

TESIS

**EVALUASI SALURAN DRAINASE SEPANJANG JALAN
JENDERAL SUDIRMAN KOTA BALIKPAPAN**

***EVALUATION OF DRAINAGE CHANNELS ALONG
JENDERAL SUDIRMAN ROAD, BALIKPAPAN CITY***

DEWI IDAMAWATY

P052171006



SEKOLAH PASCA SARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

**EVALUASI SALURAN DRAINASE SEPANJANG JALAN
JENDERAL SUDIRMAN KOTA BALIKPAPAN**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Manajemen Perkotaan

Disusun dan diajukan oleh

Dewi Idamawaty

kepada

**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

LEMBAR PENGESAHAN TESIS**EVALUASI SALURAN DRAINASE SEPANJANG JALAN JENDERAL
SUDIRMAN KOTA BALIKPAPAN**

Disusun dan diajukan oleh

DEWI IDAMAWATY**P052171006**

Telah di pertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Studi Manajemen Perkotaan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 13 Oktober 2021
dan dinyatakan telah memenuhi Syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Mary Selintung, M.Sc
Nidk. 8827760018

Dr. Ir. Mimi Arifin, M.Si.
Nip.196612181993032001

Ketua Program Studi,
Manajemen Perkotaan

Dr. Ir. Arifuddin Akil, M.T.
Nip.196305041995121001

Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc
Nip.196703081990031001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : **DEWI IDAMAWATY**
Nomor Mahasiswa : P052171006
Program Studi : Manajemen Perkotaan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 13 Oktober 2021

Yang menyatakan;

DEWI IDAMAWATY



KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirohim, Allhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala Rahmat dan Karunia-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini dengan baik yang merupakan salah satu syarat akademik pada Program Studi Manajemen Perkotaan pada Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar, dengan judul "**EVALUASI SALURAN DRAINASE SEPANJANG JALAN JENDERAL SUDIRMAN KOTA BALIKPAPAN**".

Dalam penulisan ini penulis menyadari banyak kekurangan sehingga masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menerima saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan ini yang dapat berguna bagi kita semua pada masa yang akan datang.

Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis sampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada : **Prof. Dr.Ir. Mary Selintung, M.Sc** sebagai Pembimbing I dan **Dr.Ir. Mimi Arifin, M.Si** sebagai Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan dan petunjuk sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Selanjutnya rasa hormat dan terima kasih yang sama tak lupa disampaikan kepada :

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
2. **Dr.Ir. Arifuddin Akil, M.Si** selaku Ketua Program Studi Magister Manajemen Perkotaan.

3. Kedua orang tuaku (Rahimahullah), dan saudara-saudaraku yang memberikan doa, dorongan dan motivasi kepada penulis.
4. Suamiku **Avian Hendrotriyono** yang telah sabar memberikan dorongan untuk menyelesaikan tesis ini.
5. Segenap dosen dan staf karyawan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanudin Makassar serta rekan-rekan mahasiswa Program Studi Manajemen Perkotaan Angkatan Tahun 2017 yang telah banyak membantu dalam penyusunan penelitian ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, Semoga ALLAH SWT selalu memberi Rahmat dan Karunia-NYA.

Semoga segala bantuan dan bimbingan dari semua pihak di atas senantiasa mendapat balasan pahala dari Allah SWT. **Amin.**

Wassalam dan Terima Kasih

Balikpapan, 13 Oktober 2021

Penulis,

Dewi Idamawaty

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	
ABSTRACT	
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Lingkup/ Batasan Penelitian	6
F. Sistematis Penulisan	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Sistem Drainase	8
B. Drainase Perkotaan	10
C. Debit Rencana dan Debit Eksisting	11
D. Faktor – Faktor Penyebab Terjadinya Banjir	14

E. Evaluasi Sistem Drainase	18
F. Penanganan Kawasan Rawan Bencana Banjir	26
G. Overview Penelitian Terdahulu	31
H. Kebaharuan Penelitian	39
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	40
A. Jenis Penelitian	40
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	40
C. Populasi dan Teknik sampel	46
D. Instrumen Pengumpulan Data	47
E. Variabel Penelitian	49
F. Teknik Analisis	51
G. Kerangka Pikir	60
BAB IV. ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
A. Karakteristik Dan Kondisi Eksisting Saluran Drainase Jalan Jenderal Sudirman sebagai Titik Fokus Penelitian.....	61
B. Analisis Faktor-Faktor Penyebab Banjir di Ruas Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan.....	83
C. Penilaian Responden terhadap Faktor Penyebab Banjir di Jalan Jenderal Sudirman	90
1. Faktor Panjang Saluran Eksisting.....	93
2. Faktor Lebar Saluran Eksisting	94
3. Faktor Tinggi Saluran Eksisting	94
4. Faktor Perubahan Tata Guna Lahan	95
5. Faktor Aktivitas Manusia	97

D. Penanganan Banjir Pada Saluran Drainase Jalan Jendral Sudirman Kota Balikpapan	98
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	104
A. Kesimpulan	104
B. Rekomendasi	105
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	xvi-xxiii

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Model sumur resapan.....	30
Gambar 2.2. Rumah dengan sumur resapan	30
Gambar 2.3. Kebaharuan penelitian	39
Gambar 3.1. Peta wilayah penelitian.....	43
Gambar 3.2. Peta google earth segmen saluran.....	44
Gambar 3.3. Peta google earth segmen saluran drainase eksisting .	45
Gambar 3.4. Alur analisis Triangulasi	58
Gambar 3.5. Skema metode analisis berdasarkan rumusan masalah	59
Gambar 3.6. Kerangka pikir	60
Gambar 4.1. Kondisi eksisting saluran drainase pada Jalan Jenderal Sudirman	63
Gambar 4.2. Kondisi banjir pada ruas jalan Jendral Sudirman Kota Balikpapan	64
Gambar 4.3. Peta titik persebaran banjir dan genangan pada Jalan Jenderal Sudirman.....	65
Gambar 4.4. Saluran drainase masing-masing segmentasi di jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan	65
Gambar 4.5. Saluran drainase segmen Panglima Sudirman.....	68
Gambar 4.6. Saluran drainase segmen Sudirman	70
Gambar 4.7. Saluran drainase segmen Sudirman 2	72
Gambar 4.8. Saluran drainase segmen Sudirman 1 Kiri	74

Gambar 4.9. Saluran drainase segmen Sudirman 1 Cross	76
Gambar 4.10. Saluran drainase segmen Sudirman Mess Koni.....	78
Gambar 4.11. Data saluran eksisting segmen Sudirman Mess Koni dan Sudirman 1 Cross	79
Gambar 4.12. Data saluran eksisting segmen Sudirman 1 Kiri dan Sudirman 2.....	80
Gambar 4.13. Data saluran eksisting segmen Sudirman dan Panglima Sudirman	81
Gambar 4.14. Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin	84
Gambar 4.15. Diagram distribusi frekuensi responden berdasarkan tingkat pendidikan.....	86
Gambar 4.16. Distribusi frekuensi responden berdasarkan mata pencaharian/pekerjaan pokok	87
Gambar 4.17. Diagram distribusi frekuensi responden berdasarkan tingkat pendapatan	88
Gambar 4.18. Diagram karakteristik responden berdasarkan status kepemilikan lahan	89
Gambar 4.19. Diagram karakteristik responden responden berdasarkan lama tinggal	90
Gambar 4.20. Diagram frekuensi banjir dan genangan per tahun.....	91
Gambar 4.21. Diagram tinggi banjir dan genangan.....	91
Gambar 4.22. Luas banjir dan genangan yang terjadi.....	93
Gambar 4.23. Durasi waktu banjir dan genangan	93

Gambar 4.24. Kondisi eksisting permukiman di ruas Jalan Jenderal Sudirman	97
Gambar 4.25. Respon masyarakat terhadap penanganan banjir	98
Gambar 4.26. Diagram responden expert	101

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kajian teori faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir .	17
Tabel 2.2. Kriteria genangan air	19
Tabel 2.3. Overview hasil penelitian terdahulu	32
Tabel 3.1. Pembagian segmen saluran drainase pada Jalan Jendral Sudirman Kota Balikpapan	42
Tabel 3.2. Sampel pada penelitian	46
Tabel 3.3. Metode pengumpulan data	48
Tabel 3.4. Variabel penelitian	50
Tabel 3.5. Pedoman penilaian responden terhadap konektivitas saluran drainase	54
Tabel 3.6. Pedoman penilaian responden terhadap durasi terjadinya genangan	55
Tabel 3.7. Pedoman penilaian responden terhadap tinggi genangan.	55
Tabel 3.8. Klasifikasi / indikator pernyataan	55
Tabel 3.9. Klasifikasi sebutan rata-rata skor dan persen	56
Tabel 3.10. Variabel dan indikator faktor-faktor penyebab banjir dan genangan	56
Tabel 4.1. Batas fisik pada masing-masing segmentasi di jalan Jendral Sudirman Kota Balikpapan	61
Tabel 4.2. Jenis drainase, panjang, dan eksisting pada masing-masing segmen	66

Tabel 4.3. Perbandingan antara saluran eksisting dan debit rencana	82
Tabel 4.4. Jumlah responden penelitian	83
Tabel 4.5. Penilaian faktor panjang saluran drainase.....	94
Tabel 4.6. Penilaian faktor lebar saluran drainase	94
Tabel 4.7. Penilaian skala Likert terhadap tinggi saluran drainase	95
Tabel 4.8. Tabel hasil analisis Triangulasi	102

ABSTRAK

DEWI IDAMAWATY, Evaluasi Saluran Drainase Sepanjang Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan (dibimbing oleh **Mary Sellintung** dan **Mimi Arifin**)

Permasalahan yang paling sering terjadi akibat curah hujan yang tinggi adalah banjir dan genangan air. Kondisi permasalahan ini membutuhkan kajian dan identifikasi terhadap sistem saluran drainase yang ada dalam mengatasi masalah genangan tersebut. Salah satu daerah yang sering mengalami masalah sistem drainase perkotaan adalah ruas jalan yang sering mengalami banjir dan genangan termasuk ruas Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan yang menjadi focus penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur kondisi kapasitas saluran eksisting dalam menampung debit dari genangan banjir, mengukur faktor-faktor yang berpengaruh, dan mengidentifikasi upaya dan alternatif penanganan dari masalah banjir dan genangan yang sesuai dengan kondisi wilayah studi. Metode penelitian adalah deskriptif kuantitatif dengan analisis data hidrologi, debit eksisting dan debit rencana, serta skala pengukuran Likert. Pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 6 (enam) segmen saluran yang menjadi tinjauan tidak memenuhi atau tidak mampu menampung debit banjir rencana dengan kala ulang 5 tahun yaitu saluran segmen Sekunder Panglima Sudirman, Sekunder Sudirman, Sekunder Sudirman 2, Sekunder Sudirman 1 Kiri, Sekunder Sudirman 1 Cross, dan Sekunder Sudirman Mess Koni. Ada beberapa faktor yang menjadi penyebab banjir di Jalan Jenderal Sudirman yaitu : faktor dimensi saluran yang tidak dapat menampung debit banjir, faktor perubahan tata guna lahan, dan factor aktivitas manusia. Upaya dan alternatif penanganan dari aspek teknis adalah perencanaan teknis saluran yaitu perubahan dimensi saluran dan pembuatan biopori/sumur resapan. Untuk aspek nonteknis adalah melibatkan masyarakat dalam kegiatan lingkungan penanganan banjir seperti kerja bakti pembersihan saluran, penerapan sanksi kepada masyarakat yang melakukan pelanggaran tidak membuang sampah pada drainase, mendorong masyarakat sadar meresapkan air. Hasil penelitian ini juga menjadi acuan dan masukan bagi Pemerintahan Kota Balikpapan agar tercapai suatu lingkungan yang sehat bagi masyarakat, dan tidak lagi menimbulkan genangan banjir.

Kata Kunci: *evaluasi, saluran drainase, debit banjir, penanganan*



ABSTRACT

DEWI IDAMAWATY, Evaluation of Drainage Channels along Jalan Jenderal Sudirman, Balikpapan City (supervised by **Mary Sellntung** and **Mimi Arifin**)

The problem that most often occurs due to high rainfall is flooding and puddles. This problem condition requires a study and identification of the existing drainage system in overcoming the inundation problem. One of the areas that often experience problems from the urban drainage system is the road that often experiences flooding and inundation, including Jenderal Sudirman Street, Balikpapan City which is the focus of research.

The purpose of this study is to analyze the condition capacity of the existing canal to accommodate the discharge from the flood inundation, to examine the influencing factors, and to formulate solutions and alternative treatments for the problem of flooding and inundation in accordance with the conditions of the study area. The method research is descriptive with quantitative analysis with hydrological analysis, existing discharge and design discharge, as well as a Likert measurement scale. Collecting data through observation, interviews, and documentation.

The results showed that there were 6 channel segments that were reviewed did not meet or were unable to accommodate the planned flood discharge with a return period of 5 years, namely the Sekunder Panglima Sudirman, Sekunder Sudirman, Sekunder Sudirman 2, Sekunder Sudirman 1 Kiri, Sekunder Sudirman 1 Cross, and Sekunder Sudirman Mess Koni. There are several factors that cause flooding on Jalan Jenderal Sudirman, namely: channel dimension factors that cannot accommodate flood discharge, land use change factors, and human activity factors. Efforts and alternative handling from the technical aspect is the technical planning of the canal, namely changing the dimensions of the channel and making biopori/infiltration wells. For non-technical aspects, it is involving the community in flood handling environmental activities such as channel cleaning work, applying sanctions to people who violate not throwing garbage in drainage, encouraging people to be aware of absorbing water. The results of this study will also be a reference and input for the Balikpapan City Government in order to achieve a healthy environment for the community, and no longer cause flooding.

Keywords: *evaluation, drainage channels, flood discharge, handling*

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa. Tanggal: <u>01/10/2021</u>	Paraf Ketua / Sekretaris, 

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Drainase mempunyai makna yaitu mengalirkan, menguras, atau membuang air. Secara umum, drainase diartikan sebagai suatu teknis dalam mengurangi kelebihan air serta dapat juga diartikan untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan perairan (Suripin, 2004). Drainase merupakan infrastruktur yang sangat penting bagi suatu wilayah. Drainase perkotaan adalah ilmu drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan fisik dan lingkungan sosial budaya yang ada di kawasan kota tersebut (Nala, 2015). Suatu sistem drainase yang baik haruslah mampu menampung dan mengalirkan air semaksimal mungkin, sehingga tidak akan terjadi genangan air dan banjir saat hujan turun (Lucyana, 2018).

Banjir dan genangan terjadi akibat adanya saluran drainase yang mempunyai kondisi tidak baik dan tidak terawat, dan tidak mampu lagi menampung air hujan akibat adanya endapan dan sedimentasi yang menimbulkan meluapnya air dan menyebabkan terjadinya banjir dan genangan. Maka saluran drainase yang ada harus dievaluasi apakah kapasitasnya mampu menampung debit rencana atau tidak. Drainase merupakan infrastruktur yang sangat penting bagi suatu wilayah (Lucyana, 2018). Potret sarana prasarana kota yang baik merupakan sebuah kondisi yang memberikan jaminan rasa aman dan nyaman serta menjamin

kesehatan warganya salah satunya drainase, hal ini yang menjadikan sistem drainase merupakan isu yang tidak lepas dari masalah-masalah lainnya di perkotaan. Selanjutnya, masalah banjir dan genangan tidak dipandang sebagai masalah isu kesehatan saja, melainkan isu yang mengangkat citra kota dan warga masyarakatnya yang akan berpengaruh pada sektor-sektor lain seperti kesehatan, pendidikan, industri, dan sebagainya (Nurul, 2018).

Kota Balikpapan merupakan kota yang berkembang pesat dan menjadi jalur utama masuknya pendatang di Provinsi Kalimantan Timur (Hasmar, 2012). Seiring pesatnya perkembangan Kota Balikpapan maka memicu berbagai permasalahan perkotaan baik di sektor ekonomi, sosial maupun lingkungan (Dinas Lingkungan Hidup Kota Balikpapan, 2015). Salah satu permasalahan lingkungan yang terjadi di Kota Balikpapan yaitu banjir (Dinas Lingkungan Hidup Kota Balikpapan, 2015). Banjir merupakan indikasi ketidakseimbangan sistem lingkungan dimana ketidakseimbangan tersebut dipengaruhi oleh aliran debit air yang lebih besar dari daya tampung daerah pengaliran (Siswoko, 2015)

Sejak tahun 2015 banjir menjadi isu prioritas lingkungan Pemerintah Kota Balikpapan, dimana pada periode 2009 sampai tahun 2015 terjadi peningkatan tutupan lahan kawasan hunian di Kota Balikpapan sebesar 13,34%, ditambah hanya 70% kemampuan drainase menampung volume genangan setiap tahunnya (Dinas Lingkungan Hidup Kota Balikpapan, 2015). Terjadi peningkatan luasan genangan banjir di Kota Balikpapan,

yang dapat dilihat pada tahun 2014 Kota Balikpapan tidak memiliki kawasan terendam namun pada tahun 2016 luasan genangan meningkat hingga 11,34 ha (Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Balikpapan, 2016). Wilayah penelitian yaitu Jalan Jenderal Sudirman merupakan jalan arteri primer dan terletak pada pusat kota, pada ruas jalan ini sering terjadi banjir dan genangan air, hal ini dapat mengganggu aktivitas masyarakat dapat mengganggu citra Kota Balikpapan yang mempunyai motto bersih, indah, aman dan nyaman (observasi, 2020).

Tertuang pada RTRW Kota Balikpapan bahwa yang termasuk wilayah rawan banjir adalah kelurahan yang dilalui oleh Jalan Jenderal Sudirman ini yaitu Kelurahan Damai, Klandasan Ilir dan, Klandasan Ulu (RTRW Kota Balikpapan, 2012-2032). Banjir dan genangan air yang terjadi disebabkan oleh fungsi drainase yang belum tertangani secara menyeluruh. Kurangnya kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam memelihara saluran drainase menjadi salah satu penyebab tersumbatnya saluran drainase. Meskipun tahun 2019 telah dilakukan peningkatan kapasitas drainase Jalan Jenderal Sudirman (data pekerjaan bidang sumber daya air dan drainase Dinas PU Kota Balikpapan, 2019), namun genangan masih ada di lokasi ini.

Setelah memahami isu latar belakang yang dikemukakan di atas dan fenomena berdasarkan identifikasi masalah serta beberapa penelitian terdahulu terkait dengan topik penelitian, maka ditemukan beberapa celah penelitian (*research gap*) yang membedakan dengan penelitian-penelitian sebelumnya sebagai berikut: Dalam Penelitian Riman (2016) tentang

evaluasi sistem drainase perkotaan di kawasan kota Metropolis Surabaya menerangkan tentang satu kawasan dan lebih deskriptif kualitatif. Fachruddin (2016) dalam penelitian evaluasi drainase perkotaan lebih membahas pada drainase dermaga dengan menghitung debit puncak menggunakan metode rasional. Kemudian dalam penelitian Anita Rahmawati (2017) tentang evaluasi sistem drainase perkotaan hanya meninjau aspek teknis saja sedangkan dalam penelitian ini menggunakan aspek teknis dan non teknis.

Berdasarkan penjabaran tersebut diatas maka dilakukan penelitian terkait evaluasi sistem drainase perkotaan dengan studi kasus ruas Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan. Dari penelitian ini diharapkan nantinya memberikan rekomendasi terkait upaya evaluasi drainase perkotaan khususnya pada ruas Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan diatas, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengukur kesesuaian antara debit rencana dengan debit kondisi eksisting jaringan drainase di Jalan Jenderal Sudirman di Kota Balikpapan?
2. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi terjadinya banjir sepanjang Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan?

3. Bagaimana manajemen pengendalian dalam upaya penanganan saluran drainase sepanjang Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan?

C. Tujuan Penelitian

Adapun penelitian yang dilakukan bertujuan untuk:

1. Mengukur kesesuaian antara debit rencana dengan kondisi eksisting jaringan drainase sepanjang Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan.
2. Mengukur faktor-faktor yang berpengaruh pada saluran drainase sehingga menyebabkan banjir sepanjang Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan
3. Mengidentifikasi manajemen pengendalian dalam upaya penanganan saluran drainase sepanjang Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan.

D. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini, diharapkan akan memberi manfaat baik secara teoritis maupun secara praktikal berikut :

1. Memperkaya ilmu terapan bagi kalangan akademisi atau peneliti lainnya untuk melakukan penelitian lebih detail tentang Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan.
2. Sebagai bahan masukan bagi Pemerintah Kota Balikpapan dalam mengambil kebijakan upaya penanganan banjir pada drainase Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan.

3. Bagi dinas terkait diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam upaya penanganan banjir dan genangan pada Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan.
4. Bagi masyarakat diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan pada perilaku di masyarakat dalam mendukung upaya penanganan banjir dan genangan di Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan.

E. Lingkup/ Batasan Penelitian

Lingkup atau batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian adalah saluran drainase Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan yang mengalami masalah genangan dan banjir.
2. Fokus penelitian adalah sistem drainase dengan jenis saluran tersier dan sekunder pada ruas Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan.
3. Luasan pelayanan yaitu wilayah yang dilalui oleh Jalan Jenderal Sudirman yaitu Kelurahan Klandasan Ilir, Klandasan Ulu dan Kelurahan Damai.

F. Sistematis Penulisan

Kerangka penulisan dimaksudkan untuk memperjelas proses, tahapan dan metode penelitian yang digunakan. Proses dan tahapan penelitian disusun secara teratur dan sistematis untuk memudahkan jalannya penelitian ini dari pengumpulan data, analisis data hingga pembahasan. Penelitian ini dilakukan secara bertahap yang disusun sebagai sub-sub tema penelitian, yaitu berupa:

Bagian Pertama berisi Pendahuluan, terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, kegunaan penelitian, keaslian penelitian, ruang lingkup, definisi dan istilah serta kerangka penelitian.

Bagian Kedua berisi Tinjauan pustaka, berisi tinjauan terhadap hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan fokus penelitian. Tinjauan atas hasil-hasil penelitian mencakup sustansi topik, temuan, dan metode yang digunakan, sebagai bahan dalam merumuskan hipotesis dan acuan pengumpulan dan analisis data.

Bagian Ketiga berisi Metode penelitian berisi pendekatan dan jenis penelitian yang diuraikan dalam rancangan penelitian, lokasi, waktu penelitian, populasi, sampel, instrumen pengumpulan data, uraian analisis data dari dua tahapan penelitian dan variabel penelitian

Bagian Keempat berisi Tinjauan umum, Tinjauan khusus, tinjauan lokasi dan obyek penelitian kemudian analisis pembahasan terhadap rumusan masalah penelitian

Bagian Kelima Penutup pada pembahasan ini berisi tentang: kesimpulan yang telah didapatkan dengan adanya penelitian ini serta saran-saran yang dapat diberikan baik kepada pemerintah setempat, masyarakat yang bermukim di dalam sekitar lokasi penelitian maupun bagi penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Drainase

Sistem drainase merupakan salah satu tahapan dalam pengelolaan air limbah secara alami, yaitu air yang mengalir pada sistem seterusnya akan terjadi penyaringan berupa pengendapan partikel air berupa pasir, lumpur dan sampah (Gupta et al. (1983) dalam jurnal Mays (2010)). Sistem penyediaan drainase kota dan sistem penyediaan jaringan drainase terdiri dari empat macam menurut Hasmar (2002), antara lain:

1. Sistem drainase utama merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani kepentingan sebagian besar warga masyarakat kota.
2. Sistem drainase lokal merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani kepentingan sebagian kecil warga masyarakat kota.
3. Sistem drainase terpisah merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan terpisah untuk air permukaan atau air limpasan dan air limbah.
4. Sistem gabungan merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan yang sama, baik untuk air genangan atau air limpasan dan air limbah.

Berdasarkan jenisnya maka, jaringan dapat didefinisikan antara lain:

- 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 (Allafa, 2008).

Pada umumnya sistem drainase dibagi dua yaitu mayor dan mikro. 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. 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 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 (Allafa, 2008).

B. Drainase Perkotaan

Drainase secara umum merupakan ilmu yang mempelajari terkait usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemanfaatan tertentu Halim Hasmar (2012). Drainase perkotaan merupakan drainase yang diterapkan menghususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan sosial budaya yang ada di kawasan kota. Drainase perkotaan merupakan sistem pengeringan dan pengairan air dalam wilayah perkotaan yang mencakup pemukiman, kawasan industri dan perdagangan, fasilitas pendidikan, fasilitas umum, lapangan olahraga, dan lapangan parkir. Selain itu sistem drainase menjadi infrastruktur dalam perkotaan yang mempunyai peran penting dan berpengaruh terhadap kota tersebut Mulyanto (2013) menyebutkan pada buku "Tata Drainase Perkotaan" menyebutkan fungsi drainase perkotaan yaitu antara lain:

1. Membuang air berlebih, yaitu untuk mencegah terjadinya genangan air pada lahan perkotaan maupun dalam saluran-saluran yang menjadi bagian dalam sistem drainase.
2. Mengangkut limbah dan mencuci polusi di daerah perkotaan, yaitu drainase mempunyai kemampuan untuk menetralkan cemaran yang memasuki / terbawa aliran dalam jumlah terbatas menjadi suatu zat yang tidak mencemari lingkungan.
3. Mengatur arah dan kecepatan aliran air.
4. Mengatur elevasi muka air tanah

C. Debit Rencana dan Debit Eksisting

1. Debit Rencana

Debit rencana adalah debit maksimum saluran alamiah dengan periode ulang (rata-rata) yang sudah ditentukan yang dapat dialirkan tanpa membahayakan proyek drainase dan stabilitas bangunan-bangunannya. Debit rencana ditetapkan dengan cara menganalisis debit puncak, dan biasanya dihitung berdasarkan hasil pengamatan harian tinggi muka air. Debit rencana menggunakan data curah hujan periode ulang yang sesuai dengan sistem drainase di lokasi penelitian.

Dalam perencanaan saluran drainase periode ulang yang dipergunakan tergantung dari fungsi saluran serta daerah tangkap hujan yang akan dikeringkan. Wesli (2008), penggunaan periode ulang berdasarkan Kodoatie (2005) untuk perencanaan saluran adalah sebagai berikut:

1. Saluran kuartar: periode ulang 1 tahun
2. Saluran tersier: periode ulang 2 tahun
3. Saluran sekunder: periode ulang 5 tahun
4. Saluran primer: periode ulang 10 tahun

Berdasarkan prinsip dalam penyelesaian masalah drainase perkotaan dari aspek hidrologi, sebelum dilakukan analisis frekuensi untuk mendapatkan besaran hujan dengan periode ulang tertentu harus dipersiapkan rangkaian data hujan berdasarkan pada durasi harian, jam-jaman atau menitan. Karena, tidak tersedianya data debit banjir, terdapat beberapa metode dalam penentuan debit banjir rencana antara lain:

a). Metode rasional

Digunakan untuk menentukan banjir maksimum bagi saluran-saluran dengan daerah aliran kecil, kira-kira 40-80 km². Metode rasional ini dapat dinyatakan secara aljabar dengan persamaan sebagai berikut (Subarkah, 1980; Grogg 1996):

$$Q = 0,278 C I A \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

Q = debit banjir maksimum (m³/detik),

C = koefisien limpasan air hujan

I = intensitas hujan (mm/jam),

A = luas daerah pengaliran (km²).

Metode-metode dilatarbelakangi oleh metode rasional dalam memperkirakan debit puncak banjir di sungai antara lain Melchior, Weduwen, dan Haspers dengan kriteria (Kepala Direktur Jenderal Pengairan No. 185/KPTS/A/1986) :

- a. Metode Der Weduwen untuk luas daerah aliran sungai sampai 100 km², dan,
- b. Metode Melchior untuk luas daerah aliran sungai lebih dari 100 km²
- c. Metode Haspers untuk DPS lebih dari 5000 ha (50 km²) dengan persamaan dasarnya yaitu:

$$Q = C \times \beta \times q \times A \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

Q = Hujan Maksimum (m³/det).

C = Angka Pengaliran Atau Koefisien *run-Off* (Tidak berdimensi).

β = Koefisien Reduksi.

q = Curah hujan terpusat maksimum di DAS (m/det dari m³/det/km²)

A = Luas daerah aliran (km²).

2. Debit Eksisting

Untuk mendapatkan debit saluran eksisting maka dilakukan tahap perhitungan untuk mendapatkan hasil debit eksisting di wilayah penelitian. Dalam perhitungan ini digunakan perhitungan untuk saluran yang meliputi (Wesli tentang drainase perkotaan, 2008) :

1. Lebar Dinding Saluran (X):

$$X = (\text{Lebar Saluran atas} - \text{Lebar Saluran bawah}) / 3 \dots\dots\dots (1)$$

2. Kemiringan Dinding Saluran (M):

$$M = \frac{\text{Tinggi Drainase}}{\text{Kemiringan Drainase}} = \frac{\text{Lebar Dinding Drainase}}{\text{Lebar Drainase Bawah}} \dots\dots\dots (2)$$

3. Luas Penampang Saluran (A)

$$A = \text{Lebar Drainase Bawah (m)} \times \text{Kedalaman Saluran (m)} \dots\dots\dots (3)$$

4. Keliling Saluran (P)

$$P = \text{Lebar Drainase Bawah (m)} + 2 \times \text{Kedalaman Saluran (m)} \dots\dots\dots (4)$$

5. Jari – Jari Hidrolis (R)

$$R = \frac{\text{Luas Penampang Saluran (m}^2\text{)}}{\text{Keliling Basah (m)}} \dots\dots\dots (5)$$

6. Kecepatan Saluran (V)

$$V = (1/n \times (\text{Jari-Jari Hidrolis (R)})^{2/3} \times (\text{Intensitas Hujan})^{1/2}) \times \text{Kemiringan Dinding Saluran (M)} \dots\dots\dots (6)$$

7. Debit Saluran (Qs)

$$QS = \text{Luas Penampang Saluran (A)} \times \text{Kecepatan Saluran (V)} \dots\dots\dots (7)$$

Hasil pengukuran debit saluran eksisting nantinya akan dibandingkan dengan nilai debit rencana. Untuk saluran drainase perkotaan biasanya digunakan debit rencana dengan periode ulang 2 dan 5 tahun sebagai acuan dalam melakukan evaluasi.

D. Faktor – Faktor Penyebab Terjadinya Banjir

Banjir merupakan salah satu fenomena alam yang sering terjadi di berbagai wilayah. Banjir disebabkan oleh berbagai macam faktor antara lain faktor iklim dan faktor fisik wilayah tersebut. Faktor utama terjadinya banjir adalah faktor iklim, yaitu hujan. Hujan merupakan sumber air untuk terjadinya banjir. Banjir tidak akan terjadi bila permukaan yang terkena hujan mampu meresapkan air dengan baik, sehingga menurunkan jumlah air hujan yang langsung mengalir melalui permukaan (Adiningsih, 1998 dalam Sariwulan et al., 2000). Ini menunjukkan bahwa selain faktor utama berupa faktor iklim, faktor fisik wilayah juga mempengaruhi.

Faktor penyebab banjir oleh Sutopo (1999) dalam Ramdan (2004) dibedakan menjadi persoalan banjir yang ditimbulkan oleh kondisi dan peristiwa alam serta persoalan banjir yang disebabkan oleh aktivitas penduduk. Kondisi dan peristiwa alam yang dimaksud, antara lain curah hujan yang tinggi, jumlah aliran permukaan yang besar, melimpasnya air sungai, dan pembendungan muara sungai akibat air pasang dari laut. Faktor aktivitas penduduk berpengaruh terhadap kejadian banjir, seperti tumbuhnya daerah budidaya di daerah dataran banjir; penimbunan daerah

rawa/situ atau reklamasi pantai; menyempitnya alur sungai akibat adanya pemukiman di sepanjang sempadan aliran sungai; dan pengendalian pemukiman di sepanjang sempadan sungai tidak dilaksanakan dengan baik. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir. Menurut Kodoatie dan Sjarief (2005) faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir dapat disebabkan karena tindakan manusia dan alami.

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir akibat tindakan manusia yaitu:

1. Perubahan tata guna lahan, adanya perubahan tata guna lahan menyebabkan daya serap tanah terhadap air berkurang (sedikit), sehingga memperbesar aliran air permukaan (*run off*). Hal ini mengakibatkan peningkatan debit air yang dapat memicu terjadinya erosi hingga sedimentasi di drainase.
2. Pembuangan sampah, perilaku masyarakat untuk membuang sampah di sungai.
3. Kawasan kumuh di sepanjang drainase permukiman di sempadan sungai membentuk suatu kawasan kumuh yang dapat menghambat aliran air karena mempengaruhi kapasitas drainase.
4. Perencanaan sistem pengendalian banjir tidak tepat, misalnya pembangunan tanggul sungai yang tinggi. Keruntuhan tanggul mengakibatkan kecepatan air yang melimpas sangat besar sehingga dapat menyebabkan banjir besar
5. Kapasitas sungai dan drainase, adanya alih fungsi lahan dan berkurangnya vegetasi di sekitar drainase menyebabkan sedimentasi

atau pengendapan material yang terangkut di sungai/drainase sehingga mempengaruhi kapasitas sungai maupun drainase

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir secara alami yaitu :

1. Erosi dan sedimentasi dapat mempengaruhi kemampuan sungai dalam menampung air.
2. Curah hujan, tingginya intensitas hujan yang biasanya terjadi di musim penghujan akan menimbulkan peningkatan debit puncak sehingga dapat mengakibatkan banjir.
3. Pengaruh fisiografis sungai meliputi bentuk, fungsi, kemiringan DAS, kemiringan sungai/drainase dan geometrik hidrolis.
4. Tidak memadainya kapasitas sungai, berkurangnya kapasitas sungai diakibatkan oleh adanya erosi pada DAS dan tanggul yang berlebihan hingga memicu terjadinya sedimentasi.
5. Pengaruh air pasang, ketika banjir bersamaan dengan air pasang tinggi maka tinggi banjir akan menjadi besar karena terjadi aliran balik karena air pasang memperlambat aliran sungai ke laut.

Menurut Simanjuntak (2014) beberapa hal yang mempengaruhi terjadinya banjir yaitu curah hujan tinggi, karakteristik DAS, penurunan kapasitas drainase dan adanya alih fungsi lahan. Selain alih fungsi lahan, faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir di suatu kota juga dapat dilihat dari kondisi sungai besar yang melewati kota tersebut (Kodoatie dan Sjarief, 2013).

Menurut Bakornas (2008) bahwa banjir merupakan peristiwa tergenangnya air di suatu wilayah karena curah hujan *intens* dalam jangka

waktu tertentu. Akibat dari hujan yang terus menerus maka menimbulkan luapan air sungai, danau, laut maupun drainase karena jumlah air melebihi batas kapasitas saluran. Faktor lain yang mempengaruhi terjadinya banjir yaitu ketidakmampuan sungai dalam menampung volume air dan sedimentasi serta kerusakan yang terjadi di daerah resapan air hujan (*catchment area*) akibat penggundulan hutan, perkembangan pemukiman, industri, dan sebagainya (Bunga Rampai Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh untuk Mitigasi Bencana Banjir, 2015). Hal tersebut didukung oleh pendapat dari Wesli (2008) dimana menurut pendapatnya limpasan permukaan yang berlebihan akibat curah hujan tinggi akan mengakibatkan sungai atau drainase kesulitan untuk menampung limpasan tersebut. Selain karena curah hujan yang tinggi, limpasan yang berlebihan juga dapat disebabkan oleh kondisi tanah yang sudah jenuh air (Wesli, 2008). Dari berbagai pendapat para ahli di atas, maka didapatkan hasil kajian pustaka mengenai faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir yang dapat dilihat pada Tabel 2.1. sebagai berikut:

Tabel 2.1. Kajian teori faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir*)

No.	Sumber Teori	Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Banjir
1.	Adiningsih, 1998 dalam Sariwulan, 2000.	1. Faktor utama terjadinya banjir adalah faktor iklim, yaitu hujan 2. Faktor fisik wilayah juga mempengaruhi terjadinya Banjir.
2.	Sutopo, 1999 dalam Ramdan, 2004.	Teori ini menyebutkan bahwa persoalan banjir yang ditimbulkan oleh 1. Kondisi dan peristiwa alam 2. Aktivitas penduduk.

3.	1. Simanjuntak, 2014. 2. Kodoatie dan Sjarief, 2013.	Teori yang dikemukakan oleh Kodoatie dan Sjarief menyebutkan bahwa penyebab terjadinya banjir yaitu: 1. Kurangnya pengelolaan DAS (Aktivitas Manusia) 2. Kondisi fisik sungai (Alam)
----	---	--

*) Sumber: Hasil Pustaka, 2021.

Berdasarkan uraian pustaka diatas dapat diketahui bahwa faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir sangat beragam. Berdasarkan pendapat para ahli disimpulkan bahwa faktor terjadinya banjir terdiri dari faktor aktivitas manusia dan alam.

E. Evaluasi Sistem Drainase

Pada Peraturan Menteri No. 12 Tahun 2014 pasal 24 ayat 4 terkait saluran drainase menjelaskan bahwa kegiatan pemantauan dan evaluasi penyelenggaraan sistem drainase meliputi teknis dan non-teknis. Pemantauan pengelolaan sistem drainase perkotaan dilaksanakan secara berkala untuk mendapatkan data kinerja pengelolaan sistem drainase perkotaan baik yang bersifat teknis dan non teknis. Bagaimana dijelaskan dan tercantum pada Peraturan Menteri No. 12 tahun 2014 pasal 27 menyebutkan bahwa evaluasi sistem drainase terdiri dari aspek teknis dan non-teknis. Dimana hal ini dapat dijabarkan sebagai berikut ini:

1. Aspek Teknis

a. Kondisi Fisik Sarana dan Prasarana Sistem Drainase

Fungsi drainase perkotaan berdasarkan fisiknya terbagi menjadi tiga, yaitu saluran primer, sekunder dan tersier yang dapat dilihat sebagai berikut ini:

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

b. Karakteristik Genangan

Karakteristik genangan yang mencakup luas genangan, lama genangan, tinggi genangan, frekuensi genangan dan lokasi genangan. Berikut merupakan kriteria genangan yang dapat digambarkan pada Tabel 2.2 sebagai berikut ini:

Tabel 2.2. Kriteria genangan air*)

No	Parameter Genangan	Nilai	Presentase Nilai
1.	Tinggi Genangan:		
	> 0,05 m		100
	0,30 m – 0,50 m	35	75
	0,20 m - < 0,30 m		50
	0,10 m - < 0,20 m		25
< 0,10 m		0	
2.	Luas Genangan:		
	> 8 ha		100
	4 – 8 ha	25	75
	2 - < 4 ha		50
	1 - < 2 ha		25
< 1 ha		0	
3.	Lamanya Genangan:	20	
	> 8 Jam		100
	4 – 8 Jam		75
	2 - < 4 Jam		50
	1 - < 2 Jam		25
< 1 Jam		0	

4	Frekuensi Genangan:		
	Sangat Sering (10 kali/tahun)		100
	Sering (6 kali/ Tahun)		75
	Kurang Sering (3 Kali/ Tahun)	20	50
	Jarang (1 Kali/ Tahun)		25
	Tidak Pernah		0

*) Sumber: Permen PU No.12 Tahun 2014.

c. Kualitas Air

Adapun yang dimaksud dengan kualitas air yaitu meliputi kondisi air yang berbau dan berwarna.

2. Aspek Non-Teknis

- a. Kelembagaan, yang mencakup organisasi pengelolaan kelembagaan yang mencakup organisasi pengelola, sumber daya manusia yang mendukung organisasi.
- b. Manajemen pembangunan yang mencakup dokumen perencanaan, pelaksanaan pembangunan, mekanisme pelaporan, pengelolaan prasarana dan sarana sesuai dengan standar operasi dan prosedur, pengurangan luas lahan basah.
- c. Keuangan yang mencakup pembiayaan anggaran pendapatan dan belanja daerah (APBD) terkait drainase.
- d. Peran masyarakat dan swasta yang mencakup peran aktif masyarakat melaporkan adanya genangan, tindak lanjut terhadap pengaduan masyarakat, keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan drainase, peran serta masyarakat/swasta dalam operasi dan pemeliharaan sistem drainase.
- e. Hukum yang mencakup peraturan perundangan terkait drainase.

Berdasarkan *Center for International Forestry/CIFOR* (2002) dalam Novan (2013) dapat diketahui bahwa metode penanganan atau pengendalian banjir dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu secara struktural dan non struktural. Metode struktural dilakukan dengan kegiatan rekayasa teknis melalui penyediaan sarana dan prasarana banjir sedangkan metode non struktural dilakukan dengan pemanfaatan ruang dengan tujuan meminimalisir jumlah kerugian sebagai dampak dari banjir. Kodoatie dan Sjarief (2013) menjelaskan terkait metode struktur dan metode non struktur sebagai berikut:

1. Penanganan banjir metode struktur

Metode struktur merupakan metode sistem penanganan atau pengendalian banjir yang menggunakan bangunan pengendali untuk mencegah terjadinya banjir. Adapun metode struktur berdasarkan bangunan pengendali banjir yaitu:

- a. Bendungan merupakan bangunan tanah urugan/beton/batu yang berguna untuk menampung/menahan air, lumpur dan limbah tambang (*tailing*) (Peraturan Pemerintah No.37 Tahun 2010), secara teknis perencanaan bendungan/dam pengendalian banjir sebagai berikut:
 - 1) Metode pengaturan banjir.
 - 2) Rasio penurunan debit banjir pada.
 - 3) Alokasi kapasitas untuk pengendalian banjir.

Pengendalian banjir menggunakan dam/bendungan hanya dapat dilakukan pada bagian hulu dan dikaitkan dengan pengembangan sumber daya air. Pengendalian banjir menggunakan dam/bendungan

berfungsi untuk perlambatan waktu tiba banjir, penurunan debit banjir yang dilepas ke hilir dan rasio alokasi volume waduk untuk pengendalian banjir terhadap volume untuk pengembangan dan pengelolaan sumber daya air.

- b. Kolam retensi (*retention basin*), dilakukan sebagai bentuk pengaturan sistem pengaliran untuk mengurangi debit puncak banjir, *retention* berarti penyimpanan sehingga kolam retensi ini berfungsi untuk menyimpan sementara debit sungai guna mengurangi debit banjir.
- c. Pembuatan *check dam* (penangkap sedimen).
- d. Pembuatan Polder.

Sedangkan metode struktur berdasarkan perbaikan atau pengaturan sistem sungai yaitu meliputi:

- a. *River Improvement*, yaitu perbaikan sistem jaringan sungai untuk mengurangi risiko banjir yang terdapat pada sungai. Metode ini dilakukan untuk memperbesar kapasitas pengaliran sungai guna menampung debit banjir untuk dialirkan ke hilir/laut sehingga tidak terjadi limpasan. Hal-hal yang dilakukan pada metode ini antara lain :
 - 1) Perbaikan bentuk penampang melintang
 - 2) Mengatur penampang memanjang sungai
 - 3) Menurunkan angka kekasaran dinding alur sungai
 - 4) Melakukan sudetan pada alur sungai *meander*
 - 5) Melakukan rekonstruksi bangunan di sepanjang sungai yang tidak sesuai dan mengganggu pengaliran banjir
 - 6) Menstabilkan sungai

- 7) Pembuatan tanggul
 - 8) Pelebaran atau pengerukan sungai.
- b. Pengadaan sistem drainase khusus untuk memindahkan genangan air yang terdapat pada daerah rawan banjir. Sistem drainase khusus dapat digunakan pada situasi sebagai berikut:
- 1) Daerah perkotaan dengan drainase alami yang tidak memadai
 - 2) Daerah pantai dari pengaruh gelombang
 - 3) Daerah genangan/bantaran banjir dengan bangunan *flood wall* (penahan banjir)
- c. Sudetan (*By pass*), merupakan saluran yang berguna dalam pengalihan seluruh atau sebagian aliran banjir guna mengurangi debit banjir di wilayah tertentu.
2. Penanganan atau Pengendalian Banjir Metode Non Struktur
- Pada metode non struktur, dapat dilakukan melalui beberapa langkah penanganan atau pengendalian banjir yaitu:
- a. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) untuk mengurangi limpasan air hujan. Pengelolaan DAS mencakup aktivitas-aktivitas berikut ini:
 - 1) Pemeliharaan vegetasi di hulu DAS.
 - 2) Penanaman vegetasi guna pengendalian atau mereduksi kecepatan aliran permukaan beserta erosi.
 - 3) Penanaman dan pemeliharaan vegetasi alam/tahan air yang tepat sepanjang saluran atau tanggul guna mengendalikan aliran air yang berlebih dan erosi tanah.

- 4) Pengaturan secara khusus pada bangunan pengendali banjir di sepanjang aliran yang tererosi.
 - 5) Pengelolaan khusus yang dikenal dengan *debris flow* guna mengantisipasi aliran sedimen.
- b. Pengendalian erosi di DAS, untuk mencegah adanya laju erosi DAS yang tinggi perlu adanya cara pengelolaan yang tepat. Adapun beberapa upaya pengendalian erosi di DAS yaitu terasering, *buffer strip* (garis penyangga), rotasi penanaman (perubahan pola tanam), *crop cover* (penutupan lahan dengan tanaman yang lebat), melarang penambangan dan penggundulan hutan.
- c. Mengontrol peraturan penggunaan lahan terkait pengembangan daerah genangan guna menentukan tipe pengembangan sesuai dengan resiko dan kerusakan yang timbul akibat banjir. Pengembangan dilakukan dengan memperhatikan faktor ekonomi, sosial dan lingkungan agar diperoleh keputusan yang bijaksana.
- d. *Law Enforcement* atau penegakan hukum merupakan suatu proses yang dilakukan untuk menegakkan atau berfungsinya norma-norma hukum secara nyata sebagai pedoman perilaku dalam lalu lintas atau hubungan-hubungan hukum dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara. Penegakan hukum ini bisa dilakukan dengan pemberian sanksi kepada pihak yang melanggar peraturan dimana dalam hal ini pelanggaran tersebut dapat berdampak pada terjadinya banjir hingga membahayakan jiwa seseorang.

- e. Sistem peringatan dan ramalan banjir yang merupakan bagian dari penanganan sistem sungai.
- f. Rencana gerakan siap siaga darurat banjir.
- g. Pengaturan tata guna lahan, sesuai dengan rencana pola tata ruang yang ada guna menghindari penggunaan lahan yang tidak terkendali, sehingga mengakibatkan kerusakan DAS yang merupakan Daerah Tangkapan Air (DTA).
- h. Penyuluhan kepada masyarakat. Masyarakat harus peduli akan pencegahan terhadap bahaya banjir. Selain itu pihak yang berwenang termasuk instansi yang terkait, harus dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan pembinaan kepada masyarakat terkait banjir dengan cara:
 - 1) Melakukan sosialisasi/penyuluhan terkait antisipasi bahaya banjir
 - 2) Meningkatkan kesadaran masyarakat, bahwa kerusakan daerah sungai akan menyebabkan dampak banjir yang lebih besar
 - 3) Pengembangan sikap masyarakat dalam hal membuang sampah
 - 4) Peningkatan kesadaran masyarakat terkait dampak aktivitas di daerah sungai dan dataran banjir dimana masyarakat harus mematuhi peraturan dan larangan yang ada.

F. Penanganan Kawasan Rawan Bencana Banjir

T. Tingsanchali (2012) berpendapat bahwa salah satu metode penanganan atau pengendalian banjir yaitu melalui metode struktural dan non struktural. Menurutnya pada metode struktural, dilakukan kegiatan normalisasi sungai, pembangunan bendungan ataupun melalui pembangunan tanggul sungai. Sedangkan pada metode non struktural dapat dilakukan melalui kegiatan prakiraan dan peringatan banjir, partisipasi publik, serta kelembagaan yang terdapat di masyarakat. Paimin (2009) mengemukakan bahwa penanganan atau pengendalian banjir harus dilakukan secara komprehensif terutama pada daerah yang merupakan wilayah rawan banjir, serta wilayah yang merupakan pemasok air pada saat terjadinya bencana banjir. Bentuk penanganan yang dilakukan yaitu pembuatan waduk, pembuatan larangan penggunaan lahan pada daerah bantaran sungai serta larangan kepada masyarakat untuk membuang sampah pada sungai ataupun jaringan drainase.

Konsep yang diterapkan baik secara teknis dan non-teknis dapat dilihat sebagai berikut ini:

1. Penanganan atau Pengendalian Banjir Metode Non-Teknis

Permasalahan pada tata kelola air berupa drainase pada dasarnya kompleks dan beragam, antara lain rendahnya kualitas air, perlunya pengelolaan air limpasan untuk meminimalisir banjir, sambil tetap mempertimbangkan faktor kesehatan masyarakat, sehingga dibutuhkan sesuatu penangan lintas disiplin keilmuan yang merupakan solusi yang ditawarkan oleh pendekatan WSC (Wong dan Brown, 2010: Howe dan

Mitchell, 2012; Bichai, 2018). Pendekatan WSC ini mempunyai pengertian sebagai kontrak hidro-sosial, dimana pengelolaan air terwujud dari kesepakatan multi-aktor seperti masyarakat, pemerintah, dan pelaku usaha (Wong dan Brown, 2010).

Pada metode non-teknis, dapat dilakukan melalui beberapa langkah penanganan atau pengendalian banjir yaitu:

- a. **Kelembagaan**, yaitu kelembagaan yang mempunyai pengaruh terhadap adanya pembangunan dan pengawasan drainase adalah dinas terkait dalam bidang drainase dan pemerintah daerah.
- b. **Manajemen Drainase**, pada manajemen drainase yang dimaksud yaitu terkait pemberlakuan POAC pada drainase yaitu terdiri dari Perencanaan, *Organizing*, *Actuating* dan *Controlling* pada sistem drainase perkotaan.
- c. **Pembiayaan**, penyelenggaraan sistem drainase dapat berupa pembiayaan yang bersumber dari APBN maupun APBD
- d. **Peran Masyarakat dan Swasta**, peran masyarakat yaitu harus peduli akan pencegahan terhadap bahaya banjir. Selain itu pihak yang berwenang termasuk instansi yang terkait, harus dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan pembinaan kepada masyarakat terkait banjir dengan cara:
 - 1) Melakukan sosialisasi/penyuluhan terkait antisipasi bahaya banjir
 - 2) Meningkatkan kesadaran masyarakat, bahwa kerusakan daerah sungai akan menyebabkan dampak banjir yang lebih besar
 - 3) Pengembangan sikap masyarakat dalam hal membuang sampah

- 4) Peningkatan kesadaran masyarakat terkait dampak aktivitas di daerah sungai dan dataran banjir dimana masyarakat harus mematuhi peraturan dan larangan yang ada.

Peran swasta yang dapat diterapkan guna mendukung tercegahnya banjir dan genangan yang berada di daerah drainase yaitu dengan melakukan beberapa solusi dan aktivitas yang perlu dilakukan yaitu antara lain sebagai berikut ini:

- a. Menyediakan sumur resapan, kolam tandon, kolam tampung di kawasan permukiman yang menjadi tanggung jawabnya.
 - b. Mencegah sampah dan air limbah masuk ke saluran.
 - c. Melakukan pembangunan saluran dan bangunan pelengkap di kawasan permukiman yang terintegrasi dengan sistem drainase kota.
 - d. Melakukan operasi dan pemeliharaan sistem drainase di kawasan permukiman yang menjadi tanggung jawabnya.
 - e. Mencegah pendirian bangunan di atas saluran dan jalan inspeksi dan/atau
 - f. Menyampaikan informasi tentang penanganan drainase kepada pemerintah kabupaten/kota.
- d. Peraturan**, peraturan yang dapat diterapkan pada sistem drainase perkotaan yaitu terkait peraturan daerah dimana, Pemerintah Kabupaten/Kota dapat menetapkan peraturan daerah mengenai sistem drainase perkotaan sesuai dengan karakteristik wilayahnya.

Apabila belum terdapat perda pada wilayah tersebut maka, dalam hal daerah belum mempunyai peraturan, maka terhadap pelaksanaan penyelenggaraan sistem drainase perkotaan di daerah diberlakukan ketentuan dalam peraturan menteri pekerjaan umum No. 12/PRT/M/2014 tentang penyelenggaraan sistem drainase perkotaan.

2. Penanganan atau Pengendalian Banjir Metode Teknis

a. *Artificial Recharge* atas Persediaan Air Tanah

Teknologi "*artificial recharge*" perlu diterapkan untuk mengatasi permasalahan ketersediaan air tanah, sekaligus pengendalian air limpasan penyebab banjir. Teknologi yang masih terus diriset ini sebenarnya tidak banyak berbeda dengan teknologi yang telah diperkenalkan sebelumnya seperti biopori, bioretensi dan sumur resapan. Jika biopori memasukkan air limpasan ke air tanah dangkal, maka "*artificial recharge*" memasukkan air limpasan ke air tanah dalam. Sedangkan sumur resapan diletakkan di bawah talang air rumah dan bioretensi merupakan kolam konservasi air dengan fungsi serupa.

b. Bioretensi

Salah satu upaya untuk penanganan masalah limpasan dan banjir adalah teknologi Bioretensi.

Pembuatan bioretensi dapat dilakukan di halaman rumah, selokan, trotoar, taman, lahan parkir dan di gang-gang sempit yang padat penduduk.

c. Sumur Resapan

Salah satu cara konservasi air sebagai upaya untuk penambahan air tanah melalui pembangunan sumur-sumur resapan.

rencana. Perencanaan teknis saluran drainase menurut Suripin (Mursitaningsih, 2009) mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut:

- 1) Menentukan debit rencana,
- 2) Menentukan jalur saluran,
- 3) Merencanakan profil memanjang saluran,
- 4) Merencanakan penampang melintang saluran dan
- 5) Mengatur dan merencanakan bangunan-bangunan serta fasilitas sistem drainase.

G. Overview Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini sebelumnya telah dilakukan penelitian terkait saluran drainase yang mana overview pada penelitian sistem drainase dapat disimpulkan pada Tabel 2.3. berikut ini:

Tabel 2.3. Overview Hasil Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan Terhadap Penelitian Peneliti	Perbedaan Terhadap Penelitian Peneliti	Jurnal & Tahun Publikasi
1	Kamaluddin Lubis	Evaluation of Dimensions and Drainage Performance Office in the Aceh Tamiang Area Kuala Simpang	The research method used is descriptive quantitative research method, which is the method of calculation and elaboration of the results of field data processing from each location under review.	The Aceh Tamiang Kuala Simpang office area is a location with a fairly high degree of rainfall, namely with a rainfall intensity (I) of 126.432 mm / hour and a planned flood discharge for a 5-year return period, the result is 0.832 m ³ / second. And for the channel capacity in this primary drainage drainage is 0.829 m ³ / second, the value is smaller than the planned flood discharge (Qr). so that in this case the channel capacity is still able to accommodate water flow but there are other factors that cause standing water or flooding, including sedimentation and silt in the drainage as well as lack of maintenance so that there is a large pile of garbage and grass in the drainage area.	Penelitian dilakukan pada dimensi saluran yang bermasalah. Deskriptif kuantitatif	Tidak mengukur faktor-faktor dan tidak menggunakan kuisioner	Britain International of Exact Sciences (BioEx) Journal ISSN: 2686-1208 (Online), 2686-1216 (Print) Vol. 3, No. 1, January 2021, Page: 20-32 DOI: https://doi.org/10.33258/bioex.v3i1.355
2	Agus Tri Purnomo, Eko Noerhayati, Azizah Rachmawati 2021	Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Bojonegoro Kabupaten Bojonegoro	Pemetaan kontur menggunakan software Global Mapper 18. Analisa simulasi jaringan saluran drainase menggunakan EPA SWMM 5.1. Kalibrasi pemodelan. Menyesuaikan kebenaran hasil simulasi dengan kondisi sebenarnya di lapangan.	Dari hasil evaluasi saluran menggunakan EPA SWMM 5.1 dapat diketahui bahwa tidak semua saluran dapat menampung debit maksimum aliran dengan intensitas curah hujan 1-6 jam kala ulang 5 tahun. Untuk mengatasi masalah ini, maka dilakukan perbaikan saluran dengan cara metode trial error. Saluran yang direncanakan berbentuk persegi. Perbaikan saluran dilakukan dengan mempertimbangkan nilai ekonomisnya. contoh profil dimensi saluran C4 pada tinggi awal h = 1,00 m, dan lebar awal b = 0,80 m menjadi tinggi perbaikan h = 1,20 m dan lebar perbaikan b = 1,00 m	Menghitung debit eksisting dan debit rencana. Saluran yang direncanakan berbentuk persegi. Perbaikan saluran dilakukan dengan mempertimbangkan nilai ekonomisnya.	Menggunakan software kemudian di simulasi aliran drainase	Jurnal Rekayasa Sipil Vol. 10 No. 5 Agustus 2021

3	Hardianti Safitri, Bambang Suprpto, Azizah Rachmawati 2021	Studi Evaluasi Sistem Drainase di Wilayah Kecamatan Kaimana Kota Kaimana Papua Barat	Pengujian konsistensi data hujan dihitung dengan metode RAPS (<i>Rescale Adjusted Partial Sums</i>), metode ini mendekati untuk pengujian atau menghitung hanya untuk satu stasiun. metode Log Person Type III	Hasil evaluasi dari 26 saluran drainase di Kecamatan Kaimana terdapat 7 saluran yang tidak mampu menampung debit rancangan, maka perlu adanya dilakukan perbaikan berupa penanganan saluran yang kapasitasnya tidak mencukupi dengan menambah dimensi saluran.	Menghitung debit rancangan kemudian dievaluasi	Metode yang di gunakan. Wilayah studi dan pengamatan tingkat wilayah Kecamatan	Jurnal Rekayasa Sipil Vol. 10 No. 4 Agustus 2021
4	Rachmat Ady Gunawan, Moch. Sholichin, Dian Chandrasasi	Studi Evaluasi dan perencanaan Sistem Drainase Perkotaan di Kecamatan Garum Kabupaten Blitar Provinsi Jawa Timur	Ada beberapa metode yang dapat dipakai untuk menganalisa curah hujan rancangan adalah distribusi Gumbel, Log Normal, Log Pearson III, Untuk menentukan macam Analisa frekuensi, Perlu dihitung parameter-parameter statistik seperti koefisien Cs, Cv, Ck.	Dari hasil evaluasi kapasitas saluran drainase di daerah studi diketahui dari 37 (tiga puluh tujuh) saluran terdapat 7 (tujuh) saluran yang tidak dapat menampung debit banjir rancangan dengan kala ulang 10 tahun.	Debit rancangan	Lebih pada kuantitatif murni. penggabungan beberapa metode pengukuran	Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air Vol. 1 No. 2 (2021) p. 429-440 Journal homepage: https://itresda.ub.ac.id/ JTRESDA
5	Sri Rahmawati 2020	Studi Evaluasi Saluran Drainase Perkotaan Berbasis Ecodrainage di Kelurahan Jombatan	Metode yang digunakan yaitu metode poligon thiessen, log person type III. Dalam perencanaan sumur resapan sendiri menggunakan metode Sunjoto.	Terdapat 8 saluran dari 74 saluran yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan kala ulang 5 tahun. Selanjutnya direncanakan sumur resapan dengan diameter 0,5 meter dan kedalaman 3 meter yang diletakkan di dalam saluran drainase. Didapatkan nilai faktor geometri yaitu	Debit rancangan dengan perubahan dimensi saluran	Metode yang digunakan yaitu metode poligon thiessen, log person type III.	Repository Universitas Islam Malang www.unisma.ac.id 2020

		Kecamatan Jombang Provinsi Jawa Timur	Untuk perhitungan curah hujan menggunakan metode Log Person type III.	1,57 m dan debit air masuk sebesar 0,0046 m ³ /detik, yang mana dapat menampung debit limpasan sebesar 0,0021 m ³ /detik dan daya reduksi yang dihasilkan sebesar 52%.			
6	Mohamed Gabr 2019	Drainage Management Problems Evaluation: Case Study Baloza and EL-Farama Drains, North Sinai, Egypt	Intensive field investigations Were carried Out regarding a hydrographic survey of the actual drains cross-section using total station and aqua sounder devices, visual stream bank erosion survey, and vegetation survey.	The results showed, the studied drains suffer from sedimentation, vegetation infection, and bank erosion in some reaches and need remedy. Estimated sedimentation in EL-Farama Drain was 34369m ³ /year and in Baloza Drain 29153 m ³ /year; bank slope failures upstream and downstream pump stations were recorded; the average weed infection ratio for both drains was 30%. The results of water quality parameters showed acceptable concentrations for BOD, DO, NO ₃ , and total coliform according to Egypt decree, 92/2013 for the protection of the Nile River and its waterways from pollution, except TDS (more than 10,000 mg/L). The drainage water was classified as high saline and it was unacceptable for irrigation.	Kualitatif dengan evaluasi saluran	Metode Penelitian dan Pengukuran	Journal of Water Resource and Protection, 2019, 11, 675-689 http://www.scirp.org/journal/jwarp ISSN Online: 1945-3108 ISSN Print: 1945-3094
7	Diana Suita, Simon Petrus Simorangkir 2018	Evaluasi Sistem Drainase Untuk Menanggulangi Banjir Pada Jalan Dr. Mansyur Kecamatan Medan Selayang	Metode Kuantitatif dengan Menentukan curah hujan rencana dan debit banjir rencana periode ulang (T) pada daerah saluran pengairan tersebut dengan menggunakan metode analisa frekuensi penentu distribusi, berikut:	Q rancangan lebih besar dari Q banjir dapat disimpulkan bahwa kapasitas saluran di Jalan Dr. Mansyur Medan mampu menampung debit banjir rancangan kala ulang 2, 5, dan 10 tahun dengan dimensi saluran drainase dengan lebar dasar saluran 1,1 m dan tinggi saluran 1,5 m untuk S-DM I dan 1,1 m dan tinggi saluran 1,6 m untuk S-DM II.	Dalam penelitian ini memiliki metode pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh berupa dimensi saluran drainase, sedangkan data sekunder.	Pada survey yang dilakukan di lapangan, banyak saluran eksisting pada kawasan perumahan Metro Serpong yang sudah ada hanya terletak pada salah satu sisi saja (Sisis Kanan)	Buletin Utama Teknik Vol. 14, No. 1 September 2018. ISSN: 2598-3814 (Online), ISSN: 1410-4520 (Cetak)

			a. Distribusi Log Person Type- III. b. Distribusi Gumbel.				
8	Cut Suciatina Silvia, Dian Febrianti 2018	Evaluasi Sistem Drainase Eksisting Pada Kawasan Perumahan Sebagai Upaya Alternatif Penanganan Genangan Banjir	Deskriptif dengan metode survei dan analisis data. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.	Berdasarkan nilai parameter statistik hujan, analisis frekuensi hujan dengan distribusi log pearson III memenuhi dengan nilai $C_s = 0,7884$ dan nilai $C_k = 0,2749$. Analisis uji kecocokan sebaran hujan dengan uji Chi Kuadrat memenuhi syarat dan dapat digunakan dengan nilai $X_{Cr} \text{ hitung} = 4 < C_r \text{ kritis} 5,991$. Dari perbandingan kapasitas saluran eksisting dengan debit banjir rencana di lokasi studi diperoleh 9 saluran yang tidak memenuhi yaitu saluran 41, saluran 25, saluran 11, saluran 49, saluran 26, saluran 31, saluran 2, saluran 44 dan saluran 35.	Menggunakan Log Pearson Tipe III dan perhitungan debit rencana.	Metode Pengukuran	Seminar Nasional VI 2018 Teknologi Terapan SNNT Oktober 2018
9	Anita Rahmawati (2017)	Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Genangan di Kota Sidoarjo, Brantas <i>Catchment Area</i>	Metode Kuantitatif menggunakan metode <i>Log Pearson Type III</i> dan perhitungan debit rencana menggunakan metode rasional.	Berdasarkan hasil analisis, terdapat 40 saluran dari 131 saluran yang tidak dapat menampung debit rencana. Curah hujan rancangan yang digunakan adalah 95 mm untuk periode ulang 10 tahun dan 83.9 untuk periode ulang 5 tahun dengan debit Genangan sebesar 80.5 m ³ /det serta luas catchment area seluas 9464.7 ha. Ada 2 alternatif yang digunakan yaitu dengan normalisasi saluran dan penerapan saluran porus dengan debit serap sebesar 0,0996 m ³ /detik. Alternatif tersebut cocok digunakan dalam mengurangi limpasan dan resapan untuk air tanah.	Menggunakan Log Pearson Tipe III dan perhitungan debit rencana.	Pada penelitian sebelumnya hanya meninjau pada aspek teknis saja, sedangkan pada penelitian yang dilakukan ditinjau dengan dua hal yaitu aspek teknis dan non teknis dalam evaluasi saluran drainase.	
10	Riman (2016)	Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan	Survei dan pengamatan langsung tentang	Kesimpulan yang dapat diambil dari kajian evaluasi sistem drainase perkotaan ini adalah: Lebar saluran drainase sempit dan dangkal bahkan	Evaluasi yang dilakukan pada drainase perkotaan	Penelitian peneliti tidak mencakup ruang lingkup kawasan melainkan	

		di Kawasan Kota Metropolitan Surabaya	kondisi drainase di lapangan	tersumbat, terutama oleh sampah; Luapan sungai dan air kiriman Merupakan daerah kantong air; Air balik / <i>back water</i> dari sungai terdekat; Kurangnya jumlah saluran tersier, terutama di daerah perkampungan; Tidak terdapatnya saluran pematusan; Lokasi merupakan dataran rendah, dimana elevasi jalan lebih rendah dari bantaran sungai; Lokasi kontur jalan atau daerah tersebut merupakan cekungan; Sedimentasi tinggi berakibat pendangkalan saluran; Saluran pematusan masih berupa saluran alam yang dangkal, lebar sempit, bahkan alurnya seringkali berubah-ubah; Saluran tidak mampu menampung luberan air dan tersumbat; Merupakan pertemuan dari 2 saluran, sedangkan lebar saluran tetap; Jembatan dan gorong-gorong sempit; Pengaruh pasang surut air laut; Perubahan tata guna lahan (<i>land used</i>) dari pertanian ke permukiman juga mengakibatkan perubahan fungsi saluran irigasi menjadi saluran drainase.		berfokus pada satu ruas jalan langsung yang bersinggungan dengan drainase.	
--	--	---------------------------------------	------------------------------	--	--	--	--

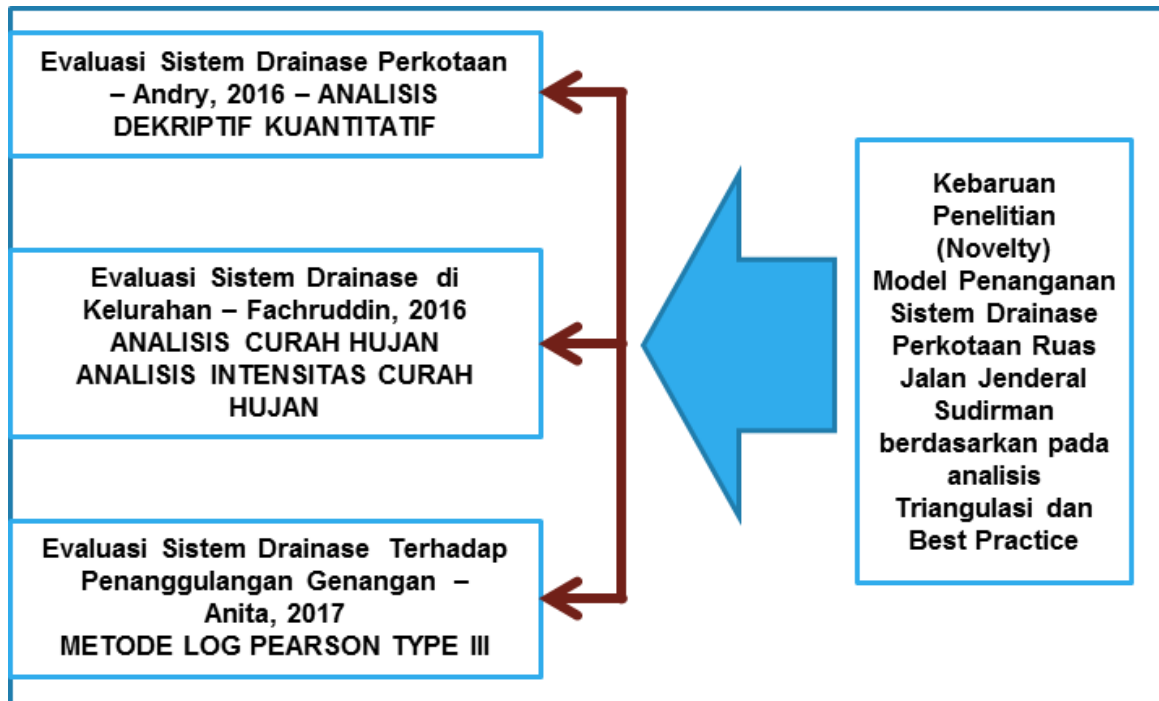
11	Andri Setiawan Sulwan Permana (2016)	Evaluasi Sistem Drainase di Kelurahan Pamunggir Garut	Pengembangan sistem drainase ini dilakukan terhadap data eksisting di lapangan dengan memperhitungkan rumus-rumus perhitungan yang ada. Adapun langkah-langkah pengembangan sistem drainase ini dilakukan dengan cara menganalisis data curah hujan dan intensitas curah hujan. Untuk perhitungan perencanaan dimensi saluran rumus yang digunakan adalah $Q = A \cdot V$	Kesimpulan dari hasil perhitungan tersebut sebagai berikut: Debit rencana $Q = 0,18$ m ³ /det, kecepatan air saluran $V = 0,67$ m ³ /det, lebar saluran $b = 1$ m tinggi saluran $h = 0,8$ m. Hasil dari perhitungan pengembangan sistem drainase yang telah dianalisis merupakan bagian yang tak terpisahkan dari prinsip-prinsip dalam pengembangan sistem drainase. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadinya genangan/banjir bukan karena faktor alamiah saja tetapi sangat dipengaruhi oleh faktor manusia, sehingga dapat disimpulkan juga bahwa keadaan alam dan keadaan manusia dalam pengembangan sistem drainase dari masalah genangan/banjir saling berkaitan.	Melakukan Analisis sistem data curah hujan.	Pada penelitian sebelumnya data curah hujan digunakan sebagai dasar pembentukan rencana dimensi saluran, sedangkan pada penelitian curah hujan digunakan untuk analisis hidrolisis, sehingga nantinya digunakan untuk membandingkan kemampuan eksisting drainase dalam menampung genangan dan banjir.	
12	Fachruddin (2016)	Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan Studi Kasus Sistem Drainase Dramaga Bogor	Penelitian ini menggunakan alat dan bahan berupa kamera, seperangkat komputer, meteran dan data curah hujan Kabupaten Bogor minimal 10 tahun. Dalam penelitian ini, digunakan periode ulang 5 tahun. Periode ulang 5 tahun dianggap cukup untuk mendesain saluran drainase dan cukup	Kemampuan saluran drainase dari penampang eksisting trapesium tidak mampu menampung debit puncak 0,30 m ³ /detik sehingga bentuk desain eksisting dari trapezium direkomendasikan berbentuk persegi sehingga kapasitas tampung drainase lebih besar dibandingkan dari bentuk trapesium 0,22 m ³ /detik menjadi 0,40 m ³ /detik. Kapasitas tampung saluran rekomendasi persegi mampu menampung debit puncak banjir 0,30 m ³ /detik.	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi drainase yang dilakukan pada drainase perkotaan. • Mempunyai tujuan untuk menghitung kapasitas tampung saluran drainase perkotaan, 	Metode yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah metode rasional. Sedangkan pada penelitian ini digunakan metode Log Pearson tipe III dalam perhitungannya.	

			untuk mencegah peluang terjadinya banjir. Debit puncak dihitung menggunakan metode rasional.				
--	--	--	--	--	--	--	--

*) Sumber: Peneliti, 2021

H. Kebaharuan Penelitian

Adapun kebaruan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.3. sebagai berikut ini:



Gambar 2.3. Kebaharuan Penelitian, 2021.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan analisis kuantitatif merupakan jenis studi kasus dengan survei dan observasi langsung di lapangan untuk mengevaluasi kondisi sistem drainase di Jalan Jenderal Sudirman Kota Balikpapan. Penelitian deskriptif menyajikan ilustrasi dari situasi tertentu, kondisi sosial atau suatu hubungan (Neuman Roj, 2014). Sementara itu, pendekatan yang digunakan oleh penelitian ini adalah evaluasi, yang juga merupakan salah satu bentuk dari riset terapan (Wirawan, 2011). Penelitian ini melalui serangkaian tahapan analisis untuk memenuhi tujuan-tujuan sebagaimana yang telah diuraikan pada bahasan bab sebelumnya.

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian berlangsung selama 6 (enam) bulan, di mulai dari Bulan Januari tahun 2021 sampai dengan Bulan Juni 2021. Waktu pelaksanaan penelitian digunakan untuk melakukan survey, wawancara, pengumpulan data, analisis data sampai dengan penyajian hasil penelitian. Lokasi penelitian terletak pada ruas Jalan Jenderal Sudirman, Kota Balikpapan. Jenis drainase pada Jalan Jenderal Sudirman terdiri dari dua yaitu drainase sekunder dan drainase tersier. Jumlah total panjang ruas Jalan Jenderal Sudirman yang melalui empat kelurahan yaitu Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Damai, Kelurahan Klandasan Ilir, dan Kelurahan Klandasan Ulu ini adalah sepanjang 3,39 Km (pengukuran dilakukan menggunakan citra satelit udara, Google Earth, 2020).