

TESIS

**STRATEGI PENINGKATAN SISTEM DRAINASE KAWASAN PERMUKIMAN PESISIR
KELURAHAN GUSUNG KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

MIFTAKHAERIAH

NIM P082192003



PROGRAM STUDI TEKNIK PERENCANAAN PRASARANA

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

**STRATEGI PENINGKATAN SISTEM DRAINASE KAWASAN
PERMUKIMANPESISIR KELURAHAN GUSUNG KOTA MAKASSAR**

Tesis
Sebagai Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Teknik Perencanaan Prasarana

Disusun dan diajukan oleh

MIFTAKHAERIAH
P082192003

Kepada

PROGRAM STUDI TEKNIK PERENCANAAN PRASARANA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDINMAKASSAR
2023

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**STRATEGI PENINGKATAN SISTEM DRAINASE KAWASAN
PERMUKIMAN PESISIR KELURAHAN GUSUNG KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh :

MIFTAKHAERIAH

Nomor Pokok P082192003

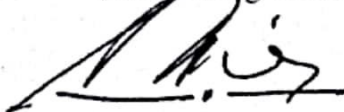
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Program **Studi Magister Teknik Perencanaan Prasarana**

Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin

pada tanggal 03 Agustus 2023 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Prof. Dr.-Ing. M. Yamin Jinca, MSTR
NIP: 19531221 198103 1 002

Pembimbing Pendamping



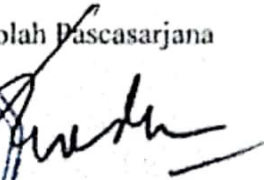
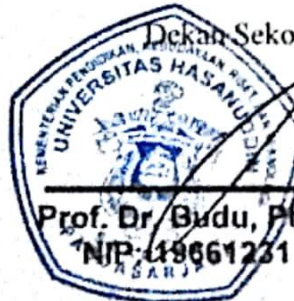
Prof. Dr. Ir. Shirly Wunas, DEA
NIP: 19471215 197503 2 001

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Idawarni J Asmal, M.T
NIP: 19650701 199403 2 001

Dekan Sekolah Pascasarjana



Prof. Dr. Budu, Ph.D., Sp.M (K), M.MedEd
NIP: 19661231 195503 1 009

**PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN
PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Miftakhaeriah
NIM : P082192003
Program Studi : Teknik Perencanaan Prasarana
Jenjang : S2

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Strategi Peningkatan Sistem Drainase Kawasan Permukiman Pesisir Kelurahan Gusung Kota Makassar" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Prof. Dr. Muh Yamin Jinca, Ing , MS.Tr sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Shirly Wunas.,DEA sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipresentasikan pada International Conference on Global Issues for Infrastructure, Environment, and Socio-Economic Development (GIESED sebagai artikel dengan judul "*Stategy for Improving the Drainage System for Coastal Residential Areas, Gusung Village, Makassar City*".

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 20 Agustus 2023



MIFTAKHAERIAH
NIM P082192003

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta hidayah-Nya terutama nikmat kesempatan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “**Strategi Peningkatan Sistem Drainase Kawasan Permukiman Pesisir Kelurahan Gusung Kota Makassar**”. Kemudian kami sampaikan shalawat dan salam kepada Nabi Besar kita Muhammad SAW yang telah memberikan petunjuk hidup khususnya Al-Qur'an dan As-Sunnah untuk keselamatan manusia di dunia.

Selain itu, terima kasih yang tulus kepada dosen dan staf Sekolah Pascasarjana Jurusan Teknik Perencanaan Prasarana serta kepada segenap pihak yang telah memberikan kontribusi dan arahan selama pembuatan proposal ini. Tentunya, ada hal-hal yang ingin diberikan kepada masyarakat dari hasil tesis ini. Oleh karenanya, semoga nantinya tesis ini dapat menjadi sesuatu yang berguna untuk masyarakat.

Bersamaan dengan ini, perkenankan peneliti mengucapkan terimakasih yang begitu besar terkhusus kepada orang tua penulis, **Ibu Hj. Rabiah Songke, S.Pd.** dan **H. Ayah Arifuddin, S.Pd.** yang tanpa lelah selalu memberikan dukungan dan doa disetiap langkah penulis sejak dilahirkan hingga sampai saat ini, tak lupa kepada saudara saya Meutia Mutmainnah, S.Kep., Ners. dan Mahdiyyin serta pasangan saya Ir. Andi Asrianto, S.T. yang telah memberikan dukungan selama penulis membuat tesis ini.

Tak lupa penulis ucapkan terima kasih dengan ketulusan hati kepada:

1. Kepala Program Studi Teknik Perencanaan Prasarana, Ibunda **Dr. Ir. Idawarni J Asmal, MT.** yang senantiasa mengingatkan dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan studi
2. Kepada pembimbing tesis, bapak **Prof. Dr. Muhammad Yamin Jinca, Ing., MS.Tr.** dan bapak **Prof. Dr. Ir. Shirly Wunas., DEA.** yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan selama proses penyusunan tesis ini hingga selesai.

3. Kepada tim penguji, Ibu **Dr.Ir.Idarwarni J Asmal,MT., Prof. Baharuddin Hamzah, ST., M.Arch.,Ph.D.** dan bapak **Dr. Eng. Rosady Mulyadi, ST., MT.** yang senantiasa memberikan masukan kepada peneliti.
4. Teman teman seperjuangan, mahasiswa Teknik Perencanaan Prasarana yang selama ini saling berbagi dan saling mendukung setiap perjalanan dari awal hingga akhir masa studi, semoga kita senantiasa diberikan keberkahan dari perjuangan yang telah kita lakukan.
5. Kepada teman teman penulis yang memberikan banyak bantuan tenaga dan semangat selama masa penyusunan tesis ini yang tentunya penulis tidak dapat sebutkan satu persatu.

Tak henti-hentinya penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu. Peneliti menyadari bahwa tesis ini jauh dari kata sempurna. Namun, peneliti berharap semoga penelitian dari tesis ini dapat membawa manfaat bagi masyarakat. Tentunya, ada banyak hal yang ingin diberikan kepada masyarakat dari hasil tesis ini. Oleh karenanya, semoga tesis ini dapat berguna untuk masyarakat di masa depan.

Makassar, 22 Mei 2023


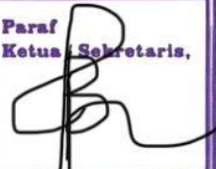
MIFTAKHAERIAH

ABSTRACT

MIFTAKHAERIAH. *Strategy for Improving the Drainage System for Coastal Residential Areas, Gusung Village, Makassar City* (supervised by **M. Yamin Jinca** and **Shirly Wunas**)

Gusung Village is part of Ujung Tanah District and has drainage problems. This is because the flooding that occurs when it rains results in stagnant water as high as 10-30 cm, which recedes within 3-4 hours. During the rainy season, floods of 50 to 60 cm can occur for 2-3 days. The objectives of this study were 1) to determine the condition of the canal during high and low tide; 2) to determine the condition of the water intake in the area based on heavy rains and high tide; and 3) to guide the management of the canal during high and low tide. Data sources include field observations, documented institutional surveys, and interviews. The analyses used are descriptive, hydrological, and drainage improvement strategy analysis. Out of a total of 32 segments used to identify types, materials, shapes, and varieties, it is found that only a few of these canals are in good condition and the canal discharge is highly affected by high tides. Based on the data, there is 1 primary channel, 17 secondary channels, and 14 tertiary segments. And there are 15 segments that do not reach capacity. The solution to the problem of this drainage system includes the cleaning and maintenance of the drainage channels free of waste, the need for waste filters, and the normalization of the channels through periodic dredging and infiltration wells in buildings on the banks of the channel.

Keywords: *tide, design discharge, drainage system, infiltration wells*

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf Ketua Sekretaris,
Tanggal : _____	

ABSTRAK

MIFTAKHAERIAH. *Strategi Peningkatan Sistem Drainase Kawasan Permukiman Pesisir Kelurahan Gusung Kota Makassar* (dibimbing oleh **M. Yamin Jinca** dan **Shirly Wunas**)

Kelurahan Gusung merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Ujung Tanah yang memiliki permasalahan pada sistem drainase. Hal ini dikarenakan genangan yang terjadi pada saat hujan mengakibatkan air yang menggenang setinggi 10-30 cm dan surut dalam 3-4 jam. Sedangkan untuk genangan yang terjadi pada saat pasang bersamaan dengan curah hujan yang tinggi, genangan setinggi 50-60 cm selama 2-3 hari saat musim penghujan. Tujuan dari penelitian ini untuk 1) mengidentifikasi kondisi saluran drainase saluran drainase terhadap tinggi air pasang dan surut laut di kawasan permukiman Kelurahan Gusung Kota Makassar 2) mengidentifikasi kondisi resapan air kawasan terhadap tinggi curah hujan dan tinggi air pasang di permukiman Kelurahan Gusung Kota Makassar 3) mengarahkan penanganan strategi peningkatan sistem drainase kawasan permukiman Kelurahan Gusung Kota Makassar. Sumber data berasal dari data observasi lapangan, dokumentasi, survey intitusional dan wawancara. Analisis yang digunakan ialah analisis deskriptif, analisis hidrologi, dan analisis strategi peningkatan saluran drainase. Hasil penelitian menunjukkan kondisi eksisting saluran diperoleh hasil bahwa hanya beberapa saluran drainase yang berfungsi baik, dan debit saluran sangat dipengaruhi tingginya air pasang. Dari total 32 segmen yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis, material, bentuk dan tipe saluran drainase yang terdapat di Kawasan Permukiman Kelurahan Gusung. Berdasarkan data terdapat 1 saluran primer, Saluran sekunder 17 segmen dan saluran tersier 14 segmen. Serta terdapat 15 segmen yang tidak memenuhi kapasitasnya. Solusi terhadap permasalahan sistem drainase ini antara lain dengan cara pembersihan dan pemeliharaan saluran drainase dari sampah, diperlukannya saringan sampah dan normalisasi saluran berupa pengerukan secara berkala serta sumur resapan pada bangunan di pinggir saluran.

Kata kunci: pasang, debit rencana, sistem drainase, sumur resapan

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa. Tanggal : _____	Paraf Ketua / Sekretaris, 

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Sistem Drainase	6
2.1.1. Fungsi Drainase	6
2.1.2. Jenis dan Pola Drainase	7
2.1.3. Karakteristik pola drainase	8
2.1.4. Konsep Sistem Drainase	9
2.1.5. Faktor Penyebab Genangan	11
2.2. Analisis Hidrologi Hidrolika	12
2.3. Penelitian Terdahulu	15
2.4. Kerangka Konsep Penelitian	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Jenis Penelitian	18
3.2 Lokasi Penelitian	18
3.3 Jenis dan Kebutuhan Data	19
3.4 Metode Pengumpulan Data	20
3.5 Teknik Analisis Data	21
3.6 Variabel Penelitian	22
3.7 Bagan alur penelitian	24
3.8 Definisi Oprasional	25
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Gambaran Umum Wilayah Studi	27
4.1.1. Kota Makassar	27
4.1.2. Kelurahan Gusung	27
4.2 Analisis Kondisi Saluran Drainase Terhadap Tinggi Air Pasang dan Surut Laut di Kawasan Permukiman Kelurahan Gusung Kota Makassar	30
4.2.1. Saluran Drainase Dalam Kawasan Permukiman	32
4.2.2. Tinggi Air Pasang dan Surut Laut di Kawasan Permukiman KelurahanGusung Kota Makassar	47
4.3 Menganalisis Kondisi Resapan Air Kawasan Terhadap Tinggi Curah Hujan Dan Tinggi Air Pasang Di Permukiman Kelurahan Gusung Kota Makassar	52
4.4 Strategi Peningkatan Saluran Drainase	64
4.4.1. Analisis faktor internal dan eksternal	64
4.4.2. Pendekatan kuantitaif analisis SWOT	65
4.4.3. Kuadran Analisis SWOT	67
4.4.4. Matriks Analisis SWOT	68
4.5 Konsep Peningkatan Sistem Drainase	70
4.5.1. Sistem Drainase	70
4.5.2. Sumur Resapan	71
BAB V PENUTUP	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	77

DAFTAR TABEL

Tabel. 1 Nilai Kritis Do untuk Uji Smirnov-Kolmogorov	14
Tabel. 2 Daftar Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	15
Tabel. 3 Jumlah sampel responden penelitian	21
Tabel. 4 Variabel Penelitian.....	22
Tabel. 5 Topografi di Lokasi Penelitian.....	27
Tabel. 6 Kelas Lereng.....	30
Tabel. 7 Standar dan Kondisi Eksisting Saluran	31
Tabel. 8 Konektifitas Saluran.....	32
Tabel. 9 Kecepatan Pengaliran berdasarkan jenis material.....	33
Tabel. 10 Jenis Penampang.....	34
Tabel. 11 Tipe Saluran	35
Tabel. 12 Volume Saluran	42
Tabel. 13 Jenis Saluran	44
Tabel. 14 Eksisting Saluran Drainase.....	47
Tabel. 15 Hasil Pengamatan Data Pasang Surut di Pesisir Kelurahan Gusung pada 01 – 30 September 2022	47
Tabel. 16 Kelompok wilayah tergenang dan tidak tergenang	47
Tabel. 17 Hasil wawancara kelompok masyarakat wilayah tergenang dan tidak tergenang.....	48
Tabel. 18 Rata-rata Curah Hujan harian	52
Tabel. 19 Curah Hujan Rata-rata	53
Tabel. 20 Perhitungan Curah Hujan Rancangan Metode Gumbel.....	54
Tabel. 21 Analisis Curah Hujan Rancangan Dengan Menggunakan Distribusi Log	54
Tabel. 22 Perhitungan Curah Hujan Rancangan.....	55
Tabel. 23 Rekapitulasi nilai χ^2 dan χ^2_{cr}	56
Tabel. 24 Tabel Probabilitas Uji.....	56
Tabel. 25 Rekapitulasi Nilai Δ_{maks} dan Δ_{kritik}	57
Tabel. 26 Hasil Perhitungan Intesitas Hujan kala ulang 10 tahun.....	57
Tabel. 27 Hasil Perhitungan Debit Limpasan	58
Tabel. 28 Hasil Perhitungan Kapasitas Saluran Eksisting.....	60
Tabel. 29 Hasil Perhitungan Kapasitas Saluran Rencana.....	63
Tabel. 30 Faktor internal dan eksternal.....	65
Tabel. 31 Bobot dan rating faktor kekuatan	65
Tabel. 32 Bobot dan rating faktor kelemahan	66
Tabel. 33 Bobot dan rating faktor peluang	67
Tabel. 34 Bobot dan rating faktor ancaman	67
Tabel. 35 Matriks analisis SWOT	68
Tabel. 36 Permasalahan dan Solusi Saluran Drainase.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar. 1 Kerangka Konsep Penelitian.....	17
Gambar. 2 Lokasi Penelitian di Kelurahan Gusung	19
Gambar. 3 Bagan alur penelitian	24
Gambar. 4 Kondisi eksisting beton pracetak dan pasangan batu ,di Kelurahan Gusung	34
Gambar. 5 Tipe saluran Kelurahan Gusung	37
Gambar. 6 Kondisi Eksisting Drainase Primer, Drainase Sekunder, dan Drainase Tersier di Kelurahan Gusung	44
Gambar. 7 Kondisi eksisting drainase sedimentasi sampah dan pasir	46
Gambar. 8 identifikasi genangan Kelurahan Gusung	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasang surut air laut sangat berpengaruh pada daerah pesisir dan dapat menyebabkan Genangan bahkan banjir. Waktu banjir bersamaan dengan air pasang yang tinggi maka tinggi genangan atau banjir menjadi besar karena tinggi rendahnya daerah daratan serta sistem drainase berpengaruh terhadap terjadinya kenaikan volume air. Fenomena Genangan air pasang juga rentan terjadi di daerah pesisir sepanjang tahun baik di musim hujan dan maupun di musim kemarau. Pada musim hujan, Genangan hampir setiap tahun melanda kota-kota besar di Indonesia, menimbulkan kerugian materiil dan moril serta masalah penyakit yang cukup serius sehingga memerlukan penanganan secepatnya. Sesuai dengan petunjuk teknis dalam peraturan menteri PU nomor: 14/PRT/M/2010 (25 Oktober 2010), yang disebut tergenangnya suatu daerah adalah terendamnya suatu kawasan permukiman lebih dari 30 cm selama lebih dari 2 jam dan teradinya lebih dari 2 kali per tahun (Sebastian, 2008). Genangan juga dapat terjadi jika air hujan yang terperangkap di daerah rendah/cekungan di suatu kawasan, yang tidak bisa mengalir ke badan air terdekat. Genangan terjadi dikarenakan beberapa faktor, penyebabnya salah satunya ialah kurang berfungsinya drainase perkotaan sebagaimana mestinya (Sih Andayani, 2012). Air pasang naik air laut naik bersamaan dengan tingginya curah hujan akan menimbulkan tekanan yang lebih besar dan menyebabkan air naik ke permukaan menyebabkan Genangan.

Kota Makassar merupakan kota dataran rendah yang merupakan salah satu kota besar di Indonesia dengan jumlah penduduk 1.526.677 jiwa (BPS 2020) yang terletak di pesisir pantai dan tidak terlepas dari ancaman banjir. Secara umum aliran drainase Kota Makassar mengikuti model jaringan jalan kota yang ada. Sistem drainase air hujan sdengan sistem drainase air kotor menjadi satu. Sistem drainase campuran ini tidak menguntungkan untuk area landai, menyebabkan sedimentasi dan pengendapan di dasar saluran, menyebabkan bau tidak sedap dan tidak indah.

Secara umum saluran drainase perkotaan Makassar sudah memenuhi persyaratan, yakni saluran drainase perkotaan yg melayani wilayah permukiman

dialirkan dalam saluran tersier, yg selanjutnya diarahkan ke saluran sekunder & berakhir ke saluran primer. Tetapi sebagian saluran terintegrasi antar satu sama lain, sebagai akibatnya jaringan saluran drainase Kota Makassar ini belum bisa berfungsi secara optimal. Hal ini menyebabkan terjadinya Genangan disekitar saluran dan lahan kosong yg lebih rendah dari jalan. Genangan yang terjadi pada saat hujan dalam kurun relatif lama (+ 5 jam) dan terus menerus dengan tinggi Genangan antara 10 s/d 150 cm di atas permukaan jalan. Genangan yang terjadi secara terus menerus mengakibatkan banjir di beberapa wilayah (Hadi, 2016).

Sebagai kota maju di Indonesia Timur, Kota Makassar termasuk dalam wilayah yang rentan akan bencana banjir terutama genangan. Salah satu wilayah di Kota Makassar yang hingga saat ini masih mengalami permasalahan Genangan ialah Kecamatan Ujung Tanah. Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar Tahun 2015- 2035, Kecamatan Ujung Tanah berfungsi sebagai Pusat Pelayanan Kota II (PPK II) dengan kegiatan maritim skala internasional, nasional, dan regional. Selain itu, kawasan ini juga menjadi Sub Pusat Pelayanan Kota IV (Sub PPK IV) yang berfungsi sebagai pusat kegiatan perumahan kepadatan sedang, pusat kegiatan perumahan kepadatan tinggi, pusatkegiatan industri, pusat pelayanan budaya, dan pusat kegiatan transportasi laut. Seluruh kegiatan-kegiatan ini menjadikan Kecamatan Ujung Tanah sebagai salah satu kawasan vital di Kota Makassar(Habie et al., 2020).

Masalah Genangan yang terjadi di Kawasan Permukiman Kelurahan Gusung Kecamatan Ujung Tanah, saat hujan jumlah genangan air mencapai 10- 30 cm dan surut setelah 3-4 jam. Untuk banjir yang terjadi pada saat air pasang disertai curah hujan yang tinggi, ketinggian banjir mencapai 50-60 cm dalam waktu 2-3 hari (BPBD Kota Makassar). Melihat kondisi di Kawasan Permukiman Kelurahan Gusung Kecamatan Ujung Tanah yang masih mengalami Genangan, maka diperlukan analisis aspek teknis yang digunakan untuk mengidentifikasi kapasitas saluran

eksisting yang ada, dan debit Genangan yang terjadi. Analisis yang diperhitungkan menggunakan metode yang umum dengan perhitungan hidrologi dan hidrolika untuk mengetahui kapasitas saluran yang ditinjau (KEMENPU, 2017) Sistem drainase di Kawasan Permukiman.

Kelurahan Gusung masih menggunakan sistem drainase secara

konvensional yaitu air hujan dialirkan langsung ke badan air. Konsep drainase konvensional memiliki keterbatasan yaitu tidak memungkinkan air untuk meresap ke dalam tanah sehingga menimbulkan masalah kekeringan pada musim kemarau dan limpasan dari air hujan. Untuk mengatasi permasalahan Genangan dapat dilakukan dengan sistem drainase yang berwawasan lingkungan dengan prinsip dasar pengendalian kelebihan air. Limpasan air hujan yang tergenang dan terkendali berpotensi dapat digunakan untuk tujuan pengendalian air untuk kepentingan pemukiman, memperbaiki ukuran struktur drainase yang tidak efisien, kerugian dapat ditekan seminimal mungkin, serta kualitas ekosistem dan lingkungan menjadi lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Genangan disebabkan oleh banyak hal, salah satunya adalah sistem drainase perkotaan yang tidak berfungsi baik (Andayani, 2012). Air pasang naik air laut naik bersamaan dengan tingginya curah hujan akan menimbulkan tekanan yang lebih besar dan menyebabkan air naik kepermukaan menyebabkan genangan. Berdasarkan permasalahan yang diungkapkan dalam latar belakang, dapat dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- a. Bagaimana kondisi saluran drainase terhadap tinggi air pasang dan surut laut di kawasan permukiman kelurahan gusung kota makassar?
- b. Bagaimana kondisi resapan air kawasan terhadap tinggi curah hujan dan tinggi air pasang di permukiman kelurahan gusung kotamakassar?
- c. Bagaimana strategi peningkatan system drainase kawasan permukiman kelurahan gusung kota makassar ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah adapun tujuan dilakukannya penelitian yaitu:

- a. Mengidentifikasi kondisi saluran drainase terhadap tinggi air pasang dan surut laut di kawasan permukiman pesisir kelurahan gusung kota makassar
- b. Mengidentifikasi kondisi resapan air kawasan terhadap tinggi curahhujandan tinggi air pasang di kawasan permukiman pesisir kelurahan gusung kota makassar
- c. Mengarahkan penanganan strategi peningkatan system drainase di kawasan permukiman pesisir kelurahan gusung kota makassar

1.4 Kegunaan Penelitian

Diharapkan penelitian dapat memperkaya informasi pembaca dan penulismengenai konsep penanganan system drainase. Manfaat penelitian ini:

1.4.1. Kegunaan Teoritis

- a. Memberikan sumbangan pemikiran bagi penanganan system drainase agar menjadi strategi dalam menangani permasalahan sistem drainase
- b. Mampu memberikan sumbangan ilmiah dibidang Ilmu Pendidikan
- c. Mampu menjadi pijakan dan referensi pada penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan system drainase

1.4.2. Kegunaan Praktis

- a. Bagi pemerintah, diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam penanganan drainase dalam meningkatkan pelayanannya di Kota Makassar terutama di Kawasan Permukiman Kelurahan Gusung Kota Makassar
- b. Bagi masyarakat, diharapkan penelitian ini dapat mengedukasi serta memberi gambaran starategi dan pemecahan masalah yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan drainase disekitar kita
- c. Bagi civitas akademik, diharapkan penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam melakukan penelitian maupun referensi untuk menyempurnakan proses perencanaan drainase.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1. Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi penelitian ini ialah identifikasi kapasitas saluran dan tampung drainase serta menganalisis tindakan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan pelayanan sistem jaringan drainase di wilayah studi.

1.5.2. Ruang Lingkup Wilayah

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Gusung yang termasuk dalam Kecamatan Ujung Tanah. Kecamatan Ujung Tanah merupakan salah satu Kecamatan di Kota Makassar yang berfungsi sebagai pusat kegiatan maritim dengan indeks lokasi rawan Genangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bagian Pertama, bagian ini akan berisi peguraian tentang latar belakang

penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat yang didapatkan dari penelitian, kegunaan penelitian berupa kegunaan teoritis dan kegunaan praktis, ruang lingkup berupa ruang lingkup materi dan wilayah serta sistematika penulisan penelitian.

Bagian Kedua, Bab ini berisi tentang kajian pustaka, tentang landasan teori, standar, peraturan, yang berhubungan dengan penelitian ini.

Bagian Ketiga, Bab ini berisi tentang metode penelitian akan membahas mengenai metode atau analisis yang akan digunakan dalam penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian *mix methods* penelitian kualitatif dan kuantitatif menggunakan metode analisis kondisi saluran drainase, analisis hidrologi dan analisis hidrolika.

Bagian Keempat, Bab ini berisi tentang gambaran umum lokasi serta pembahasan hasil penelitian sistem drainase kawasan permukiman pesisir Kelurahan Gusung.

Bagian Kelima, Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Drainase

Drainase ialah sistem yang dirancang untuk mengatasi masalah kelebihan air di permukaan air tanah. Kelebihan air dapat disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi atau hari hujan yang berkepanjangan (Wesli, 2008). Sistem drainase berfungsi untuk mengalirkan kelebihan air dengan cara mengarahkan air tersebut ke perairan bebas berupa danau atau laut. Mengeringkan daerah yang tergenang air sehingga tidak terakumulasi dengan air tanah. Menurunkan level air tanah ke level ideal. Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada. Pengatur arah dan laju aliran pada air buangan yang berupa air hujan dan air limbah. Saluran drainase berfungsi untuk penetralisasi bahan pencemaran yang masuk ke badan air dalam jumlah terbatas menjadi zat — zat anorganik yang tidak berbahaya (Mulyanto, 2013).

Serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Bangunan sistem drainase terdiri dari saluran penerima (*interceptor drain*), saluran pengumpul (*collector drain*), saluran pembawa (*conveyor drain*), saluran induk (*main drain*) dan badan air penerima (*receiving waters*) (Suripin, 2004). Sistem drainase dibedakan menjadi dua macam sumber air buangan, yaitu sistem buangan terpisah dan sistem buangan tercampur.

2.1.1. Fungsi Drainase

- a. Mengeringkan bagian wilayah kota yang permukaannya lebih rendah dari genangan sehingga tidak menimbulkan dampak negatif berupa kerusakan infrastruktur kota dan harta benda milik masyarakat.
- b. Mendistribusikan kelebihan air permukaan ke badan air terdekat sesegera mungkin agar tidak membanjiri atau menggenangi kota yang dapat merusak selain harta benda masyarakat juga infrastruktur perkotaan.
- c. Mengendalikan sebagian air permukaan akibat hujan yang dapat

dimanfaatkan untuk persediaan air.

- d. Meresapkan air permukaan untuk menjaga kelestarian air tanah. (Hasmar 2012: 1)

2.1.2. Jenis dan Pola Drainase

a. Jenis Drainase

Menurut Cara Terbentuknya

- Drainase Alamiah (Natural Drainage) dibentuk secara alami, tanpa campur tangan manusia serta tidak terdapat bangunan pelimpah, pasangan batu/beton, gorong-gorong dan lain- lain.
- Drainase Buatan (Artificial Drainage) Dibentuk berdasarkan analisis ilmu drainase, guna mengetahui debit air hujan, resapan air dalam tanah dan dimensi saluran serta memerlukan bangunan-bangunan khusus seperti selokan pasangan batu/beton, gorong-gorong, saluran pipa dan sebagainya.

Menurut Letak Salurannya

- Drainase Muka Tanah (Surface Drainage) ialah saluran yang berada di atas permukaan tanah dan digunakan untuk mengalirkan air limpasan permukaan.
- Drainase Bawah Tanah (Sub Surface Drainage) Saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui sarana bawah tanah (pipa-pipa), karena alasan tertentu alasan itu antara lain: tuntutan artistik, tuntutan fungsi permukaan tanah yang tidak membolehkan adanya saluran di permukaan tanah seperti lapangan sepakbola, lapangan terbang, taman dan lain-lain.

Menurut Letak Salurannya

- Single Purpose Saluran yang mengalirkan hanya satu jenis air buangan saja, misalnya air hujan atau jenis air buangan lain seperti air limbah domestik, air limbah industry dan lain-lain.
- Multy Purpose Saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis buangan, baik secara bercampur maupun bergantian.

Menurut Konstruksinya

- Saluran Terbuka Saluran untuk air hujan yang terletak di area yang cukup luas. Selain itu untuk saluran bukan air hujan, tidak berdampak pada kesehatan lingkungan.
- Saluran Tertutup Saluran air untuk air kotor yang mempengaruhi

kesehatan lingkungan, juga untuk saluran dalam kota

2.1.3. Karakteristik pola drainase

a. Berdasarkan Gambaran tipe pola drainase

Gambaran berbagai tipe pola drainase, masing-masing pola memiliki karakteristik geografisnya masing-masing, yang dapat tercermin dalam beberapa variabel terukur yang terkait dengan beberapa aspek topologi dan geometri. Oleh karena itu, setiap pola dapat dicirikan oleh kombinasi variabel yang berbeda. Pertama, istilah yang menggambarkan jaringan sungai didefinisikan. Kedua, karakteristik masing-masing pola dirangkum dari karya-karya sebelumnya. Terakhir, serangkaian indikator yang memformalkan karakteristik dari setiap pola dan menentukan kriteria untuk klasifikasi diperkenalkan. Jaringan sungai terdiri dari beberapa segmen sungai yang terhubung yang disimpan sebagai entitas garis dalam GIS. Titik akhir segmen sungai adalah node. Ada tiga jenis simpul: simpul persimpangan yang menghubungkan ruas-ruas sungai, simpul sumber yang berhubungan dengan mata air sungai dan saluran keluar menuju tempat aliran mengalir. Selalu ada satu outlet di jaringan sungai kecuali di drainase retikulat. Jaringan sungai terletak di daerah tangkapan, juga disebut cekungan drainase. DAS yang dikendalikan oleh anak sungai yang mengalir ke aliran utama disebut sub-DAS, struktur topologi jaringan sungai yang digunakan dalam artikel ini diilustrasikan, termasuk daftar simpul dan daftar segmen sungai. (Guilbert, 2013)

b. Berdasarkan pola dendritik

Dalam Polanya disebut "dendritik" karena bercabang seperti pohon. Kelemahan yang menghalangi Pola drainase dendritik dicirikan oleh percabangan teratur ke segala arah dengan anak sungai yang bergabung dengan arus utama di semua sudut. Hanya drainase yang tidak berurutan yang dapat mengembangkan pola dendritik yang sempurna. Mungkin saja beberapa anak sungai kebetulan sejajar, tetapi hal tersebut hanyalah kebetulan belaka dan tidak memiliki arti penting dalam klasifikasi drainase secara keseluruhan. Kursus sebagai akibat dari beberapa kemiringan awal yang jelas dari tanah, dan hanya sebanding dengan kemiringan yang menjadi faktor pengontrol apakah pola tersebut menyimpang dari tipe dendritik yang sebenarnya. Pola dendritik sejati juga tidak dapat berkembang di mana ada zona yang ditandai kasus ideal tidak

ada aliran konsekuen yang sebenarnya, untuk itu ambillah Ini tidak berarti bahwa istilah "dendritik" harus diterapkan pada sistem drainase yang bercabang, karena hampir semua aliran bercabang. Penelitian ini didasarkan pada studi pola aliran yang agak rinci dengan maksud untuk mengklarifikasi prinsip dasar dari setiap jenis. Diyakini bahwa konsep yang lebih jelas dari pola yang berbeda akan meningkatkan kegunaannya sebagai kriteria diagnostik awal dalam interpretasi bentuk lahan dan struktur geologi. (Zernitz, 2016)

2.1.4. Konsep Sistem Drainase

a. Drainase Konvensional

Konsep drainase konvensional ialah membuang kelebihan air hujan secepat mungkin, kemudian mengalirkannya ke badan air. Akibat negatif yang ditimbulkan dari konsep ini adalah tidak memungkinkannya air meresap ke dalam tanah. Menurunnya muka air tanah disebabkan oleh rendahnya infiltrasi. Konsep drainase konvensional yang masih banyak digunakan saat ini menyebabkan semakin langkanya kebutuhan air baku untuk air minum.

b. Drainase Berwawasan Lingkungan

Drainase berwawasan lingkungan adalah pengelolaan drainase yang tidak berdampak buruk terhadap lingkungan (Dr.Ir.Suripin, 2004), berdasarkan fungsinya terdapat 2 (dua) pola yang dipakai untuk menahan air hujan, yaitu:

- Pola detensi (menampung air sementara), ialah untuk menjaga keseimbangan tata air, mengumpulkan dan menahan air limpasan permukaan sebelum mengalir ke badan air.
- Pola retensi (meresapkan), yaitu membiarkan air meresap secara alami ke dalam tanah secara alami dan membuat bidang genangan untuk menunjang kegiatan konservasi air. Eko-drainase atau drainase berwawasan lingkungan yang merupakan implementasi pemahaman baru tentang konsep ekohidrolik dalam bidang drainase. Konsep ini sifatnya mutlak di daerah beriklim tropis dengan perbedaan musim hujan dan kemarau yang ekstrim.

Beberapa metode drainase berwawasan lingkungan yang dapat dipakai di Indonesia, antara lain adalah:

- Metode kolam konservasi adalah cara membuat kolam air di daerah perkotaan, pedesaan, daerah pertanian, dan perkebunan. Kolam konservasi ini dirancang untuk menampung air hujan terlebih dahulu, kemudian

diresapkan dan membiarkan air yang tersisa mengalir perlahan ke sungai. Khususnya di daerah dengan intensitas curah hujan rendah, kolam konservasi dapat dibuat sebagai sistem resapan air hujan jangka panjang. Perencanaan dan pembangunan yang cepat dari parit-parit (kolam) penampung air hujan yang sangat penting untuk cadangan air di musim kemarau dan untuk meningkatkan konservasi air hujan di daerah hulu diperlukan untuk daerah pertanian dan perkebunan yang kondisinya sudah mendesak. Kolam konservasi dapat dibuat dengan memanfaatkan area dataran rendah, yang mempunyai topografi rendah, situs penggalian material sebelumnya, atau dengan menggali area tertentu. Parit dapat digunakan untuk budidaya ikan dan lain sebagainya, konstruksi parit cukup sederhana yang berupa galian tanah memanjang ataupun membujur di beberapa tempat. Metode sumur resapan merupakan salah satu solusi murah dan cepat untuk masalah banjir, metode praktis dengan cara membuat sumur untuk mengalirkan air hujan yang jatuh pada atap perumahan atau kawasan tertentu sehingga air hujan dapat masuk ke dalam sumur. Air yang tertampung diresapkan pelan-pelan sebanyak mungkin ke dalam tanah dan dapat dimanfaatkan kembali pada musim kemarau. Sumur resapan hanya dihususkan untuk air hujan. Penggunaan sumur resapan di kawasan pemukiman akan memiliki beberapa keuntungan; selain mengecilkan ukuran jaringan drainase, juga dapat menambah air tanah yang ada. Penempatan sumur resapan pada daerah permukiman dapat dilakukan secara individu atau kolektif, tergantung segi teknis dan ekonomis menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2453-2002)

- Metode river side polder berfungsi menahan aliran air dengan mengelola/menahan air kelebihan (hujan) di sepanjang bantaran sungai. Pembuatan polder pinggir sungai ini dilakukan dengan memperlebar bantaran sungai di berbagai tempat secara selektif di sepanjang sungai. Lokasi polder mendekati kondisi alamiah, dalam arti bukan polder dengan pintu-pintu hidraulik teknis dan tanggul- tanggul lingkaran hidraulis yang mahal. Pada saat muka air naik, sebagian air akan mengalir ke polder dan akan keluar jika banjir reda, sehingga banjir di hilir dapat dikurangi dan konservasi air terjaga.
- Metode areal perlindungan air tanah (ground water protection area) dilakukan

dengan cara menetapkan kawasan lindung untuk air tanah, dimana kawasan tersebut harus bebas dari bangunan apapun. Bangunan bebas berfungsi menahan air hujan agar tidak masuk ke dalam bumi.

- Mengganti paving block dengan grass block yang dapat menyerap air yang telah tertutup dengan paving block akan membuat air tidak dapat meresap langsung ke tanah, akibatnya air akan menggenang, dan memicu terjadinya banjir. Penggantian dengan grass block dapat membantu meresapkan air hujan ke tanah lebih cepat, karena permukaannya yang berlubang. Sehingga Genangan air dapat diminimalkan, air dapat diresapkan dan disimpan ke dalam tanah, serta mencegah potensi terjadinya banjir.

2.1.5. Faktor Penyebab Genangan

a. Faktor Kondisi Alam

- Kondisi geografis ialah jika sebuah kota dibangun di daerah pegunungan, maka akan menyebabkan tanah tertutup oleh bangunan dan infrastruktur kota, menyebabkan debit air meningkat dan menyebabkan banjir yang mengancam kota bagian hilir.
- Jenis Tanah melalui infiltrasi, jenis tanah di daerah aliran sungai dapat mempengaruhi pengaturan aliran bawah permukaan air. Jenistanah berpasir akan memiliki daya infiltrasi yang lebih besar daripada jenis tanahberlempung. (Kementerian Kehutanan, 2013).
- Topografi ialah kondisi bergelombang kota yang berada pada bagian yang rendah akan rawan terkena banjir dan terbentuknya genangan.
- Kemiringan dasar sungai dengan kemiringan yang tidak normal dapat tergerus, dengan cepat membuat sungai menjadi dangkal. geometri hidrolis, seperti bentuk penampang sungai (lebar sungai, kedalaman, dan material dasar).
- Curah hujan dengan intensitas tinggi merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya banjir dan genangan.
- Tinggi Pasang Surut Laut. Air pasang dapat memperlambat laju aliran sungai yang menuju ke laut. Saat terjadi banjir yang bersamaan dengan air pasang maka tinggi Genangan akan menjadi lebih tinggi sebab terjadinya aliran balik (back water).

b. Faktor Ulah Manusia

- Penyimpangan Rencana Umum Tata Ruang pada bantaranbanjir danDaerah Aliran Sungai yang tidak sesuai dengan peruntukan.
- Terdapat permukiman pada bantaran sungai dan di atas salurandrainase.
- Penggunaan air tanah yang berlebihan, menyebabkan terjadinya penurunan lahan.
- Masyarakat membuang sampah ke dalam saluran drainase.
- Tidak melakukan pemeliharaan rutin yang menyebabkan saluran cepat menjadi dangkal. (Hadi, 2016)

2.2. Analisis Hidrologi Hidrolika

2.2.1. Data Curah Hujan

Untuk menentukan besarnya curah hujan rerata daerah digunakan cara metode rata-rata Aljabar. Metode ini adalah metode yang paling sederhana dalam perhitungannya. Alasannya adalah diasumsikan semua penakar hujan mempunyai pengaruh yang sama. Metode ini cocok untuk daerah yang mempunyai topografi datar, alat penakar hujan tersebar merata, dan nilai curah hujan terlalu jauh dari nilai rata-ratanya. Cara perhitungannya adalah sebagai berikut (Sosrodarsono, 1983):

Dengan:

- P = tinggi curah hujan rata-rata daerah (mm)
 R1 R2 ...R n = tinggi curah hujan pada titik pengamatan (mm)
 n = banyaknya stasiun hujan

a. Menghitung curah hujan harian maksimum rencana

Untuk menghitung curah hujan maksimum rencana digunakan dua metode yaitu metode Gumbel dan Log-Person Tipe III. Dari kedua hasil perhitungan tersebut, dipilih salah satu yang memiliki cakupan nilai paling besar untuk dilakukan uji kecocokan.

1) Metode Gumbel

Metode ini untuk mendapatkan data berupa data curah hujan maksimum periode tahunan, hujan rencana dengan periode ulang tertentu. Persamaan yang dipakai adalah (Soewarno,1995) :

Dimana:

R_T = HHM rencana dengan PUH T tahun (mm/24jam)

R = Curah hujan harian maksimum rata-rata (mm/24 jam)

σ_R = Standar deviasi n tahun (diperoleh dari perhitungan)

σ_n = *Expected Standar Deviation*

Y_T = *Reduced Variate* untuk PUH T tahun

Y_n = *Expected Mean Reduced Variate*

2) Metode Log-Pearson Tipe III

Metode ini memiliki tiga parameter penting dalam Log-Pearson III, yaitu harga rata-rata, simpangan baku, dan koefisien kemencengan. Jika koefisien kemencengan sama dengan nol, distribusi kembali ke distribusi Log-Normal (Suripin, 2004).

Langkah-langkah penggunaan distribusi Log-person III

- a) Ubah data ke dalam logaritmis dari X_i menjadi $\text{Log } X_i$
- b) Mencari nilai rata-rata
- c) Mencari nilai standart deviasi
- d) Mencari Koefisien Asimetri

- e) Untuk nilai Skewness Coefficient (Cs) yang diperoleh dari periode ulang (T), nilai Kx dapat diketahui dari table factor frekuensi Kx.
- f) Mencari curah hujan harian maksimum untuk periode ulang (T)
- g) Mencari curah hujan harian maksimum untuk periode ulang (T)

3) Uji Chi-Kuadrat

Metode Uji chi-kuadrat digunakan untuk menentukan apakah persamaan peluang dapat mewakili dari distribusi sampel data analisis (Dr.Ir.Suripin, 2004).

Dimana:

G = Jumlah sub-kelompok

O_i = Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke i
 E_i = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke i

4) Uji Smirnov-Kolmogorov

Metode ini menggunakan selisih perhitungan peluang empiris (P(X_m) dengan peluang teoritis (P'(X_m)) D = maksimum [P(X_m) – P'(X_m)] Nilai D_o diperoleh dari Table 1 Apabila D lebih kecil dari D_o maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi dapat diterima, apabila D lebih besar dari D_o maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi tidak dapat diterima.

Tabel. 1 Nilai Kritis D_o untuk Uji Smirnov-Kolmogorov
 Derajat Kepercayaan

N	Derajat Kepercayaan			
	0,20	0,10	0,05	0,01
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,30	0,34	0,40
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,20	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,20	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
N>50	(1,63/N ^{0,5})	(1,22/N ^{0,5})	(1,36/N ^{0,5})	(1,63/N ^{0,5})

Sumber : Seowarno,1995 dalam (Hadi, 2016)

2.3. Penelitian Terdahulu

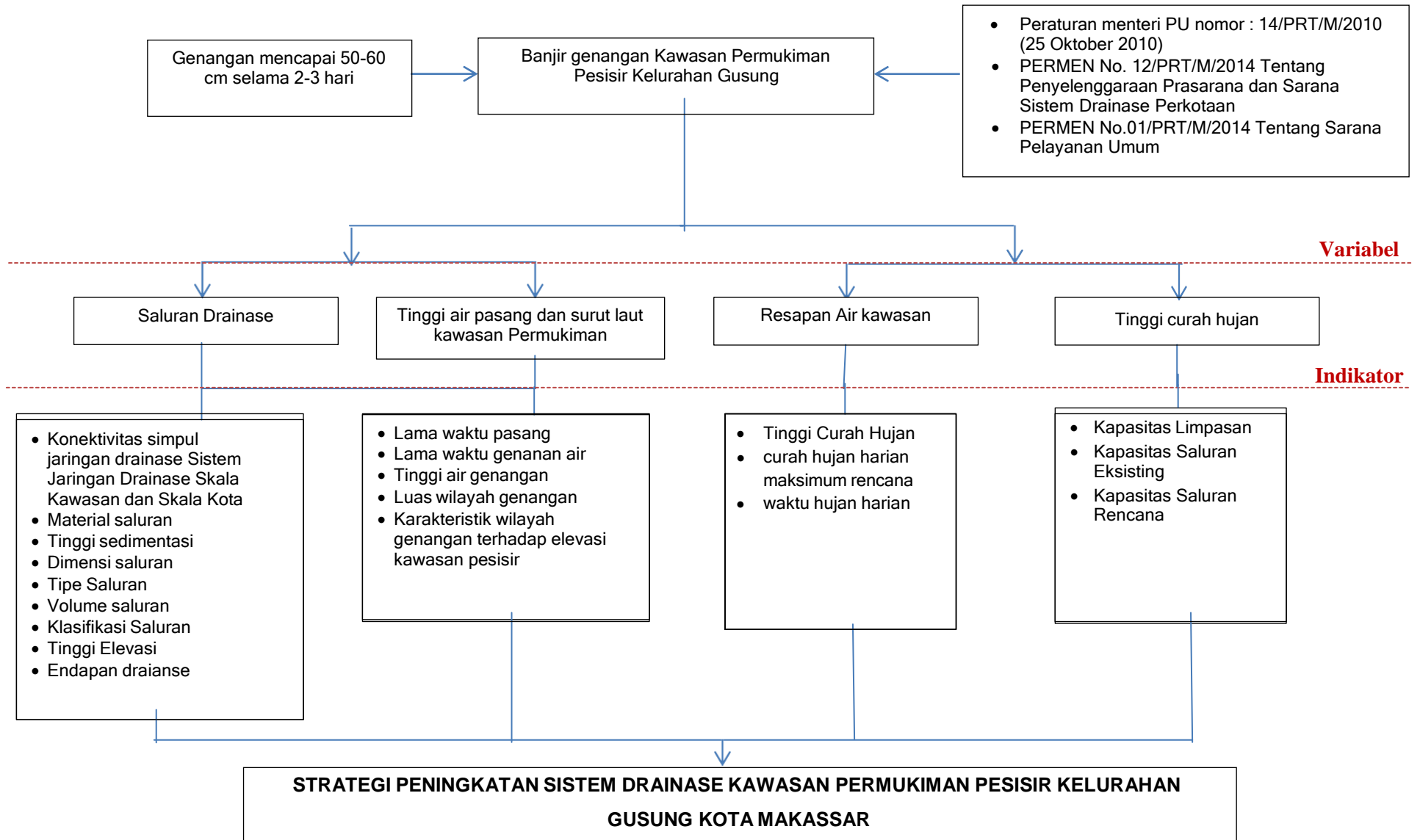
Berikut beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian pada thesis ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel. 2 Daftar Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Alat Analisis	Sumber
1	Supriyani, E (2012)	Studi Pengembangan System Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan Studi Kasus Sub System Drainase Magersari Kota Mojokerto	Mengidentifikasi sub system drainase magersari kota Mojokerto berwawasan lingkungan Mengidentifikasi dan mengvaluasi kapasitas drainase di magersari kota Mojokerto Mendesain dan menganalisis upaya penanganan Genangan agar dapat mereduksi Genangan yang terjadi	Analisis data curah hujan Koefisien pengaliran ntensitas curah hujan Debit banjir rencana Kapasitas saluran	Tesis Program Magister Teknik Pengairan Universitas Brawijaya Malang
2	Kusnan H	Evaluasi Sistem Drainase Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo	Mengetahui faktor - faktor yang mempengaruhi Genangan air sistem drainase di Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo.	Analisis hidrologi Analisis hidrolika	Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
3	Caixin, C. (2019)	Tinjauan drainase perkotaan dan manajemen stormwater di Cina kuno	Untuk meninjau pengembangan sistem drainase perkotaan kuno di Cina dan menempatkan praktik rekayasa drainase dan manajemen air badai menjadi tiga skala: arsitektur individu, komunitas arsitektur, dan perkotaan	analisis sistem drainase dan mode kontrol limpasan di pusat skala masyarakat dan perkotaan di wilayah tenggara	Beijing Engineering Research Center of Sustainable Urban Sewage System Construction and Risk Control, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing, China

No	Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Alat Analisis	Sumber
4	Hubert,J. (2013)	Studi komparatif sistem drainase berkelanjutan	Untuk menyediakan, perencana air, dan pengambil keputusan dengan keadaan informasi seni dan teknologi mengenai opsi adaptasi untuk meningkatkan efisiensi sistem drainase di bawah perubahan iklim dan urbanisasi	The Suds approach Benefits of Suds	Department of the Built Environment, University of West London, London, UK
5	Maranges 2020	Sistem Drainase Berkelanjutan untuk transisi untuk pengelolaan banjir perkotaan yang dapat dihidupi di Uni Eropa: tinjauan	Tujuan dari tinjauan literatur ini adalah: untuk menggambarkan jalur utama penelitian yang dilakukan di dalam Uni Eropa di bidang drainase perkotaan yang berkelanjutan.	Thematic Focus Analysis Tipologi SuDS Analysis	Urban and Landscape Ecology Research Group, Department of Geography and Geology, University of Salzburg, Austria

2.4. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar. 1 Kerangka Konsep Penelitian