

SKRIPSI

**MITIGASI BENCANA BANJIR DAN GENANGAN DALAM KAWASAN
PERKEMBANGAN PERMUKIMAN DI KELURAHAN BERUA,
KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

ANDI MUH. AZZAM RAIHAN RAMADHANI

D10 117 1310



**DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**MITIGASI BENCANA BANJIR DAN GENANGAN DALAM KAWASAN
PERKEMBANGAN PERMUKIMAN DI KELURAHAN BERUA,
KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

ANDI MUH. AZZAM RAIHAN RAMADHANI
D101171310

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 21 Desember 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,


Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Wiwik Wahidah Osman, S.T., M.T.
NIP. 19681022 200003 2 001


Dr. Eng. Ir. Abdul Rachman Rasvid, S.T., M.Si.
NIP. 19741006 200812 1 002

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


Dr. Eng. Ir. Abdul Rachman Rasvid, S.T., M.Si.
NIP. 19741006 200812 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Muh. Azzam Raihan Ramadhani
NIM : D101171310
Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Mitigasi Bencana Banjir dan Genangan Dalam Kawasan Perkembangan Permukiman di Kelurahan Berua, Kota Makassar

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

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

Makassar, 21 Desember 2021

Yang Menyatakan,



Andi Muh. Azzam Raihan Ramadhani

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala, atas rahmat dan hidayah-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini dalam rangka memenuhi persyaratan penyelesaian studi strata 1 pada Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Adapun yang mendasari dalam pengambilan judul dalam penelitian ini adalah keinginan penulis untuk mengetahui bencana banjir pada permukiman padat penduduk yang selalu terjadi tiap tahunnya sehingga dapat mengetahui mitigasi bencana banjir yang sesuai untuk permukiman tersebut.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan. Maka dari itu, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan berharap dapat menerima kritik serta saran yang membangun dari berbagai pihak, agar penulis dapat lebih baik dalam penelitian selanjutnya. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak baik dari masyarakat ataupun pemerintah. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Makassar, 21 Desember 2021



Andi Muh. Azzam Raihan Ramadhani

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tidak lupa pula, salam dan shalawat tercurahkan kepada Rasulullah SAW sebagai penuntun dan lentera bagi semua umat manusia hingga saat ini. Dalam penyelesaian tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak (Andi Bachtiar, S. Sos. MA.) dan Ibu (Nurhayati S. Ag) atas curahan kasih sayang, dukungan lahir batin, dan kesabaran yang mereka berikan kepada penulis sehingga seluruh permasalahan dapat terselesaikan;
2. Saudara penulis (Andi Muh. Aiman Riqqah dan Andi Muh. Ammar Rifat) dan seluruh keluarga karena berkat kehadirannya lah penulis dapat kuat dalam menyelesaikan segala kesulitan;
3. Rektor Universitas Hasanuddin (Ibu Prof. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M.A.) yang telah menjadi pemimpin yang baik dengan mengeluarkan berbagai kebijakan yang baik pula serta penyediaan fasilitas kampus selama masa perkuliahan;
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muh. Arsyad Thaha, M.T.) atas segala bentuk kebijakan yang dikeluarkan serta kebaikan yang telah disebarkan;
5. Kepala Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin (Bapak Dr. Eng. Ir. Abdul Rachman Rasyid, S.T., M.Si.) atas segala kasih sayang, bimbingan, dan nasehat yang diberikan;
6. Sekretaris Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin (Ibu Sri Aliah Ekawati, S.T., M.T.) atas ilmu, pembelajaran, dan dukungan yang telah diberikan;

7. Dosen Penasehat Akademik (Bapak Dr. Ir. Arifuddin Akil, M.T.) atas segala nasihat, bimbingan, dukungan, serta ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan;
8. Dosen Pembimbing Utama (Ibu Dr. Wiwik Wahidah Osman, ST. MT) yang telah meluangkan waktu, kesempatan dan keikhlasannya untuk membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir sekaligus menjadi dosen penasehat akademik yang sangat baik;
9. Dosen Pembimbing Pendukung (Bapak Dr. Eng. Ir. Abdul Rachman Rasyid, S.T., M.Si) yang telah memberi motivasi, nasehat, dan bimbingan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik;
10. Dosen Penguji I (Marly Valenti Patandianan, ST., MT., Ph.D) dan Dosen Penguji II (Isfa Sastrawati, ST., MT) atas masukan, bimbingan, serta koreksi dalam penyempurnaan tugas akhir penulis;
11. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Khususnya Dosen Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota atas ilmu, dedikasi, dan berbagai macam pengalaman yang telah diberikan;
12. Seluruh staf administrasi Departemen Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota atas segala bantuannya dalam bidang administrasi dan perlengkapan.
13. Seluruh teman-teman mahasiswa PWK Angkatan 2017 (SPASIAL) yang telah berbagi ilmu, berbagi pengalaman baik suka maupun duka, serta dorongan semangat yang selalu diberikan.
14. Saudara Ilham, Syazwi, Fahrhan, Naufal, Fadil, dan Ghifar yang selalu bersama dengan penulis sejak masih maba, baik dalam suka maupun duka dan tidak perlu diragukan kebaikannya.
15. Seluruh saudara dari *La Familia* (Alumni TK Kelas 0 Sedang) yang telah berbagi pengalaman, canda tawa, ilmu, kebaikan hati, sekaligus menjadi kawan yang kompak dalam berbagai urusan duniawi ataupun akhirat meskipun sering menjengkelkan dan kekanak-kanakan.

16. Seluruh pihak yang telah berkontribusi, mendukung, dan membantu yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis mengharapkan kritik serta saran dari semua pihak demi perbaikan dan peningkatan kualitas dalam penyusunan karya ilmiah selanjutnya. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan bernilai positif bagi semua pembaca.

Makassar, 21 Desember 2021

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to be 'AMR' followed by a horizontal line and a vertical stroke.

Andi Muh. Azzam Raihan Ramadhani

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pertanyaan Penelitian.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Banjir dan Genangan	6
2.1.1 Banjir	6
2.1.2 Genangan.....	9
2.2 Perumahan dan Permukiman	10
2.2.1 Definisi Perumahan dan Permukiman.....	10
2.2.2 Kriteria Perumahan dan Permukiman	11
2.2.3 Perubahan Penggunaan Lahan	11
2.3 Drainase.....	12
2.3.1 Definisi Drainase	12
2.3.2 Jenis-jenis Drainase	12
2.3.3 Sistem Jaringan Drainase Perkotaan	13
2.3.4 Faktor yang Mempengaruhi Daya Tampung Sistem Drainase	16
2.4 Koefisien Aliran Permukaan.....	17
2.5 Analisis Hidrologi.....	18
2.6 Mitigasi Bencana	18
2.6.1 Definisi Mitigasi Bencana.....	18
2.6.2 Mitigasi Bencana Banjir pada Perumahan dan Permukiman.....	19
2.6.3 Mitigasi Banjir dengan Konsep <i>Rainwater Harvesting</i> (RWH)	20
2.7 Kesiapsiagaan	22
2.8 Ketahanan Masyarakat.....	22
2.9 Penelitian Terdahulu	24
2.9.1 Arahannya Pemanfaatan Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Banjir di Kota Bima Kecamatan Rasanae Timur	24

2.9.2 Mitigasi Bencana Banjir pada Kawasan Permukiman di Kota Padang Provinsi Sumatera Barat	24
2.9.3 Evaluasi Daya Tampung Sistem Drainase di Kecamatan Banjarmasin Selatan	25
2.9.4 Evaluasi Sistem Drainase dalam Upaya Penanggulangan Banjir di Kelurahan Lumpue Kecamatan Bacukiki Barat Kota Parepare	25
2.9.5 Studi tentang Mitigasi Bencana Banjir di Nagari Bukit Siayah Lumpo Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan	26
2.10 Kerangka Konsep Penelitian	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Lokasi Penelitian	31
3.3 Jenis Kebutuhan Data	33
3.4 Teknik Pengumpulan Data	34
3.5 Variabel Penelitian	35
3.6 Teknik Analisis Data	37
3.7 Definisi Operasional	49
3.8 Kerangka Penelitian	51
BAB IV GAMBARAN UMUM	53
4.1 Kota Makassar	53
4.1.1 Kondisi Geografis Wilayah	53
4.1.2 Kondisi Lingkungan Fisik	55
4.2 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	56
4.3 Ketahanan dan Kapasitas Masyarakat	57
4.3.1 Faktor Manusia	58
4.3.2 Faktor Sosial	59
4.3.3 Faktor Alam	59
4.3.4 Faktor Fisik	59
4.4 Kondisi Eksisting dan Potensi Wilayah	60
4.4.1 Penggunaan Lahan	60
4.4.2 Saluran Drainase	62
4.4.3 Kondisi Banjir	65
4.4.4 Potensi Wilayah	68
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	71
5.1 Bencana Banjir	71
5.1.1 Curah Hujan	71
5.1.2 Penggunaan Lahan	73
5.1.3 Jenis Tanah	77
5.1.4 Kemiringan Lereng	79
5.1.5 Ketinggian Lahan (Elevasi)	81
5.1.6 Analisis Daerah Rawan Banjir	83
5.2 Aliran Ruang Air Permukaan	86

5.2.1 Analisis Curah Hujan.....	86
5.2.2 Metode Log Pearson III	89
5.2.3 Intensitas Curah Hujan.....	90
5.2.4 Koefisien Aliran Permukaan	91
5.2.5 Debit Limpasan Permukaan/Curah Hujan	92
5.3 Saluran Drainase.....	93
5.3.1 Debit Air Hujan pada Saluran Drainase	93
5.3.2 Debit Air Kotor.....	95
5.3.3 Debit Banjir Rancangan	97
5.3.4 Debit Saluran Drainase	98
5.3.5 Daya Tampung Saluran Drainase.....	100
5.4 Arah Mitigasi Banjir di Perumahan dan Permukiman	101
5.4.1 Mitigasi Struktural	102
5.4.2 Mitigasi Non-Struktural	119
BAB VI PENUTUP.....	125
6.1 Kesimpulan.....	125
6.2 Saran.....	126
DAFTAR PUSTAKA	127
<i>Curriculum Vitae</i>	132

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ringkasan Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3.1	Jenis Kebutuhan Data	33
Tabel 3.2	Variabel Penelitian.....	35
Tabel 3.3	Bobot Parameter Penyebab Banjir	38
Tabel 3.4	Klasifikasi Skoring Paramater Curah Hujan.....	38
Tabel 3.5	Klasifikasi Skoring Paramater Penggunaan Lahan.....	39
Tabel 3.6	Klasifikasi Skoring Paramater Tekstur Tanah	39
Tabel 3.7	Klasifikasi Skoring Paramater Kemiringan Lereng.....	40
Tabel 3.8	Klasifikasi Skoring Paramater Ketinggian Lahan	40
Tabel 3.9	Persyaratan Masing-Masing Metode Distribusi	42
Tabel 3.10	Nilai Koefisien Aliran (C) Untuk Persamaan Rasional.....	43
Tabel 3.11	Nilai Koefisien Pengaliran Berdasarkan Kondisi Permukaan ...	45
Tabel 4.1	Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kota Makassar	55
Tabel 5.1	Data Curah Hujan Bulanan Tahun 2011 – 2020 (Stasiun Hasanuddin).....	71
Tabel 5.2	Penggunaan Lahan Kelurahan Berua.....	73
Tabel 5.3	Perbandingan Penggunaan Lahan di Kelurahan Berua Antara Tahun 2010 dan Tahun 2020	75
Tabel 5.4	Jenis Tanah dan Skoring di Kelurahan Berua.....	77
Tabel 5.5	Kemiringan Lereng di Kelurahan Berua.....	79
Tabel 5.6	Klasifikasi Ketinggian Lahan di Kelurahan Berua.....	81
Tabel 5.7	Hasil Analisis Daerah Rawan Banjir di Kelurahan Berua.....	86
Tabel 5.8	Data Curah Hujan Harian Maksimum di Kelurahan Berua (Stasiun Meteorologi Hasanuddin)	87
Tabel 5.9	Perhitungan Statistik Nilai Distribusi	87
Tabel 5.10	Perhitungan dengan Metode Log Pearson III	89
Tabel 5.11	Perhitungan Curah Hujan dengan Periode T	90
Tabel 5.12	Hasil Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	90
Tabel 5.13	Koefisien Aliran di Kelurahan Berua	91
Tabel 5.14	Debit Limpasan Permukaan Berdasarkan Tutupan Lahan	93
Tabel 5.15	Debit Curah Hujan Saluran di Kelurahan Berua	94
Tabel 5.16	Debit Air Kotor Saluran di Kelurahan Berua	96
Tabel 5.17	Debit Banjir Rancangan di Kelurahan Berua	97
Tabel 5.18	Debit Saluran Drainase di Kelurahan Berua.....	99
Tabel 5.19	Daya Tampung Drainase di Kelurahan Berua	100
Tabel 5.20	Arahan Perbaikan Drainase di Kelurahan Berua	103
Tabel 5.21	Jarak Minimum Sumur dan Parit Resapan Air Terhadap Bangunan	115
Tabel 5.22	Kelebihan dan Kekurangan Letak Sistem Tangki <i>Rainwater</i> <i>Harvesting</i>	118
Tabel 5.23	Kriteria Lokasi Evakuasi	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Lay-Out</i> Umum dari Sistem Drainase Perkotaan.....	16
Gambar 2.2	Struktur <i>Rainwater Harvesting</i>	20
Gambar 2.3	Kerangka Konsep.....	30
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian.....	32
Gambar 3.2	Kerangka Penelitian	52
Gambar 4.1	Peta Administrasi Kota Makassar	54
Gambar 4.2	Peta <i>Time Series</i> Tutupan Lahan Kelurahan Berua Tahun 2004, 2010, 2015, dan 2020.....	61
Gambar 4.3	Kondisi Saluran Drainase di Kelurahan Berua	63
Gambar 4.4	Peta Jaringan Drainase di Kelurahan Berua.....	64
Gambar 4.5	Kondisi Eksisting Bencana Banjir	66
Gambar 4.6	Peta Mapping Titik Lokasi Banjir di Kelurahan Berua	67
Gambar 4.7	Kondisi Eksisting Kanal	69
Gambar 4.8	Peta Potensi Wilayah (Titik Lokasi Kanal).....	70
Gambar 5.1	Peta Curah Hujan Kelurahan Berua	72
Gambar 5.2	Peta Penggunaan Lahan di Kelurahan Berua.....	74
Gambar 5.3	Peta Perbandingan Penggunaan Lahan di Kelurahan Berua Antara Tahun 2010 dan 2020.....	76
Gambar 5.4	Peta Jenis Tanah di Kelurahan Berua	78
Gambar 5.5	Peta Kemiringan Lereng di Kelurahan Berua	80
Gambar 5.6	Peta Ketinggian Lahan di Kelurahan Berua.....	82
Gambar 5.7	Diagram Proses Analisis Daerah Rawan Banjir	83
Gambar 5.8	Peta Daerah Rawan Banjir di Kelurahan Berua.....	85
Gambar 5.9	Contoh Desain Drainase dengan Bahan Batu Bata dan Beton (Contoh: Saluran Al Marhamah).....	106
Gambar 5.10	Peta Titik Saluran Drainase.....	107
Gambar 5.11	Saluran <i>Floodway</i>	108
Gambar 5.12	Peta Rencana Saluran <i>Floodway</i> dan <i>Trash Rack</i>	109
Gambar 5.13	Alat Penyaring Sampah (<i>Trash Rack</i>).....	110
Gambar 5.14	<i>Floodblock Barrier</i>	111
Gambar 5.15	Mekanisme Kerja <i>Floodblock Barrier</i>	112
Gambar 5.16	Sumur Resapan	113
Gambar 5.17	Sketsa/Illustrasi Sumur Resapan.....	114
Gambar 5.18	Peta Penempatan Sumur Resapan	116
Gambar 5.19	Skema atau Ilustrasi Konsep <i>Rainwater Harvesting</i>	117
Gambar 5.20	Contoh Rambu-Rambu Peringatan Bencana	121
Gambar 5.21	Peta Titik Tempat Evakuasi di Kelurahan Berua.....	123

DAFTAR PERSAMAAN

3.1	Jumlah Data Rerata	41
3.2	Standar Deviasi (S)	41
3.3	Koefisien Variasi (Cv)	42
3.4	Koefisien Skewness (Cs).....	42
3.5	Koefisien Curtosis (Ck).....	42
3.6	Koefisien Aliran (C).....	43
3.7	Limpasan Permukaan/Debit Curah Hujan (Metode Rasional) (Qp/Qch)	43
3.8	Intensitas Hujan (Rumus Mononobe) (I)	44
3.9	Intensitas Hujan Drainase (I)	44
3.10	Waktu Konsentrasi (Tc)	45
3.11	Debit Air Kotor (Qak).....	46
3.12	Debit Banjir Rancangan (Qr)	46
3.13	Debit Saluran Drainase (Qs)	46
3.14	Daya Tampung Saluran (Q)	47
3.15	Kedalaman Sumur (H)	49
3.16	Jumlah Air yang Dapat Dipanen	49
5.1	Kelas Interval	83
5.2	Nilai Rata-rata Log \bar{X}	89
5.3	Harga Simpang Baku (s)	89
5.4	Koefisien Kemencengan (G).....	89
5.5	Logaritma Banjir dengan Periode Ulang T (X_T).....	90

**MITIGASI BENCANA BANJIR DAN GENANGAN DALAM KAWASAN
PERKEMBANGAN PERMUKIMAN DI KELURAHAN BERUA,
KOTA MAKASSAR**

**Andi Muh. Azzam Raihan¹⁾, Wiwik Wahidah Osman²⁾, Abdul Rachman Rasyid²⁾
Universitas Hasanuddin, Indonesia**

E-mail: andiazzaam@gmail.com

ABSTRAK

Bencana banjir merupakan bencana yang terjadi ketika suatu wilayah sudah tidak dapat menampung debit air akibat curah hujan yang tinggi. Bencana banjir disebabkan oleh beberapa hal seperti kurangnya daerah resapan air atau sistem pengaliran air/drainase sudah tidak mampu menampung kapasitas air hujan. Kelurahan Berua merupakan salah satu wilayah di Kota Makassar yang sering terjadi banjir ketika musim penghujan akibat daerah resapan air yang semakin berkurang karena perkembangan permukiman. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi bencana banjir dan genangan berdasarkan faktor-faktor penyebab banjir di Kelurahan Berua; Mengidentifikasi aliran air ruang permukaan dan saluran drainase pada permukiman di Kelurahan Berua; dan Merumuskan arahan mitigasi bencana banjir dan genangan pada perumahan dan permukiman. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif yang menggunakan metode pengumpulan data secara primer dan sekunder melalui observasi, survei lapangan, studi literatur, dan dokumentasi. Penelitian ini menggunakan analisis spasial dalam hal pemetaan dan analisis hidrologi serta analisis deskriptif. Hasil penelitian ini antara lain: a). Peta rawan banjir berdasarkan overlay dari parameter banjir; b). Debit limpasan permukaan sebesar 38.81 m³/detik; c). Terdapat 25 saluran drainase melebihi daya tampung saluran; dan d). Arahan mitigasi banjir pada perumahan dan permukiman yang terbagi menjadi mitigasi struktural (perbaikan drainase, pembuatan *floodway*, pembuatan sumur resapan, dan penggunaan konsep *rainwater harvesting*) dan mitigasi non-struktural (pembentukan kelompok rawan bencana dan penentuan titik evakuasi serta rambu-rambu).

Kata Kunci: Banjir, Mitigasi Banjir, Drainase, Permukiman

¹⁾ Mahasiswa Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

²⁾ Dosen Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

**FLOOD MITIGATION IN RESIDENTIAL DEVELOPMENT AREAS AT
BERUA VILLAGE, MAKASSAR CITY**

**Andi Muh. Azzam Raihan¹⁾, Wiwik Wahidah Osman²⁾, Abdul Rachman Rasyid²⁾
Universitas Hasanuddin, Indonesia**

E-mail: andiazzaam@gmail.com

ABSTRACT

Flood disaster is a disaster that occurs when an area can no longer accommodate water discharge due to high rainfall. Flood disasters are caused by several things, such as lack of water catchment areas or drainage systems that are no longer able to accommodate the capacity of rainwater. Berua Village is one of the areas in Makassar City which often floods during the rainy season due to the decreasing water catchment area because of settlements development year by year. Therefore, this study aims to identify the conditions of flood disasters based on the factors that cause flooding in Berua Village; Identifying the flow of water in spaces and drainage system in settlements at Berua Village; and Formulate directives for flood mitigation in housing and settlements. This research is a descriptive study with qualitative and quantitative approaches that use primary and secondary data collection methods through observation, interviews, field surveys, literature studies, and documentation. The research uses spatial analysis in terms of mapping and hydrological analysis as well as descriptive analysis. The results of this study include: a). Flood hazard map based on overlay of flood parameters; b). Surface runoff discharge is 38.81 m³/sec; c). There are 25 drainage channels exceeding the capacity of the channel; and d). Directions for flood mitigation in settlements which are divided into structural mitigation (drainage repairing, floodways constraction, infiltration wells constraction, and rainwater harvesting concept) and non-structural mitigation (disaster-prone groups and determination of evacuation points and signs).

Keywords: *Flood, Flood Mitigation, Drainage, Settlement*

¹⁾ Student of Urban and Regional Planning Department, Faculty of Engineering, Hasanuddin University.

²⁾ Lecture of Urban and Regional Planning Department, Faculty of Engineering, Hasanuddin University.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang secara geografis beriklim tropis dengan kelembapan yang cukup tinggi pada hampir seluruh wilayah di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi setiap kali musim penghujan terjadi. Kondisi ini memberikan banyak dampak bagi Indonesia baik dalam hal positif ataupun negatif. Salah satu dampak positif yang diperoleh yaitu banyaknya keragaman flora dan fauna serta dapat mendukung potensi sumber daya alam Indonesia. Disamping itu, curah hujan yang tinggi juga dapat menimbulkan efek negatif seperti terjadinya bencana banjir dan tanah longsor. Bencana banjir di Indonesia dapat dikatakan bencana musiman karena setiap kali musim penghujan tiba maka banjir pasti melanda beberapa wilayah di Indonesia. Banjir merupakan peristiwa yang terjadi ketika tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air di suatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial, dan ekonomi (Rahayu, 2009). Selain itu, banjir juga dapat terjadi akibat limpasan air permukaan yang meluap dan volumenya melebihi kapasitas pengaliran seperti drainase atau badan air. Adapun lima faktor penyebab terjadinya banjir di Indonesia antara lain faktor penghujan, faktor rusaknya retensi Daerah Aliran Sungai (DAS), faktor kesalahan perencanaan pembangunan alur sungai, faktor pendangkalan sungai, dan faktor kesalahan tata wilayah dan pembangunan sarana dan prasarana (Hermon, 2012).

Di kota-kota besar Indonesia seperti Makassar, Jakarta, Surabaya, dan Bandung seringkali terjadi banjir ketika musim hujan telah tiba. Intensitas hujan yang tinggi serta tidak adanya daerah resapan air, badan air ataupun sistem drainase yang buruk dan juga penggunaan lahan yang tak terkontrol mengakibatkan bencana banjir sering terjadi. Terlebih pada wilayah dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi yaitu daerah permukiman. Berdasarkan data kejadian bencana dari BPBD Kota Makassar tahun 2019, 2020, dan 2021, diketahui bahwa bencana banjir merupakan bencana yang sering terjadi tiap tahunnya di Kota Makassar. Kecamatan

Biringkanaya, Manggala, dan Tamalanrea merupakan titik-titik lokasi terjadinya banjir yang mana Kecamatan Biringkanaya memiliki frekuensi banjir paling tinggi. Hal ini juga diperkuat oleh berbagai sumber berita dari media digital antara tahun 2015-2021 yang mengatakan bahwa Kecamatan Biringkanaya merupakan salah satu titik banjir terparah di Kota Makassar yang dalam hal ini termasuk Kelurahan Berua. Dalam Perda RTRW Kota Makassar Tahun 2015-2034, Kelurahan Berua merupakan kawasan yang diperuntukan sebagai permukiman kepadatan rendah dan menjadi daerah resapan air. Dalam hal ini, Kelurahan Berua berkembang tidak sesuai sebagaimana mestinya karena dalam 16 tahun terakhir daerah non terbangun atau resapan air berkurang hingga 35% dari total wilayah. Selain itu, Kelurahan Berua yang menjadi titik kumpul dari berbagai saluran drainase di kelurahan sekitarnya, tidak memiliki pengelolaan drainase dan badan air yang baik sehingga tidak bisa optimal dalam menyalurkan aliran air ke sungai terdekat.

Kelurahan Berua seringkali dilanda banjir ketika musim penghujan dengan ketinggian air hingga 1 meter. Banjir dapat terjadi baik dengan intensitas hujan yang tinggi maupun rendah sehingga dapat merusak rumah warga ataupun jalan-jalan yang ada di kelurahan ini. Hal ini tentu saja merugikan kegiatan masyarakat dan juga mengganggu perekonomian maupun kesehatan masyarakat. Berdasarkan uraian di atas maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian mengenai kondisi bencana banjir pada kawasan perumahan dan permukiman di Kelurahan Berua, Kota Makassar. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menjadi acuan untuk menilai atau mengevaluasi risiko-risiko yang ditimbulkan oleh bencana banjir pada permukiman di Kota Makassar sehingga peningkatan kualitas permukiman dapat dilakukan lebih efektif.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan penjelasan diatas, diketahui bahwa upaya penanggulangan bencana pada kawasan permukiman perlu untuk dilakukan guna mengurangi risiko-risiko yang dapat terjadi. Oleh karena itu, melalui penelitian ini dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi bencana banjir dan genangan berdasarkan faktor-faktor penyebab banjir di Kelurahan Berua, Kota Makassar?

2. Bagaimana kondisi aliran air ruang permukaan dan saluran drainase pada permukiman di Kelurahan Berua, Kota Makassar?
3. Bagaimana arahan mitigasi bencana banjir dan genangan pada perumahan dan permukiman di Kelurahan Berua?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai berdasarkan pertanyaan penelitian di atas adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kondisi bencana banjir dan genangan berdasarkan faktor-faktor penyebab banjir di Kelurahan Berua, Kota Makassar.
2. Mengidentifikasi aliran air ruang permukaan dan saluran drainase pada permukiman di Kelurahan Berua, Kota Makassar.
3. Merumuskan arahan mitigasi bencana banjir dan genangan pada perumahan dan permukiman di Kelurahan Berua.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pemerintah/Swasta
Penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan pemerintah untuk dapat melihat kondisi permukiman terhadap bencana banjir yang terus terjadi tiap musim penghujan di Kelurahan Berua sehingga dapat meningkatkan upaya penanggulangan bencana pada kawasan permukiman tersebut.
2. Bagi Masyarakat
Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada masyarakat terkait bencana banjir yang bisa saja terjadi pada permukiman tempat tinggalnya dan juga memberikan informasi terkait penataan perumahan dan permukiman yang sesuai dengan mitigasi bencana khususnya bencana banjir (genangan) sehingga dapat dijadikan pembelajaran dan meningkatkan kesadaran serta perilaku siaga terhadap bencana.
3. Bagi Peneliti
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau rujukan bagi penelitian-penelitian selanjutnya mengenai bencana banjir pada permukiman.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian terdiri atas dua bagian yaitu ruang lingkup wilayah dan juga ruang lingkup substansi.

1. Ruang Lingkup Wilayah

Lokasi penelitian ini dibatasi untuk kawasan permukiman yang sering terkena bencana banjir ketika musim penghujan di Kelurahan Berua, Kecamatan Biringkanaya, Kota Makassar.

2. Ruang Lingkup Substansi

Materi yang akan dibahas pada penelitian ini berfokus pada kondisi bencana banjir dan perkembangan permukiman di lokasi penelitian sehingga dapat dilakukan analisis terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi bencana banjir pada wilayah tersebut. Lalu, dapat dihubungkan dengan bidang ilmu perencanaan sehingga dapat dijadikan acuan untuk mengeluarkan arahan mitigasi bencana (banjir) pada perumahan dan permukiman.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun penyusunan laporan penelitian ini akan diuraikan menjadi beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

Bagian Pertama, Pendahuluan memuat latar belakang yang menjadi dasar dilakukannya penelitian. Kemudian menyajikan rumusan permasalahan, tujuan penelitian yang ingin dicapai, manfaat penelitian, ruang lingkup yang terbagi menjadi ruang lingkup wilayah dan substansi, serta sistematika penulisan.

Bagian Kedua, Tinjauan Pustaka menguraikan kajian atau studi pustaka dari penelitian terdahulu, teori-teori yang terkait dengan rumusan masalah, dan kerangka pikir penelitian. Pembahasan literatur dilakukan untuk mengembangkan penelitian ini sehingga dapat menemukan faktor-faktor atau variabel yang dapat menunjang penelitian ini.

Bagian Ketiga, Metode Penelitian memuat tahapan penelitian, yaitu jenis penelitian, waktu penelitian, lokasi penelitian, teknik pengumpulan data, kebutuhan data, variabel penelitian, dan juga teknik analisis.

Bagian Keempat, Gambaran Umum, memuat informasi umum terkait lokasi penelitian serta data-data umum terkait objek penelitian.

Bagian Kelima, Hasil dan Pembahasan, memuat hasil analisis dan pembahasan penelitian terhadap tujuan penelitian dengan melihat tinjauan pustaka dan metode analisis yang digunakan

Bagian Keenam, Penutup, memuat kesimpulan dari hasil penelitian dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Banjir dan Genangan

2.1.1 Banjir

Banjir merupakan bencana yang terpengaruh oleh alam dan terjadi selama musim hujan yang meliputi potensi daerah, terutama sungai/kanal yang relatif landai. Selain itu, banjir juga bisa terjadi akibat naiknya air karena intensitas hujan yang di atas normal, perubahan suhu, tanggul yang rusak, dan sumbatan aliran air di lokasi lain. Banjir juga bisa menjadi penyebab kerusakan besar pada kehidupan sosial ekonomi masyarakat (Wardhono et al, 2012). Menurut Richards (1955) dalam Suherlan (2001) dan Suhardiman (2012), banjir memiliki pengertian yaitu meluapnya air sungai disebabkan oleh debit sungai yang sudah melewati daya/batas tampung sungai pada keadaan curah hujan yang tinggi. Selain itu, banjir juga merupakan genangan pada daerah rendah datar yang biasanya tidak tergenang.

Menurut Bakornas PB (2007), berdasarkan sumber airnya, bencana banjir dapat dikategorikan dalam beberapa kategori, antara lain:

1. Banjir yang disebabkan oleh hujan lebat sehingga melebihi kapasitas penyaluran sistem pengaliran air, baik dari sistem sungai alamiah dan sistem drainase buatan;
2. Banjir yang disebabkan oleh peningkatan muka air di sungai sebagai akibat pasang laut dan meningginya gelombang laut akibat badai; dan
3. Banjir yang terjadi akibat rusaknya bangunan air buatan manusia seperti bendungan, tanggul, dan bangunan pengendalian banjir.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa banjir adalah bencana alam yang disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi sehingga menimbulkan genangan pada daerah rendah yang dapat merugikan masyarakat. Maka dari itu, perlu untuk melakukan penanggulangan bencana. Menurut Irwan (2018), adapun faktor-faktor penyebab terjadinya banjir, yaitu yang disebabkan

oleh aktivitas manusia, kondisi alam yang bersifat tetap (statis), dan peristiwa alam yang bersifat dinamis. Berikut ini penjelasan dari faktor-faktor tersebut.

1. Disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti:
 - a. Pembangunan kawasan permukiman dan industri pada wilayah dataran banjir;
 - b. Penggundulan hutan, sehingga dapat mengurangi daerah resapan pada tanah dan meningkatkan larian tanah permukaan atau erosi. Erosi kemudian bisa menyebabkan sedimentasi di terusan sungai yang dapat mengganggu jalannya air;
 - c. Melakukan pembangunan di daerah dataran banjir namun tidak merencanakan saluran-saluran air dengan baik. Bahkan tidak jarang alur sungai diurung untuk dijadikan permukiman sehingga aliran sungai saat musim hujan menjadi tidak lancar atau terjadi luapan air sungai dan akhirnya menimbulkan banjir; dan
 - d. Membuang sampah sembarangan pada saluran-saluran air sehingga dapat terjadi penyumbatan. Hal ini seringkali terjadi di perumahan-perumahan.
2. Kondisi alam yang bersifat tetap (statis), seperti:
 - a. Kondisi geografi, berada pada daerah yang sering terkena badai atau siklon;
 - b. Kondisi topografi yang cekung, sehingga dapat mengumpulkan air atau menjadi dataran banjir; dan
 - c. Kondisi alur sungai yang kurang baik, seperti kemiringan dasar sungai yang datar, berkelak-kelok, timbulnya sumbatan atau berbentuk seperti botol (*bottle neck*), dan adanya sedimentasi sungai membentuk sebuah pulau (ambal sungai).
3. Peristiwa alam yang bersifat dinamis, seperti:
 - a. Curah hujan yang tinggi;
 - b. Terjadinya arus balik atau pembendungan pada muara sungai atau pertemuan sungai besar;
 - c. Pengambilan air tanah yang berlebihan sehingga menimbulkan muka tanah menjadi lebih rendah atau penurunan muka tanah; dan

- d. Terjadi sedimentasi yang cukup tinggi pada sungai sehingga terdapat pendangkalan.

Adapula faktor-faktor lain yang dapat berpengaruh secara langsung terhadap bencana banjir. Faktor-faktor ini dapat dikatakan ialah sebuah parameter untuk menentukan kawasan yang rentan terhadap bencana banjir. Dalam penelitian oleh Putra (2017) terdapat beberapa parameter yang bisa digunakan sebagai penentu kawasan rawan banjir, antara lain:

1. Curah Hujan

Curah hujan yang tinggi pada suatu wilayah dapat berpengaruh secara langsung terhadap bencana banjir. Curah hujan yang melebihi batas wajar kerap kali tidak bisa dihadapi oleh suatu wilayah baik dari kemampuan lahan ataupun kemampuan sarana dan prasarana sehingga dapat terjadi banjir. Dalam hal ini, pemberian skor untuk parameter curah hujan pada banjir yaitu semakin tinggi curah hujan maka semakin tinggi pula tingkat kerawanan banjir pada wilayah tersebut.

2. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah selisih ketinggian dari jarak datar pada dua tempat berbeda yang dinyatakan dalam persen. Semakin tinggi kemiringan lahan maka proses perpindahan air juga semakin cepat karena akan diterukan dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah. Lahan yang landai atau datar akan cenderung lebih lama menampung air karena tidak memiliki proses pengaliran. Maka dari itu, semakin landai atau datar sebuah lahan maka semakin tinggi pula skor yang diberikan untuk penentuan kawasan rawan banjir.

3. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan kegiatan yang dilakukan oleh manusia pada suatu wilayah. Lahan yang ada akan dimanfaatkan oleh manusia, baik sebagai tempat tinggal ataupun tempat bekerja dan berkebun. Penggunaan lahan seperti permukiman, industri, sawah, lahan kosong, dan sebagainya akan sangat berpengaruh terhadap bencana banjir. Sebuah lahan yang kurang memiliki vegetasi seperti permukiman atau lahan kosong akan lebih sering terkena banjir dibandingkan lahan yang memiliki vegetasi seperti kebun dan hutan. Hal ini dapat terjadi akibat kurangnya proses infiltrasi oleh vegetasi sehingga air akan

tinggal diatas permukaan tanah. Lahan yang memiliki banyak vegetasi akan memiliki kemungkinan banjir yang lebih kecil dibandingkan lahan yang sudah dibangun ataupun digunduli.

4. Jenis Tanah

Indonesia memiliki berbagai macam jenis tanah yang memiliki struktur tanah yang berbeda-beda. Tanah yang kasar akan lebih baik dalam menyerap air yang ada di permukaan karena memiliki rongga satu sama lain. Sedangkan, tanah yang memiliki tekstur sangat halus akan lebih sulit untuk menyerap air yang ada di permukaan. Dengan demikian, semakin halus tekstur suatu tanah maka akan semakin tinggi pula kemungkinan terjadinya banjir.

5. Ketinggian Lahan (Elevasi)

Ketinggian lahan merupakan ketinggian suatu wilayah di atas permukaan laut. Semakin tinggi suatu wilayah dari permukaan laut maka akan semakin kecil pula peluang terjadinya banjir.

2.1.2 Genangan

Genangan biasa diartikan sebagai kawasan dengan sistem drainase yang tidak ada atau tidak cukup untuk menampung air tersebut untuk keluar kawasan. Kemudian, air akan tertahan dan menjadi kumpulan air maka dinamakanlah genangan (Kusumadewi, 2012). Perubahan tata guna lahan merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi terjadinya genangan banjir (Kodoate & Sjarief, 2005 dalam Adimas & Pramono, 2018). Terdapat dua pendekatan dalam pengendalian banjir dan genangan air sebagaimana yang dikemukakan oleh Cifor, 2002 dalam Adimas & Pramono, 2018. Berikut ini penjelasan terkait pendekatan dalam pengendalian banjir tersebut.

1. Pengendalian struktural merupakan pengendalian yang dilakukan terhadap genangan dan banjir melalui kegiatan rekayasa teknis, misalnya dalam penyediaan sarana dan prasarana serta penanggulangan banjir.
2. Pengendalian non-struktural merupakan pengendalian terhadap pemanfaatan ruang yang dilakukan dengan meminimalkan kerugian yang dapat terjadi akibat banjir, seperti korban jiwa atau materi.

Dalam Permen PU No. 14/PRT/M/2010, disebutkan bahwa genangan merupakan proses terendahnya suatu kawasan permukiman lebih dari 30 cm selama lebih dari 2 jam dan terjadinya lebih dari 2 kali pertahun. Selain itu, genangan ialah air hujan yang terkumpul pada daerah rendah/cekung di suatu kawasan, sehingga air tidak bisa mengalir ke badan air terdekat. Genangan dapat disebabkan oleh banyak faktor, salah satu penyebabnya ialah drainase perkotaan yang kurang berfungsi sebagaimana mestinya. Daerah genangan adalah wilayah yang tergenang air akibat sistem drainase yang tidak berfungsi sehingga mengganggu dan/atau merugikan aktivitas masyarakat (Permen PU 12/PRT/M/2014).

2.2 Perumahan dan Permukiman

2.2.1 Definisi Perumahan dan Permukiman

Berdasarkan UU No.1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman, perumahan adalah sekumpulan rumah sebagai bagian dari permukiman, baik perkantoran maupun perdesaan, yang dilengkapi dengan prasarana, sarana, dan utilitas umum sebagai upaya pemenuhan rumah layak huni. Adapun asas penyelenggaraan perumahan dan permukiman menurut UU No. 1 Tahun 2011 meliputi:

1. Kesejahteraan;
2. Keadilan dan pemerataan;
3. Kenasionalan;
4. Keefisienan dan kemanfaatan;
5. Keterjangkauan dan kemudahan;
6. Kemandirian dan kebersamaan;
7. Kemitraan;
8. Keserasian dan keseimbangan;
9. Keterpaduan;
10. Kesehatan;
11. Kelestarian dan keberlanjutan; dan
12. Keselamatan, keamanan, ketertiban, dan keteraturan.

2.2.2 Kriteria Perumahan dan Permukiman

Berdasarkan Permen PU No. 41/PRT/M/2007 disebutkan tentang kriteria umum kawasan permukiman, antara lain:

1. Topografi datar sampai bergelombang dengan kemiringan lereng 0 - 25%;
2. Terdapat sumber air, seperti air tanah dan air olahan dengan jumlah yang cukup, misalkan untuk air PDAM suplai air yaitu 60 ltr/org/hari - 100 ltr/org/hari;
3. Tidak terletak pada daerah rawan bencana, seperti longsor, banjir, erosi, dan abrasi;
4. Kualitas saluran drainase baik sampai sedang;
5. Tidak berada pada sempadan sungai/waduk/mata air/pantai/saluran pengairan/rel kereta api/ danau, dan daerah aman penerbangan;
6. Tidak berada pada kawasan lindung;
7. Tidak berada kawasan budi daya pertanian/penyangga; dan
8. Terhindar dari sawah irigasi teknis.

2.2.3 Perubahan Penggunaan Lahan

Rumah dan permukiman merupakan suatu hal yang akan selalu menjadi sumber masalah dalam sejarah kehidupan manusia. Sejak dahulu hingga sekarang, masalah permukiman akan selalu muncul bahkan cenderung semakin rumit dan kompleks. Manusia yang memiliki banyak kebutuhan memanfaatkan lahan sebagai tempat untuk memenuhi kebutuhannya tersebut, sehingga lahan memiliki peranan yang penting. Manusia akan memanfaatkan lahan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (Arsyad, 1989).

Permukiman atau tempat tinggal merupakan salah satu bentuk kebutuhan yaitu kebutuhan lahan. Kebutuhan lahan akan semakin meningkat jika jumlah penduduk di wilayah tersebut juga ikut meningkat karena penduduk akan menggunakan lahan sebagai tempat tinggal atau permukiman, sehingga mengurangi jumlah lahan yang tersedia. Faktor – faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan penggunaan lahan antara lain pertumbuhan penduduk, perkembangan kegiatan usaha dan sosial budaya masyarakat termasuk didalamnya pembangunan. Selain itu, faktor utama

yang menjadi penyebab perubahan penggunaan lahan yaitu jumlah penduduk yang semakin meningkat.

2.3 Drainase

2.3.1 Definisi Drainase

Drainase merupakan proses pengalihan air, baik secara alamiah ataupun buatan yang bertujuan untuk menghindari penumpukan atau penggenangan air di suatu tempat akibat dari air hujan atau air limbah (Irawan, 2017). Sementara itu, sistem drainase yaitu serangkaian bangunan air yang bertujuan untuk mengurangi kelebihan air dari suatu kawasan sehingga kawasan tersebut dapat berfungsi secara optimal (Irawan, 2017). Drainase juga dapat didefinisikan sebagai suatu metode pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah serta sebagai metode penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut (Suripin, 2004). Adapun fungsi drainase perkotaan menurut Nurhamidin (2015), antara lain:

1. Mengeringkan pada bagian wilayah kota yang memiliki permukaan lahan lebih rendah dari genangan sehingga tidak menimbulkan dampak negatif seperti banjir yang dapat merusak infrastruktur kota dan harta benda masyarakat;
2. Mengalirkan kelebihan air permukaan ke badan air terdekat secara cepat supaya tidak membanjiri atau menggenangi kota;
3. Sebagai pengendali sebagian air permukaan yang dapat dimanfaatkan sebagai persediaan air; dan
4. Meresapkan air permukaan ke dalam tanah dalam rangka menghindari banjir dan untuk menjaga kelestarian air tanah.

2.3.2 Jenis-jenis Drainase

Jenis saluran drainase dapat dibedakan berdasarkan beberapa hal yaitu letak bangunan, sejarah terbentuk, dan juga fungsinya (Gunadarma, 1997 dalam Nurhamidin, 2015). Berikut ini adalah jenis-jenis saluran drainase menurut Gunadarma (1997) dalam Nurhamidin (2015).

1. Berdasarkan letak bangunan
 - a. Drainase permukaan tanah (*Surface Drainage*)

Drainase permukaan tanah merupakan saluran drainase yang terletak di atas permukaan tanah seperti selokan yang memiliki fungsi untuk mengalirkan air dari limpasan permukaan.
 - b. Drainase bawah permukaan tanah (*Subsurface Drainage*)

Drainase bawah permukaan tanah merupakan saluran drainase yang berfungsi mengalirkan air limpasan dari permukaan tanah melalui bawah tanah seperti penggunaan pipa-pipa atau gorong-gorong. Hal ini dilakukan dengan alasan tertentu seperti alasan artistik.
2. Berdasarkan sejarah terbentuknya
 - a. Drainase Alamiah (*Natural Drainage*)

Drainase alamiah adalah saluran air yang terbentuk oleh alam atau secara alami tanpa adanya campur tangan manusia dalam pembuatannya sehingga tidak terdapat bangunan dari pasangan batu/beton, gorong-gorong, dan lain-lain.
 - b. Drainase buatan (*Artificial Drainage*)

Drainase buatan adalah saluran air yang dibuat dengan campur tangan manusia yang memiliki tujuan dan maksud tertentu sehingga terdapat bangunan khusus seperti selokan dengan pasangan batu/beton, gorong-gorong, dan lain-lain.
3. Berdasarkan fungsi
 - a. *Single purpose*

Saluran yang berfungsi untuk mengalirkan satu jenis air buangan saja, misalnya air hujan, air limbah domestik, air limbah industri dan lain-lain.
 - b. *Multi purpose*

Saluran yang berfungsi untuk mengalirkan beberapa jenis air buangan secara bercampur ataupun bergantian.

2.3.3 Sistem Jaringan Drainase Perkotaan

Sistem jaringan drainase perkotaan dapat dibedakan menjadi beberapa bagian yang dibedakan berdasarkan fungsi pelayanannya, fisiknya, serta fungsi dan sistem kerjanya. Berdasarkan fungsi pelayanannya, menurut Ditjen Cipta Karya (2012),

sistem jaringan drainase perkotaan terbagi atas beberapa tipe, sebagaimana dijelaskan dibawah ini.

1. Sistem Drainase Lokal (*Minor Urban Drainage*)

Sistem drainase lokal merupakan sistem jaringan drainase yang mencakupi suatu kawasan dalam perkotaan seperti permukiman, daerah komersil, pasar, perkantoran, kawasan industri, dan kawasan parawisata. Sistem ini umumnya mencakup area sebesar ± 10 hektar.

2. Sistem Drainase Utama (*Major Urban Drainage*)

Sistem jaringan utama adalah jaringan drainase yang mengalirkan air secara terstruktur yang terdiri dari saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier, dan saluran lokal. Saluran primer berfungsi untuk menampung aliran air yang diteruskan dari saluran-saluran sekunder. Saluran sekunder berfungsi untuk menampung aliran air yang diteruskan dari saluran tersier. Saluran tersier berfungsi untuk menampung aliran air dari wilayah aliran masing-masing. Sedangkan, jaringan drainase lokal dapat mengalirkan aliran airnya menuju ke saluran primer, sekunder, dan tersier secara langsung.

3. Pengendalian Banjir (*Flood Control*)

Pengendalian banjir adalah upaya untuk mengendalikan limpasan aliran permukaan menuju badan air dan tetap menjaga aliran air agar tidak meluap dan menggenangi wilayah perkotaan. Pengendalian banjir ialah tanggung jawab pemerintah baik itu pemerintah provinsi maupun pemerintah pusat. Adapun bangunan air yang dapat digunakan untuk sistem *flood control*, yaitu:

- Tanggul;
- Pintu air;
- Saluran *Floodway*; dan
- Bangunan bagi.

Berdasarkan fisiknya, menurut Ditjen Cipta Karya (2012), jaringan sistem drainase terdiri atas sistem saluran primer, sistem saluran sekunder, dan sistem saluran tersier. Adapun penjelasan lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Sistem saluran primer

Saluran primer adalah saluran yang menerima aliran air dari saluran-saluran sekunder. Saluran primer terletak pada bagian hilir sehingga cenderung lebih besar. Aliran air dari saluran primer akan langsung diteruskan ke badan air.

2. Sistem saluran sekunder

Saluran sekunder umumnya memiliki tampilan terbuka atau tertutup yang akan menerima aliran air dari saluran tersier dan diteruskan ke saluran primer.

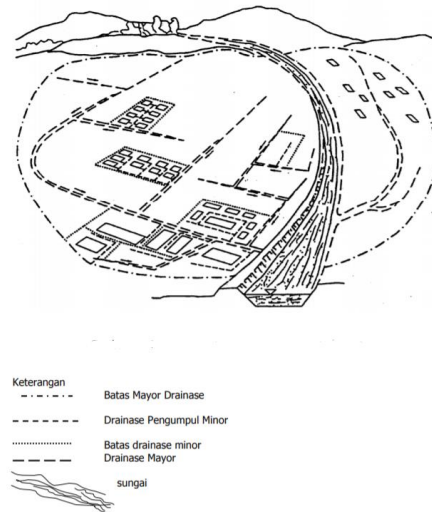
3. Sistem saluran tersier

Saluran drainase tersier merupakan saluran yang akan menerima aliran air langsung dari saluran pembuangan rumah. Saluran tersier ini dapat ditemukan pada jalan-jalan yang ada di perumahan dan permukiman.

Menurut Gunadarma (1997) dalam Nurhamidin (2015), jaringan drainase berdasarkan fungsi dan sistem kerjanya dapat dibedakan menjadi tiga jenis, antara lain:

1. *Interceptor drain* merupakan saluran yang menjadi pencegah terjadinya pembebanan aliran dari suatu wilayah terhadap wilayah lain yang ada di bawahnya;
2. *Collector drain* merupakan saluran yang menjadi pengumpul debit dari saluran drainase yang lebih kecil yang kemudian akan dibuang ke saluran conveyor (pembawa); dan
3. *Conveyor drain* merupakan saluran yang menjadi pembawa air buangan menuju lokasi akhir tanpa membahayakan wilayah yang dilewati.

Berikut contoh *lay out* umum dari sistem drainase perkotaan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Lay-Out* Umum dari Sistem Drainase Perkotaan
 Sumber: Ditjen Cipta Karya, 2012

2.3.4 Faktor yang Mempengaruhi Daya Tampung Sistem Drainase

Berdasarkan SNI 02-2406-1991 tentang Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan telah dijelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi daya tampung dari sistem drainase, antara lain:

1. Peningkatan debit

Perubahan iklim yang terus terjadi menyebabkan perubahan cuaca yang tidak bisa diperkirakan. Cuaca yang tiba-tiba menjadi hujan menyebabkan debit aliran di permukaan akan ikut meningkat. Hal ini dapat menjadi genangan dan banjir jika diikuti oleh kualitas drainase yang buruk dan tidak bisa menampung peningkatan debit air ini;

2. Sampah

Material sisa/buangan yang tidak diinginkan dan dibuang oleh masyarakat dan masuk ke dalam saluran drainase akan menyebabkan perubahan terhadap kondisi drainase. Apabila kondisi ini terus terjadi dan tidak diikuti dengan manajemen sampah yang baik maka akan mempercepat pendangkalan/penyempitan pada saluran drainase ataupun sungai/badan air;

3. Sedimentasi

Sedimentasi merupakan pengendapan pada benda padat yang terjadi akibat sampah yang menumpuk dan juga amblesan tanah dari pembangunan di atas

saluran drainase. Pembangunan yang tidak terencana dengan baik dapat menyebabkan sedimentasi di saluran drainase maupun bangunan air;

4. Penyempitan dan pendangkalan saluran

Penyempitan dan pendangkalan saluran adalah hal yang dapat terjadi pada drainase akibat faktor eksternal seperti sampah dan sedimentasi sehingga fungsi dari saluran akan berkurang dan kurang optimal dalam mengalirkan aliran air. Selain dari tumpukan sampah dan sedimentasi, penyempitan dan pendangkalan juga dapat terjadi akibat tumbuhnya tanaman merambat di dalam saluran;

5. Pasang surut

Pasang surut merupakan suatu kondisi ketika permukaan air laut mengalami kenaikan dan penurunan yang terjadi secara berkala akibat gaya gravitasi dari matahari ataupun bulan;

6. Reklamasi

Reklamasi adalah proses pembuatan daratan baru pada dasar laut atau dasar sungai sehingga menyebabkan pengambilan air tanah yang berlebihan. Hal ini dapat menyebabkan beberapa bagian dari wilayah lain berada pada titik lebih rendah dan dapat berada dibawah muka air laut pasang; dan

7. Peningkatan jumlah penduduk

Jumlah penduduk yang terus meningkat secara cepat dapat menyebabkan peningkatan limbah di perkotaan karena akan melakukan pembangunan baik itu pembangunan permukiman, industri, dan sebagainya.

2.4 Koefisien Aliran Permukaan

Koefisien aliran permukaan merupakan nisbah antara debit puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi nilai C yaitu laju infiltrasi tanah, tanaman penutup, dan intensitas hujan (Arsyad, 2006). Koefisien aliran permukaan merupakan suatu harga rasio antara aliran permukaan dengan intensitas hujan untuk suatu daerah tangkapan tertentu. Pada kenyataannya, koefisien ini dihitung dari besarnya hambatan atau kehilangan dari curah hujan sehingga menjadi aliran permukaan (Lestari, 2016). Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa koefisien aliran merupakan perbandingan antara curah hujan yang menjadi aliran dengan curah hujan yang jatuh. Semakin besar

nilai koefisien aliran maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya banjir dengan debit air yang tinggi. Nilai C yang tinggi menunjukkan lebih banyak air akibat hujan yang menjadi aliran daripada yang meresap ke tanah atau melalui proses infiltrasi.

2.5 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi merupakan suatu analisis yang memiliki fungsi untuk menghitung potensi air yang ada pada suatu wilayah sehingga bisa untuk dimanfaatkan, dikembangkan, serta dapat mengendalikan potensi air untuk kepentingan masyarakat (Andana, dkk, 2016). Data-data hidrologi dapat dikumpulkan, dihitung, disajikan, dan ditafsirkan dengan menggunakan beberapa prosedur tertentu dengan tujuan untuk memenuhi suatu masalah. Analisis hidrologi meliputi analisa frekuensi curah hujan, uji kecocokan dan probabilitas, analisis debit curah hujan, analisis debit air kotor, analisis debit air rancangan, analisis debit saluran drainase, dan analisis daya tampung sistem drainase (Wilson, 1993; Suryaman, 2013; dalam Andana, dkk, 2016).

2.6 Mitigasi Bencana

2.6.1 Definisi Mitigasi Bencana

Mitigasi bencana dalam Nurjanah, dkk (2013) merupakan upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko yang dapat ditimbulkan oleh suatu bencana. Mitigasi bencana berfokus untuk mengurangi dampak negatif yang bisa ditimbulkan dari suatu bencana. Dalam UU No. 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, kegiatan mitigasi bencana didefinisikan sebagai serangkaian upaya untuk mengurangi risiko dari bencana, baik dengan melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana. Secara umum kegiatan mitigasi bencana merupakan, sanksi, dan penghargaan kepada manusia dalam rangka memberikan pemahaman dan kesadaran sehingga dapat mengurangi dampak dari suatu bencana.

Menurut Priyambodo (2009) terdapat dua unsur penting yang menjadi dasar keberhasilan mitigasi bencana yaitu unsur mikrokosmos dan makrokosmos. 1). Mikrokosmos merupakan pembangunan yang dilakukan dari unsur manusianya dengan cara peningkatan kesadaran manusia pada pola pikir dan pola hidup ataupun

kebiasaan setiap individu; 2). Makrokosmos merupakan pembangunan yang dilakukan pada unsur lingkungannya dengan memperhatikan keramhan bagi setiap makhluk hidup yang ada di lingkungan tersebut. Hal yang perlu diperhatikan yaitu karakteristik lingkungan dan hukum alam.

2.6.2 Mitigasi Bencana Banjir pada Perumahan dan Permukiman

Mitigasi bencana pada perumahan dan permukiman bertujuan untuk mengurangi kerusakan dan kerugian yang dapat terjadi pada tempat tinggal. Wilayah perumahan dan permukiman yang memiliki jumlah penduduk yang banyak akan sangat beresiko terjadi kerusakan dan kerugian yang besar ketika terjadi bencana sehingga perlu dilakukan mitigasi bencana pada wilayah perumahan dan permukiman. Pada Permen PR No. 10 Tahun 2014 Bagian Kelima Pasal 21, pelaksanaan mitigasi bencana banjir pada perumahan dan permukiman dalam mengurangi dampak yang ditimbulkan perlu melalui tahap identifikasi dan pemetaan zonasi kerawanan banjir. Identifikasi dilakukan untuk dapat menentukan alternatif dalam pengurangan risiko kerusakan bencana banjir. Sedangkan, pemetaan dilakukan terhadap kemiringan lokasi perumahan dan permukiman sehingga dapat mengurangi dampak bencana banjir. Berdasarkan Permen PR No. 10 Tahun 2014 Pasal 22, prinsip-prinsip mitigasi bencana banjir untuk perumahan dan permukiman adalah sebagai berikut.

1. Menghindari kawasan rawan banjir;
2. Menghindari limpahan air;
3. Mengalihkan aliran banjir; dan
4. Pengendalian aliran air.

Menurut Permen PR No. 10 Tahun 2014 Pasal 22, pelaksanaan mitigasi bencana banjir pada perumahan dan permukiman yaitu dengan menyesuaikan terhadap tata ruang wilayah dan tata bangunan serta tata lingkungan; penentuan lokasi dilakukan dengan mengidentifikasi dan memanfaatkan peta kerawanan banjir; dan perlu melakukan pemeliharaan dan perawatan secara berkala pada pengelolaan permukiman swadaya. Selanjutnya, dalam Permen PR No. 10 Tahun 2014 Pasal 22 dikatakan bahwa pembangunan prasarana, sarana, dan utilitas umum pada perumahan dan permukiman perlu melakukan pelaksanaan mitigasi banjir dengan memperhatikan:

1. Titik evakuasi dan lokasi penampungan pada saat terjadi bencana;
2. Memiliki jaringan jalan yang dapat mengakses jalur evaluasi;
3. Drainase dengan kualitas yang memadai baik dari segi ukuran, jenis, dan daya serap tanah;
4. Perlu adanya pembuatan sumur resapan;
5. Sungai yang melewati perumahan dan permukiman perlu untuk membuat tanggul;
6. Terdapat sarana peringatan dini dan rambu-rambu untuk memudahkan masyarakat selama evakuasi; dan
7. Perlu adanya tempat sampah sementara ketika terjadi bencana banjir.

2.6.3 Mitigasi Banjir dengan Konsep *Rainwater Harvesting* (RWH)

Konsep RWH atau pemanenan air hujan merupakan teknik atau suatu cara dalam mengumpulkan dan menampung air atau aliran permukaan ketika musim penghujan baik dengan intensitas hujan tinggi ataupun rendah (Gould dkk, 1999 dalam Juliana dkk, 2019). Konsep pemanenan air hujan ini serupa dengan berbagai konsep penampungan air yang diterapkan di beberapa negara di dunia seperti sistem “pipi monyet” dari Thailand (www.viva.co.id/) ataupun sistem penciptaan danau buatan di Brasil (www.cekaja.com/). Konsep ini merupakan suatu sistem yang bertujuan untuk mengumpulkan atau menampung air hujan yang ditangkap dengan *catchment area*, lalu dialirkan melalui pipa menuju tempat penyimpanan atau tangki penyimpanan (Gould dkk, 1999 dalam Juliana dkk, 2019). Adapun struktur utama dari sistem ini yaitu mengumpulkan, menampung/menyimpan, dan memanfaatkan. Struktur RWH lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Struktur *Rainwater Harvesting*
 Sumber: Juliana dkk, 2019

Dalam berbagai sumber literasi dikatakan bahwa manfaat utama dari RWH yaitu sebagai persediaan atau suplai air bersih ketika musim kemarau. Meskipun begitu, konsep ini juga dapat digunakan dalam mengurangi debit limpasan atau volume air hujan yang menjadi penyebab banjir. Berdasarkan UNEP (2001) dalam Juliana dkk (2019), adapun beberapa manfaat dari sistem ini, antara lain:

1. Meminimalisasi dampak terhadap lingkungan;
2. Menggunakan instrumen yang telah ada seperti atap, lahan kosong, taman, dll. sehingga dapat menghemat biaya pengadaan instrumen;
3. Mengurangi volume air hujan atau limpasan permukaan yang menjadi penyebab banjir di perkotaan;
4. Kualitas air hujan yang terkumpul relatif bersih dan dapat digunakan sebagai air bersih tanpa pengolahan;
5. Dapat mengurangi penggunaan air atau ketergantungan air pada sistem penyediaan (PDAM, air tanah, dll);
6. Sebagai upaya konservasi alam; dan
7. RWH relatif mudah untuk diterapkan dan fleksibel untuk digunakan sesuai kebutuhan.

Selain itu, menurut Permen PU (2014) dalam Rofil dan Maryono (2017), terdapat dua fungsi utama dari teknik pemanenan air hujan, antara lain:

1. Terhadap sumber daya air
Manfaat terhadap sumber daya air terbagi menjadi empat, antara lain: a). Membuat air menjadi lebih bersih; b). Menyuplai air yang lebih bersih dan memadai; c). Penggunaan air dari sumber lain (PDAM, air tanah, dll.) untuk kebutuhan sehari-hari akan lebih berkurang; dan d). Menghilangkan polutan sehingga dapat melindungi sumber air.
2. Terhadap lingkungan dan kehidupan sosial
Manfaat terhadap lingkungan dan kehidupan sosial terbagi menjadi lima, yaitu: a). Limpasan air hujan dari bangunan dapat berkurang; b). Dapat mencegah turunnya muka air tanah; c). Menyebabkan udara menjadi lebih bersih; d). Temperatur perkotaan menjadi lebih rendah; dan e). Salah satu solusi terkait perubahan iklim.

Dalam Harsoyo (2010), berdasarkan lingkup implementasinya, konsep ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. Teknik pemanenan air hujan menggunakan atap bangunan sebagai konsep untuk skala individu; dan

2. Teknik pemanenan air hujan dan limpasan permukaan menggunakan reservoir seperti kolam atau waduk sebagai konsep untuk skala yang lebih luas atau komunal.

2.7 Kesiapsiagaan

Menurut UU RI No. 24 Tahun 2007, kesiapsiagaan merupakan rangkaian kegiatan untuk mengantisipasi bencana dengan melakukan perorganisasian dan langkah yang tepat dan berguna. Kesiapsiagaan ialah upaya yang bertujuan untuk menghindari banyaknya korban jiwa, kerugian harta benda, dan tata kehidupan masyarakat. Menurut LIPI UNESCO/ISDR (2006), kesiapsiagaan individu ataupun rumah tangga untuk mengantisipasi bencana banjir dipengaruhi oleh:

1. Pengetahuan dan sikap terhadap resiko bencana;
2. Kebijakan keluarga untuk kesiapsiagaan;
3. Rencana tanggap darurat;
4. Sistem peringatan bencana; dan
5. Mobilisasi sumber daya.

2.8 Ketahanan Masyarakat

Ketahanan masyarakat dapat didefinisikan sebagai kemampuan masyarakat dalam menghadapi dan mengurangi tingkat ancaman dari suatu bencana. Pengetahuan dan kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana akan membentuk pola pikir dan meningkatkan kapasitas masyarakat sehingga terciptalah mitigasi bencana di suatu wilayah. Ketahanan masyarakat ini bertujuan untuk mengurangi kerentanan dalam masyarakat. Kerentanan merupakan kondisi dari komunitas atau masyarakat yang dapat menyebabkan dan mengarah dalam ketidakmampuan masyarakat untuk menghadapi ancaman dari suatu bencana (Perka BNPB Nomor 3 Tahun 2012). Menurut IPCC (2001) dalam Danianti & Sariffuddin (2015), terdapat tiga komponen atau faktor utama dalam membentuk kerentanan, yaitu sensitivitas (*sensitivity*), keterpaparan (*exposure*), dan kemampuan adaptasi (*adaptive capacity*). Dalam artian lain kerentanan ialah suatu kondisi yang dapat ditentukan oleh beberapa faktor baik dari kondisi sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan sehingga dapat melemahkan masyarakat dalam menghadapi dampak dari bencana (UN/ISDR, 2004 dalam Ruslanjari, dkk, 2020).

Ketahanan masyarakat meliputi kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana. Kapasitas merupakan kemampuan masyarakat atau suatu daerah dalam melakukan tindakan pengurangan ancaman dari bencana sehingga potensi kerugian dapat diminimalisir yang dilakukan secara terstruktur, terencana, dan terpadu (Perka BNPB Nomor 3 Tahun 2012). Menurut Ruslanjari, dkk (2020), terdapat tiga kapasitas masyarakat yang tahan terhadap bencana, antara lain:

1. Kapasitas komunitas dalam pengurangan risiko atau kerusakan yang dilakukan melalui mitigasi dan adaptasi;
2. Kapasitas masyarakat dalam mempertahankan fungsi-fungsi dasar dan struktur di saat terjadi bencana; dan
3. Kapasitas masyarakat dalam pemulihan diri setelah atau pasca terjadinya bencana.

Berdasarkan hal tersebut, peningkatan kapasitas masyarakat bisa terjadi atau dapat dilakukan melalui tiga peristiwa bencana yaitu ketika belum terjadi bencana (pra-bencana) yang bersifat preventif, ketika terjadi bencana yang bersifat darurat, dan setelah terjadi bencana (pasca bencana) sehingga bersifat pemulihan. Menurut IIRR & Cordaid (2007) dalam Annisa (2019), pengelompokan kapasitas terbagi menjadi dua, yaitu kapasitas yang berhubungan dengan ancaman dan kapasitas yang berhubungan dengan kerentanan. Kapasitas yang berhubungan dengan ancaman memiliki artian sebagai tindakan preventif pra-bencana yaitu mitigasi dengan mencakup usaha-usaha yang dapat mengurangi dampak bencana. Usaha ini terdiri dari usaha fisik seperti penataan infrastruktur yang berbasis pengurangan risiko bencana dan usaha non-fisik yang meliputi manusia dan sosial seperti membentuk pelatihan/sosialisasi, organisasi relawan, kesadaran masyarakat, serta program keamanan dan perlindungan masyarakat.

Sementara itu, kapasitas yang berhubungan dengan kerentanan memiliki artian sebagai tindakan darurat ketika terjadi bencana. Dalam hal ini, kekuatan individu dalam bertahan hidup ketika terjadi bencana yang dibantu oleh kelompok/organisasi masyarakat yang telah disiapkan untuk segala ancaman ketika terjadi bencana.

2.9 Penelitian Terdahulu

2.9.1 Arahannya Pemanfaatan Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Banjir di Kota Bima Kecamatan Rasanae Timur

Penelitian ini dilakukan oleh Irwan (2018) yang bertujuan untuk mengidentifikasi kawasan rawan banjir dan arahan pemanfaatan ruang berbasis mitigasi bencana bencana banjir di Kota Bima. Hasil pada penelitiannya berupa klasifikasi tingkat kerawanan banjir serta arahan-arahan mitigasi bencana yang saat ini berlaku di Kota Bima. Persamaan penelitian ini yakni terkait tujuan yang ingin diteliti. Penelitian yang dilakukan oleh Irwan bertujuan untuk mengidentifikasi kawasan rawan banjir, sehingga agak mirip dengan tujuan pertama pada penelitian ini yang juga ingin mengidentifikasi kondisi banjir pada wilayah penelitian. Kesamaan lainnya ialah tujuan penelitian kedua yang memiliki persamaan dengan penelitian ini yakni dalam hal memberikan arahan atau konsep mitigasi banjir pada wilayah yang diteliti. Dalam hal ini, penelitian yang dilakukan oleh Irwan bisa dijadikan referensi terlebih pada arahan pemanfaatan ruang terhadap banjir dalam kota yang diakibatkan oleh drainase yang buruk.

Pada penelitian ini, Irwan mengatakan bahwa terdapat dua metode penanganan terhadap kawasan banjir yaitu metode struktural (membuat bangunan pengendali banjir dan melakukan sistem perbaikan drainase) dan metode non-struktural (pengaturan penggunaan lahan di DAS). Pada penelitian ini, banjir disebabkan oleh luapan air pada aliran sungai dan drainase yang tidak memadai pada Kota Bima. Sedangkan, pada penelitian yang dilakukan banjir terjadi akibat intensitas curah hujan yang tinggi pada wilayah dengan perkembangan pembangunan permukiman yang pesat sehingga terjadilah banjir genangan karena drainase yang sudah tidak bisa menampung volume air. Perbedaan lainnya yakni arahan mitigasi bencana banjir berbeda pada substansinya.

2.9.2 Mitigasi Bencana Banjir pada Kawasan Permukiman di Kota Padang Provinsi Sumatera Barat

Penelitian ini dilakukan oleh Iswandi (2016) yang bertujuan untuk mengetahui luasan dan zona kawasan rawan banjir dengan melihat kesesuaian lahan untuk kawasan permukiman pada area rawan banjir serta melihat hirarki kelembagaan

untuk mitigasi bencana banjir pada kawasan permukiman di Kota Padang. Persamaan dengan penelitian ini yakni terkait tujuan untuk melihat kondisi mitigasi bencana dengan mengetahui zona kawasan rawan banjir dan penelitian ini juga memperhatikan aspek perkembangan permukiman untuk melihat kesesuaian lahannya. Perbedaan spesifik ialah pada skala penelitian dan metode analisis yang digunakan.

2.9.3 Evaluasi Daya Tampung Sistem Drainase di Kecamatan Banjarmasin Selatan

Penelitian ini dilakukan oleh Andana, dkk (2018) yang bertujuan untuk mengetahui daya tampung sistem drainase mikro, mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi daya tampung sistem drainase mikro, dan mengevaluasi daya tampung sistem drainase mikro di Kecamatan Banjarmasin Selatan. Hasil penelitian ini yaitu terdapat saluran yang mampu menampung debit banjir rancangan dan tidak mampu menampung debit banjir rancangan. Selain itu, daya tampung sistem drainase di Banjarmasin Selatan juga telah di evaluasi sehingga dapat mengetahui apa saja penyebab saluran air tidak mampu melayani debit air yang ada.

Persamaan penelitian ini yakni pada metode yang dilakukan untuk mengetahui aliran air ataupun daya tampung drainase dengan menggunakan analisis hidrologi. Perbedaan terkait skala penelitian, dimana dalam penelitian ini hanya untuk mengevaluasi satu aspek yaitu drainase sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada aspek banjir secara keseluruhan.

2.9.4 Evaluasi Sistem Drainase dalam Upaya Penanggulangan Banjir di Kelurahan Lumpue Kecamatan Bacukiki Barat Kota Parepare

Penelitian ini dilakukan oleh Anggraini (2018) yang bertujuan untuk mengidentifikasi sistem drainase di Kelurahan Lumpue dan memberikan arahan sistem drainase dalam upaya penanggulan bencana banjir. Hasil penelitian ini yakni sistem drainase di Kelurahan Lumpue dapat diklasifikasikan menjadi drainase primer, sekunder, dan tersier dengan kondisi drainase yang beragam dan mayoritas drainase bisa dikatakan dalam kondisi buruk. Penelitian ini juga menyatakan bahwa arahan yang sesuai untuk drainase di Kelurahan Lumpue yaitu dengan strategi rehabilitasi dan normalisasi drainase. Adapun persamaan penelitian yaitu tujuan

penelitian dalam penanganan banjir dengan memperhatikan sistem drainase yang ada sehingga dapat memberikan arahan penanggulangan bencana banjir ataupun mitigasi banjir. Perbedaan yang cukup signifikan terdapat pada latar belakang penelitian dan objek yang akan diteliti.

2.9.5 Studi tentang Mitigasi Bencana Banjir di Nagari Bukit Siayah Lumpo Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan

Penelitian ini dilakukan oleh Sari (2016) yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan masyarakat pada mitigasi bencana banjir, mengetahui dampak banjir, dan upaya-upaya yang dilakukan masyarakat di Nagari Bukit Siayah Lumpo Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan. Persamaan terkait penelitian ini adalah perilaku masyarakat sebagai mitigasi bencana banjir. Lalu, perbedaan yang terlihat yaitu pada batasan penelitian yang terlalu kecil karena hanya berfokus pada studi, latar belakang penelitian yang berbeda serta penelitian tidak mengeluarkan arah perencanaan.

Berikut diuraikan dalam Tabel 2.1 ringkasan kelima penelitian terkait yang dijadikan referensi dalam penelitian ini.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

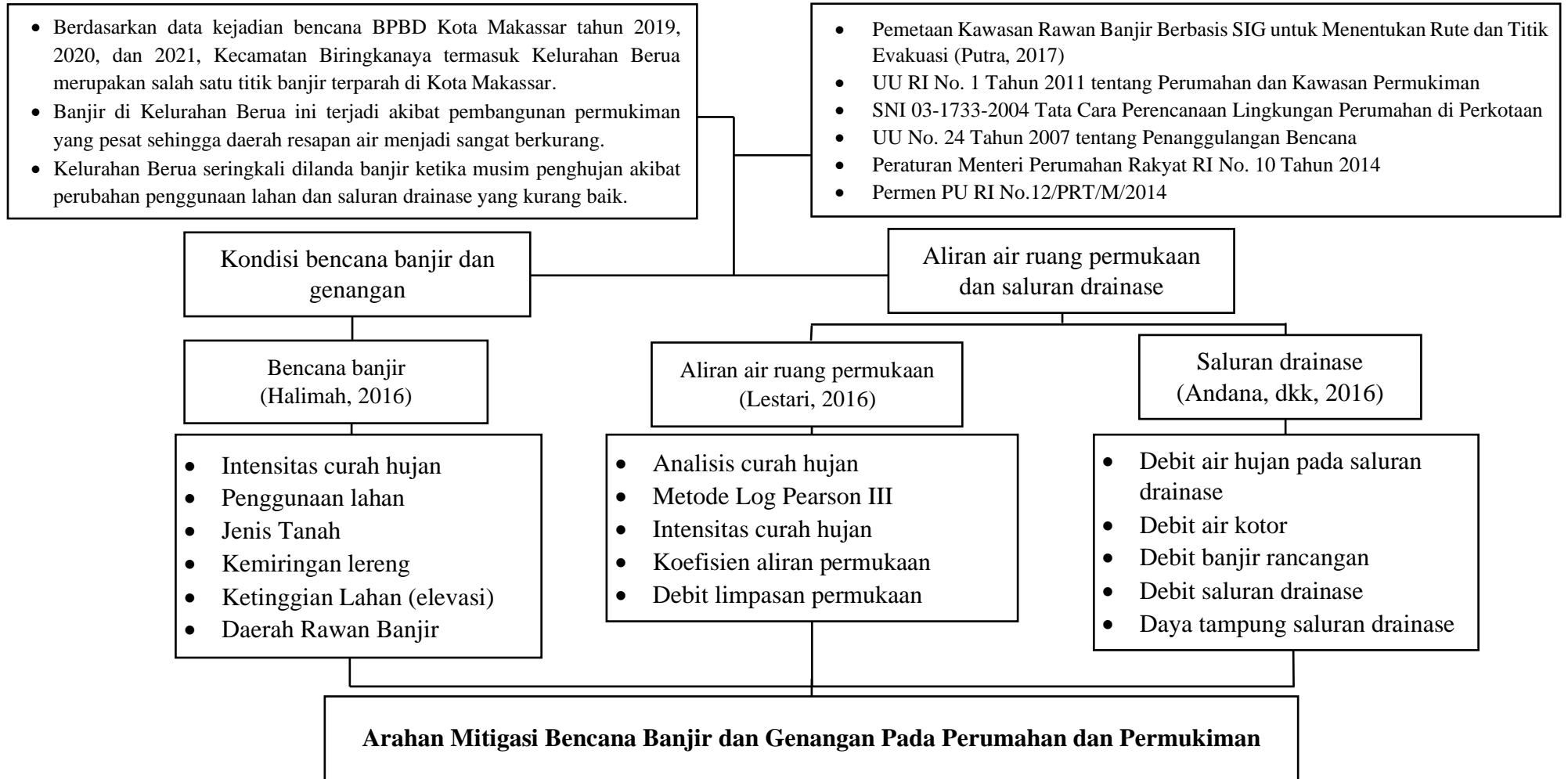
No	Penulis	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil	Sumber
1	Irwan (2018)	Arahan Pemanfaatan Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Banjir di Kota Bima Kecamatan Rasanae Timur	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi kawasan rawan banjir di Kota Bima pada Kecamatan Rasanae Timur. Mengetahui arahan pemanfaatan ruang berbasis mitigasi bencana banjir di Kota Bima pada Kecamatan Rasanae Timur. 	<ol style="list-style-type: none"> Analisis <i>Superimpose</i> Analisis Deskriptif Kualitatif 	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kerentanan banjir di Kawasan Rasanae Timur diklasifikasikan menjadi dua yaitu kawasan rawan sedang (rawan) dan kawasan rawan rendah (tidak rawan). Sedangkan arahan pemanfaatan ruang terhadap banjir di Kecamatan Rasanae Timur dibagi menjadi dua cara penanganan yaitu struktural dan non struktural.	Skripsi Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar
2	Iswandi U. (2016)	Mitigasi Bencana Banjir pada Kawasan Permukiman di Kota Padang Provinsi Sumatera Barat	<ol style="list-style-type: none"> Menentukan luasan dan zona kawasan rawan dan berisiko banjir di Kota Padang. Mengevaluasi kesesuaian lahan untuk kawasan permukiman pada kawasan rawan banjir di Kota Padang 	<ol style="list-style-type: none"> <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> <i>Hyogo Framework for Actions (HFH)</i> <i>Interpretative Structural Modelling (ISM)</i> <i>Multi Criteria Evaluation (MCE)</i> 	Penelitian ini menunjukkan bahwa Hasil analisis zonasi rawan banjir menunjukkan 13.7% wilayah Kota Padang merupakan zona bahaya tinggi. Evaluasi kesesuaian lahan untuk permukiman sangat sesuai (S1) dengan metode MCE sebesar 18% dari luas wilayah, sedangkan dengan metode limiting factor diperoleh sebesar 4% dari luas wilayah Kota Padang.	Disertasi Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
3	Andana, dkk (2016)	Evaluasi Daya Tampung Sistem Drainase di Kecamatan	<ol style="list-style-type: none"> Mengetahui daya tampung sistem drainase mikro 	<ol style="list-style-type: none"> Analisis Kuantitatif Analisis Hidrologi 	Hasil penelitian menunjukkan terdapat 23.08% saluran yang mampu menampung debit banjir rancangan dan	Jurnal Pendidikan Geografi Vol. 3 No. 4, Program

No	Penulis	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil	Sumber
		Banjarmasin Selatan	<ol style="list-style-type: none"> Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi daya tampung sistem drainase mikro Mengevaluasi daya tampung sistem drainase mikro di Kecamatan Banjarmasin Selatan 		<p>terdapat 76.92% yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi daya tampung sistem drainase mikro di Kecamatan Banjarmasin Selatan yaitu peningkatan debit, tumpukan sampah, sedimentasi, penyempitan dan pendangkalan, serta pasang surut.</p> <p>Selain itu, daya tampung sistem drainase di Banjarmasin Selatan juga telah di evaluasi sehingga dapat mengetahui apa saja penyebab saluran air tidak mampu melayani debit air yang ada dengan arahan untuk melakukan pemeliharaan secara rutin dan berkala serta dilakukan rehabilitasi untuk normalisasi drainase.</p>	<p>Studi Pendidikan Geografi FKIP Universitas Lambung Mangkurat</p>
4	Anggraini (2018)	Evaluasi Sistem Drainase dalam Upaya Penanggulangan Bencana Banjir di Kelurahan Lumpue Kecamatan Bacukiki Barat Kota Parepare	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi sistem drainase di Kelurahan Lumpue Kecamatan Bacukiki Barat Kota Parepare Mengetahui arahan sistem drainase dalam upaya penanggulangan banjir di Kelurahan Lumpue Kecamatan Bacukiki Barat Kota Parepare 	<ol style="list-style-type: none"> Analisis Deskriptif Kualitatif Analisis Pembobotan Analisis SWOT 	<p>Sistem drainase di Kelurahan Lumpue dapat diklasifikasikan menjadi drainase primer, sekunder, dan tersier dengan kondisi drainase yang beragam dan mayoritas drainase bisa dikatakan dalam kondisi buruk. Penelitian ini juga menyatakan bahwa arahan yang sesuai untuk drainase di Kelurahan Lumpue yaitu dengan strategi rehabilitasi dan normalisasi drainase.</p>	<p>Skripsi Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar</p>

No	Penulis	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil	Sumber
5	Sari (2016)	Studi tentang Mitigasi Bencana Banjir di Nagari Bukit Siayah Lumpo Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan	1. Mengetahui pengetahuan masyarakat terhadap bencana banjir dan upaya-upaya masyarakat menanggulangi banjir serta dampak banjir di Nagari Bukit Siayah Lumpo Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan.	1. Studi Kasus 2. <i>Purposive Sampling</i>	Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa masyarakat Bukit Siayah Lumpo kurang mengetahui istilah mitigasi bencana tetapi hanya mengetahui langkah-langkahnya. Dengan mengamankan diri ke tempat tinggi pada saat banjir karena seringkali menimbulkan banyak wabah penyakit.	Skripsi Program Studi Pendidikan Geografi, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Sumatera Barat

2.10 Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konsep adalah diagram yang akan menjelaskan konsep atau alur yang digunakan dalam penelitian. Berikut adalah kerangka konsep dalam penelitian ini pada Gambar 2.3:



Gambar 2.3 Kerangka Konsep