

**TESIS**

**LINGKUNGAN BINAAN YANG BERKELANJUTAN PADA KAWASAN  
RAWAN BENCANA BANJIR DI KECAMATAN ENREKANG**

***SUSTAINABLE BUILT ENVIRONMENT IN FLOOD-PRONE AREAS IN  
ENREKANG DISTRICT***

**MUH. RAIM YUSRAUHILLAH SUMARDI**

**D042201001**



**PROGRAM STUDI MAGISTER  
DEPARTEMEN ARSITEKTUR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**TESIS**

**LINGKUNGAN BINAAN YANG BERKELANJUTAN PADA KAWASAN  
RAWAN BENCANA BANJIR DI KECAMATAN ENREKANG**

***SUSTAINABLE BUILT ENVIRONMENT IN FLOOD-PRONE AREAS IN  
ENREKANG DISTRICT***

**MUH. RAIM YUSRAUHILLAH SUMARDI**

**D042201001**



**PROGRAM STUDI MAGISTER  
DEPARTEMEN ARSITEKTUR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**LINGKUNGAN BINAAN YANG BERKELANJUTAN PADA KAWASAN  
RAWAN BENCANA BANJIR DI KECAMATAN ENREKANG**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Teknik Arsitektur



Disusun dan Diajukan Oleh

Muh. Raim Yusrauhillah Sumardi

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER  
DEPARTEMEN ARSITEKTUR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2022**

# LEMBAR PENGESAHAN

TESIS

## LINGKUNGAN BINAAN YANG BERKELANJUTAN PADA KAWASAN RAWAN BENCANA BANJIR DI KECAMATAN ENREKANG

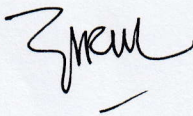
Disusun dan diajukan oleh

**MUH. RAIM YUSRAUHILLAH SUMARDI**  
**D042201001**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 11 Juli 2022  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,



**Dr. Ir. Nurul Nadjmi, ST., MT**  
NIP.19760904 200212 2 001

Pembimbing Pendamping,



**Dr. Ir. Samsuddin Amin, MT**  
NIP.19661231 199403 1 022

Plt. Ketua Program Studi  
Magister Teknik Arsitektur,



**Dr. Ir. H. Edward Syarif, ST., MT**  
NIP.19690612 199802 1 001

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin,



**Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT**  
NIP. 19730926 200012 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Raim Yusrauhillah Sumardi

Nomor Mahasiswa : D042201001

Program Studi : Teknik Arsitektur

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

Makassar, 11 Juli 2022

Yang menyatakan,



MUH. RAIM YUSRAUHILLAH SUMARDI

## KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas izin dan limpahan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul **“LINGKUNGAN BINAAN YANG BERKELANJUTAN PADA KAWASAN RAWAN BENCANA BANJIR DI KECAMATAN ENREKANG”** dalam Program Magister Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Shalawat dan salam tak lupa pula peneliti panjatkan kepada Rasulullah SAW sebagai manusia yang paling mulia dan suri tauladan bagi seluruh umat manusia.

Penulisan tesis ini sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Magister Arsitektur di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Tesis ini dibuat untuk menjadi salah satu bahan kajian teori mengenai perencanaan atau pengembangan permukiman/perumahan pada daerah rawan bencana banjir tepian sungai untuk mencapai lingkungan binaan yang berkelanjutan.

Selama penyusunan tesis, tentunya terdapat berbagai hambatan atau kendala, namun berkat dukungan dari berbagai pihak penulis dapat menyelesaikan tesis ini sebaik-baiknya. Oleh karena itu, secara khusus mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Yang teristimewa kedua orang tua, Bapak **Ir. Sumardi** dan Ibu **Kasmawati**, yang penuh kasih sayang memberikan doa yang tiada henti serta ketulusannya dalam membesarkan, membimbing, mengayomi dan memberikan segala bentuk dukungan kepada penulis.
2. Ibu **Dr. Ir. Nurul Nadjmi, ST., MT** dan Bapak **Dr. Ir. Samsuddin Amin, MT** selaku pembimbing satu dan pembimbing dua yang telah membelikan ilmu dan bimbingannya.

3. Bapak **Dr. Ir. H. Edward Syarif, ST., MT**, Ibu **Dr. Ir. Idawarni Asmal, MT** dan Bapak **Dr. Ir. Mohammad Mochsen Sir, ST., MT** selaku penguji yang telah memberikan ilmu, masukan, dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan.
4. Seluruh **Dosen** dan **Staf** terkhusus Pak Saharuddin, S. Sos. (Pak Acca) dan Pak John di Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah mempermudah proses administrasi dan memberikan bantuannya serta semangat selama penulis menimba ilmu di Magister Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Teman-teman **Pascasarjana Teknik Arsitektur khususnya angkatan 2020** yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan tesis ini, terdapat banyak kekurangan mengingat keterbatasan waktu dan kapasitas penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kebaikan tesis ini. Akhir kata, semoga tesis ini dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi pengembang ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang arsitektur.

Makassar, 11 Juli 2022

Muh. Raim Yuarauhillah Sumardi

## ABSTRAK

**MUH. RAIM YUSRAUHILLAH SUMARDI.** Lingkungan Binaan Yang Berkelanjutan Pada Kawasan Rawan Bencana banjir Di Kecamatan Enrekang. (dibimbing oleh **Nurul Nadjmi** and **Samsuddin Amin**)

Indonesia merupakan negara tropis dengan ciri-ciri adanya perubahan cuaca ekstrim yang menyebabkan berbagai macam bencana hidrometeorologi salah satunya banjir. Pembangunan berkelanjutan memiliki tiga pilar dasar yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan. Sedangkan lingkungan binaan merupakan lingkungan yang didominasi struktur buatan manusia, yang didalamnya terdapat hubungan antara bangunan, manusia, dan lingkungan. Berdasarkan data Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), Kecamatan Enrekang merupakan salah satu kecamatan terdampak banjir di Kabupaten Enrekang. Penelitian ini menggunakan paradigma naturalistik dengan metode penelitian yang digunakan ialah metode kualitatif dan kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Jenis banjir di Kecamatan Enrekang merupakan banjir bandang dengan tipologi tempat terjadinya berada pada daerah sempadan sungai dan daerah dataran banjir (*flood plain area*). Debit maksimum Sungai Saddang dan Sungai Mata Allo yakni sebesar 18.829,44 m<sup>3</sup>/dtk. Penyebab utama terjadi banjir ialah akibat luapan Sungai yang disebabkan tingginya sedimentasi pada pertemuan sungai Sungai Saddang dan Sungai Mata Allo. Tipologi perkotaan Enrekang merupakan permukiman/kota tepian sungai dengan pola dan struktur permukiman/kota yang dibelah atau dilalui oleh sungai yang berada pada ketinggian pegunungan. Terdapat ketidaksesuaian aturan jarak sempadan sungai dalam RTRW Kabupaten Enrekang serta pemanfaatan bantaran banjir sebagai perumahan/permukiman. Perhitungan jarak sempadan perlindungan banjir dan ruang meandering pada Sungai Saddang dan Sungai Mata Allo sejauh 45 meter. Dengan mendesign sempadan sungai sejauh 45 meter sebagai zona penyangga ekologi dengan diameter vegetasi 30-35 cm serta jarak antara vegetasi sejauh 5-15 meter dapat mereduksi kecepatan aliran air serta debit banjir sebanyak 43-95%. Upaya Struktural dapat dilakukan diantaranya; renaturalisasi vegetasi pada tepian sungai, pemeliharaan sarana dan prasarana lingkungan, normalisasi sedimentasi pada sungai dan penerapan *metode river side polder*. Sedangkan upaya Non Struktural diantaranya dengan penentuan jarak sempadan perlindungan banjir sejauh 45 meter sebagai zona penyangga ekologi. Keberlanjutan zona penyangga ekologi tepian sungai berperan vital sebagai resistensi banjir sehingga dapat bermanfaat dalam perencanaan Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL) di Kecamatan Enrekang.

**Kata Kunci:** Lingkungan Binaan, Kecamatan Enrekang; Faktor Banjir; Fungsi Ruang; Keberlanjutan Ekologi.



## ABSTRACT

**MUH. RAIM YUSRAUHILLAH SUMARDI.** Sustainable Built Environment in Flood-Prone Areas in Enrekang District. (guided by **Nurul Nadjmi** and **Samsuddin Amin**)

Indonesia is a tropical country with the characteristics of extreme weather changes that cause various kinds of hydrometeorological disasters, one of which is flooding. Sustainable development has three basic pillars, namely economic, social, and environmental. While the built environment is an environment dominated by man-made structures, in which there is a relationship between buildings, humans, and the environment. Based on data from the Regional Spatial Plan (RTRW), Enrekang District is one of the flood-affected districts in Enrekang Regency. This research uses a naturalistic paradigm with the research methods used are qualitative and quantitative methods with a descriptive approach. The type of flood in Enrekang District is a flash flood with the typology where it occurs is in the river border area and flood plain area. The maximum discharge of Saddang River and Mata Allo River is 18,829.44 m<sup>3</sup>/s. The main cause of flooding is due to river overflows caused by high sedimentation at the confluence of the Saddang River and Mata Allo River. Enrekang urban typology is a settlement / riverside city with a pattern and structure of settlements / cities that are split or traversed by rivers located at the height of mountains. There is a discrepancy in the river border distance rules in the Enrekang Regency RTRW and the use of floodbanks as housing/settlements. The calculation of the distance between the flood protection boundary and the meandering room on the Saddang River and the Mata Allo River is 45 meters. By designing the river boundary as far as 45 meters as an ecological buffer zone with a vegetation diameter of 30-35 cm and a distance between vegetation as far as 5-15 meters, it can reduce the speed of water flow and flood discharge by 43-95%. Structural efforts can be made including; naturalization of vegetation on river banks, maintenance of environmental facilities and infrastructure, normalization of sedimentation in rivers and application of the river side polder method. Meanwhile, Non-Structural efforts include determining the distance of the flood protection boundary as far as 45 meters as an ecological buffer zone. The sustainability of the riverside ecological buffer zone plays an important role as flood resistance so that it can be useful in planning the Building and Environmental Plan (RTBL) in Enrekang District.

**Keyword:** Built Environment; Enrekang District; Flood Factors; Space Function; Ecological Sustainability.

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Batasan Penelitian .....	6
F. Sistematika Penulisan .....	7
G. Alur Pikir Penelitian .....	8
BAB II .....	9
KAJIAN PUSTAKA .....	9
A. Lingkungan Binaan.....	9
1. Pengertian Lingkungan .....	9
2. Unsur-Unsur Lingkungan .....	10
3. Lingkungan Binaan .....	11

B.	Lingkungan Berkelanjutan .....	11
1.	Pengertian Lingkungan Berkelanjutan .....	11
2.	Ciri-Ciri Lingkungan Berkelanjutan.....	12
3.	Prinsip Lingkungan/Ekologi Berkelanjutan .....	13
C.	Pemukiman Berkelanjutan Tepian Sungai .....	13
D.	Kawasan Rawan Bencana Banjir .....	15
1.	Pengertian Kawasan Rawan Bencana.....	15
2.	Faktor Lingkungan Penyebab Bencana Banjir .....	16
E.	Tipologi Kawasan Rawan Banjir .....	18
F.	Perhitungan Debit Limpasan Sungai .....	21
1.	Perhitungan Metode Empiris.....	21
2.	Perhitungan Metode Rasional.....	22
3.	Perhitungan Resistensi Vegetasi .....	23
G.	Fungsi Ruang Pada Kawasan Rawan Bencana .....	25
1.	Pengertian Fungsi Ruang .....	25
2.	Kawasan Rawan Banjir Sempadan Sungai.....	26
3.	Pemanfaatan Fungsi Ruang Kawasan Rawan Banjir.....	31
4.	Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Enrekang .....	33
5.	Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL).....	34
H.	Penanganan Banjir Ramah Lingkungan .....	36
1.	Sumur Resapan.....	37
2.	<i>Ground water protection area</i> .....	37
3.	<i>River Side Polder</i> .....	38

4. Kolam Konservasi.....	38
I. Sintesa Teori .....	38
J. Penelitian Terdahulu .....	40
K. Kerangka Konseptual .....	48
BAB III .....	49
METODE PENELITIAN.....	49
A. Paradigma Penelitian .....	49
B. Jenis Penelitian .....	49
C. Metode Penelitian.....	50
D. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	51
E. Sumber Data .....	53
F. Variabel Penelitian .....	54
G. Teknik Pengumpulan Data .....	55
H. Teknik Analisis Data.....	59
I. Alur Penelitian .....	62
BAB IV.....	63
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	63
B. Gambaran Umum Lokasi.....	63
1. Gambaran Umum Kabupaten Enrekang .....	63
2. Gambaran Umum Kecamatan Enrekang .....	64
B. Bencana Banjir Kecamatan Enrekang .....	65
C. Perhitungan Debit Banjir Kecamatan Enrekang.....	70
1. Metode Empiris.....	71

2. Metode Rasional.....	72
D. Faktor- Faktor Lingkungan Penyebab Banjir.....	74
1. Rusaknya Retensi Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	74
2. Topografi Wilayah.....	79
3. Pendangkalan Sungai.....	81
4. Pembangunan Sungai .....	84
5. Drainase Lingkungan .....	86
6. Persampahan Lingkungan .....	89
D. Fungsi Ruang pada Daerah Terdampak Banjir.....	93
1. Fungsi Ruang Terdampak Banjir .....	93
2. Fungsi Ruang Sempadan Sungai .....	96
E. Perhitungan Sempadan Perlindungan Banjir .....	99
F. Arah Penanganan Bencana Banjir .....	105
1. Pengendalian Struktural.....	105
2. Pengendalian Non Struktural .....	109
G. Ekologi Sebagai Pengendali Banjir.....	111
BAB V.....	116
PENUTUP .....	116
A. Kesimpulan .....	116
B. Saran .....	118
DAFTAR PUSTAKA.....	119

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Penyempitan Sungai Tahun 2013-2021 .....	3
Gambar I. 2 Banjir Kecamatan Enrekang, 2019 .....	4
Gambar I. 3 Alur Pikir Penelitian .....	8
Gambar II. 1 Pola dan struktur kota tepian sungai .....	14
Gambar II. 2 Tipologi Banjir Pesisir .....	21
Gambar II. 3 Tipologi Dataran banjir .....	20
Gambar II. 4 Tipologi Sempadan Sungai .....	20
Gambar II. 5 Tipologi Daerah Cekungan .....	19
Gambar II. 6 Garis Sempadan Berdasarkan Karakter Sungai .....	28
Gambar II. 7 Skema Perhitungan Sempadan .....	30
Gambar II. 8 Kerangka Konseptual .....	48
Gambar III. 1 Lokasi Penelitian di Kecamatan Enrekang .....	52
Gambar III. 2 Alur Penelitian .....	62
Gambar IV. 1 Peta Administrasi Kecamatan Enrekang, 2021 .....	65
Gambar IV. 2 Peta Resiko Banjir Kecamatan Enrekang, 2021 .....	66
Gambar IV. 3 Lokasi Terdampak Banjir Kecamatan Enrekang .....	67
Gambar IV. 4 Keadaan Banjir Kecamatan Enrekang .....	68
Gambar IV. 5 Cross Section Rata-Rata Sungai .....	71
Gambar IV. 6 Penggunaan Lahan Kabupaten Enrekang .....	76
Gambar IV. 7 Faktor Kerusakan Retensi DAS .....	77
Gambar IV. 8 Dokumentasi Perubahan Fungsi Lahan .....	78
Gambar IV. 9 Topografi Daerah Terdampak Banjir .....	80
Gambar IV. 10 Sedimentasi Pada Sungai Saddang dan Mata Allo .....	82
Gambar IV. 11 Sedimentasi Pada Pertemuan Sungai .....	83
Gambar IV. 12 Dokumentasi Keadaan Sedimentasi .....	84
Gambar IV. 13 Pembangunan Sungai Kecamatan Enrekang .....	85
Gambar IV. 14 Perubahan Aliran Sungai Tahun 2013-2022 .....	86

Gambar IV. 15 Kondisi Drainase Lingkungan .....	87
Gambar IV. 16 Dokumentasi Drainase Lingkungan .....	88
Gambar IV. 17 Drainase Terbuka dan Tertutup .....	89
Gambar IV. 18 Kondisi Persampahan Lingkungan .....	90
Gambar IV. 19 Dokumentasi Persampahan Lingkungan .....	91
Gambar IV. 20 Ilustrasi kontainer Sampah .....	92
Gambar IV. 21 Fungsi Ruang Daerah Terdampak Banjir .....	94
Gambar IV. 22 Fungsi Bangunan pada Sempadan Sungai .....	97
Gambar IV. 23 Dokumentasi Fungsi Ruang Sempadan Sungai .....	98
Gambar IV. 24 Pola Ruang Sempadan Sungai .....	99
Gambar IV. 25 Titik Pengukuran Tinggi Sungai .....	102
Gambar IV. 26 River Side Polder .....	108
Gambar IV. 27 Sempadan Perlindungan Banjir .....	110
Gambar IV. 28 Rekomendasi Jarak Minimal Sempadan .....	112

## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Sempadan perlindungan banjir dan ruang meandering .....	29
Tabel II. 2 Perizinan pemanfaatan ruang .....	32
Tabel II. 3 Tabel Sintesa Teori .....	39
Tabel II. 4 Tabel Penelitian Terdahulu .....	41
Tabel III. 1 Variabel Penelitian .....	55
Tabel III. 2 Variabel dan Teknik Pengumpulan Data .....	58
Tabel VI. 1 Sungai-sungai di Kabupaten Enrekang.....	69
Tabel VI. 2 Curah Hujan Tahun 2019 Kabupaten Enrekang .....	70
Tabel VI. 3 Data Kondisi Aliran Sungai Saddang dan Mata Allo .....	71
Tabel VI. 4 Perhitungan Debit Banjir Tahun 2019 .....	73
Tabel VI. 5 Penggunaan Lahan Kabupaten Enrekang 2019-2020 .....	75
Tabel VI. 6 Jenis Bangunan/Ruang Terdampak Banjir.....	95
Tabel VI. 7 Kriteria Sempadan Sungai .....	100
Tabel VI. 8 Tabel Pengukuran Sempadan Sungai .....	104
Tabel VI. 9 Rekomendasi Perijinan Pemanfaatan Fungsi Ruang .....	111
Tabel VI. 10 Tingkat Reduksi Banjir .....	113
Tabel VI. 11 Pengendalian Struktural dan Non Struktural .....	115



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan bentang alamnya yang beragam dengan berbagai macam karakter lingkungan mulai dari lautan, danau maupun pegunungan. Indonesia terletak di garis khatulistiwa dengan iklim tropis dengan 2 musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Ciri negara dengan iklim tropis yakni perubahan suhu, cuaca serta arah angin ekstrim, hal tersebutlah yang menimbulkan berbagai macam bencana hidrometeorologi salah satunya bencana banjir (Pantow et al., 2021).

Permasalahan banjir di Indonesia merupakan permasalahan lingkungan yang tidak ada habis-habisnya. Salah satu penyebab adalah adanya eksplorasi bahkan eksploitasi lingkungan yang berlebihan. Dalam ilmu arsitektur sendiri, berkelanjutan memiliki 3 pilar utama yaitu sosial, ekonomi serta lingkungan (ekologi) yang saling terhubung secara selaras dan berimbang satu dengan lain (Apriza et al., 2017). Adapun menurut Amin et al. (2019), keberlanjutan lingkungan dalam arsitektur diharapkan dapat mempertahankan lingkungan sekitarnya terkait potensi lingkungan ekologis serta sumber daya manusia, penerapan perancangan pada kawasan maupun bangunan dengan pendekatan lingkungan keberlanjutan sebagai bentuk respon pada kondisi eksisting tapak dan lingkungan di sekitarnya.

Pentingnya menjaga lingkungan binaan yang berkelanjutan terkadang dilupakan sehingga menjadikan ekosistem pada suatu lingkungan tidak berjalan secara maksimal. Menurut Antariksa (2017), lingkungan binaan merupakan kombinasi antara alam dan arsitektur, serta sebagai tempat

manusia bernaung yang merupakan hasil dari komunikasi antara manusia dan lingkungannya. Sedangkan menurut Krismanto (2018), lingkungan binaan/buatan merupakan lingkungan yang didominasi oleh struktur buatan manusia yang mana didalamnya terdapat hubungan yang tidak dapat dipisahkan antara manusia, pembangunan dan lingkungannya. Dengan demikian lingkungan binaan dalam konteks perencanaan kawasan, berarti hubungan antara masyarakat, permukiman serta lingkungan sekitarnya.

Perencanaan lingkungan binaan yang berkelanjutan telah dikembangkan di beberapa wilayah di Indonesia, salah satunya Kabupaten Enrekang. Walaupun demikian masih terdapat kerusakan-kerusakan lingkungan yang menyebabkan bencana diantaranya banjir. Berdasarkan data RTRW Kabupaten Enrekang dalam penjelasan isu lingkungan hidup, bencana banjir terjadi di 2 kecamatan yaitu Kecamatan Enrekang dan Kecamatan Cendana. Di Kecamatan Enrekang sendiri, titik banjir berada pada pertemuan Sungai Saddang dan Mata Allo.

Penyebab utama terjadinya banjir akibat tingginya sedimentasi yang menyebabkan pendangkalan pada daerah pertemuan sungai tersebut. Disamping itu, juga karena rendahnya kemampuan tanah/lahan untuk menyerap air terutama pada kawasan yang memiliki hutan yang gundul dan intensitas kawasan terbangun tinggi tanpa disertai sistem jaringan drainase yang memadai. Berikut gambaran sedimentasi yang terjadi dari tahun 2013-2021 pada pertemuan Sungai Saddang dan Mata Allo.



Gambar I. 1 Penyempitan Sungai Tahun 2013-2021  
Sumber: Google Earth, 2021

Pada saat ini ancaman banjir akibat luapan Sungai Mata Allo maupun Sungai Saddang kian hari tidak terkendali lagi. Salah satu hal yang menyebabkan ancaman tersebut yakni erosi yang terjadi terus menerus pada hulu sungai menyebabkan pendangkalan bahkan penyempitan pada pertemuan Sungai Mata Allo dan Sungai Saddang.

Banjir yang terjadi pada tahun 2019 merupakan banjir bandang terparah selama 15 tahun terakhir. Di Kecamatan Enrekang terdapat 3 kelurahan yang sering terdampak banjir yakni Kelurahan Juppandang, Kelurahan Leoran dan Kelurahan Lewaja. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Syamsuddin (2018), mengatakan terdapat 75,55 Ha daerah rawan bencana banjir pada tepian Sungai Saddang maupun Sungai Mata Allo pada Kelurahan Juppandang. Berikut adalah gambaran banjir bandang yang terjadi pada tahun 2019.



Gambar I. 2 Banjir Kecamatan Enrekang, 2019  
Sumber: makassar.terkini.id, 2021

Banjir di Kabupaten Enrekang merupakan banjir tahunan atau per-periode dengan intensitas terjadinya 1 kali dalam 1 tahun. Walaupun demikian, ancaman tersebut akan selalu ada jika pembangunan lingkungan binaan tidak merespon permasalahan lingkungannya. Sehingga dari permasalahan banjir tersebut, perlunya penerapan lingkungan binaan yang berkelanjutan sehingga faktor-faktor kerusakan lingkungan yang menyebabkan seperti kurangnya daerah resapan atau kantong-kantong air dapat meminimalisir. Selain itu, pemanfaatan fungsi ruang pada daerah terdampak banjir di tepian Sungai Mata Allo dan Sungai Saddang, seharusnya memperhatikan penggunaan lahan serta jarak aman pada sempadan sungai sesuai dengan regulasi yang berlaku di Indonesia maupun di Kecamatan Enrekang.

## **B. Rumusan Masalah**

Kecamatan Enrekang merupakan salah satu daerah tepian sungai dengan karakteristik air sungai yang sangat deras. Hal tersebutlah yang menjadikan permukiman yang berada di tepian Sungai Saddang maupun Sungai Mata Allo merupakan daerah rawan bencana banjir bahkan banjir bandang. Pentingnya menjaga dan merawat lingkungan binaan sehingga diharapkan terciptanya lingkungan yang berkelanjutan. Berdasarkan

uraian permasalahan di atas, maka peneliti merumuskan masalah penelitian yang diajukan sebagai berikut:

1. Faktor-faktor lingkungan apa saja yang menyebabkan terjadinya bencana banjir di Kecamatan Enrekang?
2. Bagaimana pemanfaatan fungsi ruang pada tepian Sungai Saddang maupun Sungai Mata Allo terkait dengan intensitas banjir di Kecamatan Enrekang?
3. Bagaimana penerapan lingkungan binaan yang berkelanjutan pada kawasan rawan bencana banjir di Kecamatan Enrekang?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang akan dilakukan di antaranya sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor lingkungan yang mempengaruhi terjadinya bencana banjir di Kecamatan Enrekang.
2. Mengetahui fungsi-fungsi pemanfaatan ruang pada tepian Sungai Saddang dan Mata Allo Kecamatan Enrekang terutama pada daerah dengan intensitas banjir yang tinggi.
3. Menganalisis perbaikan lingkungan binaan berkelanjutan yang sesuai pada kawasan rawan bencana banjir di Kecamatan Enrekang.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Secara teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan menjadi salah satu referensi atau masukan dalam ilmu pengembangan wilayah pada daerah rawan bencana banjir. Pada penelitian juga diharapkan dapat mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan banjir serta mengetahui pola pemanfaatan fungsi ruang pada tepian Sungai Saddang maupun

Sungai Mata Allo, sehingga menjadi kajian teoritis khususnya untuk perbaikan lingkungan binaan yang berkelanjutan pada daerah rawan bencana banjir Kecamatan Enrekang.

## 2. Secara praktis

Secara praktisi, diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat untuk pemerintah Kabupaten Enrekang, serta menjadi salah alternatif dalam pengembangan wilayah pada Kecamatan Enrekang yang termasuk daerah rawan bencana banjir. Diharapkan dengan adanya pengkajian yang sesuai dengan hal di atas, dapat mengetahui perbaikan lingkungan binaan yang berkelanjutan sehingga bencana banjir di Kecamatan Enrekang dapat terkendali dengan baik.

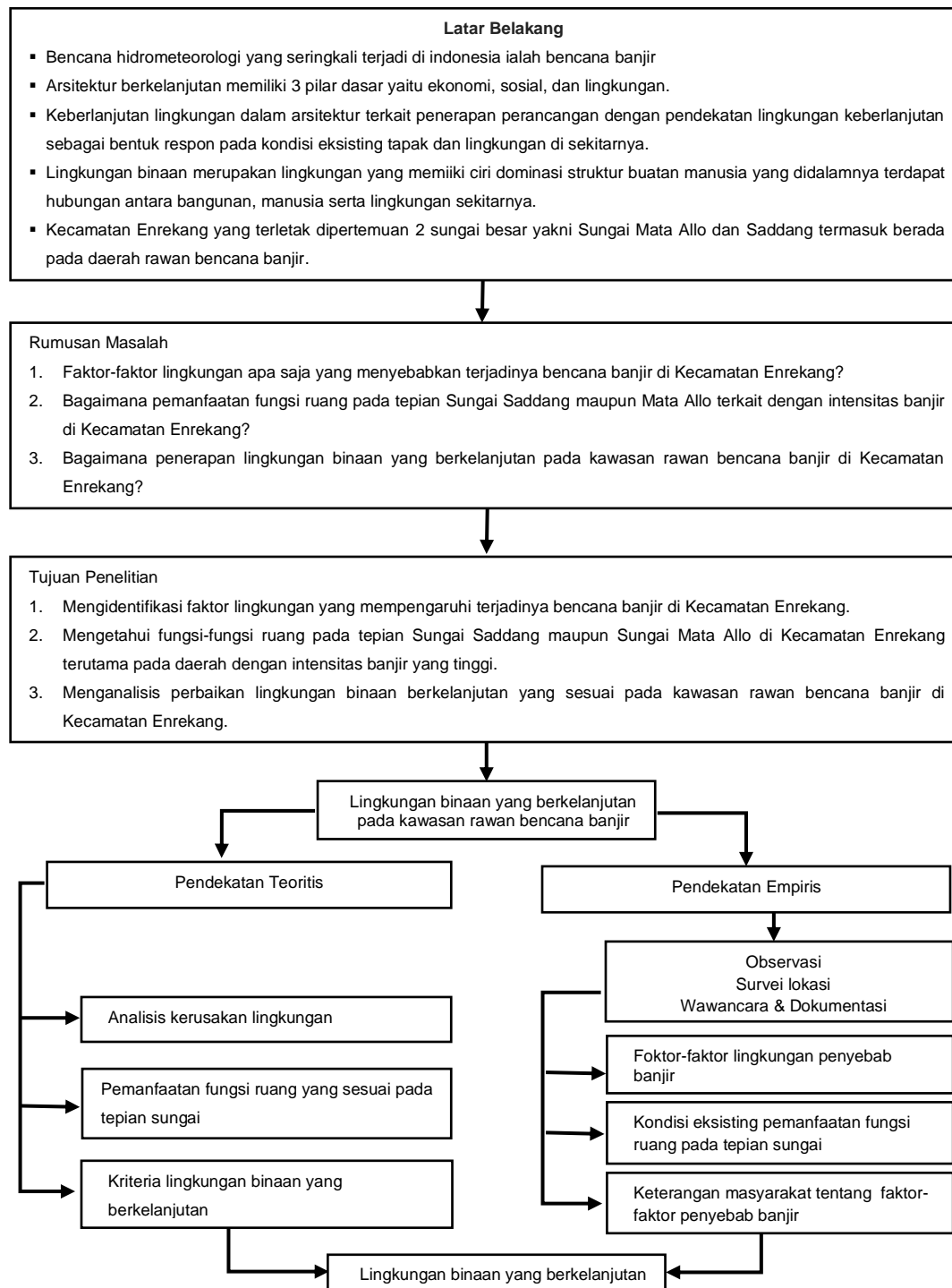
## **E. Batasan Penelitian**

Adapun batasan penelitian ini yaitu mengidentifikasi serta menganalisis faktor-faktor lingkungan yang penyebab bencana banjir serta pola pemanfaatan fungsi ruang pada tepian Sungai Saddang dan Mata Allo terutama pada Kelurahan Juppandang, Kelurahan Galonta dan Kelurahan Lewaja dengan melakukan perbaikan lingkungan binaan yang berkelanjutan (ekologi), diantaranya zona penyangga sebagai resistensi banjir, perbaikan daerah aliran sungai (DAS) serta perbaikan sarana maupun prasarana lingkungan di Kecamatan Enrekang.

## **F. Sistematika Penulisan**

1. **Bab I Pendahuluan**, Meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan penelitian dan alur pikir peneliti.
2. **Bab II Kajian pustaka**, Menguraikan tentang teori-teori yang berhubungan dengan kasus penelitian yang sedang dibahas yang kemudian disintesis untuk mendapatkan variabel penelitian.
3. **Bab III Metode penelitian**, Meliputi jenis penelitian, lokasi penelitian, sumber data, variabel penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data serta alur penelitian.
4. **Bab IV Hasil dan pembahasan**, Merupakan analisis data penelitian, hasil penelitian dan pembahasan penelitian berlandaskan rumusan masalah yang telah dibuat.
5. **Bab V Kesimpulan dan saran**, Merupakan kesimpulan dari seluruh hasil penelitian serta rekomendasi perbaikan lingkungan binaan yang sesuai di Kecamatan Enrekang.

## G. Alur Pikir Penelitian



Gambar I. 3 Alur Pikir Penelitian



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Lingkungan Binaan**

##### **1. Pengertian Lingkungan**

Menurut Undang-Undang No. 32 tahun (2009) tentang perlindungan dan pengolahan lingkungan hidup, lingkungan merupakan kesatuan ruang dimana didalamnya terdapat semua benda, makhluk hidup, termasuk manusia serta perilakunya yang dapat mempengaruhi keseimbangan perikehidupan, kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lain. Dimana dalam Undang-Undang tersebut dilakukan upaya sistematis untuk melestarikan lingkungan serta mencegah terjadinya kerusakan lingkungan yang meliputi pengawasan, pemanfaatan serta penegasan hukum.

Menurut Salim, E (1983), lingkungan hidup merupakan istilah yang merujuk kepada semua benda, kondisi, keadaan serta yang dapat mempengaruhi ruangan yang sedang kita huni serta lingkungan sekitarnya seperti hewan, vegetasi maupun manusia. Adapun menurut Annaw (2011), pengertian lingkungan/*environment* merujuk pada seluruh makhluk hidup yang saling tergantung satu sama lainnya, seperti unsur abiotik, unsur biotik serta unsur budaya yang berada secara alami di sebagian daerahnya.

Dari beberapa penjelasan di atas, secara sederhana lingkungan hidup adalah suatu kesatuan ruang yang meliputi berbagai macam makhluk hidup yang ada didalamnya yang meliputi komponen biotik atau makhluk hidup ( manusia, hewan dan tanaman) dan abiotik atau

benda mati (air, suhu, tanah, udara, cahaya beserta unsur lainnya) yang saling berkaitan satu sama lain.

## 2. Unsur-Unsur Lingkungan

Lingkungan yang berkelanjutan sangat penting dalam menciptakan kehidupan yang berkelanjutan. Lingkungan yang berkelanjutan dapat dicapai jika unsur biotik serta unsur abiotik pada lingkungan tetap terjaga. Hal tersebut dapat dicapai dengan menjaga daya dukung lingkungan untuk keberlanjutan kehidupan. Terdapat 3 unsur yang ada pada lingkungan yakni unsur abiotik, biotik dan sosial maupun budaya.

Menurut Frick (2006) dalam Annaw (2011), unsur abiotik adalah unsur lingkungan berupa benda mati diantaranya air, tanah, cuaca dan matahari. Sedangkan unsur biotik merupakan unsur kehidupan atau makhluk hidup seperti hewan, vegetasi maupun manusia yang dapat bertumbuh dan berkembang biak. Adapun unsur-unsur lingkungan menurut Annaw (2011), dalam penelitiannya sebagai berikut:

- a. Unsur sosial-budaya merupakan lingkungan yang ada di sekeliling manusia dan menjadi sistem nilai ataupun gagasan dalam menentukan perilaku manusia dalam bersosialisasi.
- b. Unsur biotik merupakan unsur pada lingkungan yang terdiri dari makhluk hidup seperti hewan, tumbuhan serta manusia. Unsur biotik terkuat pada lingkungan yaitu manusia yang mempunyai pengaruh terkuat pada lingkungan baik terkait merusak maupun melestarikan lingkungan.
- c. Unsur abiotik merupakan benda mati atau makhluk yang tidak hidup diantaranya udara, tanah, air maupun iklim.

### 3. Lingkungan Binaan Berkelanjutan

Menurut Pangarso (2017), lingkungan binaan berkelanjutan atau lingkungan buatan merupakan lingkungan terbangun yang meliputi berbagai sektor pembangunan yang didominasi aspek fisik spasial yang didasarkan kepada kesepakatan publik, kebijaksanaan, perilaku serta kebiasaan manusia. Sehingga pada umumnya lingkungan binaan merupakan wujud fisik yang dapat berupa sekumpulan rumah, pedesaan dan perkotaan secara spasial/keruangan saling berkaitan.

Lingkungan binaan dalam arsitektur merupakan bagian keilmuan arsitektur yang membahas interaksi antara tuhan, manusia, lingkungan dalam suatu lingkungan buatan baik skala urban (makro), kawasan (meso) serta arsitektural (mikro) terkait konteks keberlanjutan arsitektur (Harysakti, 2013).

Berdasarkan uraian diatas, lingkungan binaan berkelanjutan merupakan lingkungan yang buatan atau rancangan manusia baik dalam skala makro (urban); perkotaan/pedesaan, skala meso (kawasan); bangunan/gedung serta ruang terbuka, skala mikro (arsitektural); rumah tinggal serta interior. Lingkungan binaan sangat bergantung pada rekayasa manusia serta sumber daya alam dalam keberlangsungan kehidupan manusia. Sehingga sebagian besar lingkungan yang digunakan oleh manusia pada saat ini merupakan lingkungan binaan yang harus dijaga dan ditata sebaik mungkin sehingga dapat menciptakan lingkungan yang sehat, aman dan ideal.

## **B. Lingkungan Berkelanjutan**

### 1. Pengertian Lingkungan Berkelanjutan

Menurut Effendi et al., (2018), keberlanjutan lingkungan merupakan segala sesuatu yang terkait makhluk hidup yang

mempengaruhi kehidupannya yang harus dirawat secara terus-menerus secara alami maupun buatan. Selain itu lingkungan berkelanjutan diartikan sebagai bagian dari kehidupan manusia untuk memenuhi kebutuhan baik terkait sumber daya alam maupun buatan untuk generasi sekarang sampai dengan generasi yang akan datang tanpa mengorbankan ekosistem yang menyediakannya.

Sedangkan menurut Rahayu et.al, (2018), mengemukakan bahwa keberlanjutan lingkungan adalah sebagai kondisi ketahanan, keseimbangan, dan keterkaitan yang memungkinkan manusia memenuhi kebutuhannya, tanpa melebihi daya dukung ekosistemnya, dan mampu terus beregenerasi untuk memenuhi kebutuhan saat ini dan masa depan.

Perencanaan lingkungan yang berkelanjutan harus memperhatikan pemanfaatan sumber daya dan kelestarian lingkungan agar kualitas lingkungan tetap terjaga. Perencanaan keberlanjutan mengacu pada pencapaian keadilan sosial dari generasi ke generasi. Selain itu, perencanaan lingkungan yang berkelanjutan merupakan bagian dari pembangunan nasional yang menjaga fungsi dan kapasitas ekosistem.

## 2. Ciri-Ciri Lingkungan Berkelanjutan

Keberlanjutan adalah konsep yang sederhana tetapi sangat kompleks, dengan demikian konsep keberlanjutan sangat multi interpretasi dan juga multi dimensi (Rozikin, 2012). Menurut Sayuti (2017), pembangunan berkelanjutan berwawasan lingkungan adalah suatu bentuk pembangunan yang memperhatikan daya dukung lingkungan sekitar serta konservasi sumber daya alam, perencanaan yang berwawasan lingkungan akan mengarah pada pembangunan

lingkungan yang berkelanjutan atau berkesinambungan. Adapun ciri-ciri pembangunan berwawasan lingkungan berkelanjutan diantaranya:

- a. Memperhatikan daya dukung beban lingkungan sekitar sehingga dapat mendukung pembangunan yang berkelanjutan.
- b. Dilakukan dengan perancangan yang matang dengan mempertimbangkan kemungkinan-kemungkinan yang akan timbul dikemudian hari.
- c. Meminimalkan dampak destruktif dan pencemaran lingkungan.
- d. Melibatkan masyarakat, khususnya masyarakat di sekitar lokasi pembangunan.

### 3. Prinsip Lingkungan/Ekologi Berkelanjutan

Menurut Ribinson (1990) dalam Warlina (2009) prinsip dasar pembangunan lingkungan/ekologi berkelanjutan terbagi atas 5 prinsip diantaranya sebagai berikut:

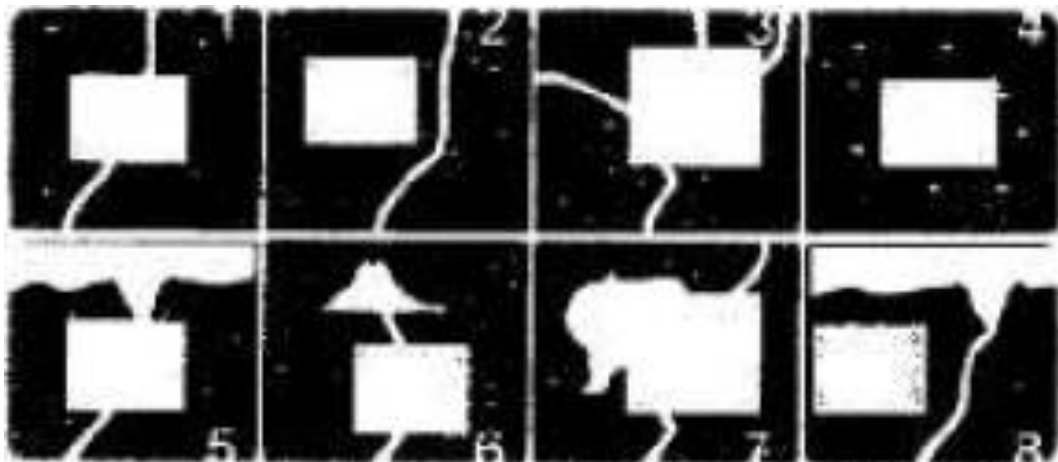
- a. Mengembangkan strategi adaptasi dan pencegahan untuk merespon ancaman perubahan lingkungan.
- b. Merawat serta mempertahankan keutuhan ekosistem lingkungan.
- c. Mempertahankan dan meningkatkan keanekaragaman unsur abiotik dan unsur biotik pada lingkungan.
- d. Mempertahankan sistem penunjang kehidupan pada lingkungan.
- e. Mengembangkan dan menetapkan ukuran-ukuran perbaikan ekosistem yang sangat rusak.

### **C. Pemukiman Berkelanjutan Tepian Sungai**

Pembangunan perkotaan berkelanjutan merupakan proses kompleks yang melibatkan serangkaian interaksi berbagai aspek sosial, ekonomi

serta lingkungan perkotaan, di mana kegiatan-kegiatan arsitekturlah mendominasi dalam pembentukan identitas kawasan serta mempengaruhi kualitas hidup masyarakat di kawasan perkotaan (Wahyu, 2011). Sedangkan menurut Hamidah et al., (2016), perkotaan/permukiman berkelanjutan pada tepian sungai merupakan konsep pengembangan wilayah yang dapat berkelanjutan dengan terpenuhinya unsur-unsur lingkungan yang berkelanjutan.

Kawasan tepian sungai merupakan salah satu kawasan permukiman yang memiliki beberapa nilai serta keunggulan dari segi fungsi strategis dan aksesibilitas (Sastrawati, 2003). Menurut Prayitno (2005) dalam Hamidah et al., (2016), pola dan struktur permukiman di tepian sungai mengacu pada 8 pola bentuk diantaranya: (1) sungai yang membelah kota; (2) kota yang berada di tepian sungai; (3) kota ini dibagi oleh beberapa sungai dan anak sungai; (4) kota yang berawa; (5) sungai yang membelah kota pesisir; (6) sungai yang membelah kota di pegunungan tinggi; (7) sungai membelah kota tepi danau dan; (8) kota pesisir yang berbatasan dengan sungai.



Gambar II. 1 Pola struktur kota tepian sungai  
Sumber : Prayitno, 2015

Permukiman di tepian sungai memiliki kelebihan dan kekurangan yang dimiliki tergantung karakter sungainya. Menurut Fitria (2017), terdapat beberapa permasalahan permukiman tepian sungai diantaranya drainase, jalan, pembuangan sampah/limbah dan risiko banjir yang tinggi. Selain itu, tepian sungai memiliki peran sebagai zona penyangga pada lingkungan, yang membantu dalam mengendalikan memurnikan air, mengisi persediaan air tanah, pengendali erosi serta banjir.

Dari beberapa uraian di atas, lingkungan binaan dalam skala kawasan permukiman tepian sungai memiliki kelebihan dan kekurangan yang dimiliki tergantung karakter sungainya. Terdapat beberapa permasalahan pada permukiman tepian sungai diantaranya risiko banjir yang tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh persoalan lingkungan seperti pembuangan sampah, drainase, rusaknya zona penyangga. Perencanaan permukiman pada kawasan rawan bencana tepian sungai merupakan upaya mitigasi untuk mencapai lingkungan binaan yang berkelanjutan.

#### **D. Kawasan Rawan Bencana Banjir**

##### **1. Pengertian Kawasan Rawan Bencana**

Kawasan rawan bencana merupakan kawasan lindung atau kawasan peruntukan perlindungan wilayah, dengan fungsi utamanya menjaga kelestarian lingkungan, termasuk sumber daya buatan dan sumber daya alam, sedangkan kawasan rawan bencana meliputi daerah rawan gempa, letusan gunung berapi, tanah longsor, gelombang pasang, dan wilayah rawan banjir (BNPB, 2021).

Selain itu dalam Tondobala (2011), kawasan rawan bencana alam adalah kawasan dengan kondisi atau karakteristik biologis, iklim, geologis, geografis, atau hidrologis yang dalam jangka waktu tertentu tidak dapat mencegah atau mengurangi dampak bencana alam. Oleh

karena itu, perencanaan tata guna lahan di kawasan rawan bencana merupakan upaya untuk merespon kerentanan kawasan terhadap potensi bahaya.

Penataan ruang pada kawasan rawan bencana merupakan bagian dari upaya dari mitigasi bencana untuk mengurangi dampak resiko bencana, kegiatan yang dilakukan seperti mengidentifikasi sumber bencana dengan cara mengklasifikasikan jenis dan tingkat ancaman skala besar atau bencana kecil dan dampaknya (BNPB, 2021).

## 2. Faktor Lingkungan Penyebab Bencana Banjir

Menurut Kodoatie (2013), banjir dikategorikan atas 2 faktor penyebab utama diantaranya; faktor alam yaitu disebabkan curah hujan, erosi, fisiografi serta sedimentasi, sedangkan akibat aktivitas manusia seperti kerusakan Daerah Aliran Sungai (DAS), adanya permukiman di tepi sungai, kerusakan drainase dan persampahan lingkungan, kerusakan vegetasi alami dan perencanaan sistem penanganan bencana banjir yang kurang tepat.

Sedangkan menurut Maryono (2005), terdapat 5 faktor penyebab banjir di Indonesia diantaranya kerusakan Daerah Aliran Sungai (DAS), kesalahan pembangunan sungai, keadaan curah hujan yang tinggi dan ketersediaan sarana-prasarana lingkungan.

### a. Faktor rusaknya retensi DAS

Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki pengertian yang berbeda-beda, tetapi pada hakikatnya suatu daerah dapat dikatakan sebagai Daerah Aliran Sungai (DAS) jika memiliki daerah yang terdiri dari pegunungan yang jika hujan pada saat itu daerah tersebut akan mengalir ke aliran sungai. Bagian hulu juga merupakan unit pengendalian banjir yang baik karena di bagian



hulu terdapat siklus hidrologi yang dapat membatasi aliran air dari bagian hulu.

b. Kesalahan pembangunan sungai

Pola pencegahan banjir dan longsor dari abad ke-14 hingga akhir abad ke-20 hampir sama di seluruh dunia, yaitu dengan pembangunan irigasi yang terdiri dari tanggul beton, tanggul dan saluran pembuangan. Model ini justru mempercepat surutnya air banjir dari hulu tanpa memperhitungkan banjir yang akan terjadi di hilir.

c. Faktor kerusakan sarana-prasarana lingkungan

Kerusakan sarana maupun prasarana lingkungan serta penataan permukiman justru menyebabkan kawasan rawan banjir. Selain itu, perkembangan di wilayah tersebut seringkali tidak terkendali sehingga menyebabkan daerah rawan banjir.

d. Faktor Pendangkalan

Faktor sedimentasi sungai merupakan faktor utama penyebab terjadinya banjir. Sedimen sungai dimaksudkan untuk mengurangi penampakan sungai sehingga sungai tidak dapat mengalirkan air yang mengalir melewatinya dan akhirnya meluap (banjir). Sedimen pada sungai dapat tercipta melalui proses pengendapan yang terus menerus.

e. Faktor Curah Hujan

Hujan bukan penyebab utama banjir atau tidak selalu hujan lebat dapat menyebabkan banjir dan sebaliknya, terjadi atau tidaknya banjir sangat tergantung pada 4 faktor lainnya.

## **E. Tipologi Kawasan Rawan Banjir**

Tipologi wilayah/kawasan adalah penggolongan wilayah/kawasan berdasarkan ciri atau karakteristik utama dari suatu objek fisik atau wilayah (Suhaeni, 2010). Sedangkan bencana banjir adalah kejadian atau keadaan dimana terendamnya suatu daerah atau lingkungan akibat volume tampung aliran meningkat (BNPB, 2022). Sehingga tipologi kawasan rawan banjir adalah penggolongan kawasan banjir sesuai dengan karakteristik wilayah tempat terjadinya.

Adapun pembagian jenis-jenis banjir menurut Kemenkes RI (2016), membagi jenis banjir ke dalam 5 jenis diantaranya banjir cileunang, banjir lumpur, banjir air, banjir bandang dan banjir ROB (banjir pasang air laut).

### **1. Banjir Cileunang**

Tipologi banjir jenis ini mirip dengan banjir air, namun banjir cileunang ini terjadi karena hujan deras sehingga debit air menjadi besar dan tidak dapat terbendung.

### **2. Jenis Banjir bandang**

Jenis banjir bandang adalah jenis banjir yang beresiko tinggi, sehingga dapat menimbulkan banyak korban jiwa, banjir ini cukup memberikan dampak kerusakan cukup parah dengan karakter aliran yang sangat deras dan membawa material seperti lumpur, batu dan batang pohon. Jenis banjir bandang pada umumnya terjadi akibat rusaknya vegetasi alami pada sungai serta biasanya terjadi pada permukiman tepian sungai pada daerah pegunungan.

### **3. Jenis Banjir Lumpur**

Jenis banjir lumpur memiliki karakteristik yang mirip dengan banjir bandang, namun banjir lumpur keluar dari dalam tanah dan sering

disebabkan oleh kegiatan pertambangan, di mana lumpur mengandung gas yang sangat berbahaya.

#### 4. Jenis Banjir Air

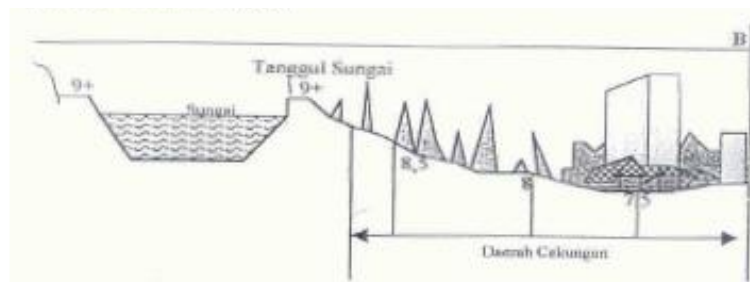
Banjir merupakan jenis banjir yang sangat umum terjadi, banjir ini biasanya terjadi karena luapan sungai, danau atau air drainase, karena intensitas air yang tidak disesuaikan. Ini adalah jenis banjir yang sangat umum yang terjadi selama hujan lebat berkepanjangan.

#### 5. Jenis Banjir ROB (banjir pasang air laut)

Banjir rob biasanya disebabkan oleh air pasang yang mengancam permukiman pesisir. Pasang surut air laut akan menahan aliran air sungai sehingga menembus tanggul dan meluap hingga membanjiri pemukiman warga di sekitarnya.

Berdasarkan Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Fungsi Ruang pada Kawasan Rawan Banjir oleh Departemen Pekerjaan Umum (2010), kawasan rawan banjir dibagi 4 kawasan diantaranya banjir daerah cekungan, banjir pada bantaran banjir (*flood plain*), banjir pada daerah sempadan sungai dan banjir pada daerah pesisir pantai.

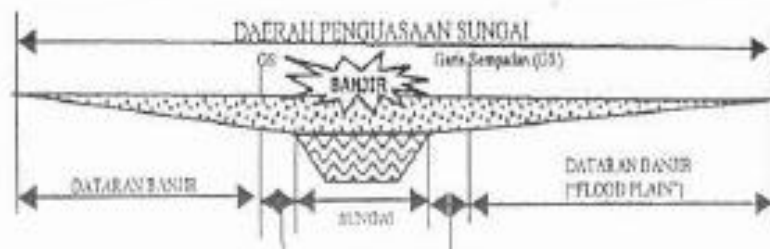
##### 1. Daerah cekungan



Gambar II. 2 Tipologi Daerah Cekungan  
Sumber : Departemen PUPR, 2010

Daerah atau wilayah cekungan adalah wilayah yang cenderung rendah dibandingkan dengan daerah sungainya. Hal tersebutlah yang menyebabkan kawasan tersebut rawan terhadap limpasan sungai. Penataan ruang pada wilayah tersebut harus dilakukan seoptimal mungkin untuk mencegah masalah banjir yang sangat mungkin terjadi.

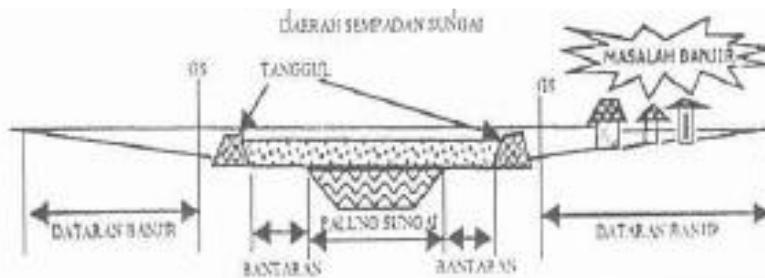
2. Daerah dataran banjir (*flood plain*)



Gambar II. 3 Tipologi Dataran banjir  
 Sumber : Departemen PUPR, 2010

Daerah dataran banjir merupakan daratan yang rendah di sisi kiri dan kanan sungai yang landai atau relatif datar, dengan aliran sungai melambat sehingga membuat daerah tersebut rawan banjir karena luapan sungai atau karena hujan lokal di daerah tersebut.

3. Daerah sempadan sungai

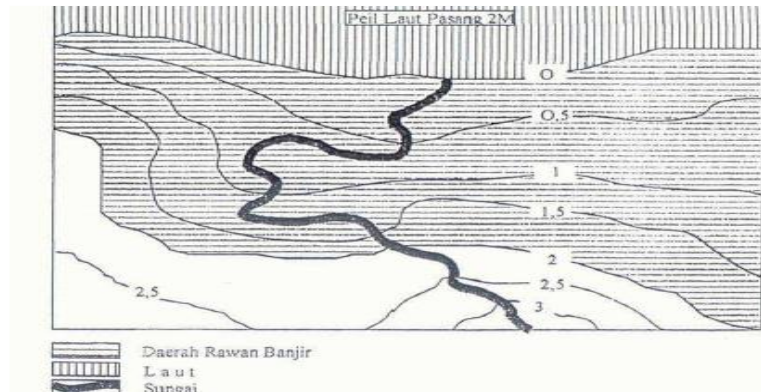


Gambar II. 4 Tipologi Sempadan Sungai  
 Sumber : Departemen PUPR, 2010

Daerah sempadan merupakan wilayah pada sisi kiri dan kanan sungai yang rawan terdampak luapan sungai. Sempadan sungai

berada 100 meter pada kiri/kanan sungai besar, sedangkan 50 meter pada sisi kiri/kanan sungai kecil.

#### 4. Daerah pesisir/pantai



Gambar II. 5 Tipologi Banjir Pesisir

Sumber : Departemen PUPR, 2010

Daerah pesisir rentan terhadap banjir karena merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian kurang dari atau sama dengan rata-rata pasang surut air laut. Kemungkinan terjadinya banjir karena adanya aliran sungai yang mengalir ke pantai dan terjadinya pasang surut air laut.

## F. Perhitungan Debit Limpasan Sungai

### 1. Perhitungan Metode Empiris

Pendekatan perhitungan banjir dengan menggunakan data empiris bertujuan menggambarkan keadaan yang sebenarnya pada lapangan. Penggunaan metode empiris untuk meminimalisir kesalahan pengolahan data curah hujan seringkali berbeda dengan data debit banjir yang diharapkan dari perhitungan data debit terukur, sehingga diperlukan studi lebih lanjut untuk memiliki analisis selanjutnya sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan (Lestari, 2016). Adapun persamaan yang digunakan sebagai berikut:

- Debit banjir (Q) dihitung dengan persamaan berikut:

$$Q_1 = V \times A$$

- Kecepatan aliran sungai (V) didapatkan dengan persamaan berikut:

$$V = (1 / n) \times (R^{2/3}) \times (S^{1/2})$$

Keterangan:

R = Jari-jari hidraulik penampang (M)

S = Kemiringan dasar sungai

A = Luas penampang basah (M<sup>2</sup>)

n = Koefisien kekasaran

- Luas penampang basah (A) didapatkan dengan persamaan berikut:

$$A = (b + (m \times h)) \times h$$

- Keliling basah (P) dihitung dengan persamaan berikut:

$$P = b + (2 \times h) \times (m^2+1)^{0,5}$$

- Menghitung jari-jari hidraulik penampang (R) didapatkan dengan persamaan berikut:

$$R = A / P$$

Keterangan:

b = Lebar dasar sungai (m)

h = Tinggi air dalam sungai (m)

m = Kemiringan sungai kanan

t = Kemiringan sungai kiri

## 2. Perhitungan Metode Rasional

Metode rasional merupakan rumus perhitungan aliran yang paling tua, dengan asumsi sederhana, metode rasional dibuat dengan

mempertimbangkan banjir yang berasal dari hujan dengan intensitas curah hujan yang sama dan berlangsung paling lama di dalam kurun waktu tertentu pada daerah aliran sungai (Hasan et al., 2018). Berikut merupakan persamaan yang digunakan dalam menghitung debit banjir rencana:

- Debit banjir (Q) dihitung dengan metode rasional, persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

Keterangan:

Q = Debit banjir (M<sup>3</sup>/dtk)

C = Koefisien limpasan

I = Intensitas curah hujan (mm)

A = Luas daerah aliran ( Km<sup>2</sup>)

- Waktu konsentrasi (t<sub>c</sub>) berdasarkan persamaan Kirpich sebagai berikut:

$$t_c = ((8,87 \times L^2) : (1000 \times s))^{0,385}$$

- Adapun intensitas curah hujan (I) dalam satuan mm/jam, berdasarkan persamaan Mononobe sebagai berikut:

$$I = (R_{24} / 24) \times (24 \times t_c)^{2/3}$$

Keterangan:

R<sub>24</sub> = Curah hujan maksimum harian dalam 24 jam (mm/jam)

L = Panjang saluran/sungai (Km)

s = Kemiringan dasar sungai

### 3. Perhitungan Resistensi Vegetasi

Vegetasi atau zona ekologi pada bantaran sungai sangat berdampak positif terhadap resistensi atau pengendali banjir pada suatu

permukiman di tepian sungai. Menurut Pratiwi (2011), vegetasi pada tepian sungai dapat menyebabkan perbedaan kecepatan air melalui sungai dan di darat dimana vegetasi ada akan terjadi perpindahan momen lateral, geser dan kehilangan energi serta peningkatan hambatan aliran karena kecepatan air di tepian jauh lebih besar. lebih rendah dari kecepatan aliran sungai. Adapun beberapa persamaan yang digunakan dalam menghitung keterkaitan vegetasi dalam resistensi banjir sebagai berikut:

- a. Debit banjir (Q) dengan persamaan Marten sebagai berikut:

$$Q = V \cdot A$$

- b. Kecepatan air (V) menurut Darcy Weisbach sebagai berikut:

$$V = \sqrt{\frac{1}{\lambda} 8 \cdot g \cdot R \cdot I}$$

Keterangan:

A = Luas daerah aliran ( Km<sup>2</sup>)

$\lambda$  = Koefisien hambatan

g = Kecepatan gravitasi (m/s)

R = Jari-jari hidraulis (m)

I = Kemiringan dasar sungai

- c. Parameter vegetasi (B)

$$B = \left[ \frac{\alpha\chi}{dp} - 1 \right]^2 \cdot \frac{\alpha\gamma}{dp}$$

- d. Koefisien Vegetasi (C)

$$C = 2,1 - 0,3 \left[ \frac{B}{1000} \right] + 0,006 \left[ \frac{B}{1000} \right]^{1,5}$$

Keterangan:

$\alpha\chi$  = Jarak antar vegetasi arah melintang (m)



$\alpha\chi$  = Jarak antar vegetasi arah memanjang (m)

dp = Diameter vegetasi (m)

e. Nilai Kekasaran (Ks)

$$Ks = C \cdot B + 1,5 dp$$

f. Koefisien Hambatan ( $\lambda$ )

$$\lambda = \frac{1}{\left(-2,03 \log 12,27 \frac{R}{Ks}\right)^2}$$

Keterangan:

C = Luas daerah aliran ( Km<sup>2</sup>)

R = Jari-jari hidraulis (m)

B = Parameter vegetasi (B)

## **G. Fungsi Ruang Pada Kawasan Rawan Bencana**

### **1. Pengertian Fungsi Ruang**

Definisi ruang dalam Undang-undang No. 26 tahun (2007) tentang Penataan Ruang, merupakan wadah yang meliputi ruang ruang udara, laut dan darat termasuk ruang di dalam bumi sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk hidup lainnya memelihara kelangsungan hidup dan melakukan kegiatan (pasal 1 ayat 1). Pola ruang merupakan distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budidaya (pasal 1 ayat 4). Sedangkan Pemanfaatan fungsi ruang merupakan upaya untuk mewujudkan pola ruang dan struktur ruang sesuai dengan rencana tata ruang melalui penyusunan dan pelaksanaan program beserta pembiayaannya (pasal 1 ayat 14).

Sedangkan menurut Tondobala (2011), penataan fungsi ruang berperan penting dalam menentukan rencana pemanfaatan fungsi ruang untuk menjamin keamanan terhadap dampak bencana alam, karena dalam penataan ruang, kriteria lokasi rawan bencana alam dan daerah rawan bencana alam. Perencanaan tata guna lahan dapat mengurangi dampak bencana karena perencanaan penataan ruang telah mempertimbangkan keseimbangan lingkungan atau pemanfaatan suatu kawasan telah sesuai dengan daya dukung serta kemampuan lingkungannya.

## 2. Kawasan Rawan Banjir Sempadan Sungai

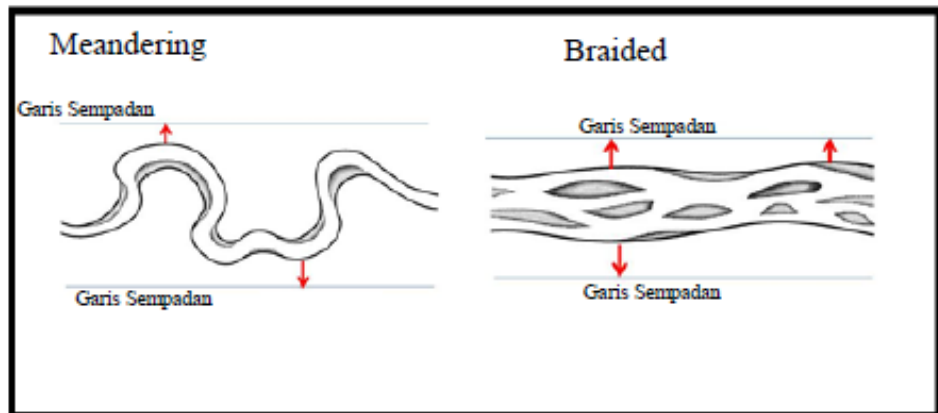
Pemanfaatan fungsi ruang pada daerah tepian sungai mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing, tergantung dari karakteristik sungai. Penataan ruang pada tepian sungai hendaknya memperhatikan kemungkinan-kemungkinan bencana alam yang akan terjadi seperti longsor dan banjir. Bencana banjir yang kerap terjadi pada kawasan pemukiman yang berada pada tepian sungai seharusnya memperhatikan aturan sempadan sungai sebagai bantaran pengendalian banjir. Daerah Aliran Sungai dalam UU No. 7 tahun (2004) tentang Sumber Daya Alam, Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah daratan yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menyimpan, menampung, dan mengalirkan curah hujan alami ke danau atau ke laut.

Sempadan sungai dalam Permen PUPR No. 28 tahun (2015) Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau, daerah sempadan sungai merupakan kawasan lindung di kedua sisi sungai sebagai satu kesatuan. Sempadan sungai berfungsi melindungi sungai dari erosi dan polusi, serta memiliki nilai tinggi bagi

keanekaragaman hayati dan keindahan lanskap. Adapun jarak garis sempadan sungai dalam pasal 4 ayat 2 dibedakan menjadi 5 poin diantaranya:

- a. Lebar sempadan sungai yang tidak bertanggung pada daerah perkotaan ditetapkan sebagai berikut:
  - 1) Paling sedikit 30 meter dari kiri dan kanan tepi sungai, jika kedalaman sungai lebih dari 20 meter.
  - 2) Paling sedikit 10 meter dari kiri dan kanan tepi sungai, dalam hal kedalaman sungai kurang dari atau sama dengan 3 meter.
  - 3) Paling sedikit 30 meter dari kiri dan kanan tepi sungai, jika kedalaman sungai lebih dari 20 meter.
  - 4) Paling sedikit 15 meter dari kiri dan kanan dasar sungai di sepanjang dasar sungai, jika kedalaman sungai antara 3 meter dan 20 meter.
- b. Sempadan sungai yang bertanggung pada daerah perkotaan ditetapkan paling sedikit 3 meter dari palung sungai sepanjang aliran sungai.
- c. Sempadan sungai yang bertanggung pada daerah luar perkotaan atau pedesaan, ditetapkan paling sedikit 5 meter dari palung sungai.
- d. Sempadan sungai besar yang tidak bertanggung pada daerah luar perkotaan atau pedesaan, ditetapkan paling sedikit 100 meter dari palung sungai.
- e. Sempadan sungai kecil yang tidak bertanggung pada daerah luar perkotaan atau pedesaan, ditetapkan paling sedikit 50 meter dari palung sungai.

Dalam penentuan garis sempadan sungai, terdapat beberapa karakter sungai diantaranya palungnya mudah berubah berkelok-kelok (*meandering*), (di daerah *delta*), membawa pasir (*agradasi*), berjalannya (*braided*) dan aliran lahar dingin. Oleh sebab itu, penetapan lebar sempadan sungai harus ditetapkan secara hati-hati dengan mempertimbangkan kecenderungan perubahan arah dan kecepatan aliran sungai. Pada prinsipnya, batas sungai untuk sungai yang berubah secara dinamis harus diperluas berdasarkan perkiraan lokal yang diproyeksikan.



Gambar II. 6 Garis Sempadan Berdasarkan Karakter Sungai  
Sumber : Permen PUPR No 28, 2015

Selain itu menurut Maryono (2005), sempadan sungai juga biasa disebut dengan bantaran sungai walaupun terdapat sedikit perbedaan, bantaran sungai merupakan daerah tepian sungai yang terendam air pada saat terjadi banjir (*flood plains*), sedangkan sempadan sungai merupakan daerah bantaran banjir, ditambah bantaran longor, ditambah lebar bantaran ekologis dan lebar bantaran keamanan yang diperlukan untuk pemukiman maupun non-pemukiman.

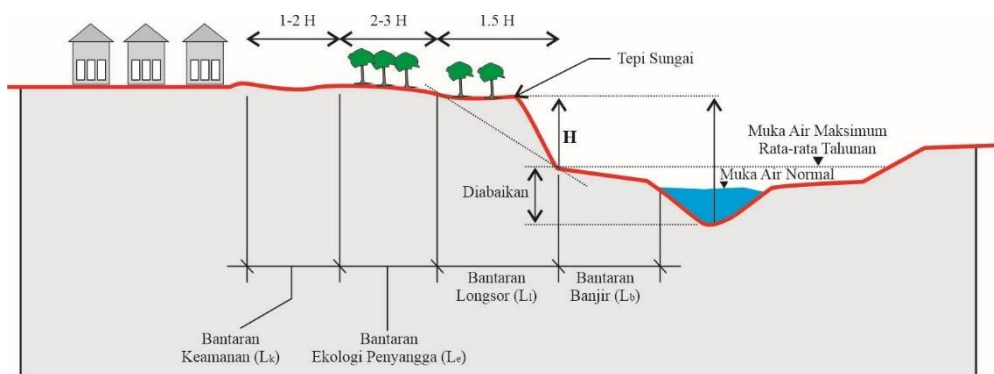
Selain itu, sempadan sungai (terutama dataran banjir) merupakan wilayah sungai yang penting secara ekologis dan hidraulik, batas-batas hidrauliknya berfungsi sebagai peluang bagi air banjir untuk mengalir ke kanan dan kiri sungai sehingga kecepatan air di hilir dapat dikurangi, energi air dapat dikurangi sepanjang erosi dasar sungai dan erosi tepi sungai dapat dikurangi secara bersamaan (Maryono, 2005). Jarak garis sempadan untuk sungai tidak bertanggung pada kawasan perkotaan maupun pedesaan yang memiliki resiko banjir seharusnya berbeda dengan daerah yang tidak memiliki resiko banjir. Adapun lebar sempadan sungai untuk perlindungan banjir dan ruang *meandering* dalam Maryono (2009), diuraikan sebagai berikut:

Tabel II. 1 Sempadan perlindungan banjir dan ruang meandering

<b>Lebar sempadan sungai sebagai ruang untuk meandering dan perlindungan banjir</b>		
Publikasi	Lebar Dasar	Keterangan
Smardon & Felleman, 1996	2 kali lebar kanopi pohon sisi sungai	Untuk memberikan ruang untuk meandering
Verry, 1992 dalam Divelbiss, 1994	150 ft = 45 m	Perlindungan banjir
Bertulli, 1981 dan Castelle et al, 1994	(50-90) m	Perlindungan banjir 100 tahunan
Lynch & Corbett, 1990	115 ft = 30 m	Di daerah hutan dapat mengurangi peningkatan fluktuasi muka air dan suhu sungai karena penebangan hutan.
Lewis, 1998	120 ft = 36 m (dua kali) Diameter kanopi pohon = 2x 18 m	Menjaga stabilitas sistem aquatik sungai di hutan, lebar sempadan setara dengan dua kali lebar kanopi pohon ( 2x18 m) di sempadan.
Maryono, 2009	(5 – 90) m	Perlindungan gerakan meander dan banjir

Sumber: Rancangan Naskah Akademis Lebar Sempadan Sungai, Sub Dinas Pengairan Provinsi DIY (2006), dalam Maryono (2009).

Selain hal di atas, lebar sempadan sungai menurut Maryono (2009), dapat ditetapkan berdasarkan perhitungan banjir rencana dan kajian kondisi fisik ekologi, morfologi dan hidraulik sungai langsung di lapangan. Perhitungan jarak sempadan sungai dengan mengidentifikasi bantaran banjir (*flood plain*), bantaran ekologi penyangga, bantaran longsor (*sliding plain*) dan bantaran keamanan. Berikut merupakan skema perhitungan jarak sempadan sungai:



Gambar II. 7 Skema Perhitungan Sempadan  
Sumber: Maryono, 2009

**Keterangan:**

H = Tinggi tebing

L<sub>l</sub> = Lebar bantaran longsor minimal didapat 1,5 kali ketinggian tebing dihitung dari tepi sungai.

L<sub>b</sub> = Merupakan lebar antara muka air normal sungai dengan muka air pada saat banjir (paling umum).

L<sub>k</sub> = Daerah yang berfungsi sebagai jarak keamanan sungai ke permukiman

L<sub>e</sub> = Tepian ekologi yang terletak di luar tepian longsor memiliki fungsi menjaga ekologi dimana tepian banjir dan tepian longsor berada.

### 3. Pemanfaatan Fungsi Ruang Kawasan Rawan Banjir

Pemanfaatan fungsi ruang pada kawasan rawan banjir telah diatur oleh Departemen Pekerjaan Umum (2010) dalam Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Fungsi Ruang pada Kawasan Rawan Banjir. Pemanfaatan ruang pada kawasan rawan banjir dilakukan sebagai bagian dari upaya mitigasi bencana untuk mengurangi dampak kerusakan akibat banjir. Tujuan yang ingin dicapai adalah tercapainya pengendalian pemanfaatan fungsi ruang pada kawasan rawan banjir, termasuk mekanisme perizinan pemanfaatan fungsi ruang untuk mendukung upaya perencanaan, rencana penggunaan fungsi ruang, dan tata cara pengolahan yang tepat.

Penetapan kawasan dibagi menjadi 2 kategori yaitu kawasan lindung dan kawasan budidaya. Kawasan budidaya adalah kawasan peruntukan yang fungsi utamanya sebagai kawasan daya buatan, dan kawasan sumber daya manusia. Sedangkan kawasan lindung adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama perlindungan lingkungan hidup yang berkelanjutan, termasuk sumber daya buatan dan sumber daya alam.

Penentuan kawasan dibagi atas 2 kategori yakni kawasan lindung dan kawasan budidaya. Kawasan budidaya merupakan kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk kawasan sumber daya alam, sumber daya buatan dan sumber daya manusia. Sedangkan Kawasan lindung merupakan kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan yang mencakup sumber daya buatan dan sumber daya alam.

Selain itu, panduan tersebut menjelaskan bahwa di kawasan rawan banjir (KRB), kegiatan pengendalian pemanfaatan ruang

dilaksanakan melalui upaya mitigasi untuk mengurangi dampak dari kemungkinan bencana yang terjadi. Kawasan rawan banjir (KRB) berdasarkan tingkat resiko banjir dibagi menjadi 3 tingkat resiko yaitu KRB resiko tinggi, KRB resiko sedang dan KRB resiko rendah. Berikut merupakan tabel perizinan pemanfaatan fungsi ruang pada kawasan rawan bencana berdasarkan tingkat resiko pada daerah sempadan.

Tabel II. 2 Perizinan pemanfaatan ruang

Tipologi	Pemanfaatan ruang pada sempadan sungai		
	Izin Bersyarat	Izin Terbatas	Dilarang
Resiko tinggi	-	Kawasan lindung	Semua kegiatan budidaya
Resiko sedang	-	Kawasan lindung dan sebagian kawasan budidaya	-
Resiko rendah	Permukiman, perdagangan, industri, pertanian, pertambangan, pariwisata, perhubungan	Kawasan lindung dan sebagian kawasan budidaya	Kegiatan yg Menyebabkan terjadinya banjir

(Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 2010)

Berdasarkan tabel di atas, kawasan dengan resiko tinggi dan sedang pemanfaatan fungsi ruang yang diizinkan yaitu kawasan lindung dan sebagian kawasan budidaya seperti hutan rakyat, hutan produksi, pertanian dan perikanan. Sedangkan untuk kawasan budidaya seperti permukiman, perdagangan, industri, pertanian, pertambangan, pariwisata, perhubungan diizinkan pada kawasan dengan resiko banjir rendah.



#### 4. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Enrekang

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 16 Tahun (2009) Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten, RTRW merupakan rencana umum pengembangan tata ruang kabupaten, yang meliputi kebijakan kabupaten dan perencanaan model tata ruang, pedoman tata ruang kabupaten, strategi penggunaan lahan kabupaten, peraturan pengendalian penggunaan ruang kabupaten, ruang kabupaten dan mengidentifikasi kawasan strategis kabupaten.

Dalam RTRW Kabupaten Enrekang, kawasan rawan bencana dibagi menjadi 3 diantaranya kawasan rawan longsor, kawasan rawan banjir, dan kawasan rawan gempa. Daerah rawan banjir adalah daerah dengan peluang tinggi atau sering terjadi banjir. Adapun ketentuan umum yang termuat pada kawasan rawan banjir sebagai berikut:

- a. Memanfaatkan dataran banjir untuk ruang terbuka hijau dan membangun fasilitas umum dengan kepadatan rendah.
- b. Pemanfaatan ruang dengan memperhatikan jenis, karakteristik dan ancaman bencana.
- c. Penetapan batas dataran banjir.
- d. Identifikasi jalur dan lokasi evakuasi dari permukiman masyarakat.
- e. Pelarangan penggunaan ruang untuk kegiatan pemukiman dan fasilitas umum utama lainnya.
- f. Pembatasan pembangunan gedung, kecuali untuk tujuan pemantauan terhadap ancaman bencana dan kepentingan umum.

Pada materi teknis RTRW Kabupaten Enrekang, sempadan sungai meliputi wilayah selebar 100 meter sepanjang kiri-kanan sungai

besar (Lebar > 30 meter) dan selebar 50 meter sepanjang kiri dan kanan sungai kecil (Lebar < 30 meter). Terdapat 3 sungai besar di Kabupaten Enrekang, yaitu Sungai Saddang, Sungai Mata Allo yang bermuara di Kabupaten Pinrang dan Sungai Saddang yang bermuara di Danau Tempe.

Sedangkan ketentuan umum kawasan perlindungan setempat, sempadan sungai pada daerah pemukiman dan bukan pemukiman dideskripsikan sebagai berikut:

- a. Wilayah di sepanjang anak sungai tanpa tanggul di luar pemukiman dengan lebar minimal 50 meter dari tepi sungai.
- b. Wilayah di sepanjang sungai bertanggul di luar pemukiman dengan lebar minimal 100 meter dari tepi sungai.
- c. Wilayah di sepanjang sungai besar bertanggul di luar pemukiman dengan lebar minimal 5 meter dari tepi sungai.

#### 5. Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL)

Perencanaan pembangunan pada suatu kota/kabupaten seharusnya sudah terkonsep dan terstruktur sehingga menciptakan kota atau lingkungan yang aman, sehat serta berkelanjutan. Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 6 Tahun (2007) tentang Pedoman Umum Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL) adalah panduan rancang bangun suatu lingkungan/kawasan yang dimaksudkan untuk mengendalikan pemanfaatan ruang, penataan bangunan dan lingkungan, serta memuat materi pokok ketentuan program bangunan dan lingkungan, rencana umum dan panduan rancangan, rencana investasi, ketentuan pengendalian rencana, dan pedoman pengendalian pelaksanaan pengembangan lingkungan/kawasan.

Dalam pasal 3 ayat 2, penyusunan RTBL dilaksanakan pada suatu kawasan/lingkungan bagian wilayah kabupaten/kota, kawasan perkotaan dan/atau perdesaan meliputi:

- a. Kawasan baru berkembang cepat;
- b. Kawasan terbangun;
- c. Kawasan dilestarikan;
- d. Kawasan rawan bencana;
- e. Kawasan gabungan atau campuran.

Adapun Prinsip-prinsip dalam perencanaan RTBL dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, diantara dengan metode analisis SWOT:

- a. Kekuatan/Potensi (*Strength*) yang dimiliki wilayah perencanaan, yang selama ini tidak atau belum diolah secara maksimal, atau pun terabaikan keberadaannya.
- b. Kelemahan/Permasalahan (*Weakness*) internal yang selama ini dihadapi dalam kawasan perencanaan.
- c. Prospek/Kesempatan (*Opportunity*) pengembangan yang lebih luas (pada skala perkotaan-perdesaan/regional pada masa yang akan datang).
- d. Kendala/Hambatan (*Threat*) yang dihadapi wilayah perencanaan, terutama yang berasal dari faktor eksternal.

Pemanfaatan tepian Sungai Saddang sebagai kawasan pemukiman serta fasilitas umum lainnya seharusnya mempertimbangkan kelemahan atau permasalahan (*Weakness*) internal dan ancaman (*Threat*) yang terdapat pada kawasan perencanaan. Dalam RTRW Kabupaten Enrekang disebutkan bahwa terdapat daerah-daerah rawan bencana banjir di Kecamatan Enrekang terutama daerah di sekitar pertemuan

Sungai Saddang dan Sungai Mata Allo. Adanya potensi banjir bahkan banjir bandang pada lokasi perencanaan Perkotaan Baru Enrekang seharusnya menjadi perhatian dalam perencanaan RTBL. Perlunya identifikasi lebih jauh terhadap faktor-faktor penyebab banjir pada daerah-daerah terdampak, sehingga didapatkan perbaikan serta pengembangan lingkungan yang sesuai di Kecamatan Enrekang.

#### **H. Penanganan Banjir Ramah Lingkungan**

Berdasarkan Pedoman Pengendalian Kawasan Rawan Banjir oleh Departemen Pekerjaan Umum (2010), terdapat 2 pendekatan dalam pengendalian banjir, yaitu pengendalian banjir struktural dan pengendalian banjir non struktural. Pengendalian banjir struktural merupakan pelaksanaan pengendalian ini melalui kegiatan rekayasa teknis, khususnya dalam penyediaan infrastruktur dan pengendalian banjir. Sedangkan pengendalian non struktural (pengendalian penggunaan ruang) adalah kegiatan yang dilakukan untuk meminimalkan kerusakan akibat banjir, korban jiwa dan material, pengendalian banjir, pengelolaan dataran banjir, sistem peringatan dini, pengaturan sistem permukiman, mekanisme perizinan, dan upaya pembatasan (membatasi) penggunaan lahan untuk menjaga keseimbangan ekosistem.

Pada dasarnya penanganan banjir pada suatu wilayah berbeda dengan wilayah lainnya, tergantung dengan karakteristik banjir serta faktor-faktor penyebab terjadi banjir. Penanganan masalah banjir yang sering kali dilakukan di Indonesia sendiri yakni dengan rekayasa hidraulik murni. Penerapan rekayasa hidraulik murni memiliki kekurangan karena konsep penyelesaian masalah di sungai tanpa memasukkan unsur dan pertimbangan ekologis atau lingkungan dalam perencanaan atau implementasinya, sehingga berdampak pada rusaknya lingkungan biotik maupun abiotik pada sungai (Maryono, 2005).

Selain itu terdapat konsep lain yang lebih berkelanjutan (Eko-Hidrolik) yang dapat dilakukan dalam pembangunan wilayah pada bantaran sungai. Menurut Maryono (2005), konsep Eko-Hidrolik merupakan konsep holistik dari pengembangan wilayah sempadan sungai, yang secara harmonis memadukan unsur-unsur pertimbangan hidrolik dan ekologis, fungsi ekologi/vegetasi pada prinsipnya memiliki peranan penting dalam menjaga resistensi banjir dan erosi pada DAS.

Berdasarkan Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan oleh Departemen Pekerjaan Umum (2012), penanganan banjir secara struktural (ramah lingkungan), merupakan mengelola kelebihan air (air hujan) dengan menjadikannya layak untuk digunakan sebagai sumber air bersih serta memanfaatkan kualitas ekologis untuk meresapkan air hujan ke dalam tanah untuk menghindari genangan serta dapat berdaya guna secara berkelanjutan. Dalam pedoman tersebut terdapat beberapa penanganan banjir ramah lingkungan yang dapat diterapkan di Indonesia, diantaranya metode sumur resapan, *river side polder*, kolam konservasi dan perlindungan air tanah (*ground water protection area*).

#### 1. Sumur Resapan

Metode sumur resapan merupakan metode praktis dengan membuat lubang untuk mengalirkan air hujan, struktur dan kedalaman rembesan disesuaikan dengan kondisi lokal lapisan tanah. Sumur resapan ini hanya untuk air hujan, sehingga tidak digunakan sebagai tempat pembuangan air limbah domestik.

#### 2. *Ground water protection area*

Perlindungan air tanah merupakan metode yang dilakukan dengan menentukan zona perlindungan air tanah yaitu daerah yang

diperuntukkan bagi peresapan air hujan ke dalam tanah. Daerah ini harus menemukan lokasi yang sesuai secara geologis dan ekologis sebagai daerah resapan dan perlindungan air tanah dan sebagai bagian penting dari komponen pengendalian banjir.

### 3. *River Side Polder*

Metode *river side polder* adalah metode penahan aliran sungai dengan mengelola/mempertahkannya di sepanjang bantaran sungai. Pemilihan lokasi tanggul harus mendekati kondisi alam sungai, mekanisme kerja tanggul yakni pada saat muka air naik (banjir), sebagian air akan mengalir ke dalam polder dan akan keluar jika muka air naik banjir surut, dengan demikian banjir di hilir dapat diminimalkan dan konservasi air tetap terjaga (Maryono, 2005).

### 4. Kolam Konservasi

Metode kolam konservasi dilakukan dengan membuat genangan air di perkotaan atau pemukiman penduduk. Pembangunan kolam konservasi yang pertama adalah untuk menampung air hujan, yang diserap dan sisanya dibuang secara perlahan ke sungai. Kolam konservasi dapat dibuat dengan menggunakan daerah dataran rendah, daerah galian pasir atau bahan galian lainnya, atau dilengkapi dengan penggalian daerah atau bagian tertentu.

## I. Sintesa Teori

Berdasarkan beberapa kajian teori di atas, maka dapat ditarik beberapa teori yang akan digunakan sebagai dasar pengetahuan dalam penelitian terkait lingkungan binaan yang berkelanjutan pada kawasan rawan bencana banjir di Kabupaten Enrekang sebagai berikut:

Tabel II. 3 Tabel Sintesa Teori

Menurut	Teori	Uraian
Kemenkes RI (2016)	Tipologi kawasan rawan banjir	Jenis-jenis banjir: banjir cileunang, banjir lumpur, banjir air, banjir bandang dan banjir ROB (banjir pasang air laut).
Departemen Pekerjaan Umum (2010)		Daerah rawan bencana banjir: banjir daerah cekungan, banjir pada bantaran banjir ( <i>flood plain</i> ), banjir pada daerah sempadan sungai dan banjir pada daerah pesisir pantai.
Maryono (2005) dan Kodoatie (2013)	Faktor lingkungan penyebab banjir	Faktor curah hujan, faktor kerusakan retensi DAS, faktor kesalahan pembangunan sungai, faktor pendangkalan sungai, faktor tata wilayah, dan faktor sarana-prasarana lingkungan.
Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Fungsi Ruang pada Kawasan Rawan Banjir, Pedoman Umum Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL) dan RTRW Kabupaten Enrekang	Tata ruang kawasan rawan banjir	Penataan ruang dilakukan dengan mempertimbangkan permasalahan ( <i>Weakness</i> ) dan ancaman ( <i>Threat</i> ) banjir dengan memperhatikan zonasi kawasan seperti jarak aman sempadan sungai dan pemanfaatan fungsi ruang pada tepian sungai.
RTRW Kabupaten Enrekang	Penanganan banjir	Penanganan banjir struktural dan Penanganan banjir non struktural (pengendalian pemanfaatan fungsi ruang)
Departemen Pekerjaan Umum (2012)	Pengendalian banjir ramah lingkungan	Metode sumur resapan, <i>river side polder</i> , kolam konservasi dan perlindungan air tanah ( <i>ground water protection area</i> ).
Pratiwi (2011) dan Maryono (2005)	Keberlanjutan zona ekologi	Keberlanjutan Zona ekologi (vegetasi) pada tepian sungai berperan vital dalam pengendalian banjir pada permukiman tepian sungai, dengan fungsi utamanya sebagai resistensi kecepatan aliran air pada saat terjadi banjir.

## **J. Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu diperlukan untuk mengetahui sejauh mana penelitian diarahkan dan disorientasi sehingga dapat dilihat perbedaannya dengan penelitian yang dilakukan. Penulis merangkum beberapa judul karya ilmiah dan ulasan yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.



Tabel II. 4 Tabel Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Tahun Terbit	Locus Penelitian	Judul	Permasalahan	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
1	Muhammad Annaw	(2011)	Gorontalo	Rekayasa lingkungan binaan secara bijaksana dan sesuai kearifan lokal (genius loci di Kota Gorontalo	Kota Gorontalo merupakan kota yang merupakan ibu kota provinsi Gorontalo yang kaya akan sumber daya alam, antara lain tiga sungai yang bermuara di Teluk Tomini dan dua gunung besar. Kota Gorontalo merupakan daerah yang rawan bencana banjir dan gempa bumi, oleh karena itu masyarakat memiliki peran penting dalam rekayasa atau pengelolaan lingkungan di Kota Gorontalo.	Penelitian yang dilakukan untuk mewujudkan lingkungan hidup yang sehat dan ideal di Gorontalo yang terkait dengan kearifan lokal atau genius loci masyarakat Gorontalo. Ruang lingkup pembahasan adalah membahas bahan/material bangunan ramah lingkungan dengan aplikasi lapangan dengan menggunakan prinsip-prinsip teknologi yang sesuai untuk sistem bangunan tertentu.	Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan mengkaji bagaimana merancang lingkungan binaan yang arif dan sesuai dengan kearifan lokal di Kota Gorontalo.	Terwujudnya lingkungan yang sehat dan ideal di Kota Gorontalo melalui penerapan kesadaran lingkungan. Upaya rancang bangun lingkungan hidup bertujuan untuk melestarikan tanah, udara, hutan, laut dan pantai, flora dan fauna. Hubungan antara pengelolaan dan pemanfaatan lingkungan binaan dengan karakteristik lokal (genius locus) sangat erat, setiap pengambilan keputusan harus disesuaikan dengan keunikan karakteristik wilayah setempat.

2	Mohd. Syarif Hidayat	(2017)	-	Perencanaan lingkungan dan bangunan berkelanjutan di Indonesia; Tinjauan aspek peraturan Perundang-Undangan.	Pengertian bangunan hijau pada hakikatnya adalah ramah lingkungan dan berkelanjutan mulai dari perencanaan, pelaksanaan hingga pengoperasiannya. Pertanyaan penelitian adalah apakah ada peraturan perundang-undangan lain yang mendukung konsep bangunan "hijau".	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui regulasi apa saja yang ada di Indonesia mengenai lingkungan dan bangunan berkelanjutan atau green building. Parameter yaitu: penggunaan lahan yang sesuai, efisiensi energi dan refrigeran, konservasi air, sumber dan siklus material, kualitas atmosfer dan kenyamanan serta pengelolaan lingkungan bangunan.	Penelitian ini bersifat deskriptif dan menjelaskan peraturan perundang-undangan yang terkait dengan kriteria perencanaan dan desain bangunan hijau.	secara umum, undang-undang dan peraturan bangunan hijau di Indonesia sudah ada. Namun, banyak dari peraturan ini masih belum lengkap, seperti membahas energi pada bangunan dan material dan sumber daya. Pembahasan energi pada bangunan gedung seperti dalam UU No 28 masih kurang dan peraturan lainnya.
3	Mukhammad Arief	(2015)	Kota Semarang	Kajian kerentanan kawasan permukiman rawan bencana Kecamatan Semarang	Kota Semarang telah menjadi kota besar di Provinsi Jawa Tengah dan menjadi tujuan urbanisasi bagi masyarakat pedesaan. Jumlah	Tujuan penelitian ini untuk mengkaji kerentanan di kawasan permukiman rawan bencana Kecamatan Semarang Barat.	Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan spasial. Data	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar permukiman berada di kawasan bencana, seluas 1.01,57 ha (63,8 ri permukiman atau 5,82 ri luas

				Barat, Kota Semarang.	penduduk terus meningkat sebanding dengan kebutuhan akan tempat tinggal. Kurangnya kapasitas lingkungan pemukiman yang sesuai bagi masyarakat memperpanjang penggunaan lahan permukiman menjadi daerah yang tidak sesuai.		yang digunakan adalah data primer (observasi, kuesioner) dan data sekunder yang diperoleh dari Kantor Camat Semarang Barat, BPS Kota Semarang, Bappeda Kota Semarang dan BPBD Kota Semarang.	wilayah Kabupaten Semarang Barat). Faktor-faktor yang membuat masyarakat tetap tinggal di daerah bencana adalah lama tinggal dan kondisi tipe rumah yang mereka tinggali. Kerentanan bencana di Kabupaten Semarang Barat berkisar dari non kerawanan, kerawanan rendah, kerawanan sedang hingga kerawanan tinggi.
4	Windy J. Mononimbar	(2014)	Kelurahan Komo Luar dan Kareme, Kota Manado.	Penanganan permukiman rawan banjir di bantaran sungai (Studi kasus: Permukiman Kuala Jengki li Kelurahan Komo Luar dan Kareme, Kota Manado).	Kota Manado merupakan salah satu kota yang terendam banjir di Indonesia. Menurut sejarahnya, banjir yang terjadi pada 15 Januari 2014 merupakan yang terparah karena menggenangi hampir seluruh wilayah kota dan menimbulkan korban jiwa yang besar. Memang, dua kelurahan yang	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kerentanan kawasan permukiman terdampak bencana di kabupaten Semarang Barat. Menganalisis status permukiman di pinggiran Kuala Jengki di Kecamatan Komo	Metode yang digunakan adalah metode kualitatif, untuk menggambarkan dan mendeskripsikan kondisi permukiman yang ada pada lokasi studi.	Konsep penanganan yang diusulkan didasarkan pada studi tentang kondisi perumahan dan disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan penghuni (wawancara). Karena konsep ini telah meminimalkan perpindahan orang dari rumah mereka dan yang paling penting adalah membangun sistem keamanan di sungai

					terletak di tepi Sungai Tondano ini biasa disebut Kuala Jengki, dengan medan yang agak rendah (dataran/lereng).	Luar dan Karame untuk mengembangkan konsep pengelolaan permukiman yang dapat mengurangi dampak risiko banjir.		dan melindungi pemukiman lebih baik dari kondisi yang ada. Diharapkan dengan konsep penanganan ini dapat menjadi solusi untuk mencegah dan mengurangi dampak risiko banjir di Kelurahan Komo Luar dan Karame.
5	Arie Ranuari	(2016)	Tepian Sungai Mahakam Kota Samarinda.	Penataan ruang terbuka hijau kawasan tepian Sungai Mahakam Kota Samarinda berbasis <i>sustainable urban riverfront</i> .	Identitas Kota Samarinda sebagai "kota sungai" mulai memudar seiring dengan proses pembangunan kota yang dilakukan oleh pemerintah daerah, yang dampaknya antara lain kesan kumuh, kondisi ekonomi yang tidak seimbang dengan kondisi lingkungan saat ini, serta terputusnya RTH di sepanjang bantaran	Kajian ruang terbuka ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi dinamika dan kriteria desain bentuk yang dapat dikembangkan serta mengembangkan konsep keseluruhan untuk penataan ruang terbuka hijau di bantaran Sungai Mahakam.	Penelitian ini sering termasuk dalam kategori penelitian kualitatif, yaitu merupakan gabungan dari beberapa metode dalam satu (fokus) penelitian, termasuk pendekatan interpretatif dan naturalistik terhadap minat subjek.	Konsep struktur ruang terbuka hijau untuk kawasan tepi sungai Mahakam telah ditetapkan, yaitu: Pindahkan pusat aktivitas ke pusat taman tepi sungai, Tidak ada hubungan antara Ruang Terbuka Hijau, wadah aktivitas di ruang terbuka hijau ditambahkan unsur budaya lokal setempat.
6	Agus Maryono	(2009)	Sungai di Provinsi Daerah	Kajian lebar sempadan sungai (Studi kasus: Sungai-	Untuk memanfaatkan manfaat sungai dan mengendalikan kerusakan sungai,	Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan lebar bantaran sungai dengan	Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif, dimulai dengan inventarisasi	Lebar sempadan untuk sungai tidak

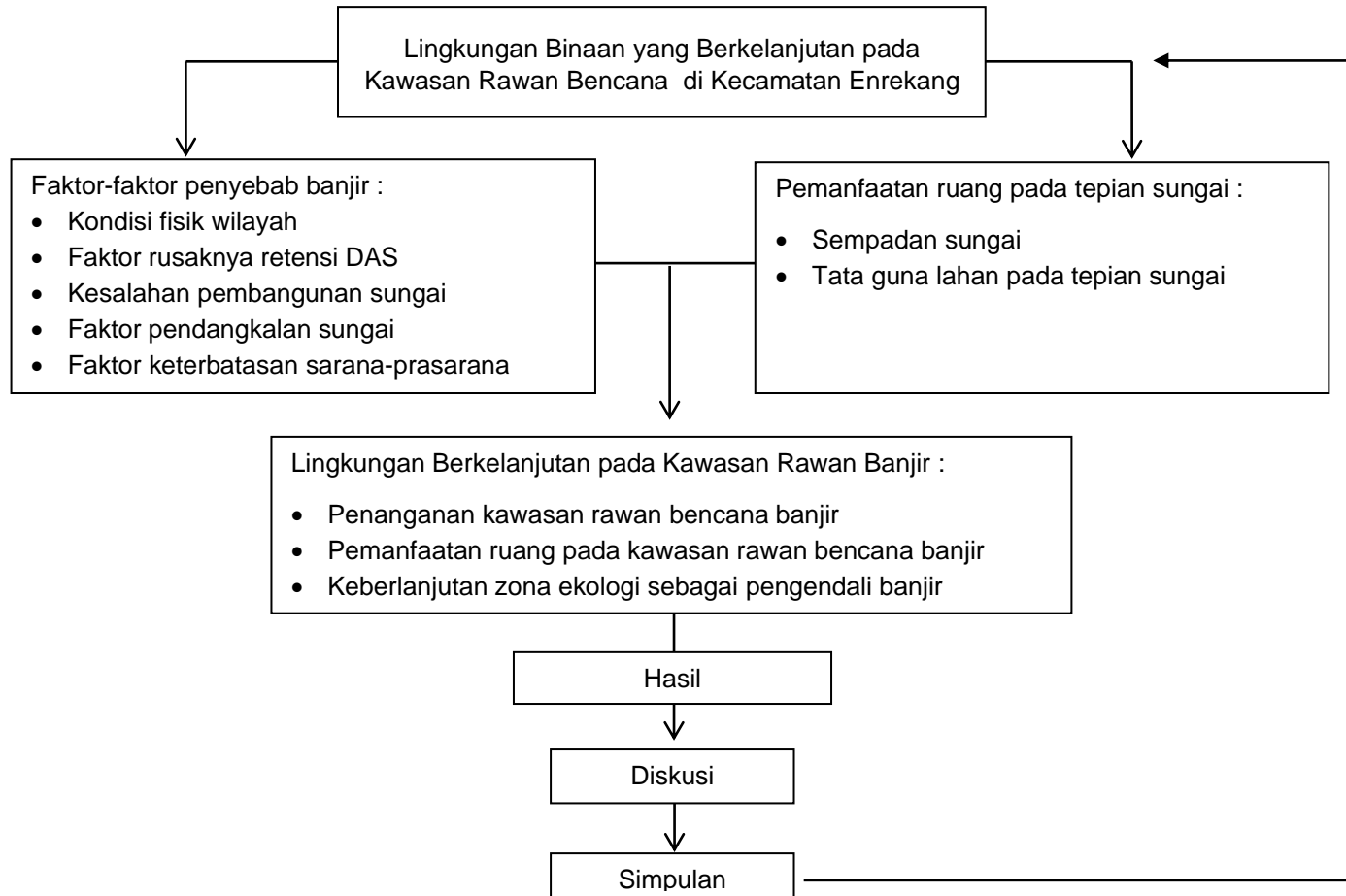
			Istimewa Yogyakarta	sungai di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta).	maka perlu ditetapkan sempadan sungai, yaitu sempadan perlindungan sungai. Sempadan sungai ini kemudian akan menjadi acuan utama dalam kegiatan perlindungan dan pemanfaatan sungai serta batas pemukiman di wilayah sempadan sungai.	metode banjir rencana. Lebar tepi sungai dapat ditentukan berdasarkan perhitungan banjir perencanaan dan berdasarkan studi fisik, ekologi, hidrolis dan morfologi langsung di lapangan.	dan mempelajari lebar sempadan sungai, yang bersumber dari berbagai literatur. Hasil akhir kajian berupa analisis induktif-deduktif studi kepustakaan, regulasi dan lapangan, yang kemudian disajikan dalam tabel dan pokok-pokok istilah dasar.	bertanggung dalam kawasan perkotaan: - Lebar sungai >15 m = 50 m - Lebar sungai 3-15 m = 25 m - Lebar sungai <3 m = 10 m Sedangkan lebar sempadan pada kawasan peri urban : - Panjang DAS <300 km = 75 m - Panjang DAS 50-300 km = 50 m - Panjang DAS < 50 km = 30 m
7	Rachmat Ramadhan Syamsuddin	(2018)	Kelurahan Juppandan, Kecamatan Enrekang	Studi rawan bencana banjir di Kelurahan Juppandang Kecamatan Enrekang	Kelurahan Juppandang merupakan salah satu kelurahan yang rentan terhadap bencana alam. Bencana yang sering melanda kelurahan Juppandang adalah banjir. Hal ini tidak terlepas dari letak geografis wilayah desa Juppandang yang berbatasan langsung dengan	Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis dan menentukan kerawanan banjir di Kelurahan Juppandang dan untuk menemukan konsep mitigasi dan evakuasi yang cocok untuk mitigasi banjir di	Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif untuk menganalisis penggunaan lahan dan kondisi fisik kawasan serta karakteristik banjir dalam penelitian. Analisis ini juga digunakan untuk mengetahui	Hasil penelitian dengan variabel penggunaan lahan, kemiringan lereng, curah hujan dan jenis tanah diklasifikasikan menjadi tingkat sensitivitas banjir. Arah mitigasi banjir di Kelurahan Juppandang berfokus pada mitigasi struktural yaitu normalisasi sungai, penghijauan di kawasan hutan di

					dua sungai besar yaitu Sungai Saddang maupun Sungai Mata Allo. Hampir setiap tahun kelurahan ini dibanjiri 2 sungai besar yang meluap.	Kelurahan Juppandang.	arah pengurangan banjir yang terjadi di Kelurahan Juppandang Kecamatan Enrekang	sekitar hulu sungai Saddang maupun Mata Allo, dan perbaikan sistem drainase lingkungan.
8	Muh Raim Yusrauhillah	(2022)	Kecamatan Enrekang	Lingkungan Binaan Yang Berkelanjutan pada Kawasan Rawan Bencana banjir di Kecamatan Enrekang	Kecamatan Enrekang merupakan salah satu daerah tepian sungai dengan karakteristik air sungai yang sangat deras. Hal tersebutlah yang menjadikan pemukiman yang berada di sepanjang Sungai Saddang maupun Mata Allo merupakan daerah rawan bencana banjir bahkan banjir bandang.	Penelitian bertujuan mengetahui faktor lingkungan yang menyebabkan banjir daerah tersebut, serta mengetahui pola pemanfaatan fungsi ruang pada tepian Sungai Saddang maupun Mata Allo di Kecamatan Enrekang, sehingga menjadi kajian teoritis khususnya untuk perbaikan lingkungan binaan yang berkelanjutan di Kecamatan Enrekang.	Paradigma penelitian yang digunakan yakni paradigma naturalistik dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif.	Faktor utama penyebab banjir di Kecamatan Enrekang yakni adanya sedimentasi pada pertemuan sungai akibat erosi yang terjadi terus-menerus pada hulu. Terdapat kesalahan pemanfaatan fungsi ruang yang terlalu dekat bahkan dibangun di atas badan sungai. Keberlanjutan zona ekologi pada tepian sungai dapat menjadi resistensi banjir pada permukiman tepian sungai.

Tabel penelitian terdahulu merupakan kumpulan penelitian sejenis yang disusun pada tabel untuk membandingkan penelitian terdahulu sampai terbaru berdasarkan permasalahan yang dibahas, tujuan penelitian, metode penelitian serta hasil yang didapatkan. Dari hasil perbandingan pada tabel di atas, memiliki kesamaan pada metode penelitian yang digunakan yakni metode analisis deskriptif kualitatif. Adapun tahapan penelitian dari tabel di atas, yakni dengan studi literatur untuk mendapatkan teori-teori terkait kajian lingkungan binaan yang berkelanjutan serta peraturan perundang-undangan tentang sungai dan banjir. Selain itu survei serta observasi lapangan merupakan hal yang penting dari penelitian ini untuk melihat langsung kondisi eksisting lokasi penelitian.

Dari hal di atas dapat disimpulkan bahwa perencanaan lingkungan binaan yang berkelanjutan pada tepian sungai harus diperhatikan dengan baik, sehingga faktor-faktor yang menyebabkan banjir seperti kerusakan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) serta kesalahan pembangunan wilayah pada tepian sungai dapat diminimalisir. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab banjir secara umum, serta mengidentifikasi pemanfaatan fungsi ruang pada tepian Sungai Saddang dan Mata Allo. Sehingga diharapkan dari hasil penelitian menghasilkan rekomendasi perbaikan lingkungan binaan yang sesuai untuk meminimalisir dampak bencana banjir di Kecamatan Enrekang.

## K. Kerangka Konseptual



Gambar II. 8 Kerangka Konseptual