

**PEMANFAATAN SIG DALAM ANALISIS BANJIR PERKOTAAN  
DI KELURAHAN KALIBALAU KENCANA KECAMATAN KEDAMAIAN  
KOTA BANDAR LAMPUNG TAHUN 2025**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**HANIFAH KHAIRASARI**

**NPM 2213034007**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2026**

## **ABSTRAK**

### **PEMANFAATAN SIG DALAM ANALISIS BANJIR PERKOTAAN DI KELURAHAN KALIBALAU KENCANA KECAMATAN KEDAMAIAN KOTA BANDAR LAMPUNG TAHUN 2025**

**Oleh**

**HANIFAH KHAIRASARI**

Banjir perkotaan merupakan permasalahan lingkungan yang dipengaruhi oleh meningkatnya intensitas curah hujan dan pesatnya perkembangan wilayah perkotaan. Kelurahan Kalibalau Kencana, Kecamatan Kedamaian, Kota Bandar Lampung, merupakan salah satu wilayah yang mengalami kejadian banjir berulang yang berdampak pada permukiman dan aktivitas masyarakat. Kondisi tersebut berkaitan dengan karakteristik fisik wilayah, alih fungsi lahan, serta pemanfaatan sempadan sungai yang tidak sesuai dengan peruntukannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran kejadian banjir periode 2020-2025, keterkaitannya dengan zona bahaya banjir, serta faktor-faktor penyebab terjadinya banjir.

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang digunakan meliputi data kejadian banjir, curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian tempat, tutupan lahan, jenis tanah, jarak terhadap sungai, kondisi drainase, dan sempadan sungai. Analisis dilakukan melalui teknik *overlay*, skoring, dan pembobotan untuk menghasilkan zona bahaya banjir. Setiap parameter diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas tingkat kerawanan sebelum dilakukan proses skoring dan pembobotan untuk memperoleh peta zona bahaya banjir.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kejadian banjir terkonsentrasi pada wilayah dataran rendah, kawasan permukiman padat, serta area yang berada di sekitar sungai. Sebagian besar kejadian banjir berada pada zona bahaya banjir sedang hingga tinggi. Faktor dominan penyebab banjir meliputi curah hujan yang tinggi, penyempitan sempadan sungai, perubahan tata guna lahan, serta sistem drainase yang tidak memadai. Pemanfaatan SIG terbukti efektif dalam mendukung analisis sebaran dan tingkat bahaya banjir perkotaan.

Kata kunci: banjir, perkotaan, sebaran, bahaya, sistem informasi geografis.

## **ABSTRACT**

### **THE APPLICATION OF GIS IN URBAN FLOOD ANALYSIS IN KALIBALAU KENCANA SUBDISTRICT KEDAMAIAN DISTRICT BANDAR LAMPUNG CITY YEAR 2025**

**By**

**HANIFAH KHAIRASARI**

Urban flooding is an environmental problem influenced by increasing rainfall intensity and rapid urban development. Kalibalau Kencana Subdistrict, Kedamaian District, Bandar Lampung City, is one of the areas that experiences recurrent flood events affecting residential areas and community activities. These conditions are associated with the physical characteristics of the area, land-use changes, and the improper utilization of river buffer zones. This study aims to analyze the spatial distribution of flood events during the 2020-2025 period, their relationship with flood hazard zones, and the factors contributing to flood occurrence. The research method employs a descriptive quantitative approach with spatial analysis based on Geographic Information Systems (GIS). The data used include flood event data, rainfall, slope, elevation, land use, soil type, distance from rivers, drainage conditions, and river buffer zones. The analysis was conducted using overlay, scoring, and weighting techniques to generate flood hazard zones. Each parameter was classified into vulnerability levels before scoring and weighting to generate the flood hazard map. Flood events are concentrated in low-lying, densely populated, and river-adjacent areas. Most flood events occur within moderate to high flood hazard zones. The dominant factors contributing to flooding include high rainfall intensity, the narrowing of river buffer zones, land-use changes, and inadequate drainage systems. The application of GIS has proven effective in supporting the analysis of the spatial distribution and hazard levels of urban flooding.

Keywords: urban, flood, spatial distribution, hazard, GIS.

**PEMANFAATAN SIG DALAM ANALISIS BANJIR PERKOTAAN  
DI KELURAHAN KALIBALAU KENCANA KECAMATAN KEDAMAIAN  
KOTA BANDAR LAMPUNG TAHUN 2025**

**Oleh**

**HANIFAH KHAIRASARI**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar**

**SARJANA PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Geografi  
Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

Judul Skripsi

: **PEMANFAATAN SIG DALAM  
ANALISIS BANJIR PERKOTAAN  
DI KELURAHAN KALIBALAU  
KENCANA KECAMATAN  
KEDAMAIAN KOTA BANDAR  
LAMPUNG TAHUN 2025**

Nama Mahasiswa

: **Hanifah Khairasari**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **2213034007**

Program Studi

: **Pendidikan Geografi**

Jurusan

: **Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial**

Fakultas

: **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**MENYETUJUI**  
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pembantu,

**Dr. Rahma Kurnia S.U., S.Si., M.Pd.**  
NIP 19820905 200604 2 001

**Dr. Novia Fitri Istiawati, M.Pd.**  
NIP 19891106 201903 2 013

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan  
Ilmu Pengetahuan Sosial,

Koordinator Program Studi  
Pendidikan Geografi,

**Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd.**  
NIP 19741108 200501 1 003

**Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.**  
NIP 19750517 200501 1 002

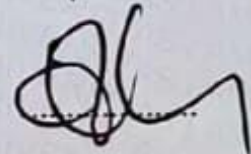
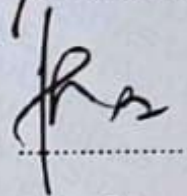
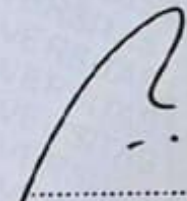
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Rahma Kurnia S. U., S.Si., M.Pd.**

Sekretaris : **Dr. Novia Fitri Istiawati, M.Pd.**

Penguji : **Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.**

NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **13 Maret 2026**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Hanifah Khairasari  
NPM : 2213034007  
Program Studi : Pendidikan Geografi  
Jurusan : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan skripsi yang berjudul "Pemanfaatan SIG dalam Analisis Banjir Perkotaan di Kelurahan Kalibalau Kencana Kecamatan Kedamaian Kota Bandar Lampung Tahun 2025" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 03 Maret 2026



Hanifah Khairasari

NPM 2213034007

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung pada 28 Februari 2005 sebagai anak sulung dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Drs. Alfi Muhayin dan Ibu Vita Artanti, S. Pd. Riwayat pendidikan penulis dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 01 Sawah Lama yang diselesaikan pada tahun 2016, kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 25 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2019, serta menempuh pendidikan menengah atas di SMA YP Unila Bandar Lampung hingga selesai pada tahun 2022.

Penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung sejak tahun 2022 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis juga aktif dalam organisasi kemahasiswaan Ikatan Mahasiswa Geografi (Image) pada tahun 2024 sebagai staf Divisi Pemberdayaan Sumber Daya Manusia.

## **PERSEMBAHAN**

*Bismillahirrohmanirrohim*

Dengan mengucapkan syukur atas kehadiran Allah SWT., serta nikmat sehat dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Saya persembahkan karya sederhana ini kepada:

### **Orang Tua Tersayang**

Kepada Bapak Drs. Alfi Muhayin dan Ibu Vita Artanti, S.Pd., dua pribadi istimewa yang senantiasa menjadi tempat pulang dalam setiap perjalanan hidup.

Terima kasih atas kasih sayang, doa, dukungan, serta pengorbanan yang tak pernah terhitung.

### **Adik Tersayang**

Untuk adikku tercinta, Shofiana Nur Azizah, sahabat dalam proses tumbuh dan belajar, disertai harapan besar yang selalu menyertai langkahmu. Terima kasih atas tawa, kebersamaan, dan perhatian yang mampu menguatkan di setiap waktu.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada seluruh keluarga besar atas motivasi, doa, dan dukungan yang terus mengalir.

Bapak dan Ibu dosen pembimbing, keluarga, serta sahabat-sahabat tercinta yang senantiasa memberikan bimbingan, semangat, serta doa demi keberhasilan saya.

Almamater Tercinta, Universitas Lampung.

## MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”.

(Qs. Al-Insyirah: 94)

*“Don't let anyone dim your shine  
when your parents gave their all to make you glow”*

## SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas segala limpahan rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wasallam, sehingga dengan izin-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi yang berjudul “Pemanfaatan SIG dalam Analisis Banjir Perkotaan di Kelurahan Kalibalau Kencana Kecamatan Kedamaian Kota Bandar Lampung Tahun 2025” disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana di Universitas Lampung. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya serta mempersembahkan karya sederhana ini kepada:

Bapak Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd. selaku Dosen Pembahas, Ibu Dr. Rahma Kurnia Sri Utami, S.Si., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I, serta Ibu Dr. Novia Fitri Istiawati, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Pembimbing Akademik, yang telah dengan sabar memberikan arahan, masukan, kritik, meluangkan waktu, serta memberikan motivasi selama proses bimbingan dan pembahasan, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

1. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Riswandi, M.Pd. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Bambang Riadi, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

4. Bapak Hermi Yanzi, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
6. Bapak Dr. Sugeng Widodo, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Geografi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Universitas Lampung.
7. Seluruh instansi yang telah bersedia membantu penelitian sendiri awal hingga akhir terselesaikannya skripsi ini.
8. Kedua orang tua yang sangat peneliti cintai dan sayangi yaitu, Bapak Drs. Alfi Muhayin dan Ibu Vita Artanti, S.Pd., terima kasih atas segala doa, pengorbanan, motivasi dan dukungannya yang tak pernah putus.
9. Adik yang sangat peneliti cintai dan sayangi, yaitu Shofiana Nur Azizah, yang selalu memberikan semangat dan perhatian kepada peneliti.
10. Keluarga besar, atas doa, motivasi, perhatian, dan dukungan moril yang senantiasa mengiringi setiap langkah.
11. Saudara-saudara tercinta Mutiara Shabrina, Fariha Salsabila, Mohammad Agung, M. Haris Setiawan, dan Abdul Ghani yang telah memberikan dukungan, semangat, serta kebersamaan selama proses penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman tercinta Riska Septavia, Rima Sinta, Eliza Virnanda, Nadila Stevani, Mayrina Sheila Kanza, Elshinta, Ari Pertiwi, Isra Yauni, Ida Harisyotul Mungawanah, Sarah Olafia, dan Astri Atika yang telah membersamai perjalanan selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Geografi, serta seluruh mahasiswa 22-A atas kebersamaan dan pengalaman yang berharga.
13. Teman seperjuangan Dhea Cantika, Febbyna Fahsy, Adelia Rahma, Ratu Indah, Arina Khasanah, Rizkika Zahra, dan Nur Aini Wursita.
14. Teman-teman KKN-PLP Kampung Tiuh Tohou, Rafif, Affan, Okta, Ama, Salsa, Suci, Dia, dan Pia.

15. Seluruh teman-teman angkatan 2022 Program Studi Pendidikan Geografi yang telah hadir, berproses, dan mewarnai perjalanan akademik selama masa perkuliahan.
16. Hanifah Khairasari. Terima kasih sudah bisa melewati salah satu *chapter* yang paling berharga di hidup ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Besar harapan semoga skripsi yang sederhana ini, dapat berguna bagi kita semua, serta menambah wawasan bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 03 Maret 2026



Hanifah Khairasari  
NPM 2213034007

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xx</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xx</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	10
1.3. Rumusan Masalah.....	11
1.4. Tujuan Penelitian .....	11
1.5. Manfaat Penelitian .....	11
1.6. Ruang Lingkup Penelitian.....	12
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>13</b>
2.1. Kajian Geografi.....	13
2.2. Bencana Banjir .....	14
2.3. Banjir Perkotaan.....	19
2.4. Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	23
2.5. Sempadan Sungai.....	24
2.6. Drainase Perkotaan .....	26
2.7. Tata Guna Lahan .....	27
2.8. Sistem Informasi Geografis .....	28
2.9. Pemetaan .....	31
2.10. Penelitian Terdahulu.....	32
2.11. Kerangka Berpikir.....	34

<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1. Metode Penelitian .....	35
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	35
3.3 Alat dan Bahan .....	37
3.4 Objek Penelitian.....	37
3.5. Definisi Operasional Variabel (DOV).....	38
3.6. Teknik Pengumpulan Data .....	39
3.7. Teknik Analisis Data .....	40
3.8. Diagram Alir .....	43
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1. Gambaran Umum Daerah Penelitian .....	45
4.1.1. Kondisi Fisik .....	45
4.1.2. Kondisi Sosial Ekonomi.....	46
4.2. Hasil Penelitian .....	47
4.2.1. Sebaran Spasial Banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana 2020-2025 .....	47
4.2.2. Keterkaitan Sebaran Kejadian Banjir dengan Zona Bahaya Banjir Berbasis SIG.....	62
4.2.3. Faktor-Faktor Penyebab Banjir Berdasarkan Kondisi Lingkungan Fisik Wilayah .....	66
4.3. Pembahasan Penelitian.....	90
4.3.1. Interpretasi Sebaran Kejadian Banjir Kelurahan Kalibalau Kencana .....	90
4.3.2. Interpretasi Kesesuaian Kejadian Banjir dengan Zona Bahaya Banjir .....	91
4.3.3. Interpretasi Faktor-Faktor Fisik Wilayah terhadap Kejadian Banjir.....	93
4.4. Kelebihan dan Kelemahan Penelitian .....	96
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>97</b>
5.1. Kesimpulan .....	97
5.2. Saran .....	98
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>100</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>106</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Jumlah Kejadian Banjir Provinsi Lampung Menurut BNPB .....	2
Tabel 2. Data Curah Hujan Kota Bandar Lampung 2020-2025 .....	3
Tabel 3. Kejadian Banjir Kota Bandar Lampung 2020-2025 .....	5
Tabel 4. Kejadian Banjir di Kecamatan Kedamaian 2020-2025 .....	6
Tabel 5. Kejadian Banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana .....	7
Tabel 6. Regulasi Mengenai Sempadan Sungai .....	25
Tabel 7. Penelitian Terdahulu .....	32
Tabel 8. Definisi Operasional Variabel .....	38
Tabel 9. Variabel Kerawanan Banjir .....	41
Tabel 10. Kemiringan Lereng .....	66
Tabel 11. Elevasi .....	69
Tabel 12. Tutupan lahan .....	71
Tabel 13. Curah Hujan .....	74
Tabel 14. Jenis Tanah .....	77
Tabel 15. Jarak terhadap Sungai.....	80

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Rekapitulasi Cuaca Ekstrem Per Tahun Kota Bandar Lampung 2021 - 2025.....	4
Gambar 2. Kerangka Berpikir .....	34
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian .....	36
Gambar 4. Diagram Alir.....	44
Gambar 5. Peta Sebaran Kejadian Banjir Tahun 2020.....	48
Gambar 6. Peta Sebaran Kejadian Banjir Tahun 2021 .....	50
Gambar 7. Peta Sebaran Kejadian Banjir Tahun 2022.....	52
Gambar 8. Peta Sebaran Kejadian Banjir Tahun 2023.....	54
Gambar 9. Peta Sebaran Kejadian Banjir Tahun 2024.....	56
Gambar 10. Peta Sebaran Kejadian Banjir Tahun 2025.....	58
Gambar 11. Peta Sebaran Kejadian Banjir Tahun 2020-2025.....	60
Gambar 12. Peta Zonasi Tingkat Bahaya Banjir.....	65
Gambar 13. Peta Kemiringan Lahan.....	67
Gambar 14. Peta Elevasi .....	70
Gambar 15. Peta Tutupan lahan .....	73
Gambar 16. Peta Curah Hujan .....	76
Gambar 17. Peta Jenis Tanah .....	79

Gambar 18. Peta Jarak terhadap Sungai.....	82
Gambar 19. Peta Satuan Lahan .....	84
Gambar 20. Peta Tingkat Kerawanan Banjir.....	88

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Pendahuluan .....	107
Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian .....	107
Lampiran 3. Surat Permohonan Data ke BPBD.....	107
Lampiran 4. Surat Balasan BPBD Kota Bandar Lampung.....	107
Lampiran 5. Dokumentasi Pra-Penelitian 1 .....	108
Lampiran 6. Dokumentasi Pra-Penelitian 2 .....	108
Lampiran 7. Dokumentasi Pra-Penelitian 3 .....	108
Lampiran 8. Wawancara dengan Warga Terdampak Bencana .....	108
Lampiran 9. Surat Izin Penelitian ke Kelurahan .....	108
Lampiran 10. Surat Balasan Kelurahan Kalibalau Kencana.....	108
Lampiran 11. Surat Izin Penelitian ke Dinas Pekerjaan Umum.....	109
Lampiran 12. Surat Balasan Dinas Pekerjaan Umum.....	109
Lampiran 13. Gang Basar .....	109
Lampiran 14. Gang Waru 1 .....	109
Lampiran 15. Gang Mindi 2.....	109
Lampiran 16. Gang Waru 3 .....	109
Lampiran 17. Gang Taria .....	110
Lampiran 18. Mitra 10 .....	110

Lampiran 19. Gang Persada .....	110
Lampiran 20. Gang Ainan .....	110
Lampiran 21. Gang MAN I.....	110
Lampiran 22. Gang Famili .....	110
Lampiran 23. Gang Sumur Putri .....	110
Lampiran 24. Gang Jagal .....	110
Lampiran 25. Gang Citra 2 (Jembatan Penantian) .....	111
Lampiran 26. Jalan HRM Mangundiprojo .....	111
Lampiran 27. Wawancara Bersama Lurah .....	111
Lampiran 28. Kumpulan Titik Koordinat Kejadian Banjir di GPS Essentials....	111

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Indonesia adalah negara kepulauan yang kaya akan sumber daya alam dan terletak di posisi strategi antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia. Negara ini telah lama menghadapi berbagai tantangan yang kompleks terkait geologi dan hidrometeorologi (Natannael dkk., 2024). Sebagai negara kepulauan dengan tingkat curah hujan yang tinggi, Indonesia sering mengalami bencana banjir. Banjir ini tidak hanya mengakibatkan kerugian material, tetapi juga berdampak besar pada kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat. Banjir terjadi ketika terdapat peningkatan signifikan pada level air di suatu area yang biasanya kering atau memiliki sedikit air. Berbagai faktor dapat menyebabkan terjadinya banjir, seperti curah hujan yang ekstrem, konversi tutupan lahan di DAS yang tidak dikelola dengan baik, meluapnya sungai, serta kondisi elevasi yang datar dan landai. Selain itu, topografi dataran rendah dan masalah lain yang menghambat penyerapan air oleh tanah atau aliran air melalui saluran yang ada juga berkontribusi terhadap terjadinya banjir (Hutauruk et al., 2020).

Provinsi Lampung memiliki potensi yang signifikan untuk mengalami berbagai jenis bencana, baik yang disebabkan oleh faktor alam maupun aktivitas manusia. Beberapa bencana yang sering terjadi di Provinsi Lampung meliputi angin puting beliung, banjir, gempa bumi, longsor, kekeringan, dan kebakaran hutan (Prawiradisastra, 2013). Provinsi Lampung, yang terletak di ujung selatan Pulau Sumatera, memiliki karakteristik geografis yang beragam, mulai dari pegunungan hingga dataran rendah. Keberadaan banyak daerah aliran sungai (DAS) yang

melintasi Provinsi Lampung menjadikan wilayah ini rentan terhadap banjir, khususnya di daerah perkotaan. Berikut adalah tabel jumlah kejadian banjir di Provinsi Lampung berdasarkan Kabupaten atau Kota pada tahun 2020-2024 menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB):

Tabel 1. Jumlah Kejadian Banjir Provinsi Lampung Menurut BNPB

No.	Kabupaten dan Kota	Jumlah Kejadian Banjir di Provinsi Lampung					Jumlah
		2020	2021	2022	2023	2024	
1.	Tanggamus	4	7	4	2	2	19
2.	Pesawaran	5	3	2	1	5	16
3.	Lampung Selatan	2	6	3	2	2	15
4.	Mesuji	-	3	8	2	2	15
5.	Lampung Barat	4	1	5	2	1	13
6.	Bandar Lampung	2	-	-	2	5	10
7.	Tulangbawang	1	-	3	2	3	9
8.	Lampung Timur	1	4	2	1	-	8
9.	Pesisir Barat	3	-	-	1	1	5
10.	Lampung Tengah	-	1	2	1	-	4
11.	Way Kanan	1	-	-	1	1	3
12.	Pringsewu	-	-	1	1	1	3
13.	Tulang Bawang Barat	-	-	-	1	-	1
14.	Lampung Utara	-	-	-	-	-	-
15.	Kota Metro	-	-	-	-	-	-

Sumber: DIBI BNPB (2024).

Berdasarkan data DIBI BNPB (2020-2024) pada tabel 1, beberapa wilayah di Provinsi Lampung yang paling sering mengalami banjir teratas adalah Kabupaten Tanggamus, Pesawaran, dan Lampung Selatan. Meskipun frekuensi banjir di Kota Bandar Lampung relatif lebih sedikit, potensi risikonya tetap tinggi akibat urbanisasi pesat dan perubahan tutupan lahan yang meningkatkan kerentanan wilayah terhadap genangan air (Kurniawan dkk., 2022). Kejadian banjir umumnya terjadi di kawasan dataran banjir, yang berkembang menjadi wilayah perkotaan karena tingginya kebutuhan dan ketersediaan sumber daya air untuk berbagai keperluan. Laju urbanisasi yang pesat mempercepat pembangunan infrastruktur guna memenuhi kebutuhan penduduk kota. Meskipun demikian, perkembangan ini terus berlangsung, meskipun aktivitas tersebut meningkatkan kerentanan terhadap bencana jika dilakukan melebihi kapasitas wilayah dalam menghadapi perubahan (Arif dkk., 2017). Salah satu nya ialah Kota Bandar Lampung, sebagai ibu kota

provinsi, terus mengalami pertumbuhan pesat dalam berbagai sektor, termasuk infrastruktur dan permukiman.

Namun, peningkatan permintaan lahan ini seringkali mengabaikan pentingnya pengelolaan lingkungan dan DAS, yang berpotensi meningkatkan kerentanannya terhadap bencana banjir. Oleh karena itu, meskipun kejadian banjir di Kota Bandar Lampung tidak sebanyak di beberapa daerah lainnya, dampaknya bisa lebih signifikan karena faktor kepadatan penduduk dan keterbatasan ruang terbuka hijau (Agustri dan Asbi, 2020). Berikut adalah tabel mengenai frekuensi curah hujan Kota Bandar Lampung per tahun (mm), grafik cuaca ekstrem per tahun Kota Bandar Lampung dan grafik dampak per tahun Kota Bandar Lampung:

Tabel 2. Data Curah Hujan Kota Bandar Lampung 2020-2025

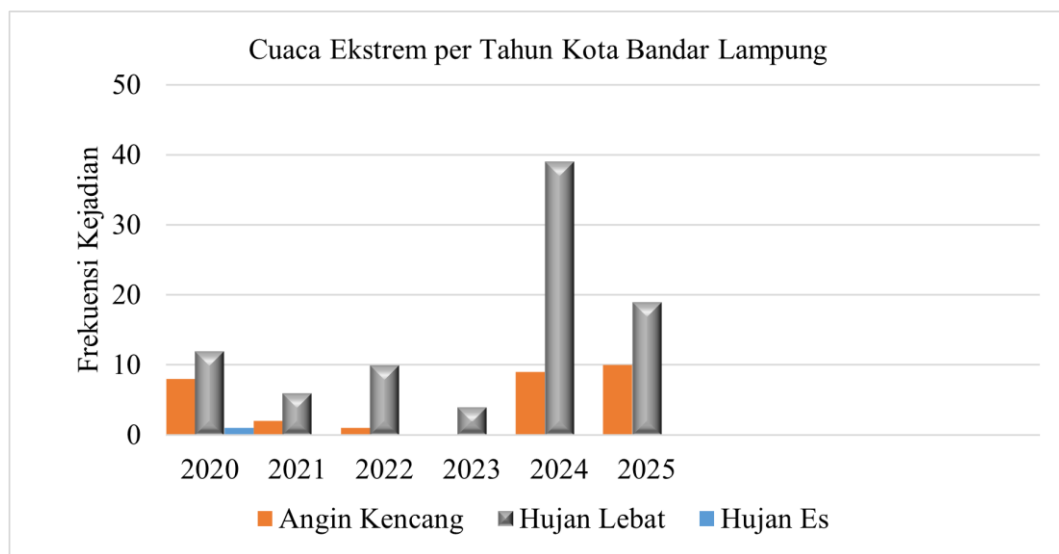
<b>Tahun</b>	<b>Curah Hujan per Tahun (mm)</b>
2020	3207,8
2021	2106,2
2022	2122,7
2023	1237,8
2024	2691,1
2025	2423,9

Sumber: Data Curah Hujan BMKG (2025a).

Berdasarkan tabel 2 mengenai data curah hujan tahunan Kota Bandar Lampung dari 2020 hingga 2025 menunjukkan fluktuasi tahunan yang sangat tinggi. Periode ini diawali dengan curah hujan tertinggi pada tahun 2020 dengan nilai 3207,8 mm, diikuti oleh penurunan drastis hingga mencapai titik terendah pada tahun 2023 sebesar 1237,8 mm, yang kuat mengindikasikan adanya dampak kekeringan atau El Niño parah. Setelah tahun kering tersebut, terjadi pemulihan volume air yang cepat, terbukti dengan tingginya curah hujan di 2024 yaitu 2691,1 mm. Perbedaan volume air yang besar antara tahun sangat basah dan sangat kering ini menggarisbawahi bahwa pola iklim di Bandar Lampung tidak stabil dan daerah ini berisiko tinggi menghadapi bencana hidrologi ganda, yaitu banjir dan kekeringan.

Selanjutnya, pada aspek cuaca ekstrem di Kota Bandar Lampung. Grafik Cuaca Ekstrem menunjukkan bahwa hujan lebat adalah jenis bencana hidrometeorologi yang paling dominan, puncaknya terjadi pada tahun 2024 dengan frekuensi kejadian mendekati 40 kali. Meskipun kejadian angin kencang (jingga) tercatat konsisten

setiap tahun, volume kejadiannya jauh lebih rendah dibandingkan hujan lebat. Khususnya pada tahun 2024 dan 2025, terjadi lonjakan signifikan pada kejadian hujan lebat maupun angin kencang, mengindikasikan peningkatan risiko bencana di tahun-tahun akhir periode pengamatan. Secara keseluruhan, data ini menegaskan bahwa ancaman utama cuaca ekstrem di wilayah ini adalah fenomena yang berkaitan dengan curah hujan tinggi, menuntut fokus utama pada bencana banjir dan tanah longsor. Berikut ditampilkan grafik rekapitulasi cuaca ekstrem per tahun Kota Bandar Lampung (Rentang 01/01/2021-30/06/2025):



Gambar 1. Rekapitulasi Cuaca Ekstrem Per Tahun Kota Bandar Lampung 2021 - 2025

Sumber: Data Cuaca Ekstrem BMKG (2025b).

Berdasarkan data curah hujan dan cuaca ekstrem, Kota Bandar Lampung mengalami fluktuasi intensitas hujan dari tahun ke tahun. Fenomena ini menunjukkan bahwa curah hujan memiliki keterkaitan erat dengan munculnya kejadian banjir di berbagai wilayah. Variasi intensitas dan frekuensi hujan tersebut tidak hanya memengaruhi waktu terjadinya banjir, tetapi juga menentukan sebaran spasial dan tingkat kerentanan wilayah terdampak, khususnya pada kawasan perkotaan dengan sistem drainase yang terbatas. Kondisi ini semakin diperkuat oleh karakteristik fisik wilayah serta perkembangan kawasan terbangun yang meningkatkan limpasan permukaan saat hujan berintensitas tinggi. Untuk menggambarkan kondisi tersebut secara lebih jelas, diperlukan data jumlah

kejadian banjir yang terjadi pada tiap kecamatan di Kota Bandar Lampung, berikut disajikan pada tabel 3:

Tabel 3. Kejadian Banjir Kota Bandar Lampung 2020-2025

No.	Kecamatan	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Jumlah
1.	Rajabasa	3	2	10	1	15	20	51
2.	Labuhan Ratu	4	-	-	9	9	19	41
3.	Sukarame	6	4	1	5	10	13	38
4.	Panjang	1	1	1	2	12	15	32
5.	Kedaton	3	-	-	-	10	19	32
6.	Kedamaian	3	1	1	1	6	17	30
7.	Teluk Betung Timur	7	-	-	1	10	11	28
8.	Way Halim	1	4	-	2	5	16	28
9.	Sukabumi	2	1	-	1	1	15	21
10.	Teluk Betung Selatan	4	-	3	1	7	5	20
11.	Teluk Betung Barat	-	-	-	-	8	9	17
12.	Tanjung Karang Timur	-	-	1	-	-	15	16
13.	Tanjung Karang Pusat	10	1	-	-	1	4	16
14.	Enggal	-	1	-	-	-	14	15
15.	Tanjung Senang	-	-	1	-	1	13	15
16.	Bumi Waras	1	-	1	3	3	6	14
17.	Tanjung Karang Barat	-	1	-	-	1	11	13
18.	Langkapura	3	-	-	1	-	9	13
19.	Teluk Betung Utara	1	-	2	-	-	6	6
20.	Kemiling	-	1	1	-	1	2	5

Sumber: Dokumen BPBD (2025).

Berdasarkan tabel 3, kejadian banjir di Kota Bandar Lampung bervariasi antar kecamatan, dimana Rajabasa, Labuhan Ratu, dan Sukarame tercatat memiliki jumlah kejadian paling tinggi. Sementara itu, Kecamatan Kedamaian hanya mencatat 20 kejadian dalam kurun 2020-2025 dan berada pada 10 besar kecamatan yang memiliki frekuensi banjir terbanyak di Kota Bandar Lampung. Berdasarkan sebaran kejadian banjir antar kecamatan, Kecamatan Kedamaian dipilih sebagai fokus penelitian karena merepresentasikan wilayah dengan tingkat kejadian banjir yang tidak paling tinggi, namun menunjukkan kecenderungan peningkatan kejadian pada tahun-tahun terakhir. Kondisi ini penting untuk dikaji guna memahami potensi banjir pada wilayah dengan intensitas sedang sebelum berkembang menjadi

wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi. Berikut disajikan tabel mengenai frekuensi banjir di Kecamatan Kedamaian:

Tabel 4. Kejadian Banjir di Kecamatan Kedamaian 2020-2025

No.	Kelurahan	Jumlah Kejadian Banjir di Kecamatan Kedamaian						Jumlah
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	
1.	Tanjung Gading	1	-	-	-	-	2	3
2.	Tanjung Raya	-	-	-	-	-	-	-
3.	Kedamaian	-	-	-	-	-	-	-
4.	Kalibalau Kencana	3	1	1	1	4	13	23
5.	Tanjung Baru	-	-	-	-	1	1	2
6.	Bumi Kedamaian	-	-	-	-	1	1	2
7.	Tanjung Agung Raya	-	-	-	-	-	-	-

Sumber: Dokumen BPBD (2025).

Berdasarkan tabel 4 diatas, secara kuantitatif jumlah kejadian banjir di Kecamatan Kedamaian lebih rendah dibandingkan beberapa kecamatan lain, kondisi tersebut tidak menjadi alasan untuk mengesampingkan penelitian. Kelurahan Kalibalau Kencana mengalami kejadian banjir dengan frekuensi tinggi yaitu sebanyak 23 kejadian, kelurahan tersebut dipilih sebagai lokasi penelitian dengan pertimbangan pentingnya mengkaji wilayah dengan frekuensi banjir sedang sebagai langkah antisipatif agar potensi banjir dapat dipahami sejak dini. Kondisi ini berkaitan dengan menurunnya daya dukung lingkungan, seperti penyempitan sempadan sungai di kelurahan tersebut akibat pembangunan infrastruktur yang tidak terencana dan aktivitas manusia lainnya, yang mengurangi kapasitas aliran sungai. Dampaknya terlihat jelas pada kejadian banjir besar di awal tahun 2025 yang memengaruhi 30.935 warga di kelurahan tersebut.

Fenomena tersebut menunjukkan bahwa banjir yang terjadi tidak hanya berkaitan dengan faktor alamiah, melainkan juga dipengaruhi oleh degradasi lingkungan dan lemahnya pengendalian pembangunan di sekitar sempadan sungai (Sinta, 2025). Perubahan tutupan lahan yang tidak terkendali menyebabkan berkurangnya daerah resapan air sehingga meningkatkan limpasan permukaan saat hujan berintensitas tinggi. Selain itu, kapasitas saluran drainase dan alur sungai yang tidak sebanding dengan debit aliran memperbesar potensi genangan dan banjir di wilayah

permukiman. Oleh karena itu, diperlukan analisis kejadian banjir secara lebih rinci pada tingkat kelurahan untuk memahami karakteristik dan pola kejadian banjir secara spesifik. Berikut adalah tabel data mengenai beberapa kejadian banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana:

Tabel 5. Kejadian Banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana

<b>Kejadian Banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana</b>			
<b>Tahun</b>	<b>Tanggal Kejadian</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Ketinggian Air</b>
2020	28 Januari 2020	Jl. H. Sahrif RT.03 LK.I Kelurahan Kalibalau, Kecamatan Kedamaian, Kota Bandar Lampung	Rumah penduduk tergenang
	12 Juni 2020	Jl. Pangeran Antasari Gang Persada RT. 003 RW. 01 LK. I Kelurahan Kalibalau Kencana Kecamatan Kedamaian	Ketinggian 1 m
	05 Agustus 2020	Jl. Ridwan Rais Kelurahan Kalibalau Kencana Kecamatan Kedamaian Kota Bandar Lampung	Ketinggian 1 m
2021	09 September 2021	Jl. H. Syarif No. 43 Kelurahan Kalibalau Kencana Kecamatan Kedamaian Kota Bandar Lampung	Banjir terjadi di Perumahan Warga
2022	3 Agustus 2022	Gang Persada, Ainan, Jagal	Sepinggang orang dewasa
2023	25 Maret 2023	Perumahan Bukit Kencana II	50 cm
2024	25 Februari 2024	Jl. Antasari Depan Mitra 10 Kelurahan Kalibalau Kencana Kecamatan Kedamaian	Hingga 2 meter
	26 Februari 2024	Jl. Soekarno Hatta Kalibalok Kelurahan Kalibalau Kencana Kecamatan Kedamaian Pangeran Antasari RT. 02 LK. II Kelurahan Kalibalau Kencana Kecamatan Kedamaian Kota Bandar Lampung.	Banjir Menggenangi Rumah Warga Ketinggian Air $\pm$ 40 cm,
	05 Maret 2024	Jl. HRM Mangundiprojo Kelurahan Kalibalau Kencana Kecamatan Kedamaian	Banjir Menggenangi Rumah Warga, Ketinggian Air $\pm$ 30-50 cm
2025	6 Januari 2025	Gang Persada	Hingga 1 meter
	17 Januari 2025	Telah terjadi bencana alam banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana	Hingga 1 meter

Tabel 5. (Lanjutan)

<b>Kejadian Banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana</b>			
<b>Tahun</b>	<b>Tanggal Kejadian</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Ketinggian Air</b>
	24 Januari 2025 dan 27 Februari 2025	Telah terjadi bencana alam banjir di Jl. H. Syarif Gg. Jagal/jembatan Penantian	Hingga 1 meter
	21 s/d 22 Januari 2025	Jl. Pangeran Antasari Gg. Waru 1 (Gang Mindi 2 Dan Mindi 3)  Gg. Persada  Jalan Ridwan Rais, Gang Ainan  Gang Famili Jl. Pangeran Antasari Gg MAN Gang Man Citra 2  Ridwan Rais, Gg. Hi Syarif Gg Sumur Putri Gg Jagal Gg Taria Gg PAUD  Jl. Arif Rahman Hakim Gg Basar	Hingga 1-2 meter

Sumber: Wawancara dan rekapitulasi kejadian banjir menurut berita tahun 2020-2025 (Hardanti, 2025).

Berdasarkan tabel 4, banjir berulang di kelurahan tersebut dipengaruhi oleh bentuk sungai yang berkelok, kiriman air dari hulu, pembangunan tanpa drainase memadai, serta kebiasaan membuang sampah (Persada dkk., 2020). Titik rawan seperti Gang Persada, Kampung Sinar Banten, dan Perumahan Bukit Kencana II hampir selalu tergenang. Meski pemerintah telah membangun talud dan melakukan normalisasi drainase, banjir tetap terjadi karena alur sungai, pemanfaatan sempadan, dan kesadaran masyarakat yang masih menjadi kendala. Karakteristik banjir di kelurahan tersebut, menunjukkan bahwa frekuensi kejadian banjir dapat terjadi antara dua hingga tiga kali dalam setahun, dengan sifat musiman, terutama selama musim hujan (Eka, 2025). Dilansir dari laman Inarisk, kelurahan tersebut juga termasuk dari wilayah bahaya banjir dengan kerentanan tinggi, sedang, dan rendah. Dari berbagai wilayah di Kota Bandar Lampung, Kelurahan Kalibalau Kencana merupakan salah satu daerah yang sering terdampak banjir, ditandai dengan

kejadian yang terjadi di kelurahan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus untuk menganalisis kondisi banjir perkotaan di wilayah tersebut.

Menurut Raharjo (2019), banjir dapat dikategorikan menjadi fluvial, pluvial, bandang, dan rob. Banjir fluvial terjadi akibat meluapnya sungai karena curah hujan tinggi, sedangkan banjir pluvial disebabkan oleh limpasan air hujan di wilayah perkotaan ketika sistem drainase tidak mampu menampung volume air. Banjir bandang memiliki arus kuat dan muncul tiba-tiba akibat hujan deras di daerah hulu, sementara banjir rob terjadi karena kenaikan muka air laut di wilayah pesisir. Kondisi seperti ini mencerminkan karakteristik banjir perkotaan (*urban flood*), yaitu genangan air yang muncul akibat ketidakseimbangan antara intensitas curah hujan dan kapasitas sistem drainase di kawasan yang didominasi permukaan kedap air. Fenomena ini umum terjadi di daerah dengan tingkat urbanisasi tinggi, termasuk Kota Bandar Lampung, di mana alih fungsi lahan dan pembangunan permukiman padat menyebabkan berkurangnya area resapan air (Arif dkk., 2017). Di kawasan perkotaan seperti Bandar Lampung, banjir umumnya bersifat fluvial dan pluvial, terutama dipicu oleh intensitas hujan tinggi, drainase yang buruk, serta penyempitan DAS yang menurunkan kapasitas tampung air dan menyebabkan genangan di permukiman.

Penyempitan sempadan sungai bertentangan dengan ketentuan hukum yang mengatur perlindungan kawasan sekitar sungai. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 dan Permen PUPR Nomor 28 Tahun 2015, sempadan sungai bertanggung di dalam kawasan perkotaan harus memiliki jarak minimal 3 meter dari tepi luar kaki tanggul, sedangkan di luar kawasan perkotaan minimal 5 meter. Untuk sungai tanpa tanggul, jarak sempadan disesuaikan dengan kedalaman sungai, misalnya 10 meter untuk kedalaman kurang dari 3 meter hingga 30 meter untuk kedalaman lebih dari 20 meter (Islami dkk., 2024). Penetapan garis sempadan ini mempertimbangkan karakteristik geomorfologi, kondisi sosial budaya, dan kebutuhan pemeliharaan sungai. Penyempitan sempadan sungai akibat pembangunan yang tidak sesuai dapat meningkatkan risiko banjir, merusak ekosistem, dan mengganggu fungsi ekologi sungai, sehingga pemanfaatan ruang di sempadan sungai harus diatur dan ditertibkan sesuai peraturan yang berlaku.

Permasalahan penyempitan sempadan DAS di Kelurahan Kalibalau Kencana memerlukan analisis yang lebih mendalam untuk mengetahui perubahan pemanfaatan ruang serta pola penyebab terjadinya banjir. Dalam konteks ini, pemanfaatan SIG menjadi sangat penting karena mampu mengintegrasikan data spasial dan nonspasial untuk memetakan kondisi sempadan, memantau perubahannya dari waktu ke waktu, serta menganalisis hubungan antara faktor lingkungan dengan kejadian banjir (Andriawan dan Iskahar, 2025). Melalui pendekatan ini, penelitian dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dinamika banjir perkotaan di wilayah penelitian sekaligus mendukung upaya perencanaan tata ruang yang lebih adaptif dan berbasis mitigasi bencana. Namun hingga saat ini belum banyak penelitian yang menganalisis pola kerawanan banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana dengan pendekatan spasial melalui SIG. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting dilakukan. Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini mengangkat judul **“Pemanfaatan SIG dalam Analisis Banjir Perkotaan di Kelurahan Kalibalau Kencana Kecamatan Kedamaian Kota Bandar Lampung Tahun 2025”**.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sebaran kejadian banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana selama periode 2020-2025 belum terdeskripsikan dengan jelas.
2. Kaitan antara sebaran banjir dengan zona bahaya banjir berdasarkan analisis spasial melalui pemanfaatan SIG belum diketahui.
3. Faktor-faktor penyebab banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana ditinjau dari kondisi lingkungan fisik wilayah belum teridentifikasi secara mendalam.
4. Frekuensi kejadian banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana cenderung meningkat dari tahun ke tahun dan berdampak signifikan terhadap masyarakat.
5. Pemanfaatan sempadan sungai di Kelurahan Kalibalau Kencana belum sesuai dengan peraturan, sehingga berkontribusi terhadap tingginya risiko banjir.

### **1.3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sebaran kejadian banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana selama periode 2020-2025?
2. Bagaimana kaitan antara sebaran banjir dengan zona bahaya banjir berdasarkan analisis spasial dengan pemanfaatan SIG di Kelurahan Kalibalau Kencana?
3. Apa saja faktor-faktor penyebab banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana jika ditinjau dari kondisi lingkungan fisik wilayah?

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan sebaran kejadian banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana selama periode 2020-2025.
2. Menganalisis kaitan antara sebaran banjir dengan zona bahaya banjir dengan pemanfaatan SIG di Kelurahan Kalibalau Kencana.
3. Mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor penyebab banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana berdasarkan kondisi lingkungan fisik wilayah.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Memberikan pemahaman mendalam tentang karakteristik dan dinamika banjir perkotaan di Kelurahan Kalibalau Kencana, serta berkontribusi pada pengembangan strategi mitigasi berbasis analisis geospasial. Hasil penelitian ini

dapat dijadikan referensi dalam bidang pendidikan, khususnya dalam memahami fenomena kebencanaan dan aplikasi SIG yaitu pada kelas XI SMA.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Manfaat bagi Penulis

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Geografi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

### b. Manfaat bagi Pembaca

Menyediakan data dan analisis yang dapat digunakan sebagai dasar dalam merumuskan kebijakan, perencanaan tata ruang, dan program mitigasi bencana banjir yang lebih efektif dan tepat sasaran. Serta memberikan wawasan yang lebih baik tentang fenomena banjir perkotaan dan pentingnya penggunaan SIG dalam analisis kebencanaan.

### c. Manfaat bagi Pemerintah

Menyediakan informasi yang akurat dan berbasis analisis geospasial sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan tata ruang guna meningkatkan efektivitas penanganan banjir secara tepat sasaran.

## 1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Berikut adalah ruang lingkup pada penelitian ini:

1. Ruang lingkup objek penelitian ini adalah fenomena banjir perkotaan.
2. Ruang lingkup lokasi dan tempat penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Kalibalau Kencana, Kecamatan Kedamaian, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.
3. Ruang lingkup waktu dalam penelitian ini mencakup periode waktu dari tahun 2020 hingga 2025.
4. Ruang lingkup ilmu dalam penelitian ini adalah SIG (Sistem Informasi Geografi).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kajian Geografi

Geografi merupakan disiplin ilmu yang telah berkembang selama ratusan hingga ribuan tahun, menunjukkan sifatnya yang dinamis seiring perubahan zaman. Istilah ini berasal dari bahasa Yunani, "*geo*" yang berarti bumi dan "*graphein*" yang berarti gambaran atau lukisan, sehingga secara etimologi geografi diartikan sebagai gambaran atau catatan tentang bumi (Sari dkk., 2025). Yunus (2008) menyatakan geografi sebagai ilmu yang secara komprehensif mengkaji persamaan dan perbedaan berbagai fenomena yang ada di lapisan geosfer. Kajian ini melibatkan lima lapisan utama bumi yaitu atmosfer, litosfer, hidrosfer, biosfer, dan antroposfer. Untuk menganalisis fenomena-fenomena tersebut, geografi menggunakan tiga pendekatan esensial. Pertama, pendekatan keruangan fokus pada pola persebaran dan interaksi di permukaan bumi. Kedua, pendekatan kelingkungan menyelidiki hubungan timbal balik antara manusia dan lingkungannya. Terakhir, pendekatan kompleks wilayah mengintegrasikan kedua pendekatan sebelumnya untuk memahami suatu wilayah secara utuh dan sistematis. Definisi ini menunjukkan geografi sebagai disiplin ilmu yang holistik dan terintegrasi, menjelaskan tidak hanya apa dan di mana, tetapi juga mengapa dan bagaimana suatu fenomena terjadi dalam konteks wilayah.

Para ahli geografi Indonesia pada Seminar dan Lokakarya di Semarang tahun 1988 yang menjelaskan bahwa geografi adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari persamaan dan perbedaan fenomena geosfer dengan menggunakan sudut pandang kelingkungan dan kewilayahan dalam konteks keruangan. Meskipun terdapat berbagai definisi yang mencerminkan luasnya cakupan ilmu ini, inti geografi tetap

berfokus pada studi tentang Bumi sebagai tempat tinggal manusia dan manusia sebagai penghuni Bumi (Astawa, 2016). Menurut Seminar Lokakarya 1989 dan 1990, dalam Suharyono dan Amien, 1994 terdapat sepuluh konsep dasar geografi yang menjadi landasan kajian ilmu ini. Konsep pertama adalah lokasi yang mencakup lokasi absolut dan relatif. Kedua, konsep jarak yang berkaitan dengan keuntungan antar lokasi. Ketiga, konsep keterjangkauan yang menggambarkan kemudahan interaksi antar wilayah. Keempat, konsep morfologi yang menjelaskan bentuk permukaan bumi akibat proses alam. Kelima, konsep aglomerasi yang menunjukkan kecenderungan penduduk untuk mengelompok di wilayah tertentu. Keenam, konsep nilai kegunaan yang bersifat relatif sesuai kebutuhan manusia. Ketujuh, konsep pola yang menelaah bentuk dan persebaran fenomena di permukaan bumi. Kedelapan, konsep diferensial areal yang menekankan keunikan tiap wilayah. Kesembilan, konsep interaksi atau interdependensi yang menjelaskan hubungan saling memengaruhi antar unsur geografis. Kesepuluh, konsep keterkaitan keruangan yang menggambarkan hubungan antara persebaran satu fenomena dengan fenomena lainnya di suatu ruang. Persebaran suatu fenomena dengan fenomena lain di suatu ruang atau tempat.

Dalam konteks penelitian ini, konsep-konsep tersebut menjadi dasar dalam menganalisis kerawanan banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana. Konsep lokasi digunakan untuk menentukan posisi wilayah yang rawan banjir, konsep morfologi berkaitan dengan bentuk lahan dan kemiringan yang memengaruhi aliran air, sedangkan konsep pola dan keterkaitan keruangan membantu memahami hubungan antara curah hujan, tutupan lahan, dan persebaran genangan. Melalui penerapan konsep-konsep geografi tersebut, analisis banjir perkotaan dapat dilakukan secara menyeluruh menggunakan pendekatan keruangan dengan pemanfaatan SIG.

## **2.2. Bencana Banjir**

Banjir merupakan bencana yang mengganggu aktivitas dan kehidupan manusia, ditandai dengan tergenangnya wilayah daratan oleh air, baik dalam skala kecil maupun besar. Peristiwa ini dapat disebabkan oleh faktor alam maupun ulah

manusia, seperti tingginya volume aliran air yang tidak mampu ditampung oleh sungai, sehingga air meluap ke daerah yang lebih rendah (Sulaiman dkk., 2020). Secara umum, banjir adalah peristiwa naiknya volume air dalam saluran hingga melebihi kapasitas tampungnya. Banjir terbagi menjadi beberapa jenis, seperti banjir akibat hujan ekstrem, banjir kiriman, banjir hulu, banjir rob, dan banjir bandang masing-masing dengan ciri khas tersendiri. Banjir bandang merupakan jenis banjir yang terjadi secara tiba-tiba dalam waktu sekitar enam jam, disebabkan oleh hujan deras, jebolnya bendungan, atau tanggul (Adi, 2013). Ciri utama banjir bandang adalah kenaikan muka air yang sangat cepat di sungai atau saluran. Umumnya, banjir bandang diawali oleh tanah longsor akibat hujan, kemudian diikuti oleh luapan air yang deras. Banjir merupakan permasalahan umum yang sering terjadi di berbagai wilayah Indonesia, khususnya di daerah perkotaan yang padat penduduk (Kurniati dkk., 2015). Penyebab banjir bisa berasal dari faktor alam maupun ulah manusia. Secara alami, banjir dapat terjadi akibat curah hujan yang tinggi dalam waktu lama, serta terjadinya erosi atau banjir tanah yang menyebabkan hilangnya lapisan tanah dan menyisakan batuan, sehingga mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap air (Santosa dkk., 2015).

#### 1. Faktor-Faktor Terjadinya Banjir

Banjir disebabkan oleh berbagai faktor yang dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu faktor alami dan faktor akibat aktivitas manusia (Ayuningtyas dan Rahayu, 2014). Faktor alami yang menyebabkan terjadinya banjir meliputi curah hujan tinggi saat musim penghujan, kondisi geografis sungai di wilayah hulu dan hilir, serta penumpukan sedimen yang menghambat aliran air. Selain itu, sistem drainase yang kurang optimal dan pengaruh pasang surut air laut pada kawasan pesisir juga turut memperparah genangan air. Di sisi lain, aktivitas manusia seperti penebangan hutan yang mengubah DAS, pembuangan sampah ke sungai yang menimbulkan penyumbatan, kurangnya perawatan terhadap bangunan pengendali banjir, serta tidak terpeliharanya jalur aliran air turut meningkatkan potensi banjir. Perpaduan antara faktor-faktor alam dan manusia ini memperbesar kerentanan terhadap banjir, terutama di daerah dengan kepadatan penduduk tinggi dan keterbatasan ruang terbuka hijau.

Faktor-faktor yang mempengaruhi dampak banjir antara lain ialah faktor alam, sarana dan prasarana, aktivitas dan kesadaran masyarakat.

a) Faktor Alam

Bencana banjir umumnya terjadi saat musim penghujan dengan intensitas curah hujan yang sangat tinggi dan berlangsung terus-menerus. Kondisi ini menyebabkan volume air meningkat tajam hingga melebihi kapasitas tampung baik dari sistem penyimpanan alami maupun infrastruktur buatan. Akibatnya, wilayah perairan seperti sungai dan saluran drainase tidak mampu menampung seluruh debit air, sehingga air meluap dan menyebabkan genangan di berbagai area. Hal ini diperparah ketika tanah tidak mampu menyerap air secara optimal atau saluran air tidak berfungsi dengan baik, sehingga kawasan di sekitarnya terendam banjir. Selain curah hujan, kondisi fisik wilayah seperti topografi, kemiringan lereng, jenis tanah, dan tata guna lahan juga berpengaruh terhadap potensi banjir. Wilayah dataran rendah atau dengan kemiringan kecil cenderung lebih mudah tergenang, sementara daerah dengan tanah liat memiliki daya serap air yang rendah, sehingga memperbesar risiko banjir (Diana dkk., 2024).

b) Sarana dan Prasarana

Maraknya pembangunan perumahan cluster tanpa memperhatikan infrastruktur kota turut memperburuk permasalahan banjir. Pembangunan semacam ini sering kali mengabaikan dampak lingkungan, khususnya terkait sistem drainase yang diperlukan untuk mengalirkan air hujan secara efektif. Ketidakterpenuhinya kebutuhan akan saluran air yang memadai menyebabkan peningkatan risiko genangan dan banjir di wilayah sekitarnya. Kondisi ini menegaskan pentingnya perencanaan perkotaan yang berkelanjutan, yang tidak hanya fokus pada pembangunan fisik, tetapi juga mengintegrasikan infrastruktur drainase sebagai bagian penting dalam menciptakan lingkungan perkotaan yang aman, tertata, dan tahan terhadap bencana (Sarifah dkk., 2024).

c) Aktivitas dan Kesadaran Masyarakat

Kurangnya kesadaran masyarakat yang tinggal di wilayah rawan banjir menjadi salah satu faktor yang memperbesar risiko bencana. Kondisi ini sering kali dipengaruhi oleh rasa kenyamanan dan ketergantungan terhadap

lingkungan tempat tinggal yang telah lama dihuni, terutama karena lokasi tersebut berkaitan langsung dengan sumber penghasilan utama. Di sisi lain, keterbatasan ekonomi membuat masyarakat kesulitan untuk mencari tempat tinggal baru yang lebih aman dan terjangkau. Akibatnya, kemampuan masyarakat untuk beradaptasi terhadap risiko banjir menjadi rendah. Padahal, penting bagi masyarakat untuk memahami bahwa berbagai faktor kerentanan seperti kepadatan penduduk, proporsi penyandang disabilitas, kelompok usia rentan, tingkat kemiskinan, dan distribusi jenis kelamin dapat memperburuk dampak banjir. Kesadaran terhadap faktor-faktor ini sangat penting dalam merancang strategi mitigasi yang efektif serta meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir (Puspitotanti dkk., 2022).

## 2. Jenis-Jenis Banjir

Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, sebagaimana dikutip dalam Balahanti dkk. (2023) banjir dapat dikelompokkan menjadi lima tipe utama, yang masing-masing punya karakteristik dan penyebab yang berbeda:

### a) Banjir Bandang

Banjir Bandang adalah jenis bencana banjir yang datang sangat cepat dan tiba-tiba, dengan kekuatan arus yang dahsyat. Ciri khasnya adalah membawa serta berbagai material seperti lumpur, kayu, bebatuan besar, bahkan puing-puing bangunan. Dampak kerusakannya sangat parah karena daya hantamnya yang besar. Banjir bandang sering terjadi di daerah pegunungan atau perbukitan yang hutannya sudah berkurang, sehingga tanah tidak bisa menahan air dan longsor.

### b) Banjir Air (Fluvial)

Jenis banjir ini adalah bentuk yang paling umum kita temui, sering disebut juga sebagai Banjir Fluvial atau banjir luapan sungai. Banjir Air terjadi ketika volume air di sungai, danau, atau parit (saluran air) meluap karena tidak mampu lagi menampung tingginya debit air. Penyebab utamanya adalah intensitas hujan yang sangat tinggi dan berlangsung lama di daerah hulu atau di sekitar badan air tersebut, sehingga air meluap dan menggenangi daratan sekitarnya.

c) Banjir Lumpur

Banjir Lumpur ini mirip dengan banjir bandang dari segi kerusakan, namun memiliki karakteristik unik. Banjir ini melibatkan semburan atau aliran lumpur yang keluar dari dalam bumi dan mencapai daratan. Hal yang perlu diwaspadai adalah lumpur ini sering mengandung zat dan gas berbahaya yang bisa memengaruhi kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya, membedakannya dari banjir bandang biasa yang umumnya membawa material alami.

d) Banjir Rob (Banjir Laut Air Pasang)

Banjir Rob adalah jenis banjir yang disebabkan oleh naiknya permukaan air laut saat pasang tinggi. Akibatnya, air laut masuk ke daratan, terutama di daerah pesisir yang memiliki elevasi rendah. Banjir rob sering kali memperparah kondisi di daerah pantai dan memberikan dampak signifikan pada permukiman, infrastruktur, atau lahan pertanian di sana.

e) Banjir Cileuncang (Pluvial)

Banjir Cileuncang memiliki kesamaan dengan banjir air, namun cenderung merujuk pada Banjir Pluvial atau banjir genangan lokal. Banjir ini dipicu oleh intensitas hujan yang sangat deras dalam waktu singkat yang mengakibatkan sistem drainase (selokan, gorong-gorong) tidak mampu menampung atau mengalirkan air hujan dengan baik. Akibatnya, air menggenang di permukaan tanah karena tidak bisa meresap atau mengalir dengan cepat.

Banjir perkotaan terjadi akibat interaksi berbagai faktor yang memengaruhi kemampuan wilayah menampung dan mengalirkan air. Sistem drainase, kondisi topografi, dan karakteristik tanah berperan penting dalam menentukan tingkat genangan. Kajian terhadap faktor-faktor tersebut diperlukan untuk memahami kondisi banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana, Kota Bandar Lampung. Analisis dengan pemanfaatan SIG digunakan untuk mengidentifikasi pola serta tingkat kerawanan banjir di wilayah tersebut.

### 2.3. Banjir Perkotaan

Banjir perkotaan merupakan salah satu tantangan hidrometeorologi krusial yang dihadapi kota-kota besar secara global. Fenomena ini timbul akibat ketidakseimbangan kompleks antara volume limpasan air permukaan yang masif dan kapasitas intrinsik sistem drainase eksisting serta daya serap alami lahan. Peningkatan frekuensi dan intensitas curah hujan ekstrem, yang seringkali di luar kapasitas rancangan infrastruktur hidraulik kota, menjadi pemicu utama. Akibatnya, air hujan tidak dapat dialirkan secara efisien, menyebabkan genangan luas dan merugikan. Mitigasi banjir memerlukan pendekatan multidisiplin yang komprehensif, melibatkan aspek teknis, sosial, dan regulasi. Salah satu faktor determinan penyebab banjir perkotaan adalah urbanisasi masif yang disertai dengan perubahan tata guna lahan. Konversi lahan resapan alami seperti hutan kota, sawah, dan ruang terbuka hijau menjadi area terbangun (permukiman, komersial, infrastruktur) secara drastis mengurangi infiltrasi air ke dalam tanah. Permukaan kedap air seperti beton dan aspal mendominasi lanskap perkotaan, mengakibatkan koefisien limpasan yang tinggi dan mempercepat aliran air permukaan (Haribowo dan Suhardjono, 2022). Desain perkotaan yang tidak mengintegrasikan konsep kota spons (*sponge city*) semakin memperparah kondisi ini, menghambat siklus air alami dan membebani sistem drainase konvensional.

Kerentanan sistem drainase perkotaan juga diperparah oleh kondisi infrastruktur yang suboptimal. Banyak sistem drainase di kota-kota lama didesain dengan standar historis yang tidak relevan lagi dengan kondisi aktual akibat perubahan iklim dan kepadatan penduduk. Sedimentasi lumpur, akumulasi sampah domestik, dan penyempitan saluran akibat invasi bangunan ilegal secara signifikan mereduksi kapasitas penampang basah saluran. Kurangnya program pemeliharaan rutin dan alokasi anggaran yang memadai untuk perbaikan infrastruktur drainase turut berkontribusi pada inefisiensi sistem. Dampak banjir perkotaan sangat multidimensional dan merugikan bagi keberlanjutan kota. Kerugian ekonomi mencakup kerusakan infrastruktur vital seperti jalan, jembatan, jaringan listrik, dan telekomunikasi, yang memerlukan biaya rehabilitasi kolosal. Aktivitas bisnis dan mobilitas masyarakat terhenti, menyebabkan disrupti rantai pasok dan penurunan

produktivitas. Dari aspek sosial, banjir dapat memicu masalah kesehatan masyarakat seperti wabah penyakit berbasis air, serta dampak psikologis berupa trauma dan stres pasca-bencana. Kerusakan aset pribadi dan dislokasi populasi juga merupakan konsekuensi sosial yang signifikan (Djamaluddin, 2020).

Upaya mitigasi banjir perkotaan menuntut strategi terpadu yang melampaui pendekatan struktural semata. Implementasi solusi berbasis alam (*Nature-Based Solutions/NBS*) seperti pembangunan kolam retensi, polder, dan revitalisasi DAS merupakan langkah krusial. Konsep drainase berkelanjutan (*Sustainable Urban Drainage Systems/SUDS*) atau *low impact development (LID)* yang mengutamakan infiltrasi, detensi, dan perlakuan air hujan di sumbernya harus diterapkan secara luas. Pengelolaan sampah yang efektif dan program edukasi publik tentang pentingnya menjaga kebersihan saluran air juga esensial untuk mengurangi penyumbatan (Pratiwi dan Adma, 2021). Keberhasilan mitigasi banjir sangat bergantung pada kerangka regulasi yang kuat dan partisipasi aktif seluruh pemangku kepentingan. Penegakan rencana tata ruang kota yang adaptif iklim dan berwawasan lingkungan adalah fundamental untuk mengontrol pembangunan di daerah rawan banjir. Sistem peringatan dini banjir yang akurat dan terintegrasi dapat meminimalkan korban jiwa dan kerugian materiil. Kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, akademisi, dan komunitas lokal menjadi kunci utama dalam merumuskan dan mengimplementasikan solusi jangka panjang untuk mewujudkan kota yang tangguh dan berketahanan terhadap ancaman banjir (Rahardjo, 2014).

Banjir perkotaan merupakan fenomena kompleks yang dampaknya melampaui sekadar kerusakan fisik dan ekonomi yang langsung terlihat. Dampaknya bersifat multidimensi, mencakup aspek sosial, ekonomi, kesehatan, dan psikologis yang saling berkaitan. Dari perspektif teknis, pemodelan dinamis dua dimensi (2-D) sangat penting untuk mensimulasi aliran banjir secara akurat di wilayah perkotaan dengan medan landai dan infrastruktur yang padat. Namun, pendekatan teknis saja tidak cukup. Kerentanan masyarakat perkotaan, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pendapatan rendah, tingkat pendidikan, usia, gender, dan kualitas perumahan, menjadi penentu utama besarnya dampak yang terjadi. Kelompok

masyarakat miskin dan terpinggirkan, yang sering tinggal di permukiman padat dengan drainase buruk dan akses terbatas ke layanan dasar, biasanya paling menderita (Tsakiris, 2014).

Huq and Hossain (2015) mengemukakan dampak banjir perkotaan dapat dikategorikan menjadi langsung dan tidak langsung, serta berwujud dan tidak berwujud. Dampak langsung dan berwujud, seperti kerusakan infrastruktur dan hilangnya nyawa, lebih mudah diukur dan sering menjadi fokus perhatian. Namun, dampak tidak langsung dan tidak berwujud, seperti gangguan kesehatan mental jangka panjang (kecemasan, depresi, PTSD), gangguan rantai pasokan ekonomi, dan kerusakan kohesi sosial, seringkali diabaikan meskipun dampaknya sangat signifikan dan berlangsung lama. Banjir juga dapat memicu konflik sosial terkait dengan kebijakan mitigasi, seperti pembangunan infrastruktur pertahanan banjir yang mungkin menguntungkan segelintir orang tetapi membebani pembayar pajak atau mengganggu mata pencaharian kelompok tertentu .

Di sisi lain, meskipun umumnya dipandang sebagai bencana, banjir juga memiliki dampak positif tertentu, terutama dalam konteks pengisian kembali air tanah dan pengayaan sedimentasi yang menyuburkan tanah. Namun, di wilayah perkotaan, dampak positif ini sering kali tertutup oleh besarnya kerugian yang ditimbulkan. Oleh karena itu, pendekatan manajemen risiko banjir perkotaan yang komprehensif harus mengintegrasikan pemahaman mendalam tentang bahaya fisik melalui pemodelan canggih dengan analisis kerentanan sosial-ekonomi yang mendetail. Kerangka kerja yang holistik ini memungkinkan perumusan kebijakan yang tidak hanya berfokus pada pembangunan pertahanan fisik, tetapi juga pada penguatan ketahanan masyarakat melalui peningkatan kapasitas adaptif, sistem peringatan dini yang efektif, dan strategi penanggulangan yang inklusif dan berkeadilan (Bubeck et al., 2017).

Banjir perkotaan merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi dan paling merusak secara global. Dalam 35 tahun terakhir, banjir telah mengungsikan lebih dari 650 juta orang di seluruh dunia dan menyebabkan kerugian ekonomi yang sangat besar. Penelitian oleh Kocornik-Mina et al. (2020) memberikan gambaran mendalam tentang bagaimana aktivitas ekonomi merespons ancaman berulang ini.

## 1. Konsentrasi Aktivitas di Daerah Rawan

Secara global, wilayah perkotaan dengan elevasi rendah (kurang dari 10 meter di atas permukaan laut) memiliki risiko banjir tahunan hampir 5%, jauh lebih tinggi dibandingkan wilayah yang lebih tinggi (1,3%). Yang mengejutkan, justru di daerah rawan inilah aktivitas ekonomi yang diukur dari intensitas cahaya malam ternyata terkonsentrasi secara tidak proporsional. Kota-kota dataran rendah menghasilkan lebih banyak aktivitas ekonomi per kilometer persegi dibandingkan kota-kota dataran tinggi. Ini menunjukkan bahwa manusia cenderung membangun pusat ekonomi di lokasi yang berisiko, mungkin karena akses ke jalur air dan lahan datar yang subur untuk pembangunan.

## 2. Respon yang Cepat namun Minim Adaptasi Jangka Panjang

Banjir besar dapat menurunkan aktivitas ekonomi hingga sekitar 30% pada bulan pertama setelah kejadian. Meski demikian, pemulihan biasanya berlangsung cepat, di mana dalam waktu dua hingga tiga bulan kondisi ekonomi telah kembali normal, terutama di negara berpenghasilan tinggi. Namun, kecepatan pemulihan ini justru menurunkan dorongan untuk membangun infrastruktur adaptasi jangka panjang seperti tanggul, drainase modern, dan penataan ruang berkelanjutan. Akibatnya, wilayah terdampak sering mengalami siklus kerentanan yang berulang yaitu banjir, pemulihan, lalu banjir kembali di masa mendatang.

Secara umum, literatur menunjukkan bahwa banjir perkotaan merupakan fenomena yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, mulai dari kondisi fisik lingkungan, perubahan tata guna lahan, kapasitas drainase. Kompleksitas tersebut membuat banjir di kawasan perkotaan tidak hanya dilihat sebagai peristiwa hidrologis, tetapi juga sebagai isu tata ruang dan pengelolaan wilayah. Karena sifatnya yang bersifat spasial dan berkaitan dengan distribusi kerawanan antar area, analisis banjir perkotaan memerlukan pendekatan berbasis data ruang. Oleh sebab itu, pemahaman dari berbagai kajian sebelumnya menjadi dasar penting dalam penelitian ini, khususnya dalam menentukan variabel yang relevan untuk analisis kerentanan banjir dengan memanfaatkan SIG.

## 2.4. Daerah Aliran Sungai (DAS)

DAS merupakan suatu wilayah daratan yang secara alami membentuk satu kesatuan hidrologi. Batasnya ditentukan oleh punggung bukit atau gunung yang berfungsi sebagai pemisah topografis dan bermuara hingga ke laut. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012, DAS adalah wilayah daratan yang menjadi satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air hujan ke danau atau laut secara alami. Batas DAS di daratan ditentukan oleh pemisah topografis, sedangkan batas di laut sampai pada daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (Nurqutni dkk., 2024). DAS tidak hanya dipahami sebagai alur air, tetapi juga sebagai sistem ekologis yang kompleks. Di dalamnya terjadi interaksi antara komponen fisik seperti geologi, tanah, dan air dengan komponen biologis berupa flora dan fauna. Selain itu, aktivitas manusia juga menjadi bagian dari sistem ini yang sangat menentukan keberlanjutan fungsi DAS. Gangguan pada salah satu komponen dapat menimbulkan dampak berantai pada keseluruhan sistem, sehingga keseimbangan ekosistem hanya dapat terjaga apabila interaksi antarkomponen berlangsung optimal.

Secara umum, DAS dibagi menjadi tiga bagian utama yang masing-masing memiliki karakteristik berbeda. Bagian hulu berfungsi sebagai daerah konservasi dengan kerapatan drainase tinggi, kemiringan lereng curam (lebih dari 15%), serta dominasi vegetasi hutan yang rapat. Bagian tengah DAS berfungsi sebagai daerah transisi yang memiliki karakteristik campuran dari hulu dan hilir. Sementara itu, bagian hilir berfungsi sebagai daerah pemanfaatan, dengan kerapatan drainase rendah, kemiringan lereng landai (kurang dari 8%), serta dominasi tutupan lahan untuk pertanian atau permukiman, dan pada kawasan pesisir sering dijumpai ekosistem mangrove maupun gambut (Putra dkk., 2024).

Pendekatan pengelolaan berbasis DAS memiliki keunggulan karena bersifat menyeluruh. Batas alamiah yang jelas di lapangan memudahkan dalam identifikasi dan pengaturan wilayah. Keterkaitan erat antara hulu dan hilir menjelaskan bagaimana perubahan kondisi lingkungan di bagian hulu dapat memengaruhi

perilaku hidrologi di hilir. Keberadaan satu outlet utama yang menyalurkan aliran air menjadikan pengendalian dan pemantauan sistem hidrologi lebih mudah dilakukan (Murtiyah dkk., 2019). Ketika fungsi DAS terganggu, sistem hidrologinya akan mengalami ketidakstabilan. Kemampuan DAS untuk menahan, meresapkan, dan menyimpan air hujan menurun, sehingga memicu peningkatan aliran permukaan. Kondisi ini sering berujung pada fluktuasi debit sungai yang ekstrem antara musim hujan dan kemarau. Akibatnya, risiko banjir, erosi, sedimentasi, hingga penurunan kualitas air semakin sering terjadi dan sulit dikendalikan (Fuady, 2013).

Asdak (2023) menyatakan bahwa karakteristik DAS dapat dibedakan menjadi dua kategori utama. Pertama adalah karakteristik biogeofisik yang meliputi aspek meteorologi, morfologi, morfometri, hidrologi, serta kemampuan lahan. Kedua adalah karakteristik sosial-ekonomi, budaya, dan kelembagaan, mencakup faktor kependudukan, pola ekonomi, budaya lokal, serta sistem tata kelola DAS. Kombinasi kedua kategori ini menentukan mekanisme perubahan curah hujan menjadi aliran permukaan dalam suatu DAS.

Pengelolaan DAS memerlukan pendekatan yang multidimensi dan berkelanjutan. Keseimbangan hidrologi hanya dapat tercapai jika aspek biofisik dan sosial-ekonomi diperhatikan secara bersamaan. Upaya pengelolaan yang tepat mampu meminimalkan risiko bencana hidrometeorologi seperti banjir dan kekeringan. Pengelolaan DAS yang terarah juga mendukung keberlanjutan ekosistem sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat di wilayah terkait.

## **2.5. Sempadan Sungai**

Sempadan sungai merupakan kawasan tertentu di sisi kiri dan kanan aliran sungai yang memiliki fungsi penting sebagai ruang cadangan air, pengendali banjir, serta zona perlindungan ekosistem sungai. Keberadaan sempadan sungai bertujuan untuk menjaga fungsi hidrologis, ekologis, dan sosial sungai agar tidak mengalami degradasi akibat pemanfaatan ruang yang berlebihan. Secara regulasi, penetapan sempadan sungai di Indonesia berpedoman pada Peraturan Menteri Pekerjaan

Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Mata Air (Sari dkk., 2014). Penetapan garis sempadan sungai ditentukan berdasarkan kondisi fisik sungai dan karakter wilayahnya (Yogafanny, 2015). Perbedaan parameter ini memastikan bahwa setiap kondisi sungai memiliki ruang yang cukup untuk menampung aliran air, terutama pada saat debit puncak atau kejadian banjir (Halengkara, 2020). Selain itu, penetapan sempadan juga bertujuan untuk mencegah pembangunan permukiman, aktivitas ekonomi, atau perubahan tata guna lahan yang berpotensi meningkatkan risiko banjir, erosi tebing sungai, serta kerusakan lingkungan (Mokodongan dkk., 2014). Untuk mempermudah pemahaman, ringkasan jarak sempadan sungai berdasarkan kategori sungai dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Regulasi Mengenai Sempadan Sungai

No.	Jenis Sungai	Lokasi	Jarak Sempadan Minimum	Keterangan
1.	Tidak bertanggung	Dalam kawasan perkotaan	10-30 meter	Ditentukan dari kedalaman sungai: ≤3 m-10 m; 3-20 m-15 m; >20 m-30 m
		Luar kawasan perkotaan	50-100 meter	Berdasarkan luas DAS: ≤500 km <sup>2</sup> -50 m; >500 km <sup>2</sup> -100 m
2.	Bertanggung	Dalam kawasan perkotaan	3 meter	Diukur dari tepi luar kaki tanggul
		Luar kawasan perkotaan	5 meter	Diukur dari tepi luar kaki tanggul
3.	Sungai terpengaruh pasang surut	Semua wilayah	Mengikuti ketentuan sungai bertanggung atau tidak bertanggung	Mengacu pada muka air pasang rata-rata

Sumber: (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015).

Penetapan jarak sempadan sungai tersebut menegaskan bahwa sungai tidak hanya berfungsi sebagai alur air, tetapi juga sebagai ruang terbuka yang harus dilindungi untuk mendukung keseimbangan lingkungan dan mitigasi bencana. Pelanggaran terhadap pemanfaatan ruang sempadan sungai, seperti pembangunan permukiman,

pengurangan bantaran, maupun aktivitas ekonomi, dapat menghambat kapasitas aliran banjir dan meningkatkan kejadian genangan terutama di kawasan perkotaan. Dengan demikian, pemahaman mengenai konsep sempadan sungai sangat penting dalam analisis kerentanan dan tata ruang wilayah, termasuk dalam konteks penelitian ini. Ketentuan ini menjadi dasar dalam menilai kesesuaian pemanfaatan lahan di sekitar sungai serta mengidentifikasi kontribusi pelanggaran sempadan sungai terhadap risiko banjir di wilayah penelitian.

## 2.6. Drainase Perkotaan

Drainase perkotaan adalah sistem buatan yang memiliki kaitan erat dengan kondisi fisik dan sosial budaya, sehingga ketidaknyamanan publik serta risiko kehilangan harta benda dan jiwa dapat ditekan sekecil mungkin. Berdasarkan definisi drainase perkotaan itu, terdapat beberapa hal yang menjadi tujuan pembangunan drainase perkotaan:

- a. Membuang kelebihan air yang tidak dapat dialirkan secara alami akibat perubahan kondisi lingkungan
- b. Memberikan kenyamanan publik
- c. Meminimalisasi risiko kehilangan harta benda dan jiwa, misalnya akibat bencana banjir.

Berdasarkan prosesnya, drainase dapat dibagi menjadi dua, yaitu drainase alami dan drainase buatan. Sedangkan berdasarkan tempat alirannya, drainase dapat dibagi menjadi drainase permukaan (*surface drainage*) yaitu berfungsi untuk membuang kelebihan air di permukaan secepat mungkin agar tidak terjadi masalah. Sistem ini bekerja dengan memanfaatkan fasilitas drainase yang ada atau memanfaatkan kondisi topografi wilayah. Selanjutnya yaitu drainase bawah permukaan (*sub-surface drainage*) berfungsi untuk menurunkan air di bawah permukaan sampai ke bawah zona akar suatu tumbuhan atau di bawah suatu struktur bangunan. Drainase jenis ini umumnya digunakan pada drainase lahan yang mempunyai kondisi topografi cenderung datar, seperti pada daerah pesisir atau daerah rawa. Pada area

seperti stadion sepak bola, drainase bawah permukaan digunakan untuk menjaga agar kondisi lapangan tetap kering dan bebas dari genangan.

Jika dilihat dari prosesnya, hampir seluruh drainase kota merupakan drainase buatan. Sedangkan, jika dilihat dari tempat mengalirnya, pada umumnya drainase jalan atau kota merupakan drainase permukaan. Akan tetapi, pada beberapa kasus, sistem drainase yang digunakan di perkotaan, khususnya di jalan, merupakan kombinasi antara drainase permukaan dan drainase bawah permukaan. Untuk memindahkan kelebihan air di atas jalan, diperlukan fasilitas drainase permukaan. Sementara itu, jika kondisi air tanah sangat dekat dengan konstruksi badan jalan, drainase bawah permukaan diperlukan untuk menurunkan muka air tanah agar tidak merusak struktur jalan yang ada (Suprayogi dkk., 2019).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 12 Tahun 2014, drainase perkotaan adalah drainase di wilayah kota yang berfungsi mengelola atau mengendalikan air permukaan, sehingga drainase perkotaan merupakan kesatuan sistem teknis dan nonteknis dari prasarana dan sarana drainase perkotaan (Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2014). Sistem teknis drainase perkotaan merupakan jaringan drainase perkotaan yang terdiri dari saluran induk atau primer, saluran sekunder, saluran tersier, saluran lokal, bangunan peresapan, bangunan tampungan serta sarana pelengkap yang saling berhubungan secara sistematis. Sedangkan sistem nonteknis drainase perkotaan merupakan dukungan terhadap sistem teknis drainase perkotaan, yang terkait, dengan pembiayaan, peran masyarakat, peraturan perundang-undangan, institusi, kondisi sosial, ekonomi, dan budaya, serta kesehatan lingkungan permukiman. Saluran induk (primer) dan saluran sekunder dapat berupa sungai atau anak sungai yang berfungsi sebagai drainase perkotaan, juga kanal buatan yang seluruh daerah tangkapan airnya terletak dalam satu wilayah perkotaan.

## **2.7. Tata Guna Lahan**

Pembangunan perkotaan sering kali dihadapkan pada permasalahan, yaitu tekanan jumlah penduduk yang tinggi dan keterbatasan sumber daya lahan (Nugraheni et al.,

2022). Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat berimplikasi pada peningkatan kebutuhan akan sumber daya alam. Tekanan jumlah penduduk terhadap sumber daya lahan secara perlahan menyebabkan penurunan mutu lingkungan. Kegiatan pembangunan yang membutuhkan lahan untuk permukiman, perdagangan, jasa, maupun kegiatan lainnya akan berdampak pada munculnya konflik pemanfaatan lahan. Pola tutupan lahan dalam berbagai bentuk dan cara akan berdampak terhadap lingkungan. Hubungan antara tata guna lahan dan kualitas lingkungan harus lebih diperhatikan dan dijelaskan ke dalam kebijakan publik (Istiawati et al., 2022).

Indikasi terjadinya penurunan daya dukung lingkungan di suatu wilayah terlihat dari frekuensi terjadinya bencana salah satunya banjir perkotaan. Pada dasarnya banjir dipicu oleh beberapa faktor, yaitu lahan tak terbangun atau kawasan resapan air yang semakin berkurang, terjadinya pemurunan tanah karena pemanfaatan air tanah secara berlebihan serta pembangunan fisik yang melebihi daya dukung dan daya tampung lahan. Perubahan tutupan lahan dari tidak terbangun menjadi terbangun akan mengakumulasi besarnya air larian.

## **2.8. Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografis (SIG) menghasilkan data dalam bentuk spasial dan non-spasial. Keberadaan SIG memberikan dukungan signifikan dalam hal peningkatan tingkat akurasi, percepatan proses penyusunan, serta kemudahan dalam perancangan model-model spasial (Miswar et al., 2023). Proses pembuatan peta yang sebelumnya dilakukan secara tradisional kini telah berkembang menjadi sebuah sistem yang memungkinkan pengguna untuk secara langsung mengakses dan menampilkan informasi yang mereka butuhkan (Wismarini dan Ningsih, 2010). SIG dapat digunakan untuk menggambarkan genangan akibat luapan air dari saluran drainase. Dalam kajian saluran drainase, SIG dimanfaatkan untuk menghitung aliran permukaan, menentukan kemiringan lahan, memperkirakan luas serta pola genangan. Oleh karena itu, SIG sangat membantu dalam menyediakan informasi terkait genangan di suatu wilayah. Selain itu, penerapan SIG juga telah

banyak digunakan dalam analisis DAS, tidak hanya untuk mengelola aliran permukaan seperti sungai, danau, dan waduk, tetapi juga untuk mengkaji air tanah, kualitas air, serta dalam bidang lingkungan hidup dan transportasi (Qomariyah dkk., 2007).

Penggunaan SIG dan analisis multikriteria menjadi pendekatan yang sangat penting. Integrasi SIG memungkinkan pengumpulan, analisis, dan visualisasi data spasial secara mendalam, mencakup berbagai faktor seperti topografi, aliran air, dan pemanfaatan lahan. Analisis multikriteria menilai berbagai variabel seperti kondisi lingkungan, tingkat risiko, dan dampak sosial dalam mengevaluasi potensi skenario banjir. Kehadiran sistem informasi berbasis teknologi canggih ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan akurat dalam mengidentifikasi wilayah rawan banjir serta merancang strategi mitigasi yang efektif (Lasaiba, 2023). SIG merupakan suatu sistem berbasis komputer yang dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan menyajikan data yang berhubungan dengan posisi geografis di permukaan bumi. Untuk menjalankan fungsinya secara optimal, SIG memiliki berbagai subsistem, komponen, dan model data yang saling terintegrasi. Pemahaman terhadap elemen-elemen ini sangat penting dalam mendukung penerapan SIG di berbagai bidang, seperti lingkungan, perencanaan wilayah, transportasi, dan mitigasi bencana (Wibowo dkk., 2015).

#### 1. Subsistem dalam SIG

SIG terdiri dari beberapa subsistem utama yang saling terintegrasi, yaitu:

##### a. Subsistem Input Data

Bertugas mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini juga bertanggung jawab dalam mengonversi data mentah ke dalam format yang dapat diproses oleh SIG.

##### b. Subsistem Output Data

Berfungsi untuk menyajikan hasil dari basis data, baik sebagian maupun seluruhnya, dalam bentuk digital (*softcopy*) atau cetak (*hardcopy*) seperti tabel, grafik, dan peta.

##### c. Subsistem Manajemen Data

Mengorganisasi dan menyimpan data spasial serta atribut ke dalam basis data agar mudah diakses, diperbarui, dan dikelola.

d. Subsistem Manipulasi dan Analisis Data

Menentukan jenis informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG melalui proses manipulasi data dan pemodelan untuk memperoleh informasi yang relevan sesuai kebutuhan.

2. Komponen SIG, terdiri dari empat komponen utama:

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

SIG dapat dijalankan di berbagai perangkat keras, mulai dari komputer pribadi (PC), *workstation*, hingga sistem multiuser dalam jaringan. Perangkat keras yang sering digunakan antara lain komputer, *mouse*, *digitizer*, *printer*, *plotter*, dan *scanner*.

b. Perangkat Lunak (*Software*)

SIG juga merupakan sistem perangkat lunak modular, yang berarti terdiri dari banyak modul terpisah namun saling terintegrasi.

3. Data dan Informasi Geografi. SIG dapat mengelola data spasial (misalnya dari peta) dan data atribut (misalnya dari tabel atau laporan). Data ini bisa dimasukkan melalui proses digitalisasi atau diimpor dari perangkat lunak SIG lain.

4. Model Data dalam SIG. Data geografis digital dalam SIG dibagi menjadi dua jenis utama:

a. Data Spasial, merupakan data yang merepresentasikan kenampakan permukaan bumi seperti jalan, sungai, atau area. Model data spasial terdiri dari:

1) Model Vektor, menggunakan elemen grafis seperti titik (*point*), garis (*line*), dan area (*polygon/surface*) yang disebut sebagai *feature*.

2) Model Raster, menggunakan grid atau piksel untuk merepresentasikan informasi geografis, biasanya dalam bentuk citra atau peta digital.

b. Data atribut, merupakan informasi deskriptif yang melekat pada suatu lokasi atau area geografis. Informasi ini memberikan detail tentang kualitas seperti tinggi pohon dan kuantitas seperti jumlah pohon dari objek atau fenomena yang ada.

## 2.9. Pemetaan

Pemetaan pada hakikatnya adalah sebuah kegiatan yang jauh lebih kompleks daripada sekadar menggambarkan letak suatu wilayah di atas peta. Kegiatan ini mencakup proses mengelompokkan suatu kawasan berdasarkan karakteristik yang dimilikinya, baik itu ciri fisik seperti bentuk permukaan bumi, misalnya dataran tinggi dan pegunungan maupun ciri non-fisik seperti kekayaan sumber daya alam dan potensi yang dimiliki oleh penduduknya. Melalui analisis terhadap berbagai faktor inilah, pemetaan menjadi sangat penting untuk melihat hubungan atau korelasi antara kondisi geografis suatu daerah dengan terbentuknya kehidupan sosial dan budaya yang khas di daerah tersebut. Seluruh proses analisis yang mendalam ini, tentu saja, harus disajikan dengan menggunakan skala peta yang akurat agar dapat memberikan gambaran yang tepat dan dapat diandalkan (Santoso dan Nasir., 2021).

Baharuddin dkk., (2020) menyatakan bahwa proses pemetaan terdiri dari tiga tahap inti. Tahap pertama adalah pengumpulan data, yang menjadi fondasi analisis dan memerlukan sumber daya besar sehingga pemanfaatannya harus optimal. Data kemudian disajikan dalam bentuk peta menggunakan simbol yang mudah dipahami. Peta berfungsi sebagai media komunikasi untuk menggambarkan kondisi lapangan secara nyata. Dalam kajian banjir perkotaan, pemetaan digunakan sebagai alat analisis spasial untuk mengetahui sebaran banjir dan faktor-faktor yang memengaruhinya melalui visualisasi data fisik dan nonfisik dalam peta tematik.

## 2.10. Penelitian Terdahulu

Kajian literatur terdahulu bertujuan untuk merangkum penelitian-penelitian yang relevan guna membangun landasan teoritis, mengidentifikasi celah penelitian (*research gap*), dan menunjukkan kebaruan (*novelty*) dari penelitian yang akan dilakukan. Rangkuman disajikan dalam bentuk tabel:

Tabel 7. Penelitian Terdahulu

No.	Nama Penulis (tahun)	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	Irawan dkk. (2024)	Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kerawanan banjir di Kelurahan Sempaja Timur dan menyusun strategi mitigasi berdasarkan kondisi lingkungan dan permukiman.	Menggunakan metode kuantitatif dengan analisis spasial GIS melalui proses <i>overlay</i> , skoring, dan pembobotan sembilan variabel fisik dan lingkungan.	Hasil menunjukkan tiga kelas kerawanan banjir yaitu: kerawanan rendah (68,92 ha), sedang (403,4 ha), dan tinggi (115,16 ha), serta menghasilkan rekomendasi mitigasi berbasis kondisi wilayah.	Penelitian ini berbeda pada fokus analisis, yaitu tidak hanya menentukan tingkat kerawanan banjir, tetapi juga menganalisis sebaran kejadian banjir aktual dan keterkaitannya dengan zona bahaya banjir pada skala kelurahan.
2.	Latue dan Latue. (2023)	Menentukan tingkat kerawanan banjir dan permukiman terdampak di DAS Batu Merah Kota Ambon.	Pemodelan spasial GIS dengan pembobotan dan skoring (SMCE) terhadap variabel curah hujan, lereng, elevasi, jenis tanah, tutupan lahan, dan jarak sungai.	Menghasilkan tiga kelas kerawanan: rendah (164,08 ha), sedang (356,04 ha), tinggi (134,90 ha), serta mengidentifikasi permukiman yang terdampak.	Penelitian ini berbeda dalam pendekatan analisis, yaitu mengaitkan sebaran kejadian banjir aktual dengan zona bahaya banjir dengan pemanfaatan SIG, bukan hanya pemodelan kerawanan pada skala DAS.
3.	Rakuasa et al. (2022)	Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat	Metode analisis spasial GIS dengan teknik	Hasil penelitian memperlihatkan klasifikasi wilayah menjadi tiga	Perbedaan terletak pada skala wilayah dan tujuan penelitian.

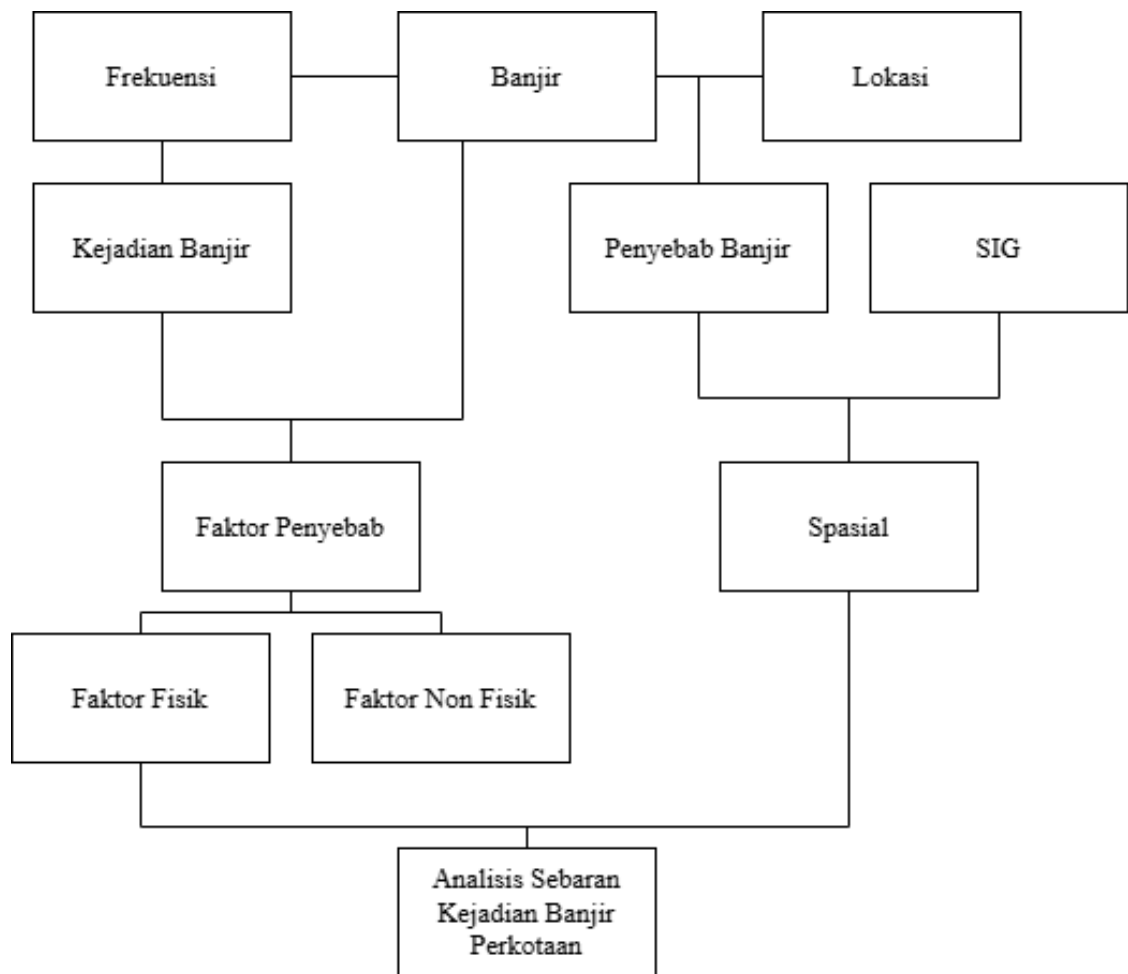
Tabel 7. (Lanjutan)

No.	Nama Penulis (tahun)	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
		kerawanan banjir serta mengetahui area permukiman yang berada dalam zona rawan di Kecamatan Teluk Ambon Baguala.	pembobotan variabel (weighted scoring), meliputi curah hujan, ketinggian, lereng, tutupan lahan, jenis tanah, dan jarak sungai.	kelas kerawanan, yaitu rendah (3.667,01 ha), sedang (1.609,75 ha), dan tinggi (798,35 ha), serta menunjukkan permukiman padat dekat sungai sebagai area paling rentan.	Penelitian ini dilakukan pada skala kelurahan dengan penekanan pada analisis sebaran banjir dan faktor fisik penyebabnya, bukan hanya kerawanan permukiman.
4.	Yullia dkk. (2022)	Mengidentifikasi zona kerawanan banjir Desa Wajok Hilir dan menyusun konsep penanganannya.	Menggunakan metode <i>overlay</i> dan scoring terhadap parameter kemiringan lahan, jenis tanah, curah hujan, dan tutupan lahan menggunakan ArcMap GIS 10.8.	Menghasilkan empat kelas kerawanan banjir: sangat rawan, rawan, cukup rawan, dan tidak rawan; serta rekomendasi penanganan sesuai zonasi.	Perbedaan terletak pada tujuan penelitian, di mana penelitian ini berfokus pada analisis karakteristik dan sebaran banjir perkotaan, tanpa merumuskan konsep penanganan banjir.
5.	Suliyati (2016)	Menjelaskan penyebab banjir di Semarang dan merumuskan konsep penataan drainase perkotaan yang melibatkan aspek budaya dan partisipasi masyarakat.	Menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, analisis sosial-budaya, studi literatur, serta peninjauan kondisi drainase dan perilaku masyarakat kota.	Menunjukkan bahwa drainase Semarang rusak akibat perilaku masyarakat, kurangnya pemeliharaan, dan pembangunan tidak terencana; solusi banjir perlu dilakukan melalui kombinasi metode teknis (infrastruktur) dan non-teknis (gotong royong, budaya bersih lingkungan).	Penelitian ini berbeda pada pendekatan metodologis, karena menggunakan analisis kuantitatif dengan pemanfaatan SIG, sedangkan Suliyati menekankan pendekatan kualitatif sosial-budaya.

Sumber: Dokumen Peneliti

## 2.11. Kerangka Berpikir

Banjir perkotaan di Kelurahan Kalibalau Kencana dianalisis secara spasial menggunakan SIG berdasarkan sebaran kejadian banjir periode 2020-2025 dan kondisi fisik wilayah. Sebaran banjir dikaitkan dengan zona bahaya hasil skoring faktor lingkungan fisik untuk mengidentifikasi pola sebaran dan faktor penyebab banjir.



Gambar 2. Kerangka Berpikir

Sumber: Dokumen Peneliti

### **III. METODE PENELITIAN**

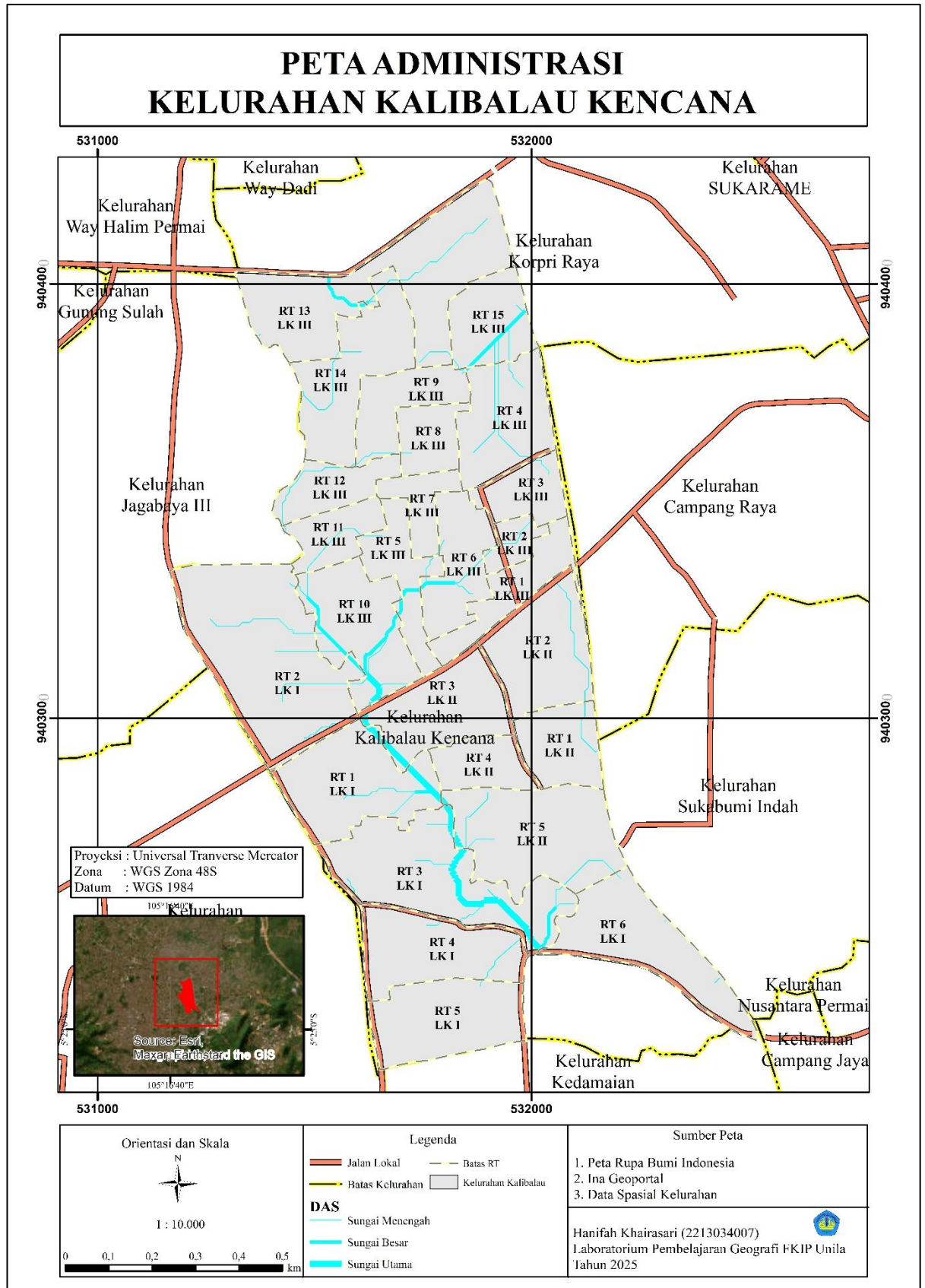
#### **3.1. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan analisis spasial. Menurut Sugiyono (2013), pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan untuk menggambarkan fenomena banjir secara terukur berdasarkan data numerik dan keruangan tanpa melakukan pengujian hipotesis inferensial. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan sebaran kejadian banjir dan menyusun zona bahaya banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana menggunakan analisis spasial berbasis SIG. Analisis dilakukan melalui pemetaan, skoring, pembobotan, dan overlay terhadap parameter lingkungan fisik guna menjelaskan tingkat bahaya dan faktor penyebab kerawanan banjir. Hasil penelitian memberikan gambaran kondisi kerawanan banjir secara spasial di wilayah penelitian.

#### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **1. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini berada di wilayah Kecamatan Kedamaian Kota Bandar Lampung yang terletak di  $5^{\circ}23'30''$ - $5^{\circ}24'30''$  LS dan bujur  $105^{\circ}16'30''$ - $105^{\circ}17'30''$  BT. Kelurahan ini berbatasan dengan Kelurahan Way Dadi di sebelah utara, Kelurahan Kedamaian di sebelah selatan, Kelurahan Jagabaya II di sebelah barat, dan Kelurahan Korpri Raya, Kelurahan Campang Raya di sebelah timur.



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

### 3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan dibutuhkan dalam penelitian agar dapat menunjang keberhasilan dan keberlangsungan penelitian. Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu sebagai berikut.

- 1) Laptop, sebagai alat kegiatan penyusunan data penelitian dan kegiatan pemetaan.
- 2) GPS Essensials sebagai alat untuk menemukan titik koordinat sampel di lapangan dan titik lokasi kejadian banjir di kelurahan tempat penelitian.
- 3) *Software ArcGIS/ArcMAP 10.8* sebagai alat pengolahan data pemetaan berbasis digital.
- 4) Kamera gawai sebagai alat untuk kegiatan dokumentasi selama proses penelitian di lapangan.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- 1) Data Shapefile Desa, Kecamatan, dan Kabupaten Indonesia.
- 2) Data Curah hujan Kelurahan Kalibalau Kencana.
- 3) Data Jenis tanah Kelurahan Kalibalau Kencana.
- 4) Data Tutupan lahan Kelurahan Kalibalau Kencana.
- 5) Data Topografi Kelurahan Kalibalau Kencana.
- 6) Data Kemiringan Lereng Kelurahan Kalibalau Kencana.
- 7) Data DAS Kelurahan Kalibalau Kencana.
- 8) Data DEM Bandar Lampung (*Digital Elevation Mode*) SRTM 30M

### 3.4 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah wilayah yang menjadi fokus kajian dalam proses identifikasi dan pemetaan daerah rawan banjir. Pada penelitian ini, objek yang diteliti adalah Kelurahan Kalibalau Kencana, karena wilayah tersebut memiliki karakteristik yang relevan dengan tujuan penelitian, seperti adanya riwayat kejadian banjir serta kondisi fisik wilayah yang berpotensi memengaruhi tingkat kerawanan

banjir. Pemilihan objek dilakukan berdasarkan pertimbangan kesesuaian wilayah dengan kebutuhan penelitian, yaitu tempat yang dapat memberikan informasi terkait sebaran banjir, kondisi bahaya banjir, serta faktor-faktor yang berkaitan dengan kerawanan banjir. Dengan demikian, Kelurahan Kalibalau Kencana dinilai tepat untuk dijadikan subjek dalam kegiatan pemetaan dan analisis yang dilakukan.

### 3.5. Definisi Operasional Variabel (DOV)

Tabel 8. Definisi Operasional Variabel

No	Tujuan Penelitian	Sub Variabel	Indikator	Data yang Digunakan	Sumber Data	Teknik Analisis
1.	Mendescripsi sebaran kejadian banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana periode 2020-2025	Sebaran kejadian banjir	Lokasi kejadian banjir, pola sebaran, tahun kejadian	Titik/lokasi kejadian banjir 2020-2025	BPBD, kelurahan, observasi lapangan	Analisis spasial (pemetaan sebaran), analisis deskriptif
2.	Menganalisis kaitan antara sebaran banjir dengan zona bahaya banjir dengan pemanfaatan SIG	Keterkaitan sebaran banjir dan zona bahaya banjir	Kesesuaian lokasi banjir dengan kelas bahaya	Peta sebaran banjir, peta zona bahaya banjir	Hasil olahan SIG	Analisis <i>overlay</i> , analisis deskriptif
3.	Mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor penyebab banjir berdasarkan kondisi lingkungan fisik	Faktor penyebab banjir	Curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, ketinggian tempat, tutupan lahan, jarak sungai	Data curah hujan, DEM, peta tanah, peta tutupan lahan, data hidrografi	Ina-Geoportal, USGS, instansi terkait	Skoring, <i>overlay</i> , analisis deskriptif

### 3.6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data yang relevan dan mendukung analisis sebaran kejadian banjir, zona bahaya banjir, serta faktor-faktor penyebab banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data spasial dan data nonspasial yang bersumber dari instansi terkait serta hasil pengumpulan data langsung di lapangan. Data spasial berupa DEM, citra satelit, dan data pendukung lainnya diperoleh dari sumber resmi dan telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, sedangkan pengumpulan data lapangan dilakukan melalui teknik observasi, dokumentasi, dan wawancara.

#### a. Observasi

Observasi dilakukan untuk memperoleh data kondisi fisik wilayah secara langsung di lapangan, khususnya pada daerah yang sering terdampak banjir. Kegiatan observasi meliputi pengamatan terhadap topografi atau bentuk lahan, kondisi sungai dan saluran drainase, tutupan lahan, serta kondisi lingkungan di wilayah penelitian. Observasi lapangan bertujuan untuk mencocokkan data spasial dan teori yang digunakan dengan kondisi aktual di lapangan.

#### b. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan sebagai bukti pelaksanaan penelitian lapangan. Data dokumentasi berupa foto kondisi lokasi penelitian, daerah rawan banjir, serta kawasan sempadan sungai yang menjadi objek pengamatan. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung dalam analisis dan pembahasan hasil penelitian.

#### c. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada masyarakat yang tinggal di wilayah rawan banjir untuk memperoleh informasi mengenai kejadian banjir, kondisi fisik lingkungan, serta faktor-faktor penyebab banjir berdasarkan pengalaman masyarakat setempat. Data hasil wawancara digunakan sebagai data pendukung dan sebagai bahan validasi terhadap hasil pemetaan zona bahaya banjir yang telah dilakukan.

### 3.7. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah seluruh data penelitian terkumpul, yang meliputi proses pengolahan, analisis, dan interpretasi data secara sistematis dan logis (Sugiyono, 2015). Teknik analisis data dalam penelitian ini dirancang untuk menjawab tujuan penelitian, yaitu menganalisis sebaran kejadian banjir, menyusun zona bahaya banjir, serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab banjir berdasarkan kondisi lingkungan fisik wilayah. Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui beberapa tahapan, yaitu analisis spasial, skoring dan pembobotan parameter, serta analisis overlay. Seluruh proses pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS/ArcMap versi 10.8.

#### 1. Analisis Spasial Sebaran Kejadian Banjir

Analisis spasial digunakan untuk memetakan dan menganalisis sebaran kejadian banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana selama periode 2020-2025. Data titik kejadian banjir dipetakan untuk mengetahui pola distribusi keruangan dan kecenderungan konsentrasi kejadian banjir. Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk peta sebaran kejadian banjir yang menunjukkan adanya konsentrasi kejadian berulang pada lokasi tertentu, yang mengindikasikan tingkat kerentanan wilayah yang relatif tinggi.

#### 2. Pengolahan Data Parameter Penyebab Banjir (Skoring dan Bobot)

Pengolahan data dilakukan terhadap parameter lingkungan fisik penyebab banjir melalui klasifikasi, skoring, dan pembobotan. Parameter yang dianalisis meliputi curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, ketinggian tempat, tutupan lahan, jarak terhadap sungai, kondisi drainase, dan tinggi genangan air. Nilai total kerawanan banjir diperoleh dari penjumlahan hasil perkalian skor dan bobot setiap parameter menggunakan *Field Calculator* pada ArcMap.

Tabel 9. Variabel Kerawanan Banjir

No.	Variabel	Klasifikasi	Skor	Bobot
1.	Kemiringan Lereng	0-8 % (Datar)	5	20
		8-15 % (Landai)	4	
		15-25 % (Bergelombang)	3	
		25-45 % (Curam)	2	
		>45 % (Sangat Curam)	1	
2.	Elevasi	0-20 mdpl	5	10
		21-50 mdpl	4	
		51-100 mdpl	3	
		101-300 mdpl	2	
		> 300 mdpl	1	
3.	Tutupan lahan	Sawah	5	20
		Lahan Terbangun	4	
		Semak Belukar	3	
		Lahan Terbuka	2	
		Hutan	1	
4.	Curah Hujan	< 1000 mm	5	25
		1000-1500 mm	4	
		1501-2000 mm	3	
		2001-2500 mm	2	
		> 2500 mm	1	
5.	Jenis Tanah	Aluvial	5	10
		Latosol	4	
		Tanah Mediteran	3	
		Andosol, Laterik,	2	
		Grumosol, Podsol, Podsolik		
		Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	1	
6.	Jarak terhadap Sungai ( <i>buffer</i> )	0-25 m	5	15
		25-50 m	4	
		50-75 m	3	
		75-100 m	2	
		>100 m	1	

Sumber: (Irawan dkk., 2024)

Setelah semua variabel tergabung, seluruh skor dan bobot dihitung dengan rumus perhitungan menggunakan fitur *Field Calculator* pada software ArcMap. Berikut merupakan rumus yang digunakan:

$$(\text{Skor Variabel} \times \text{Bobot Variabel}) + (\text{Skor Variabel} \times \text{Bobot Variabel}) + \dots$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan dengan rumus untuk mengetahui interval antar tingkat kerawanan dan mengklasifikasikan kawasan Kelurahan menjadi tiga tingkat kerawanan banjir, yaitu tingkat kerawanan banjir rendah, tingkat kerawanan banjir sedang, dan tingkat kerawanan banjir tinggi.

$$I = \frac{R}{K}$$

Keterangan:

I: Lebar interval

R: Range atau rentang beda nilai data tertinggi dikurangi data terendah

K: Jumlah interval kelas

Untuk menentukan rentang klasifikasi, terlebih dahulu dihitung nilai maksimum dan minimum teoritis model. Nilai maksimum teoritis diperoleh dari hasil perkalian seluruh skor tertinggi (skor 5) dengan bobot masing-masing variabel, yaitu:

$$(5 \times 20) + (5 \times 10) + (5 \times 20) + (5 \times 25) + (5 \times 10) + (5 \times 15) = 500$$

Sedangkan nilai minimum teoritis diperoleh dari hasil perkalian seluruh skor terendah (skor 1) dengan bobot masing-masing variabel, yaitu:

$$(1 \times 20) + (1 \times 10) + (1 \times 20) + (1 \times 25) + (1 \times 10) + (1 \times 15) = 100$$

Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh rentang nilai (R) sebagai berikut:

$$R = 500 - 100 = 400$$

dengan jumlah kelas (K) sebanyak tiga, yaitu kerawanan rendah, sedang, dan tinggi, sehingga diperoleh:

$$I = \frac{400}{3} = 133$$

Berdasarkan nilai interval tersebut, maka klasifikasi tingkat kerawanan banjir dibagi menjadi:

- a. 100-233 : Kerawanan Rendah
- b. 234-366 : Kerawanan Sedang
- c. 367-500 : Kerawanan Tinggi

Nilai akhir kerawanan diperoleh dari hasil perkalian skor dan bobot setiap variabel yang kemudian dijumlahkan. Proses perhitungan ini diterapkan dalam ArcGIS

melalui fitur Field Calculator untuk menghasilkan distribusi spasial tingkat kerawanan banjir di wilayah penelitian.

### 3. Analisis *Overlay* Zona Bahaya Banjir

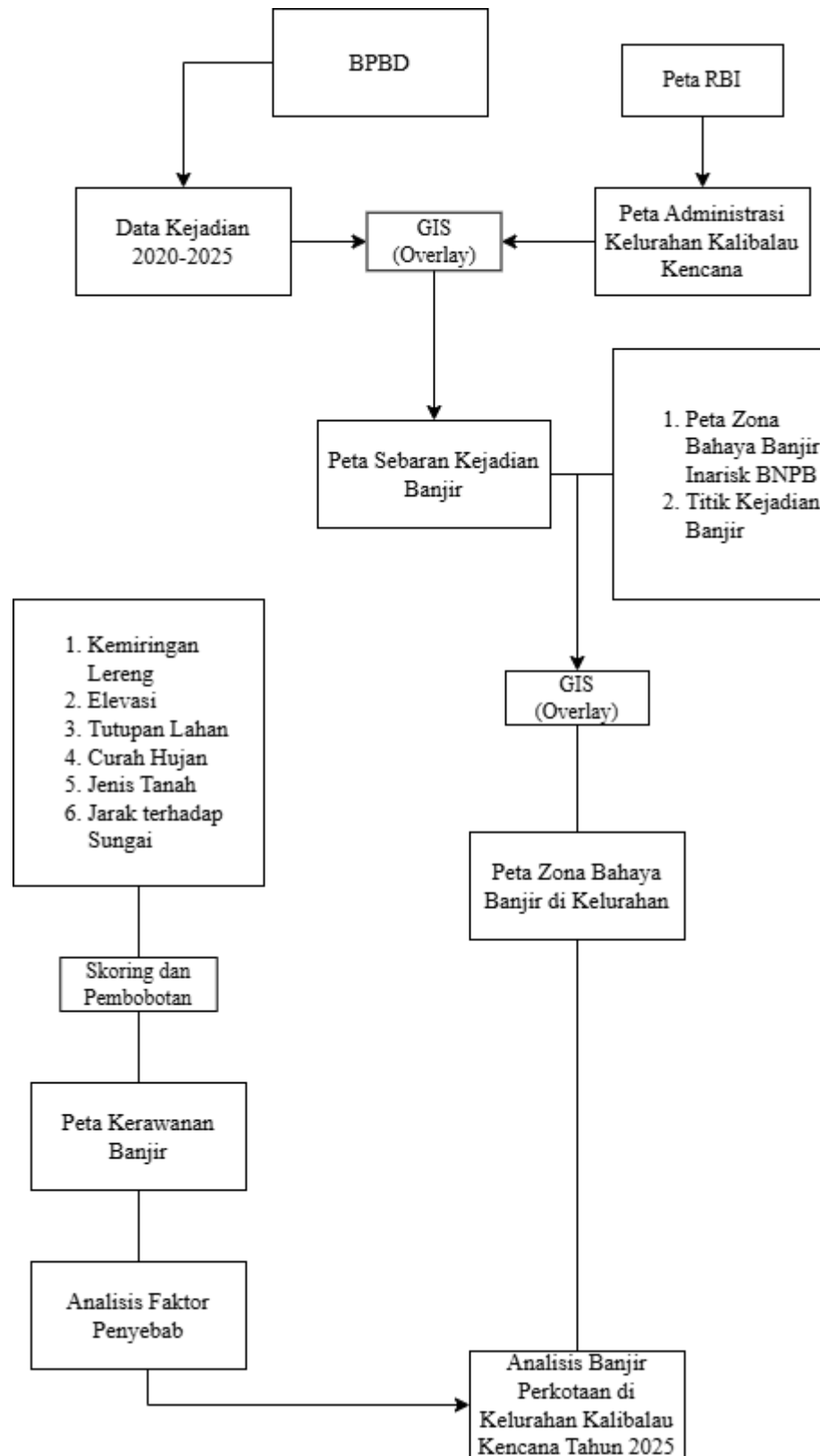
Analisis *overlay* dilakukan dengan menumpang susun seluruh peta parameter yang telah diberi skor untuk menghasilkan peta zona bahaya banjir di wilayah penelitian. Nilai total hasil *overlay* menunjukkan tingkat bahaya banjir pada setiap satuan pemetaan.

### 4. Analisis Deskriptif Faktor Penyebab dan Tingkat Bahaya Banjir

Analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan hasil analisis spasial dan *overlay* secara naratif dan kuantitatif, meliputi sebaran kejadian banjir, luas wilayah tiap kelas zona bahaya, serta kontribusi parameter penyebab banjir terhadap tingkat bahaya banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana.

## **3.8. Diagram Alir**

Diagram alir penelitian menggambarkan tahapan penelitian yang dilakukan. Diagram alir penelitian pada penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Alir

Sumber: Dokumen Peneliti

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Sebaran kejadian banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana selama periode 2020-2025 menunjukkan pola spasial yang tidak merata dan cenderung terkonsentrasi pada wilayah tertentu yaitu area permukiman yang berada di dataran rendah, dekat dengan alur sungai, serta dilalui oleh jaringan drainase utama. Kejadian banjir lebih sering terjadi pada area permukiman yang berada di dataran rendah dan berdekatan dengan alur sungai. Secara temporal, frekuensi kejadian banjir menunjukkan kecenderungan meningkat pada tahun-tahun terakhir, khususnya pada periode dengan intensitas curah hujan tinggi. Pola sebaran ini mengindikasikan bahwa banjir di wilayah penelitian tidak bersifat acak, melainkan dipengaruhi oleh kondisi fisik wilayah dan penggunaan lahan.
2. Sebaran kejadian banjir memiliki keterkaitan yang kuat dengan zona bahaya banjir hasil analisis spasial berbasis SIG. Sebagian besar titik kejadian banjir berada pada zona bahaya banjir sedang hingga tinggi, sedangkan wilayah dengan zona bahaya rendah relatif jarang mengalami kejadian banjir. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pemodelan zona bahaya banjir mampu merepresentasikan kondisi kejadian banjir aktual di lapangan.
3. Faktor-faktor penyebab banjir di Kelurahan Kalibalau Kencana dipengaruhi oleh kombinasi kondisi lingkungan fisik wilayah. Faktor dominan yang berkontribusi terhadap terjadinya banjir meliputi curah hujan tinggi, kondisi topografi yang relatif landai, dominasi tutupan lahan terbangun, jenis tanah dengan daya resap rendah, serta kedekatan wilayah permukiman dengan alur

sungai. Interaksi antar faktor tersebut menyebabkan meningkatnya limpasan permukaan dan berkurangnya kemampuan wilayah dalam menampung air hujan. Kondisi ini menjelaskan mengapa banjir cenderung terjadi berulang pada lokasi yang sama dalam periode penelitian.

## 5.2. Saran

1. Berdasarkan pola sebaran kejadian banjir yang terkonsentrasi pada wilayah dataran rendah, dekat sungai, dan jaringan drainase, perlu dilakukan penataan dan peningkatan sistem drainase pada area permukiman tersebut. Pemerintah setempat disarankan untuk melakukan normalisasi saluran, pembersihan drainase secara berkala, serta pengendalian pembangunan pada wilayah rawan banjir. Selain itu, upaya pengelolaan ruang seperti penyediaan area resapan air juga perlu ditingkatkan untuk mengurangi limpasan permukaan.
2. Mengingat adanya kesesuaian antara sebaran kejadian banjir dengan zona bahaya hasil analisis SIG, peta zonasi banjir disarankan dimanfaatkan sebagai dasar perencanaan tata ruang dan mitigasi bencana. Peta ini dapat digunakan sebagai acuan dalam penentuan lokasi pembangunan dan upaya kesiapsiagaan. Selain itu, pemanfaatan SIG perlu terus dikembangkan untuk pemantauan dan pembaruan data secara berkala.
3. Berdasarkan faktor-faktor penyebab banjir yang berasal dari kombinasi kondisi fisik lingkungan, diperlukan upaya mitigasi yang bersifat terpadu dan berkelanjutan. Upaya tersebut dapat dilakukan melalui peningkatan ruang terbuka hijau, pengendalian alih fungsi lahan, serta pengelolaan daerah sempadan sungai. Selain itu, diperlukan peningkatan kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan, seperti tidak membuang sampah ke saluran air, guna mengurangi risiko terjadinya banjir di masa mendatang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Antaria, S., dan Al Imran, H. 2025. *Saluran Drainase Bersilinder Pori Pereduksi Genangan Banjir Perkotaan*. Pekalongan: Penerbit NEM.
- Asdak, C. 2023. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Haribowo, R., dan Suhardjono. 2022. *Drainase Perkotaan*. Malang: UB Press.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharyono, dan Amien. 1994. *Pengantar Geografi Filsafat*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Suprayogi, H., Juwono, P. T., dan Subagiyo, A. 2019. *Indeks Drainase dan Banjir Perkotaan*. Penerbit Buku Kompas.
- Yunus, H. S. 2008. *Konsep Dan Pendekatan Geografi: Memaknai Hakekat Keilmuannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

### Jurnal / Prosiding / Artikel Ilmiah

- Adi, S. 2013. Karakterisasi Bencana Banjir Bandang di Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 15(1).
- Agustri, M. P., dan Asbi, A. M. 2020. Tingkat Risiko Bencana Banjir di Kota Bandar Lampung dan Upaya Pengurangannya Berbasis Penataan Ruang. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 11(1), 23–38.
- Andanusa, R. M., Anggrahita, H., Hanif, I. M., dan Guswandi, G. 2025. Strategi Adaptasi Masyarakat dalam Menghadapi Bahaya Banjir di Daerah Rawan Bencana Banjir. *Media Komunikasi Geografi*, 26(1), 58–78.

- Andriawan, A., dan Iskahar, I. 2025. Penerapan Sistem Informasi Geografis Pada Evaluasi Kondisi Fisik Dan Fungsi Pada Prasarana Sungai Serang. *Civeng: Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 6(1), 57–64.
- Arif, D. A., Mardiatno, D., dan Giyarsih, S. R. 2017. Kerentanan Masyarakat Perkotaan Terhadap Bahaya Banjir di Kelurahan Legok Kecamatan Telanipura Kota Jambi. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(1), 1–11.
- Asrul, Eraku, S., Agu, R. R., Maini, A. A., Lasamu, M., dan Massi, S. 2025. Pengaruh Alih Fungsi Lahan Terhadap Kejadian Banjir di Kelurahan Leato Selatan Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 9(1), 52–61.
- Astawa, I. B. M. 2016. Memahami Dinamika Landasan Filosofi dalam Perkembangan Geografi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, 2(1), 10–20.
- Ayuningtyas, R. N., dan Rahayu, S. 2014. Kajian Pemahaman Masyarakat Terhadap Banjir Di Kelurahan Ulujami, Jakarta. *Teknik PWK*, 3(2), 351–358.
- Baharuddin, B., Refki, A., dan Fuady, A. 2020. Pemetaan Partisipatif untuk Percepatan Pembangunan Desa dan Kawasan di Desa Tambak Sarinah Kecamatan Kurau Kabupaten Tanah Laut. *Aquana*, 1(2), 52–60.
- Balahanti, R., Mononimbar, W., dan Gosal, P. H. 2023. Analisis Tingkat Kerentanan Banjir di Kecamatan Singkil Kota Manado. *Jurnal Spasial*, 11, 69–79.
- Bubeck, P., Otto, A., dan Weichselgartner, J. 2017. Societal Impacts Of Flood Hazards. *Oxford Research Encyclopedia Of Natural Hazard Science*.
- Diana, Z. A., Saputri, D. E., Arifin, B., dan Huda, A. N. 2024. Dampak Banjir Rob Terhadap Perekonomian Warga Desa Loireng Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Jurnal Alwatzikhoebillah*, 10(1), 194–200.
- Djamaluddin, I. 2020. Pengelolaan Drainase Kota Sebagai Upaya Mitigasi Banjir Kota Makassar. *Jurnal TEPAT*, 3(2), 98–112.
- Eka, F. 2025. Gubernur dan Wali Kota Bandar Lampung Tinjau Banjir, Bahas Solusi Jangka Panjang. *Kumparan*.
- Firdausy, F. A., dan Alia, R. S. P. 2024. Program Pencegahan Banjir: Tinjauan Efektivitas Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(11), 170–186.
- Fuady, Z. 2013. Tinjauan Daerah Aliran Sungai Sebagai Sistem Ekologi dan Manajemen Daerah Aliran Sungai. *Jurnal Lentera*, 6(1).
- Halengkara, L. 2020. The Preparedness Analysis Of School Communities In Facing Flood Disaster. *Jurnal Spasial*, 20(2), 29–37.

- Hardanti, D. T. 2025. 2.181 Rumah di Lampung Terendam Banjir Bandar Lampung Terparah. *Tribun Lampung*.
- Hutauruk, R. C., Alfiandy, S., Nainggolan, H. A., dan Raharjo, M. H. F. Y. 2020. GIS-Based Flood Susceptibility Mapping Using Overlay Method In Central Sulawesi. *Forum Geografi*, 34(2), 136–145.
- Huq, E., & Hossain, M. A. 2015. Vulnerability Framework For Flood Disaster Management. *The Journal Of Geo-Environment*, 11, 51–67.
- Irawan, S. R., Mustofa, U., Hidayat, A., dan Kadri, M. K. 2024. Identifikasi Tingkat Kerawanan Banjir di Kelurahan Sempaja Timur Kota Samarinda. *Compact: Spatial Development Journal*, 3(1), 205–222.
- Islami, L. N., dan Insani, P. A. 2024. Analisa Penataan Ruang Sempadan Sungai Desa Batusari Mranggen Demak. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(10), 802–807.
- Istiawati, N. F., Miswar, D., dan Sugiyanta, I. G. 2022. Spatial Analysis: Overview Of Unfit For Living In Tanggamus Regency Lampung. *IOP Conference Series: Earth And Environmental Science*, 1089(1).
- Kelihu, S. F., Latuamury, B., dan Oktari, R. S. 2025. Pemetaan Kerentanan Banjir Berbasis Karakteristik Sosio-Hidrologi. *Jurnal Penelitian Kehutanan*, 19(2), 340–358.
- Kocornik-Mina, A., Mcdermott, T. K. J., Michaels, G., dan Rauch, F. 2020. Flooded Cities. *American Economic Journal: Applied Economics*, 12(2), 35–66.
- Kurniati, I., Sugiyanta, I. G., dan Utami, R. K. S. 2015. Deskripsi Lokasi Banjir di Kecamatan Tanjung Karang Pusat Bandar Lampung 2011–2013.
- Kurniawan, N. S., Asmara, S., dan Asbi, A. M. 2022. Strategi Penyediaan Ruang Terbuka Hijau Publik Berdasarkan Jumlah Penduduk di Kota Bandar Lampung Tahun 2021–2030. *Jurnal Perencanaan Dan Pengembangan Kebijakan*, 2(1), 14–26.
- Lasaiba, M. 2023. Analisis Multikriteria Berbasis Sistem Informasi Geografis Terhadap Bahaya dan Risiko Banjir di Kecamatan Sirimau Kota Ambon. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 4(2), 77–90.
- Latue, T., dan Latue, P. C. 2023. Pemodelan Spasial Daerah Rawan Banjir di DAS Batu Merah Kota Ambon. *Buana Jurnal Geografi, Ekologi Dan Kebencanaan*, 1(1), 1–13.
- Mappatarai, Manaf, M., dan Alimuddin, I. 2024. Tingkat Kerawanan, Mitigasi dan Adaptasi Banjir di Kota Malili Kabupaten Luwu Timur. *Urban And Regional Studies Journal*, 6(2), 265–277.
- Miswar, D., Suyatna, A., Zakaria, W. A., Wahono, E. P., Saleh, Y., dan Suhendro, S. 2023. Geospatial Modeling Of Environmental Carrying Capacity For

- Sustainable Agriculture Using GIS. *International Journal Of Sustainable Development And Planning*, 18(1), 99–111.
- Mokodongan, B., Sela, R., dan Karongkong, H. H. 2014. Identifikasi Pemanfaatan Kawasan Bantaran Sungai Dayanan di Kotamobagu. *Sabua: Jurnal Lingkungan Binaan Dan Arsitektur*, 6(3), 273–283.
- Murtiyah, N., Sunarta, I. N., dan Diara, I. W. 2019. Analisis Kinerja Daerah Aliran Sungai Unda Berdasarkan Indikator Penggunaan Lahan Dan Debit Air. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*.
- Musa, R., dan Mallombasi, A. 2025. Kajian Sistem Drainase Sebagai Pengendali Genangan Air Studi Kasus Kota Aimas Kabupaten Sorong. *Jurnal Teslink*, 7(1), 180–192.
- Natannael, N., Siahaan, J. P. S., Winata, O. P., Sintari, C. L., Wijaya, K. M., dan Tubil, N. S. 2024. Analisis Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kabupaten Katingan. *JATI*, 8(4), 4550–4556.
- Nugraheni, I.L., Suyatna, A., dan Setiawan, A. 2022. Flood Disaster Mitigation Modeling Through Participation Community Based On Land Conversion And Disaster Resilience. *Heliyon*, 8(8).
- Nurqutni, Reflis, Bambang, S., dan Sukisno. 2024. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Lematang Ulu Terpadu: Tinjauan Literatur. *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 2(3), 212–222.
- Persada, C., Maymuni, N. S., dan Prasetya, D. B. 2020. Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Masyarakat Tetap Bermukim di Kawasan Rawan Bencana Banjir Studi Kasus Kalibalau Kencana Kota Bandar Lampung.
- Pratiwi, D., dan Adma, N. A. A. 2021. Perencanaan Penggunaan Lubang Biopori Sebagai Salah Satu Mitigasi Banjir Perkotaan Pada Jalan Seroja Kecamatan Tanjung Senang. *Journal Of Infrastructural In Civil Engineering*, 2(2), 46–56.
- Prawiradisastra, S. 2013. Identifikasi Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di Provinsi Lampung. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 15(1).
- Priatna, A., Surya, B., dan Syafri. 2025. Analisis Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Potensi Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Tallo. *Urban And Regional Studies Journal*, 7(2), 113–125.
- Puspitotanti, E., dan Karmilah, M. 2022. Kajian Kerentanan Sosial Terhadap Bencana Banjir. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(2).
- Putra, B. H., Guzanna, D. I., Dwiputra, I., Thariq, M. I. N. A., Talha, R. S., Susanto, K., dan Harja, A. 2024. Pemetaan Daerah Aliran Sungai Untuk Membantu Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Dusun Citawa. *Dharma Saintika*, 2(2), 1–8.

- Qomariyah, S., Saido, A. P., dan Dhianarto, B. 2007. Kajian Genangan Banjir Saluran Drainase Dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis. *Media Teknik Sipil*, 7(1), 57–62.
- Rahardjo, P. N. 2014. Tujuh Penyebab Banjir di Wilayah Perkotaan Yang Padat Penduduknya. *Jurnal Air Indonesia*, 7(2).
- Raharjo, P. A. 2019. Simulasi Pengurangan Limpasan Permukaan Menggunakan Sistem Pemanenan Air Hujan Sederhana di Kawasan Penyangga Perkotaan. *Jurnal Alami*, 3(1), 32–42.
- Rakuasa, H., Sihasale, D. A., Mehdila, M. C., dan Wlary, A. P. 2022. Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Banjir di Kecamatan Teluk. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 3(2), 60–69.
- Rohmah, L. T., Ferdiansyah, F., dan Yanuar, M. R. 2025. Analisis Kerentanan Banjir di Kota Tangerang Menggunakan Data Geospasial Terbuka. *Sainstech*, 35(2), 58–68.
- Santosa, W. W., Suprayogi, A., dan Sudarsono, B. 2015. Kajian Pemetaan Tingkat Kerawanan Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis Studi Kasus DAS Beringin Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(2), 185–190.
- Santoso, A., dan Nasir, M. 2021. Pemetaan Lahan dan Komoditas Pertanian Berbasis Webgis di Kabupaten OKU Timur. *Jurnal Ilmiah Betrik*, 12(2), 129–138.
- Sari, R. P., Sya, A., dan Zid, M. 2025. Filsafat Dan Perkembangan Ilmu Geografi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(2), 2280–2284.
- Sari, S. W., dan Wirosodarmo, R. 2014. Identifikasi Pemanfaatan Lahan Sempadan Sungai Sumbergunung di Kota Batu. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 1(2), 25–30.
- Sarifah, F., Arashi, F. B., Iskandar, A. L., Ramadhan, M. A. R., Daniswara, M. P., dan Rahmadhani, F. 2024. Analisis Dampak Bencana Banjir Terhadap Kondisi Sosial Dan Ekonomi Pada Masyarakat. *Bandar: Journal Of Civil Engineering*, 6(2), 56–64.
- Sinta, Y. 2025. Sebanyak 30.935 Warga Terdampak Banjir di Bandar Lampung Ini Titiknya. *Kumparan*.
- Sulaiman, M. E., Setiawan, H., Jalil, M., Purwadi, F., S, C. A., Brata, A. W., dan Jufda, A. S. 2020. Analisis Penyebab Banjir di Kota Samarinda. *Jurnal Geografi Gea*, 20(1), 39–43.
- Suliyati, T. 2016. Penataan Drainase Perkotaan Berbasis Budaya dalam Upaya Penanganan Banjir di Kota Semarang. *Humanika*, 19(1).

- Tsakiris, G. 2014. Flood risk assessment: concepts, modelling, applications. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 14(5), 1361–1369.
- Wibowo, K. M. W. M., Kanedi, I., dan Jumadi, J. 2015. Sistem Informasi Geografis Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. *Jurnal Media Infotama*, 11(1).
- Wismarini, T. D., dan Ningsih, D. H. U. 2010. Analisis Sistem Drainase Kota Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografis Dalam Membantu Pengambilan Keputusan Bagi Penanganan Banjir. *Dinamik*, 15(1).
- Yogafanny, E. 2015. Pengaruh Aktivitas Warga di Sempadan Sungai Terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 7(1), 29–40.
- Yullia, L., Herawati, H., dan Kartini. 2022. Pemetaan Zona Kerawanan Banjir Desa Wajok Hilir dan Konsep Penanganannya. *Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil Dan Tambang*, 9(1), 1–10.

### **Instansi / Lembaga**

- BMKG. 2025. Data Curah Hujan Tahunan. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- BMKG. 2025. Portal Informasi Kejadian Cuaca Ekstrem. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- BNPB. 2024. Data Informasi Bencana Indonesia. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BPBD Kota Bandar Lampung. 2025. Dokumen Arsip Kejadian Banjir 2020–2025.
- Badan Pusat Statistik. 2025. *Kota Bandar Lampung Dalam Angka 2025*.

### **Peraturan / Kebijakan**

- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2014. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. 2015. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2015.