



## ZONASI WILAYAH RAWAN BANJIR SUB DAS WAY KANDIS HULU DENGAN PENDEKATAN GEOSPASIAL

**Sekar Dwi Rizki<sup>1</sup> Didik Kuswadi<sup>2</sup> M Idrus<sup>3</sup> Adi Purnomo<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Sumberdaya Lahan dan Lingkungan  
email korespondensi: sekardwirizki@polinela.ac.id

SUBMITTED 28 JANUARI 2026 REVISED 19 FEBRUARI 2026 ACCEPTED 25 FEBRUARI 2026

### ABSTRACT

*The land used in Bandar Lampung City has changed significantly. Bandar Lampung City has experienced flooding issues for the last five years. In order to anticipate and lessen the effects of flood disasters, maps identifying locations that was prone to flooding were created as an early warning system. This study aims to map the degree of flood risk in the Way Kandis Hulu Sub-watershed area and zoning areas according to flood vulnerability. The geospatial method used to create this map includes the division of flood vulnerability class intervals, flood vulnerability level zoning analysis, meteorological thematic maps, flood variables that were scored and weighted, an overlay process, and watershed features that contribute to flooding. The Way Kandis Hulu Sub-watershed's level of flood susceptibility was classified as low, medium, and high based on the analysis, which showed that the value interval for the flood vulnerability class reached 150. According to the analysis, Rajabasa District received the highest score for flood vulnerability, covering an area of 3.2153 km<sup>2</sup>, or 41.30% of the Way Kandis Hulu Sub-DAS's total area. The high Risc zone has the highest level of flood vulnerability, with an area of 7.7585 km<sup>2</sup> (99.66%).*

**Keywords:** Flood hazard, Watershed, Geospatial.

### ABSTRAK

Tata guna lahan di Kota Bandar Lampung telah berubah secara signifikan. Kota Bandar Lampung telah mengalami masalah banjir selama lima tahun terakhir. Untuk mengantisipasi dan mengurangi dampak bencana banjir, peta zonasi rawan banjir telah dibuat sebagai sistem peringatan dini. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tingkat risiko banjir di Sub-DAS Way Kandis Hulu dan zonasi wilayah berdasarkan kerentanan banjir. Metode geospasial yang digunakan untuk membuat peta ini meliputi pembagian interval kelas kerentanan banjir, analisis zonasi tingkat kerentanan banjir, peta tematik meteorologi, variabel banjir yang diberi skor dan bobot, proses overlay, dan elemen DAS yang berkontribusi terhadap banjir. Tingkat kerawanan banjir Sub-DAS Way Kandis Hulu diklasifikasikan menjadi rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan analisis. Hasil analisis menunjukkan bahwa interval nilai untuk kelas kerawanan banjir mencapai 150. Berdasarkan analisis, Kecamatan Rajabasa memperoleh skor kerawanan banjir tertinggi, seluas 3,2153 km<sup>2</sup>, atau 41,30% dari total luas Sub-DAS Way Kandis Hulu. Zona kerawanan banjir tinggi merupakan zona terluas yaitu 7,7585 km<sup>2</sup> (99,66%).

**Kata Kunci:** Rawan Banjir, Daerah Aliran Air, Geospasial

## 1. PENDAHULUAN

Kota Bandar Lampung mengalami banjir selama 5 tahun terakhir di beberapa wilayah. Kesiapsiagaan masyarakat dan perorangan merupakan hal penting dalam suksesnya melakukan mitigasi, penanganan dan evakuasi atau pengungsian korban banjir (Taryana et al., 2022). Banjir adalah bencana berulang yang penanggulangannya memerlukan fokus utama pada mitigasi dan pencegahan risiko melalui kolaborasi lintas instansi. Penilaian risiko banjir yang menggabungkan pemodelan hidrologi, hidraulik, dan analisis kerentanan sangat

penting untuk memetakan risiko dan merancang sistem peringatan dini serta strategi adaptasi (Fiori et al., 2023).

Penyebab banjir dapat terjadi dari segi faktor alam serta faktor yang disebabkan manusia (Arvi et al., 2025). Pada umumnya banjir disebabkan oleh beberapa faktor seperti kapasitas saluran drainase yang tidak memadai untuk menampung debit air hujan yang tinggi (Bandaso & Soebagio, 2024), adanya instruksi air laut, pengambilan air tanah yang berlebihan (Bott et al., 2021) dan adanya perubahan ahli fungsi lahan. Kontinuitas hidrologi merupakan hasil pembangunan baik di lingkungan perkotaan maupun pedesaan, yang mempertahankan fungsi suatu kawasan yang sebelumnya merupakan lokasi penyerapan air (*pervious*) dengan menjadi kedap air (*impervious*) (Rizki et al., 2024).

Aktivitas manusia seperti irigasi, urbanisasi, dan industri meningkatkan pengambilan air permukaan dan air tanah, serta mempercepat perubahan siklus hidrologi (Yang et al., 2022). Pengambilan air berlebih untuk pertanian dan industri menyebabkan penurunan debit sungai, penurunan muka air tanah, dan kekurangan air, terutama di musim kering (Chen et al., 2020). Kompetisi antara sektor pertanian, domestik, dan industri sering menyebabkan konflik penggunaan air dan memperburuk ketahanan air (Simons et al., 2020). Pengelolaan terpadu DAS diperlukan untuk menyeimbangkan kebutuhan berbagai sektor dan menjaga keberlanjutan sumber air (Li et al., 2022).

Pendekatan Geospasial banyak digunakan dalam melakukan analisis keruangan. Penanganan banjir menggunakan geospasial dapat digunakan untuk mengumpulkan dan memetakan karakteristik fisik dari area penelitian dan pemodelan hidrologi dan hidraulik (Suwarman et al., 2025). Penggunaan geospasial dalam bentuk citra (penginderaan jauh) dapat digunakan menganalisis data spasial yang relevan seperti menentukan ketinggian dan kemiringan lahan yang memengaruhi aliran air (Adityawan et al., 2024) dan melakukan analisis perubahan (Dewi & Bijker, 2020).

Wilayah DAS Way Kandis Hulu secara administratif berada di tiga kecamatan di Kota Bandar Lampung dan satu kecamatan di Kabupaten Lampung Selatan. Pemilihan lokasi Sub-DAS Way Kandis Hulu didasarkan pada pertimbangan geospasial, secara topografis wilayah hulu memiliki variasi kemiringan lereng yang signifikan berpengaruh terhadap limpasan permukaan (*runoff*). Selain itu tutupan lahan yang teridentifikasi memiliki konversi lahan terbangun dan terbuka yang mengurangi daya serap tanah. Secara spasial, kepadatan pemukiman yang tinggi mengakibatkan dampak terjadi banjir akan semakin besar.

Pembobotan parameter banjir, model skoring, dan pendekatan geospasial menggunakan peta topografi atau bentuk lahan, peta kemiringan lereng, peta jenis tanah, peta curah hujan, dan peta elevasi digunakan dalam penelitian ini. Hasil skoring diperoleh dengan memodifikasi kondisi dan dampak parameter terhadap banjir. Setelah itu, perangkat lunak pemrosesan geospasial digunakan untuk membuat overlay. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kelas risiko banjir Sub-DAS Way Kandis Hulu dan menghasilkan peta tingkat risiko banjir untuk wilayah tersebut.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini menggunakan metode pembobotan atau *skoring* dalam menentukan zona rawan banjir. Pembobotan didasarkan pada partisipasi kriteria pada terjadinya banjir. Kriteria yang digunakan yaitu curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, ketinggian lahan dan bentuk lahan (tutupan lahan).

### Curah hujan

Pola hujan ekstrem dapat menyebabkan banjir (Renggono et al., 2025) sehingga wilayah dengan curah hujan tinggi memiliki kecenderungan kerentanan banjir yang tinggi. Klasifikasi curah hujan diperoleh bobot 30%. Curah hujan merupakan parameter yang paling besar mempengaruhi potensi banjir pada suatu daerah. Klasifikasi curah hujan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 2.1** Klasifikasi Curah Hujan

No	Curah Hujan (mm/tahun)	Skor	Bobot	Skor x Bobot	Klasifikasi CH
1	>3000	9	30	270	Sangat Tinggi
2	2501-3000	7	30	210	Tinggi
3	2001-2500	5	30	150	Sedang
4	1501-2000	3	30	90	Rendah
5	<1500	1	30	30	Sangat Rendah

Sumber: Primayuda, 2006 (Primayuda, 2006)

### Kemiringan lereng

Wilayah yang memiliki topografi perbukitan berkontribusi pada peningkatan aliran permukaan meningkatkan resiko banjir dan tanah longsor (Pratama & Darmawan, 2025). Lereng dengan kemiringan yang tidak terlalu curam memiliki risiko banjir yang lebih besar dibandingkan dengan lereng yang terjal. Bobot untuk faktor kemiringan pada lereng adalah 20%. Pada lereng curam kecepatan limpasan akan semakin cepat di permukaan, sehingga air tidak terparkir dalam perhitungan potensi banjir. Klasifikasi tingkat kelerengan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.2** Klasifikasi Kemiringan Lereng

No	Kelas Lereng	Skor	Bobot	Bobot x Skor	Kemiringan Lereng (%)
1	Datar	9	20	180	< 8
2	Landai	7	20	140	8 - 15
3	Agak Curam	5	20	100	15 - 25
4	Curam	3	20	60	25 - 40
5	Sangat Curam	1	20	20	>40

Sumber: Utomo, 2008 (Utomo, 2004)

### Jenis tanah

Tanah yang bertekstur sangat halus memiliki peluang kejadian banjir tinggi karena kerapatannya akan memperlambat air menyerap. Sedangkan di lahan yang memiliki tekstur kasar, kemungkinan terjadinya banjir di area tersebut sangat kecil karena air akan dengan cepat terserap. Kandungan partikel halus dan kepadatan vegetasi di bawah permukaan tanah saling menetralkan, dimana kombinasi kedua parameter tersebut secara substansial meningkatkan ketahanan tanah terhadap erosi (Moustakidis et al., 2024). Klasifikasi jenis tanah mendapatkan bobot 20%. Jenis tanah mempengaruhi daya resapan air hujan dan kepekaan erosi (Nugroho & Handayani, 2021). Klasifikasi dari jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 2.3** Klasifikasi Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Skor	Bobot	Skor x Bobot	Tingkat Kerentanan Terhadap Banjir
1	Mollisols, Andosols	1	20	20	Rendah
2	Ultisols, Vertisols	3	20	60	Sedang
3	Inceptisols, Oxisols	5	20	100	Tinggi
4	Entisols, Vertisols	7	20	140	Sangat Tinggi

Sumber : PUSLITANAK, 2009 Dimodifikasi dalam Kuswadi, 2014 (Kuswadi et al., 2014)

### Bentuk Lahan (tutupan lahan)

Perubahan fungsi penggunaan lahan di area vegetasi berdampak pada durasi dan jumlah limpasan yang terjadi. Keberadaan limpasan yang berlebihan menyebabkan volume tersebut tidak dapat ditampung di dalam sungai, yang pada akhirnya mengakibatkan banjir (Setiawan et al., 2020). Keseimbangan wilayah serapan air dan terbangun ada di 30-40% wilayah terbangun (Rizki, 2012). Melakukan penatagunaan ruang merupakan upaya dalam mengurangi resiko bencana banjir atau mitigasi bencana banjir (Tyas et al., 2021).

Permukaan tanah yang datar dan cekung memiliki risiko tinggi terhadap terjadinya banjir. Bentuk permukaan tanah memiliki kontribusi sebesar 20%. Bentuk permukaan tanah adalah salah satu kategori dalam menentukan potensi banjir. Kategori bentuk permukaan tanah dapat dilihat pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.4** Klasifikasi Bentuk Lahan

No	Bentuk Lahan	Skor	Bobot	Skor x Bobot
1	Tubuh Air (Danau, Sungai, dll)	9	20	180
2	Sawah	8	20	160
3	Hutan <i>mangrove</i>	7	20	140
4	Pemukiman	6	20	120

5	Padang rumput	5	20	100
6	Kebun campuran	3	20	60
7	Hutan	1	20	20

Sumber : Primayuda, 2006 (Primayuda, 2006)

### Ketinggian lahan (elevasi)

Ketinggian terendah di area terdekat biasanya berada di sekitar sungai atau badan air lainnya. Kemungkinan banjir dan luapan sungai meningkat seiring dekatnya suatu area dengan sungai atau sumber air lainnya. Elevasi yang lebih rendah dan karakter topografi lokal memengaruhi kemampuan daerah tersebut untuk menerima aliran permukaan dan menimbulkan banjir. Faktor topografi terbukti meningkatkan akurasi pemetaan daerah rawan banjir dalam model *machine learning* (Liu et al., 2025). Ketinggian memiliki bobot 10%. Karena udara selalu bergerak mengikuti gravitasi, ketinggian daratan berperan penting dalam menentukan bahaya banjir. Tabel 5 menunjukkan bagaimana ketinggian daratan dikategorikan.

**Tabel 2.5** Klasifikasi Ketinggian Lahan

No	Kelas Elevasi (meter)	Skor	Bobot	Skor x Bobot
1	0,0-12,5	9	10	90
2	12,6-25,0	7	10	70
3	26,0-50,0	5	10	50
4	51,0-75,0	3	10	30
5	76,0-100,0	2	10	20
6	>100,0	1	10	10

Sumber : Purnama, 2008 (Purnama, 2008) dengan modifikasi

Proses *overlay* peta digital merupakan proses untuk membuat peta digital dari beberapa peta yang disusun secara tumpangtindih. Proses *overlay* dilakukan menggunakan tools yang ada pada *Software ArGIS* yaitu *Analysis Union Overlay arctoolbox*. Proses *overlay* menggunakan unsur spasial berupa peta tematik yang menjadi parameter beserta atribut yang menyertainya, sehingga dalam irisan yang diperoleh mendapatkan peta digital kerawanan banjir yang diperlukan. Analisis penilaian dan perhitungan bobot variable dilaksanakan untuk memperoleh skor keseluruhan dari variabel yang telah digabungkan. Bobot yang diberikan dinilai berdasarkan kontribusinya dalam mempengaruhi kemungkinan terjadinya banjir. Proses menghitung skor untuk menetapkan tingkat risiko banjir (BAKOSURTANAL, 2009 dalam Kuswadi, 2014 (Kuswadi et al., 2014)) adalah:

$$\text{Rawanbanjir} = 30(\text{CH}) + 20(\text{BL}) + 20(\text{KL}) + 20(\text{JT}) + 10(\text{EL}) \quad (1)$$

Keterangan:

- CH = Curah Hujan
- BL = Bentuk Lahan
- KL = Kemiringan Lereng
- JT = Jenis Tanah
- EL = Ketinggian Lahan

Interval kelas merupakan bentuk klasifikasi dari tingkat kerawanan banjir sehingga mudah untuk dipresentasikan dalam analisis *overlay* pada peta. Nilai kerawanan diperoleh dari total *scoring* yang dilakukan dari setiap parameter banjir. Nilai tinggi mendeskripsikan bahwa daerah tersebut sangat rawan terhadap bencana banjir. Sedangkan skor rendah mendeskripsikan daerah tersebut tidak rawan terhadap bencana banjir. Interval kelas dihitung menggunakan rumus Sturges (Kuswadi et al., 2014), yakni:

$$C_i = \frac{X_t - X_r}{k} \quad (2)$$

$$k = 1 + 3,3 \log n \quad (3)$$

Keterangan :

- $C_i$  = interval kelas
- $X_t$  = data terbesar
- $X_r$  = data terkecil
- $k$  = jumlah kelas
- $n$  = jumlah data

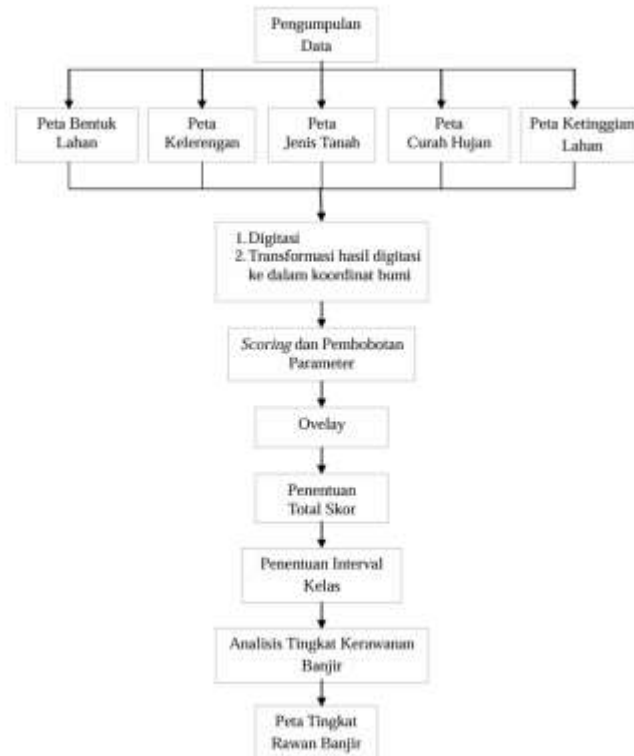
Peta rawan banjir merupakan peta hasil dari analisis nilai kerawanan banjir dan *overlay* dari peta-peta parameter banjir. Setelah nilai kerentanan banjir diperoleh, peta administratif Kota Bandar Lampung ditumpangkan pada peta tematik yang menggambarkan parameter banjir untuk menghasilkan peta yang menggambarkan zona wilayah terdampak banjir. Analisis tumpang tindih ini menghasilkan peta bahaya banjir yang menampilkan interval tingkat kerentanan banjir rendah, sedang, dan tinggi.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan. Penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur, mencari referensi terdahulu dan melakukan mempersiapkan alat dan bahan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Tanah dan Air Jurusan Teknik Politeknik Negeri Lampung. Penelitian ini memanfaatkan sejumlah perangkat dan bahan seperti komputer yang dilengkapi dengan perangkat lunak ArcGIS 10.8 serta peta tematik. Peta-peta tematik yang digunakan antara lain peta administrasi, peta curah hujan, peta kemiringan lereng, peta jenis tanah, peta topografi, peta elevasi lahan, peta sistem drainase, serta peta administrasi Kota Bandar Lampung dan Kabupaten Lampung Selatan.

Tahapan penelitian meliputi: (i) mengumpulkan informasi dan data, (ii) *scoring* dan pembobotan parameter, (iii) tumpang susun/*overlay* peta digital, (iv) penentuan total skor, (v) penentuan interval kelas, (vi) analisis tingkat kerawanan banjir, dan (vii) penyajian peta rawan banjir. Informasi dan data dikumpulkan untuk kepentingan penelitian ini adalah data sekunder yang merupakan parameter banjir, yaitu Peta Administrasi, Peta Bentuk Lahan, Peta Kelerengan, Peta Jenis Tanah, Peta Infiltrasi, Peta Curah Hujan, dan Peta Jaringan Drainase. Parameter banjir

adalah bentuk lahan, kelerengn, jenis tanah, curah hujan, dan ketinggian lahan. Nilai skor disesuaikan dengan kondisi dan pengaruh parameter terhadap banjir. Pengskoran dimaksudkan sebagai pemberian skor terhadap masing-masing kelas.



**Gambar 3.1.** Diagram Alir Penelitian

#### 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

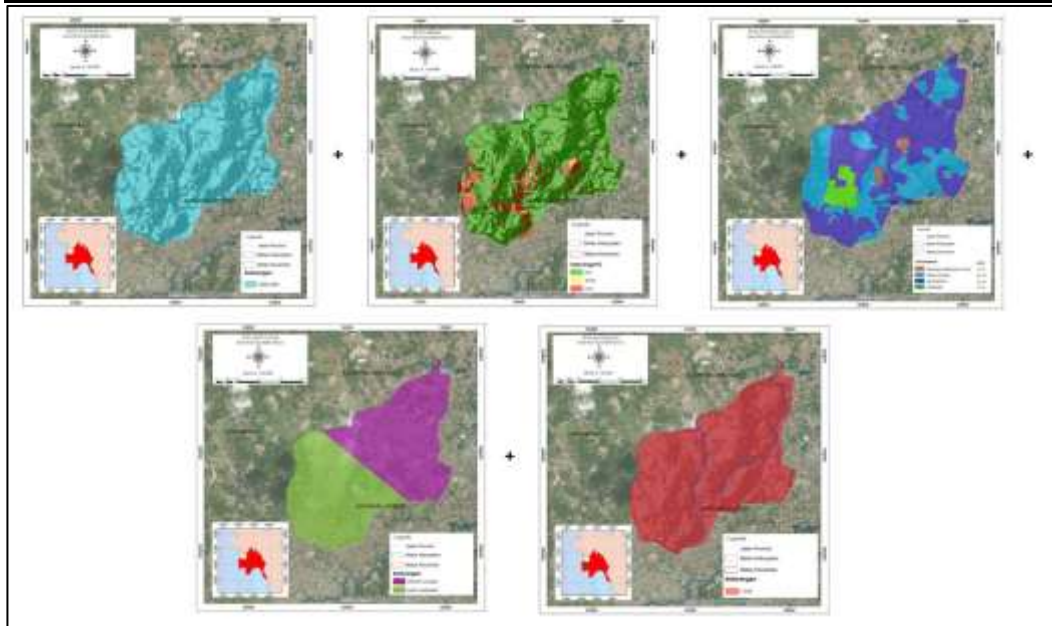
##### Hasil Pembobotan

Penjumlahan dari setiap bobot parameter pada proses *overlay* ini yang menjadi skor akhir dalam proses klasifikasi zona rawan banjir. Nilai pada setiap parameter dijumlahkan berdasarkan bobot yang telah ditetapkan. Nilai total setiap parameter dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan proses *overlay* digambarkan pada Gambar 4.1.

**Tabel 4.1** Nilai akhir hasil akhir pembobotan

No	Kecamatan	Curah Hujan (mm)	Kelerengn (%)	Jenis Tanah	Bentuk Lahan	Ketinggian	Total Skor
1	Kemiling	2000-2500	15-25	eutric cambisol	Pemukiman	>100	
2	Natar	2000-2500	0-8	Inceptisols	Pemukiman	>100	
3	Rajabasa	2000-2500	0-8	Inceptisols	Pemukiman	>100	

4	Langkapura	2000-2500	8-15	eutric cambisol	Pemukiman	>100	
Skor tertinggi		150	180	100	120	10	560
Skor Terendah		0	100	0	60	0	160



**Gambar 4.1.** Proses *Overlay* Zona Rawan Banjir

Hasil identifikasi peta parameter menunjukkan terdapat total 9 data. Perhitungan dilakukan dengan memanfaatkan rumus Sturgess. Berdasarkan hasil perhitungan, kelas yang digunakan pada analisis adalah 3 kelas. Hasil akan semakin baik ketika interval yang diperoleh semakin sempit karena akan menghasilkan hasil yang lebih spesifik. Proses perhitungan untuk menentukan jumlah kelas adalah:

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

$$k = 1 + 3,3 \log 9$$

$$k = 2,47 \approx 3$$

$$C_i = \frac{X_i - X_r}{k}$$

$$C_i = \frac{560 - 160}{3}$$

$$C_i = 133 \approx 150$$

Sub DAS Way Kandis Hulu dikategorikan ke dalam tiga kategori risiko banjir berdasarkan pada rumus sturgess yaitu rendah, sedang dan tinggi dan hasil penghitungan nilai total untuk setiap elemen yang memengaruhi potensi risiko banjir pada interval 150. Pada Tabel 4.2 menunjukkan peringkat kerentanan banjir ini.

**Tabel 4.2** Kelas rawan banjir

No	Kelas Rawan Banjir	Skor
1	Rendah	160-310
2	Sedang	311-460
3	Tinggi	461-610

### Overlay dengan pendekatan geospasial

Bagian *Analysis Union Overlay* dari *ArcToolbox* di ArcGIS 10.8 digunakan untuk melakukan proses *overlay*. Komponen spasial yang digunakan dalam aktivitas *overlay* adalah peta tematik, yang merupakan indikator kerentanan banjir dan karakteristik terkait. Pemrosesan peta *overlay* untuk parameter risiko banjir, estimasi luas untuk setiap kategori dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak ArcGIS 10.8. Hasil dari luas yang dihitung untuk masing-masing kategori klasifikasi rawan banjir Sub DAS Way Kandis Hulu dapat diperoleh pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Luasan zona rawan banjir Sub-DAS Way kandis Hulu

No	Kelas Rawan Banjir	Skor	Luas (Km <sup>2</sup> )	Luas (%)
1	Rendah	160-310	0,00296	0,04
2	Sedang	311-460	0,02330	0,30
3	Tinggi	461-610	7,75850	99,66
Total			7,78476	100,00

Sub-DAS Way Kandis Hulu mencakup satu kecamatan di Kabupaten Lampung Selatan yaitu Natar dan tiga kecamatan di Kota Bandar Lampung, yaitu Kemiling, Rajabasa, dan Langkapura. Sebagian besar Sub-DAS Way Kandis Hulu, yang luasnya 7,78476 km<sup>2</sup> (99,66%), dikategorikan berisiko banjir tinggi. Dengan luas hanya 0,00296 km<sup>2</sup> (0,04%), kelas banjir rendah merupakan kategori berisiko banjir dengan luasan terkecil. Untuk total luas dari kategori rawan banjir di setiap kecamatan yang diteliti, informasi tersebut dapat ditemukan di Tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Tingkat kerawanan banjir berdasarkan kecamatan

No	Nama Kecamatan	Tingkat Kerawanan Banjir					
		Rendah		Sedang		Tinggi	
		Luas (Km <sup>2</sup> )	Luas (%)	Luas (Km <sup>2</sup> )	Luas (%)	Luas (Km <sup>2</sup> )	Luas (%)
1	Kemiling	0.00296	0,04	0.0233	0,30	2,6721	34,32
2	Rajabasa	-	-	-	-	3,2153	41,30
3	Langkapura	-	-	-	-	0,4533	5,83
4	Natar	-	-	-	-	1,4178	18,21
Subtotal		0,00296	0,04	0.0233	0,30	7.7585	99,66

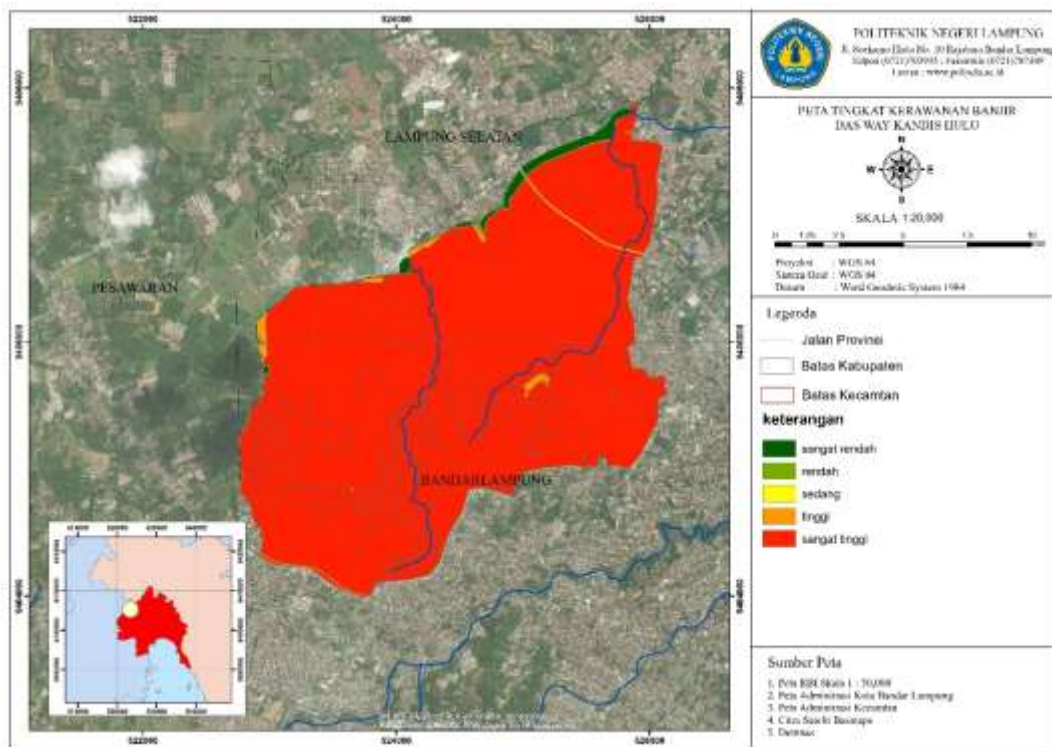
Daerah yang mendapat total nilai tertinggi yaitu 560 dicirikan oleh bentuk lahan yang mayoritas adalah pemukiman, memiliki lereng yang landai, dengan jenis tanah inceptisols, terletak pada ketinggian lebih dari 100 mdpl dan menerima curah hujan yang sedang. Sementara itu, wilayah dengan nilai total terendah yakni 160, memiliki bentuk lahan berupa kebun campuran, dengan kemiringan lereng yang cukup curam, memiliki jenis tanah inceptisols, terletak pada ketinggian lebih dari 100 mdpl serta curah hujan sedang.

Kecamatan Rajabasa menjadi area dengan total skor rawan banjir tertinggi, yaitu seluas 3,2153 km<sup>2</sup> atau 41,30% dari total luas Sub DAS Way Kandis Hulu.

Sementara itu, Kecamatan Kemiling menjadi daerah dengan total skor rawan banjir terendah, yang hanya mencakup 0,00296 km<sup>2</sup> atau 0,04%. Perbedaan yang sangat kontras ini mengindikasikan adanya ketimpangan karakteristik fisik dan penggunaan lahan antar wilayah dalam satu sistem hidrologi yang sama.

Secara spasial, Kecamatan Rajabasa memiliki skor tinggi yang menunjukkan adanya konsentrasi parameter-parameter yang membuat kerentanan tinggi secara simultan. Pada aspek morfologi, wilayah dengan topografi relatif landai cenderung menjadi area akumulasi aliran permukaan. Jika dikombinasikan dengan tingkat kedap air yang tinggi karena lahan terbangun, maka kapasitas infiltrasi tanah akan menurun secara signifikan. Kondisi ini memperbesar potensi genangan, terutama saat intensitas curah hujan meningkat dan limpasan balik ketika debit sungai melebihi kapasitas tampung.

Sebaliknya, luas kerawanan di Kecamatan Kemiling memiliki skor paling kecil menunjukkan parameter-parameter memiliki nilai yang rendah. Hal ini dapat dikaitkan dengan tutupan vegetasi, kemiringan lereng yang curam sehingga aliran tanpa genangan, serta kepadatan penduduk yang lebih rendah.



**Gambar 4.2.** Hasil *Overlay* Zona Rawan Banjir

Gambar 4.2 mengilustrasikan bagaimana keluaran proses *overlay* disajikan dalam bentuk peta yang menampilkan zona kerawanan terhadap banjir. Representasi spasial memungkinkan identifikasi kluster kerawanan tinggi. Melalui pendekatan SIG pola distribusi resiko dapat dijelaskan secara geografis.

Hasil ini menunjukkan bahwa Kecamatan Rajabasa perlu menjadi prioritas utama dalam perencanaan mitigasi berbasis lokasi (*spatial-based mitigation planing*). Sementara itu, Kecamatan Kemiling memerlukan strategi pengendalian tata guna lahan untuk

menjadi kondisi risiko tetap rendah. Dengan demikian, pendekatan geospasial tidak hanya berfungsi sebagai alat pemetaan, tetapi juga sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan risiko banjir berbasis wilayah.

## 5.KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil *overlay* spasial, dapat disimpulkan bahwa tingkat kerawanan banjir di SubDAS Way Kandis Hulu menunjukkan distribusi yang tidak merata antar kecamatan. Kecamatan Rajabasa memiliki tingkat kerawanan tertinggi. Kesimpulan dari studi ini adalah nilai interval untuk kelas kerentanan banjir yang 3,2153 km<sup>2</sup> atau 41,30% dari total luas Sub-DAS Way Kandis Hulu. Sedangkan Kecamatan Kemiling memiliki tingkat kerawanan terendah sebesar 0,00296 km<sup>2</sup> atau 0,04% dari total luas Sub-DAS Way Kandis Hulu. Perbedaan ini mencerminkan adanya ketimpangan karakteristik fisik dan penggunaan lahan yang berpengaruh signifikan terhadap potensi banjir.

Tingkat kerawanan banjir tinggi pada Kecamatan Rajabasa menunjukkan adanya kombinasi faktor geospasial yang saling memperkuat seperti topografi landai, kerapatan lahan terbangun tinggi, kapasitas infiltrasi tanah rendah, serta kedekatan dengan jaringan sungai utama. Kondisi ini akan meningkatkan akumulasi limpasan permukaan dan memperbesar potensi genangan saat curah hujan tinggi.

Pendekatan geospasial dapat mengidentifikasi pola distribusi kerentanan banjir sebagai upaya mitigasi dan pengelolaan banjir. Prioritas pada wilayah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi seperti Kecamatan Rajabasa dan mempertahankan kondisi lingkungan pada wilayah kerentanan rendah seperti Kecamatan Kemiling melalui pengendalian tata guna lahan yang berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adityawan, M. B., Rianto, A., Afif, F., Indrawanto, Farid, M., Kuntoro, A. A., Widyaningtias, Kardhana, H., Yakti, B. P., & Kusumastuti, D. (2024). Design of Automatic Flood Control System in Kulon Progo, Special Region of Yogyakarta, Indonesia. *Results in Engineering*, 23(May), 102620. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102620>
- Arvi, M. D., Sibarani, R. S. Y., Tanjung, Y. I., & Fairuz, T. (2025). Analisis Faktor Penyebab Bencana Banjir di Kota-Kota Besar Indonesia Studi Kasus Analisis Banjir Berbasis Literasi. *Indonesian Journal of Emerging Trends in Community Empowerment*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.71383/ijetce.v3i1.70>
- Bandaso, D. L., & Soebagio, S. (2024). Studi Banjir di Wilayah Simomulyo. *Axial : Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 12(3), 171. <https://doi.org/10.30742/axial.v12i3.4025>
- Bott, L. M., Schöne, T., Illigner, J., Haghshenas Haghghi, M., Gisevius, K., & Braun, B. (2021). Land subsidence in Jakarta and Semarang Bay – The relationship between physical processes, risk perception, and household adaptation. *Ocean and Coastal Management*, 211. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105775>
- Chen, Y. ping, Fu, B. jie, Zhao, Y., Wang, K. bo, Zhao, M. M., Ma, J. fu, Wu, J.

- H., Xu, C., Liu, W. gang, & Wang, H. (2020). Sustainable development in the Yellow River Basin: Issues and strategies. *Journal of Cleaner Production*, 263. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121223>
- Dewi, R. S., & Bijker, W. (2020). Dynamics of shoreline changes in the coastal region of Sayung, Indonesia. *Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 23(2), 181–193. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2019.09.001>
- Fiori, A., Mancini, C. P., Annis, A., Lollai, S., Volpi, E., Nardi, F., & Grimaldi, S. (2023). The role of residual risk on flood damage assessment: A continuous hydrologic-hydraulic modelling approach for the historical city of Rome, Italy. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2023.101506>
- Kuswadi, D., Zulkarnain, I., & Suprpto. (2014). Tampilan Identifikasi Wilayah Rawan Banjir Kota Bandar Lampung Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG). *TekTan Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, 6(1), 22.
- Li, P., Wang, D., Li, W., & Liu, L. (2022). Sustainable water resources development and management in large river basins: an introduction. *Environmental Earth Sciences*, 81(6), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s12665-022-10298-9>
- Liu, J., Zhao, X., Chen, Y., Sun, H., Gu, Y., & Xu, S. (2025). A novel flood conditioning factor based on topography for flood susceptibility modeling. *Geoscience Frontiers*, 16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gsf.2024.101960>
- Moustakidis, I., Schilling, K., & Weber, L. (2024). Soil texture and vegetation root density assessment on regulating erosion across river floodplains. *International Journal of Sediment Research*, 39, 855–867. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijsrc.2024.06.004>
- Nugroho, D. A., & Handayani, W. (2021). Kajian Faktor Penyebab Banjir dalam Perspektif Wilayah Sungai: Pembelajaran Dari Sub Sistem Drainase Sungai Beringin. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 17(2), 119–136. <https://doi.org/10.14710/pwk.v17i2.33912>
- Pratama, J. P., & Darmawan, Y. (2025). Analisis Pola Sebaran Spasial Curah Hujan di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Metode Poligon Thiessen untuk Mitigasi Bencana Banjir. *Sainteks*, 22(1), 23–28. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v22i1.25602>
- Primayuda, A. (2006). *Pemetaan Daerah Rawan dan Resiko Banjir Menggunakan Informasi Geografis (Studi Kasus Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur)*. Institut Pertanian Bogor.
- Purnama, A. (2008). *Pemetaan Kawasan Rawan Banjir di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Institut Pertanian Bogor.
- Renggono, F., Lestari, S., Belgaman, H. A., Syahdiza, R., Dewi, S., Mori, S., Riawan, E., Mulyana, E., Syamsudin, F., Sulistyowati, R., Nurdiansyah, N., Budianto, B., & Harsoyo, B. (2025). Rainfall microphysical characteristics observed in the Jakarta flood events. *Scientific Reports*, 15(33879), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-025-08328-0>
- Rizki, S. D. (2012). *Analisis Kapasitas Simpan Air di Wilayah Kampus IPB Dramaga, Bogor*. Institut Pertanian Bogor.
- Rizki, S. D., Idrus, M., Kuswadi, D., Bandar, K., Natar, K., Way, K., Selatan, L., & Way, S. (2024). Identification of Potential Flood Areas at Lampung State



- Polytechnic Campus using a Geospatial Approach. *Jurnal Teknika Sains*, 09(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24967/teksis.v9i2.3540>
- Setiawan, H., Jalil, M., Enggi, M., Purwadi, F., Adios, C., Brata, A. W., & Syaful Jufda, A. (2020). Analysis of the Causes of Flooding in Samarinda City. *Jurnal Geografi Gea*, 20(1), 39–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/gea.v20i1.22021.g11792>
- Simons, G., Droogers, P., Contreras, S., Sieber, J., & Bastiaanssen, W. (2020). Virtual tracers to detect sources of water and track water reuse across a river basin. *Water (Switzerland)*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/w12082315>
- Suwarman, R., Farid, M., Abdillah, M. R., Wahid, A. N., Hadi, T. W., Riawan, E., Fajary, F. R., Simanjuntak, Y., Azizah, S., Sirait, R., Adityawan, M. B., Roesbianto, A. S. B., Javas, J., & Pinem, F. (2025). Development of probabilistic flood forecast based on ensemble weather forecast and historical flood simulation database for resource-constrained area. Case study: Semarang City, Indonesia. *Environmental Challenges*, 21(March), 101308. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2025.101308>
- Taryana, A., El Mahmudi, M. R., & Bekti, H. (2022). Analisis Kesiapsiagaan Bencana Banjir Di Jakarta. *JANE - Jurnal Administrasi Negara*, 13(2), 302. <https://doi.org/10.24198/jane.v13i2.37997>
- Tyas, T. H., Sutisna, S., Supriyatno, M., Maarif, S., & Fikri, A. F. (2021). Penanganan Bencana Banjir di Kota Kediri Melalui Mitigasi Non-Struktural Guna Mendukung Keamanan Insani. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 18(2), 178–191. <https://doi.org/10.14710/pwk.v18i2.35564>
- Utomo, W. Y. (2004). Pemetaan Kawasan Berpotensi Banjir di DAS Kaligarang Semarang dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis. In *Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor*. Institut Pertanian Bogor.
- Yang, M., Xu, J., Yin, D., He, S., Zhu, S., & Li, S. (2022). Modified Multi-Source Water Supply Module of the SWAT-WARM Model to Simulate Water Resource Responses under Strong Human Activities in the Tang-Bai River Basin. *Sustainability (Switzerland)*, 14(22). <https://doi.org/10.3390/su142215016>