



## KAJIAN KERENTANAN BANJIR DENGAN PENDEKATAN MULTI PARAMETER DI SELATAN KOTA PONTIANAK

### ***FLOOD VULNERABILITY ASSESSMENT USING A MULTI-PARAMETER APPROACH IN THE SOUTHERN AREA OF PONTIANAK CITY***

**Alwan Anugrah Gani<sup>1\*</sup>, Nurhayati<sup>2</sup>, dan Umar<sup>3</sup>**

<sup>(1,2,3)</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura

#### **Abstrak**

Di Indonesia, banjir ialah bencana alam yang umum terjadi, terutama di daerah-daerah dengan curah hujan tinggi serta sistem drainase yang buruk. Kota Pontianak di Kalimantan Barat termasuk salah satu daerah yang sering dilanda banjir. Lokasi ini rentan terhadap banjir karena letaknya yang dekat dengan Sungai Kapuas, salah satu sungai paling besar di Indonesia, topografi yang relatif datar dan dipengaruhi pasang surut. Studi ini tujuannya guna menganalisa tingkat kerentanan banjir khususnya di wilayah Kota Pontianak Bagian Selatan dengan menerapkan sistem informasi geografis (SIG) guna memuat peta kerentanan banjir dan memvalidasinya dengan data persepsi masyarakat yang didapatkan melalui wawancara di 30 titik lokasi wawancara yang berada pada 3 titik (titik muara, titik tengah, dan titik hulu) di 10 drainase primer yang ada di Kota Pontianak Bagian Selatan. Dilakukan overlay dari 5 parameter (kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, tutupan lahan, serta hidrotopografi) dan membuat peta kerentanan banjir serta menentukan tingkat kerawanan pada Kota Pontianak Bagian Selatan. Dari hasil analisis didapatkan bahwa wilayah Kota Pontianak Bagian Selatan dengan tingkat rendah (1013,71 ha), dengan tingkat sedang (2377,39 ha), dan dengan tingkat tinggi (2626,38 ha).

**Kata Kunci:** kerentanan banjir, sistem informasi geografis, persepsi masyarakat, Kota Pontianak Bagian Selatan.

#### **Abstract**

*In Indonesia, floods are a common natural disaster, especially in areas with high rainfall and poor drainage systems. The city of Pontianak in West Kalimantan is one of the areas frequently hit by floods. This location is prone to flooding due to its proximity to the Kapuas River, one of the largest rivers in Indonesia, its relatively flat topography, and tidal influences. This study aims to analyse the level of flood vulnerability, particularly in the southern part of Pontianak City, by applying a geographic information system (GIS) to create a flood vulnerability map and validate it with community perception data obtained through interviews at 30 interview locations located at 3 points (estuary points, midpoints, and upstream points) in 10 primary drainage systems in the southern part of Pontianak City. An overlay of five parameters (slope gradient, rainfall, soil type, land cover, and hidrotopography) was performed to create a flood vulnerability map and determine the vulnerability level in the southern part of Pontianak City. The analysis results indicate that the southern part of Pontianak City has a low flood risk level (1,013.71 ha), a moderate flood risk level (2,377.39 ha), and a high flood risk level (2,626.38 ha).*

**Keywords:** *flood vulnerability, geographic information systems, public perception, Southern Pontianak City.*

## **PENDAHULUAN**

Di Indonesia, banjir merupakan bencana alam yang umum terjadi, terutama di daerah-daerah dengan curah hujan tinggi serta sistem drainase yang buruk. Kota Pontianak, Kalimantan Barat, termasuk daerah rawan banjir karena berdekatan dengan Sungai Kapuas, memiliki topografi datar, dan dipengaruhi pasang surut air.

Daerah rentan banjir adalah wilayah yang memiliki kecenderungan tinggi terdampak banjir, yang dapat diidentifikasi melalui pendekatan geomorfologi, khususnya aspek morfogenesa. Kenampakan seperti teras sungai, tanggul alam, dan delta menunjukkan proses banjir berulang pada lahan

datar (Dibyosaputro, 1948). Faktor-faktor iklim utama yang mempengaruhi kerentanan banjir ialah curah hujan, topografi, tutupan lahan, serta geomorfologi. Sejarah perkembangan regional yang disebabkan oleh banjir dapat diperkirakan melalui survei geomorfologi di dataran rendah serta dataran alluvial (Oya, 1973).

## **TINJAUAN PUSTAKA**

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Kota Pontianak Provinsi Kalimantan Barat pada Bagian Selatan, yang terdiri dari empat kecamatan yang meliputi Kecamatan Pontianak Barat, Kecamatan Pontianak Kota, Kecamatan Pontianak Selatan, serta

(\*Corresponding author

Telp :  
E-mail : [d1011211125@student.untan.ac.id](mailto:d1011211125@student.untan.ac.id)

<http://doi.org/xxx>

Received xx Bulan Tahun; Accepted xx Bulan Tahun; Available online xx Bulan Tahun

E-ISSN: 2614-4344 P-ISSN: 2476-8928

Kecamatan Pontianak Tenggara Pemilihan lokasi ini dikarenakan pada Wilayah Kota Pontianak Bagian Selatan didominasi oleh pemukiman penduduk yang cukup padat dan memiliki 10 (Sepuluh) drainase primer yang terhubung dengan Sungai Kapuas dan memiliki pengaruh sangat besar terhadap pasang surut, sehingga sangat rentan terhadap terjadinya banjir.

Bencana musiman seperti banjir terjadi ketika air meluap melampaui jalur aliran yang ada dan merendam daerah sekitarnya. Bencana alam yang paling umum serta merusak dalam hal korban jiwa dan kerugian finansial adalah banjir (IDEP,2007).

Penyerapan air tanah yang rendah, yang menghambat tanah menyerap air, merupakan faktor lain yang berkontribusi terhadap banjir. Kenaikan permukaan air yang disebabkan oleh curah hujan di atas normal, fluktuasi suhu, kerusakan bendungan atau tanggul, pencairan salju yang cepat, dan aliran air yang terhalang di tempat lain dapat menyebabkan banjir (Ligak, 2008).

Kerentanan fisik, ekonomi, sosial, serta lingkungan merupakan empat komponen yang membentuk parameter kerentanan (BNPB, 2012). Kerentanan fisik merupakan salah satu parameter kerentanan dalam studi ini, karena informasi mengenai curah hujan, tutupan lahan, jenis tanah, kemiringan, dan hidrotopografi dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi di Kota Pontianak.

Sistem Informasi Geografis (GIS) dan teknologi penginderaan jauh dapat membantu dalam analisis spasial serta menyediakan data geospasial secara tepat waktu serta akurat (Bokunokoto, 2015). Peta kerentanan banjir yang dihasilkan diharapkan menjadi acuan penanganan bencana, meminimalkan kerugian, dan membantu menentukan prioritas wilayah penanganan.

### Parameter Kerentanan Banjir dengan Teknik Skoring

Studi ini menggunakan faktor-faktor kerentanan bencana banjir yang tercantum di bawah ini, beserta skor yang diperoleh dari berbagai sumber:

#### 1) Kemiringan Lereng

Kemiringan tanah adalah perbandingan antara jarak horizontal (panjang tanah datar) dengan jarak vertikal (ketinggian tanah). Banjir lebih mungkin terjadi di lereng yang lebih landai, dan kurang mungkin terjadi di lereng yang lebih curam (Suripin, 2004).

**Tabel 1.** Skor Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng (%)	Deskripsi	Nilai
0 – 8	Datar	5
> 8 – 15	Landai	4

> 15 – 25	Agak Curam	3
> 25 – 45	Curam	2
> 45	Sangat Curam	1

Sumber : Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (1986) dalam Matondang (2013)

#### 2) Curah Hujan

Jumlah total hujan yang turun di suatu wilayah dalam periode waktu tertentu disebut curah hujan (Darmawan, 2017). Wilayah yang paling rentan terhadap banjir adalah wilayah yang mengalami curah hujan tinggi. Faktor-faktor berikut ini telah menyebabkan kriteria penilaian ditetapkan sedemikian rupa sehingga semakin tinggi curah hujan di suatu wilayah, semakin tinggi pula skor kerentanan banjirnya (Putra,2017).

**Tabel 2.** Skor Curah Hujan

Curah Hujan Tahunan	Deskripsi	Skor
> 3000	Sangat Lebat	5
2500 - 3000	Lebat	4
2000 - 2500	Sedang	3
1500 - 2000	Ringan	2
< 1500	Sangat Ringan	1

Sumber : Primayuda (2006) dalam Darmawan (2017)

#### 3) Tutupan Lahan

Perubahan tutupan lahan alami seperti hutan atau vegetasi menjadi permukaan kedap air (permukiman, jalan aspal, beton) akan menurunkan infiltrasi dan meningkatkan limpasan permukaan, sehingga debit puncak aliran sungai meningkat dan memicu banjir (Asdak,1995).

**Tabel 3.** Skor Tutupan Lahan

Penggunaan Lahan	Skor
Genangan	5
Pemukiman, Pertanian Lahan	4
Kering	
Persawahan	3
Perkebunan	2
Hutan	1

Sumber : Primayuda (2006) dalam Darmawan (2017)

#### 4) Jenis Tanah

Proses penyerapan air, ataupun infiltrasi, sangat dipengaruhi oleh jenis tanah yang terdapat di suatu lokasi. Infiltrasi adalah proses aliran air di dalam tanah secara vertikal akibat adanya potensial gravitasi. Secara fisik, beberapa variabel, termasuk tutupan vegetasi, jenis tanah, kepadatan tanah, serta kelembaban tanah, mempengaruhi infiltrasi. Seiring dengan meningkatnya tingkat kelembaban tanah, laju infiltrasi dalam tanah menurun. (Harto,1993).

**Tabel 4.** Skor Jenis Tanah

Jenis Tanah	Infiltrasi	Nilai
Aluvial, Planosol, Hidromof kelabu, Latrik Air Tanah Latosol	Tidak Peka	5
Tanah hutan coklat, tanah mediteran	Agak Peka	4
Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol, Podsolic	Kepekaan Sedang	3
Regosol, Litosol, Organosol, Renzima	Peka	2
	Sangat Peka	1

Sumber : Asdak(1995)

### 5) Hidrotopografi

Hubungan antara ketinggian permukaan tanah serta ketinggian permukaan air di rawa-rawa pasang surut dan saluran air dikenal sebagai hidrotopografi daratan. Jenis-jenis hidrotopografi daratan dapat mengungkapkan seberapa banyak daratan yang dapat terendam oleh banjir (Departemen Pekerjaan Umum, 2007).

**Tabel 5.** Skor Hidrotopografi

Kelas Hidrotopografi	Kerentanan	Nilai
A	Sangat Rentan	5
B	Rentan	3
C	Kurang Rentan	1
D	Tidak Rentan	0

Sumber : Suryadi (1996) dengan modifikasi penulis

Nilai (harkat) untuk setiap parameter dijumlahkan untuk menentukan tingkat kerentanan banjir. Rumus berikut digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan banjir:

$$K = \sum_{i=1}^n (W_i \times X_i) \quad (1)$$

Dimana :

K = Skor Kerentanan

Wi = Bobot parameter ke-i

Xi = Skor kelas parameter ke-i

Tingkat kerawanan banjir adalah nilai total skor yang didapat dari hasil overlay parameter penyebab banjir. The overall score is split into an internal vulnerability assessment to ascertain the degree of vulnerability (Kingma, 1991). Penentuan interval dapat dilakukan dengan persamaan berikut :

$$I = R/n \quad (2)$$

Dimana :

I = lebar interval

R = perbedaan nilai maksimal serta skor minimal

n = banyaknya kelas kerentanan banjir

Pada penelitian ini tingkat kerentanan banjir terbagi menjadi 3 kelas seperti berikut:

**Tabel 6.** Interval Tingkat Kerentanan Banjir

No.	Interval	Tingkat Kerentanan
1	(Nmaks-i) – (Nmaks)	Tinggi
2	(Nmaks-2i) – (Nmaks-i)	Sedang
3	(Nmaks-3i) – (Nmaks-2i)	Rendah

### Overlay

Dalam analisis SIG, overlay merupakan langkah yang sangat penting. Proses penggabungan data dari berbagai kelas disebut *overlay*. *Overlay*, secara sederhana, adalah prosedur visual yang memerlukan penggabungan fisik beberapa lapisan. Fakta bahwa overlay peta (setidaknya dua peta) harus menghasilkan peta baru sangat penting untuk dipahami. Secara teori, poligon yang terbentuk dari dua peta yang telah melalui proses overlay harus ada. Menganalisis data atribut akan mengungkapkan detail tentang cara peta tersebut dibuat. Misalnya, menggabungkan peta kemiringan dengan peta curah hujan akan menghasilkan poligon baru yang memiliki karakteristik kemiringan serta curah hujan (Guntara, 2013).

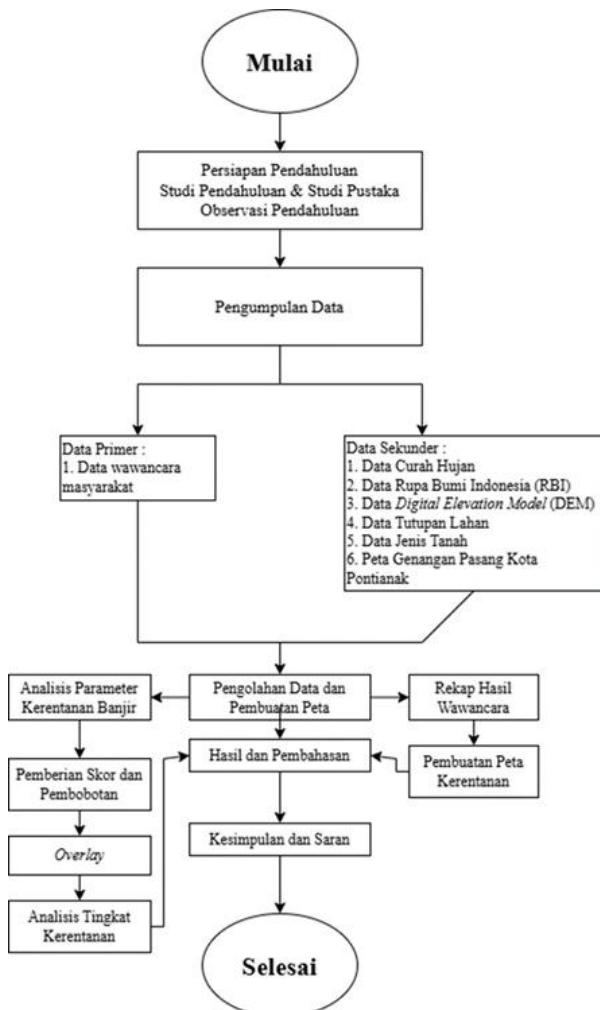
Kemiringan lereng, jenis tanah, tutupan lahan, curah hujan, serta hidrotopografi adalah parameter yang digunakan dalam studi ini. Setiap parameter yang akan digunakan dapat diberi skor serta bobot sebelum analisis overlay dilakukan.

### Sistem Informasi Geografis

Data serta karakteristik terkait yang secara spasial merujuk pada Bumi dapat direkam, disimpan, dianalisis, serta dikelola menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Nurkholis & Ayu, 2021). Sistem informasi geografis menggabungkan keunggulan visualisasi serta analisis khusus peta dalam ilmu bumi dengan fungsi basis data standar seperti kueri dan analisis statistik. (ESRI, 1999).

### METODE

Metodologi studi ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan data dari penginderaan jauh. Data parameter kerentanan banjir dikumpulkan menggunakan penginderaan jauh. Pendekatan kuantitatif yakni penggunaan teknologi Sistem Informasi Geografis dengan metode pengharkatan (*scoring*) serta variabel yang ditampilkan secara spasial berupa peta, serta dilaksanakan proses *overlay* di sejumlah peta kerentanan banjir, maka diperoleh peta kerentanan banjir.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Menentukan kriteria yang memengaruhi risiko banjir merupakan langkah pertama dalam studi ini. Berikutnya, dilakukan pengumpulan data esensial dan pengolahannya pada berbagai jenis peta untuk menghasilkan peta dan nilai yang diperlukan. Dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS, metode SIG diterapkan untuk mengompilasi data spasial. Dengan beberapa lapisan dalam perangkat lunak ArcGIS, peta yang dihasilkan berformat shapefile (shp) dan diskalakan secara seragam. Perangkat lunak Microsoft Excel juga digunakan untuk memproses data pendukung yang diperoleh. Hasil analisis GIS berupa unit peta poligon yang dibuat dari proses overlay.

Peta yang dihasilkan dari proses overlay akan dibandingkan kembali untuk mendapatkan perbandingan. Pembanding dari hasil peta overlay didapat dengan cara mengambil sampel data persepsi masyarakat yang diperoleh langsung dari sumber utama, yaitu melalui observasi, wawancara, kuesioner, eksperimen, atau survei. Data primer sering kali dianggap lebih relevan dan akurat karena

mencerminkan situasi atau fenomena yang terjadi secara langsung.

Persepsi Masyarakat adalah data berupa hasil wawancara yang bersumber dari warga setempat yang bermukim di wilayah-wilayah tertentu. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan di 10 drainase primer yang ada di Kota Pontianak Bagian Selatan, yang meliputi "Parit Sungai Raya Dalam, Parit Haji Husein, Parit Sepakat, Parit Bansir, Parit Tokaya, Parit Besar, Parit Sungai Jawi, Parit Beliung, Parit Serok, dan Parit Nipah Kuning".

Wawancara dilakukan di 3 titik pada setiap drainase primer, titik tersebut ditentukan dari dengan estimasi jarak dan mengklasifikasikan setiap titik pada 3 macam yaitu titik muara, titik tengah, dan titik hulu. Wawancara dilakukan di 3 titik karena setiap titik memiliki karakteristik ketinggian air yang berbeda. Seperti pada titik muara sangat terpengaruh oleh pasang, titik tengah cukup terpengaruh pada ketinggian air yang ada pada drainase akibat pasang, dan titik hulu tidak terpengaruh oleh pasang.

Wawancara dilakukan di lapangan untuk mendapatkan informasi-informasi yang meliputi :

- 1) Banjir akibat pasang
- 2) Banjir akibat hujan
- 3) Banjir akibat kombinasi (no.1 & no.2)
- 4) Keterangan dan gambaran banjir dari warga setempat
- 5) Intensitas Banjir
- 6) Catatan tambahan

Setelah didapatkannya hasil wawancara maka dapat dilakukan penilaian dan estimasi pengklasifikasian berdasar pada keterangan masyarakat setempat. Hasil Pengkalsifikasian dapat dibuat dalam peta kerentanan banjir hasil dari persepsi masyarakat sesuai titik-titik wawancara.

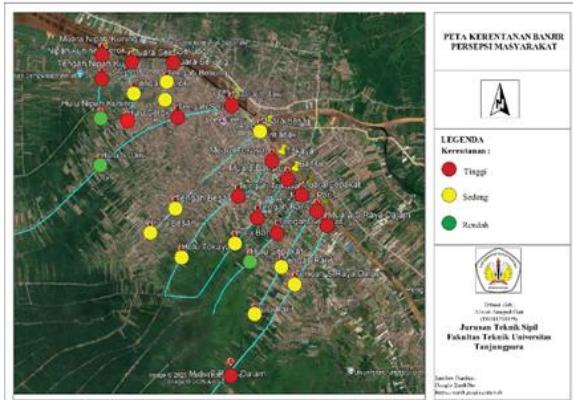
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persepsi Masyarakat

Persepsi masyarakat didapatkan dari hasil wawancara dengan masyarakat yang bermukim di sekitar saluran primer yang terdapat di Kota Pontianak Bagian Selatan. Saluran-saluran primer yang terdapat di Kota Pontianak Bagian Selatan tersusun atas 10(sepuluh) saluran. Wawancara dilakukan di 3 (tiga) titik di setiap saluran primer yaitu di bagian hilir/muara, di bagian tengah, dan di bagian hulu dari saluran, maka diperoleh sebanyak 30 (tiga puluh) sampel hasil wawancara sebagai representasi persepsi masyarakat.

Tabel 7. Hasil Persepsi Masyarakat

Nama Parit	Bagian	Banjir Pasang	Banjir Hujan	Banjir Kombinasi	Kali/tahun	Kerentanan
Sungai Raya	Muara	Ya	Tidak	Ya	>6	Tinggi
Dalam	Tengah	Tidak	Tidak	Ya	>2	Sedang
Parit	Hulu	Tidak	Ya	Ya	>4	Tinggi
Haji	Tengah	Tidak	Tidak	Ya	>2	Sedang
Husein	Hulu	Tidak	Ya	Tidak	>2	Sedang
	Muara	Ya	Tidak	Ya	>6	Tinggi
Sepakat	Tengah	Tidak	Tidak	Ya	>4	Tinggi
	Hulu	Tidak	Tidak	Tidak	<2	Rendah
	Muara	Ya	Tidak	Ya	>4	Tinggi
Bansir	Tengah	Tidak	Ya	Ya	>5	Tinggi
	Hulu	Tidak	Ya	Tidak	<2	Rendah
	Muara	Ya	Tidak	Ya	>4	Tinggi
Tokaya	Tengah	Tidak	Ya	Ya	>4	Tinggi
	Hulu	Tidak	Ya	Tidak	<2	Rendah
	Muara	Ya	Tidak	Ya	<3	Sedang
Besar	Tengah	Tidak	Ya	Tidak	<3	Sedang
	Hulu	Tidak	Ya	Tidak	<3	Sedang
Sungai	Muara	Ya	Tidak	Ya	>5	Tinggi
Jawi	Tengah	Tidak	Ya	Ya	>4	Tinggi
	Hulu	Tidak	Tidak	Tidak	<2	Rendah
	Muara	Ya	Tidak	Ya	>5	Tinggi
Beliung	Tengah	Tidak	Ya	Tidak	>3	Sedang
	Hulu	Tidak	Ya	Tidak	>2	Sedang
	Muara	Ya	Tidak	Ya	>4	Tinggi
Serok	Tengah	Tidak	Ya	Tidak	>2	Sedang
	Hulu	Tidak	Ya	Ya	>4	Tinggi
Nipah	Muara	Ya	Ya	Ya	>6	Tinggi
Kuning	Tengah	Ya	Ya	Ya	>5	Tinggi
	Hulu	Tidak	Tidak	Tidak	<2	Rendah



**Gambar 2.** Peta Kerentanan Banjir Persepsi Masyarakat Kota Pontianak Bagian Selatan

Dari 30 titik hasil wawancara dan pengklasifikasian ke dalam 3 jenis lokasi (muara, tengah, dan hulu), maka didapat sejumlah 16 titik termasuk ke dalam kelas kerentanan banjir tinggi atau sebesar 53%, 11 titik termasuk ke dalam kelas kerentanan banjir sedang atau sebesar 37%, dan 3 titik masuk ke dalam kelas kerentanan banjir rendah atau sebesar 10%.

Pada Gambar 2. dapat dilihat bahwa lebih dari setengah total titik wawancara memiliki indikator warna merah (rentan) khususnya hampir di seluruh titik muara drainase primer. Pada titik tengah terdapat 5 titik rentan dan 5 titik sedang. Pada titik hulu terdapat 2 titik rentan, 5 titik sedang, dan 3 titik rendah.

### Analisis Sistem Informasi Geografis

Perolehan analisis pada SIG berupa peta poligon dengan pengharkatan yang sudah sesuai pada 5 parameter yaitu "peta kemiringan lereng, peta curah hujan, peta tutupan lahan, peta jenis tanah, dan peta hidrotopografi."

Penggunaan lahan (PL), kemiringan (KL), jenis tanah (JT), data curah hujan (CH), dan hidrotopografi (HT) merupakan beberapa parameter yang digunakan dalam analisis sistem informasi geografis.

Banyaknya parameter yang dipakai ( $n = 5$ )

Bobot CH	= 20 %	= 0,2
Bobot PL	= 20 %	= 0,2
Bobot KL	= 20 %	= 0,2
Bobot HT	= 20%	= 0,2
<u>Bobot JT</u>	<u>= 20 %</u>	<u>= 0,2</u> +
Total	= 100 %	= 1

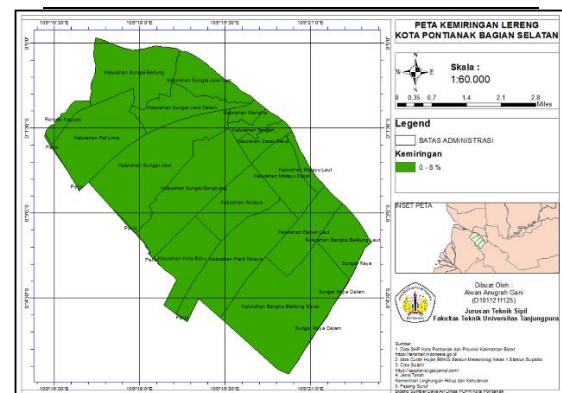
Nilai yang mewakili derajat pengaruh tiap-tiap parameter dalam bidang tersebut telah ditugaskan ke lima titik data. Analisis bobot setiap parameter disajikan di bawah ini.

#### 1) Kemiringan Lereng

Pada proses pembuatan peta kemiringan lereng untuk wilayah Kota Pontianak Bagian Selatan dibuat dengan bantuan perangkat lunak dengan SIG serta data DEM.

**Tabel 8.** Kemiringan Lereng Kota Pontianak Bagian Selatan

No.	Kemiringan Lereng	Skor	Luas	
			(Ha)	(%)
1	Datar (0-8%)	5	6031,2	100%
Total			6031,2	100%



**Gambar 3.** Peta Kemiringan Lereng Kota Pontianak Bagian Selatan

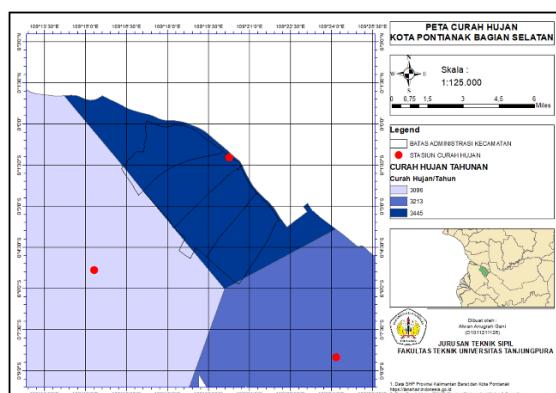
Berdasarkan tabel 8. Dan gambar3. seluruh wilayah Kota Pontianak Bagian Selatan diklasifikasikan ke dalam kelas kemiringan lereng “Datar (0–8%)” dengan cakupan 100% dari total luas wilayah, yaitu sebesar 6.031,219 hektar. Nilai skor yang diberikan untuk kelas ini adalah 5, yang berarti memiliki kontribusi tinggi terhadap tingkat kerentanan banjir.

## 2) Curah Hujan

Kondisi curah hujan Kota Pontianak Bagian Selatan dapat dianalisa melalui data curah hujan beberapa stasiun di sekitar wilayah Kota Pontianak Bagian Selatan dan stasiun yang digunakan yaitu, Stasiun Meteorologi Maritim Pontianak, Stasiun Meteorologi Supadio, serta Pos Pengamatan Sungai Kakap.

**Tabel 9.** Curah Hujan Kota Pontianak Bagian Selatan

No.	Curah Hujan/Tahun	Skor		Luas
		(Ha)	(%)	
1	>3000 mm	5	6031,21	100%
Total		6031,21		100%



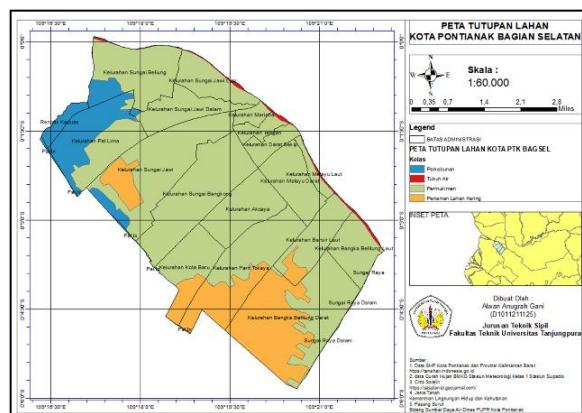
**Gambar 4.** Peta Curah Hujan Kota Pontianak Bagian Selatan  
Berdasarkan Tabel 9. Dan Gambar 4. terlihat bahwa seluruh wilayah penelitian (100%) berada dalam kelas curah hujan >3000 mm/tahun, yang diberi skor 5. Skor ini merupakan skor tertinggi dalam sistem penilaian (skala 1–5), yang berarti nilai kontribusi terhadap potensi banjir sangat besar. Berdasarkan data curah hujan didapatkan bahwa keseluruhan wilayah administrasi mendapat sebaran jumlah curah hujan mm/tahun seluas 6031,219 hektar dan memiliki skor yang sama pula pada analisis *weighted scoring*.

## 3) Tutupan Lahan

Peta tutupan lahan Kota dibuat menggunakan proses layering pada perangkat lunak ArcGIS dengan dasar lapisan gambar dari citra satelit dan membentuk gambar poligon sesuai rupa pada dasar lapisan tersebut.

**Tabel 10.** Tutupan Lahan Kota Pontianak Bagian Selatan

No.	Tutupan Lahan	Skor	Luas	
			(Ha)	(%)
1	Genangan	5	46,108	1%
2	Pemukiman	4	4508,674	75%
3	Pertanian Lahan Kering	4	1006,943	17%
4	Perkebunan	2	469,494	8%
Total			6031,219	100%



**Gambar 5.** Peta Tutupan Lahan Kota Pontianak Bagian Selatan

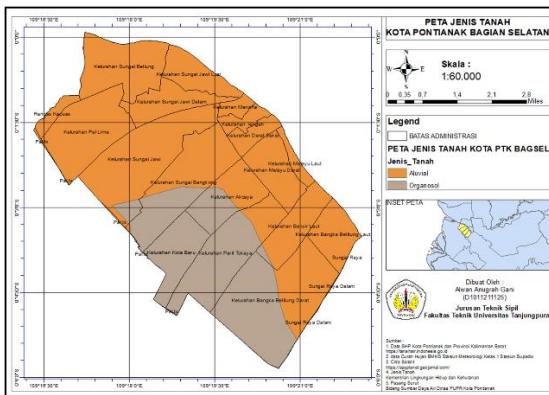
Berlandaskan Tabel 10. Serta Gambar 5. terlihat bahwa Wilayah penelitian mempunyai total luas 6.031,219 hektar dengan empat kategori utama tutupan lahan, yaitu pemukiman, pertanian lahan kering, perkebunan, dan tubuh air. Pemukiman merupakan kategori dominan dengan luas 4.508,674 hektar dan skor 4, memberikan kontribusi besar terhadap risiko banjir akibat rendahnya kemampuan infiltrasi pada permukaan kedap air. Pertanian lahan kering memiliki luas 1.006,943 hektar dengan skor 4, meskipun lebih permeabel dibanding pemukiman namun tetap memiliki keterbatasan penyerapan air apabila minim vegetasi penutup. Perkebunan seluas 469,494 hektar memiliki skor 2, berperan sebagai penyangga alami melalui peningkatan infiltrasi dan perlambatan aliran permukaan. Tubuh air seluas 46,108 hektar memiliki skor 5, menjadi area paling rentan karena berpotensi meluap saat curah hujan tinggi atau pasang surut sungai. Temuan ini menunjukkan bahwa variasi jenis tutupan lahan berpengaruh signifikan terhadap tingkat kerentanan banjir di wilayah ini.

## 4) Jenis Tanah

Peta Jenis Tanah Kota Pontianak Bagian Selatan dibuat dalam perangkat lunak ArcGIS dengan pembuatan poligon sesuai dengan peta jenis tanah yang bersumber dari Dinas PUPR Kota Pontianak.

**Tabel 11.** Jenis Tanah Kota Pontianak Bagian Selatan

No.	Jenis Tanah	Skor	Luas	
			(Ha)	(%)
1	Aluvial	5	4263,038	71%
2	Organosol	1	1767,433	29%
Total			6031,219	100%

**Gambar 6.** Peta Jenis Tanah Kota Pontianak Bagian Selatan

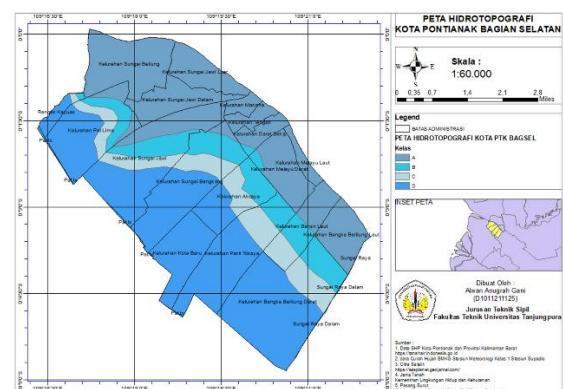
Berdasarkan Tabel 11. Dan Gambar 6. terlihat bahwa wilayah Kota Pontianak Bagian Selatan didominasi oleh dua jenis tanah utama, yaitu tanah aluvial dan tanah organosol, dengan total luas wilayah sebesar 6.031,219 hektar. Jenis tanah yang paling mendominasi adalah tanah aluvial, yang mencakup sekitar 4.263,038 hektar atau 71% dari total wilayah, jenis tanah organosol menempati sekitar 1.767,433 hektar atau 29% dari wilayah, dan mendapatkan skor 1, yang menunjukkan tingkat kerentanan banjir yang sangat rendah.

### 5) Hidrotopografi

Peta Hidrotopografi dibuat menyesuaikan pada peta genangan pasang maksimum pada wilayah Kota Pontianak yang ada pada laporan akhir pembangunan *Flood Forecasting and Warning System (FFWS)* dalam pekerjaan Pendataan Kawasan Genangan dan Pencatatan Rambu Duga oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Pontianak Tahun 2021.

**Tabel 12.** Hidrotopografi Kota Pontianak Bagian Selatan

No.	Hidrotopografi	Skor	Luas	
			(Ha)	(%)
1	A	5	2090,33	35%
2	B	3	770,298	13%
3	C	1	688,504	11%
4	D	0	2494,33	41%
Total			6031,21	100%



**Gambar 7.** Peta Hidrotopografi Kota Pontianak Bagian Selatan Berdasarkan Tabel 12. Dan Gambar 7. terlihat bahwa Kelas A mencakup 2.090,332 hektar dari total wilayah dan memperoleh skor 5 yang menandakan tingkat kerentanan sangat tinggi. Lokasi ini umumnya berada dekat badan air utama seperti sungai atau kanal dengan elevasi rendah, sehingga sangat mudah tergenang akibat curah hujan tinggi maupun luapan sungai, terutama pada saat pasang surut. Kelas B memiliki luas 770,298 hektar dengan skor 3 yang menunjukkan kerentanan sedang. Wilayah ini berada sedikit lebih tinggi dari kelas A namun masih dekat dengan aliran air, sehingga tetap berpotensi mengalami genangan apabila sistem resapan kurang optimal. Kelas C seluas 688,504 hektar mendapatkan skor 1 yang berarti kerentanan rendah. Lokasi ini umumnya memiliki elevasi menengah dan jarak lebih jauh dari badan air, dengan potensi banjir yang kecil kecuali pada kondisi hujan ekstrem dan drainase tidak berfungsi baik. Sementara itu, kelas D mencakup 2.494,331 hektar dan memiliki skor 0, menandakan risiko banjir yang sangat rendah secara hidrotopografi. Meskipun demikian, faktor lain seperti tutupan lahan dan jenis tanah tetap dapat mempengaruhi tingkat kerentanan secara keseluruhan.

### Peta Kerentanan Banjir

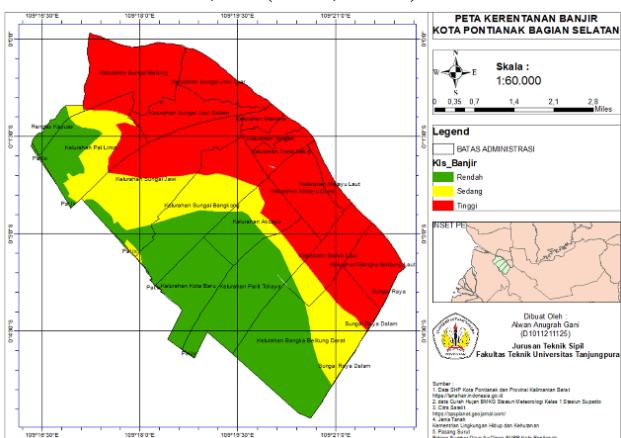
Peta kerentanan banjir yang dihasilkan melalui proses *overlay* kelima parameter yang telah disertakan dengan bobot dan skor pada masing-masing parameter dan telah dilakukan perhitungan pada *field calculator* yang ada dalam Sistem Informasi Geografis menghasilkan peta kerentanan banjir.

Tiga kelas kerentanan rendah, sedang, dan tinggi dibedakan pada Peta Kerentanan Banjir.

**Tabel 13.** Klasifikasi Kerentanan Banjir

Kerentanan	Luas (Ha)	Luas (%)
Rendah	1013,71	16,8
Sedang	2377,39	39,5
Tinggi	2626,38	43,64

Berdasarkan Tabel 13. tentang klasifikasi kerentanan banjir, terlihat bahwa di Kota Pontianak Bagian Selatan memiliki potensi kerentanan banjir yang cukup tinggi yakni dengan klasifikasi kerentanan tinggi sebesar 43,64% (2626,38 Ha), kerentanan sedang sebesar 39,5% (2377,39 Ha), dan kerentanan rendah sebesar 16,8% (1013,71 Ha).

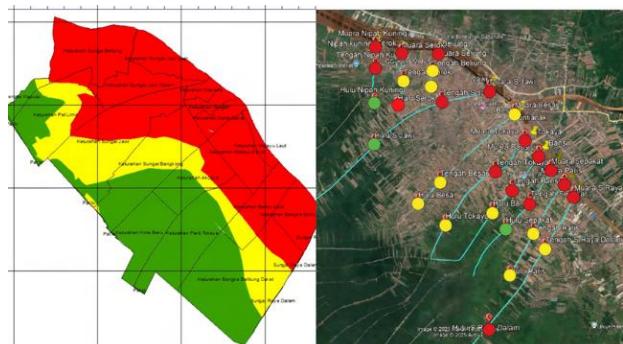


**Gambar 8.** Peta Kerentanan Banjir Kota Pontianak Bagian Selatan

Penelitian ini mengidentifikasi lima parameter utama yang mempengaruhi kerentanan banjir di Kota Pontianak Bagian Selatan, yakni curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, tutupan lahan, dan hidrotopografi. Curah hujan tahunan >3000 mm merupakan faktor dominan yang menyebabkan sungai tidak mampu menampung kelebihan debit air, sehingga memicu genangan. Kondisi kemiringan lereng yang seluruhnya tergolong datar (kemiringan 0–8%) turut memperlambat aliran permukaan. Jenis tanah yang didominasi tanah aluvial (70% wilayah) memiliki daya serap rendah, memperbesar risiko genangan. Tutupan lahan berupa permukiman yang mendominasi 75% wilayah mengurangi daya resap tanah dan meningkatkan potensi banjir. Hidrotopografi kelas A, yang mencakup wilayah pesisir Sungai Kapuas, sangat terpengaruh oleh fenomena pasang. Hasil analisis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang menghasilkan peta overlay kerentanan banjir dapat dilakukan perbandingan dengan peta persepsi masyarakat untuk mendapatkan perbandingan antara kedua peta.

#### Analisa Perbandingan Peta *Overlay* dan Persepsi Masyarakat

Dari dua hasil peta kerentanan banjir dalam penelitian ini dapat dilakukan sebuah Analisa perbandingan antara peta kerentanan banjir hasil proses *overlay* dari sistem informasi geografis dan peta kerentanan banjir hasil persepsi masyarakat Kota Pontianak Bagian Selatan.



**Gambar 9.** Perbandingan Peta *Overlay* dan Peta Persepsi Masyarakat

**Tabel 13.** Perbandingan Peta *Overlay* dan Peta Persepsi Masyarakat

	Nama Parit	Bagian	Overlay	Persepsi Masyarakat
Sungai Raya Dalam		Muara	Tinggi	Tinggi
		Tengah	Sedang	Sedang
		Hulu	Rendah	Tinggi
Parit Haji Husein		Muara	Tinggi	Tinggi
		Tengah	Tinggi	Sedang
		Hulu	Sedang	Sedang
Sepakat		Muara	Tinggi	Tinggi
		Tengah	Tinggi	Tinggi
		Hulu	Rendah	Rendah
Bansir		Muara	Tinggi	Tinggi
		Tengah	Tinggi	Tinggi
		Hulu	Rendah	Sedang
Tokaya		Muara	Tinggi	Tinggi
		Tengah	Tinggi	Tinggi
		Hulu	Rendah	Rendah
Besar		Muara	Tinggi	Sedang
		Tengah	Sedang	Sedang
		Hulu	Rendah	Sedang
Sungai Jawi		Muara	Tinggi	Tinggi
		Tengah	Tinggi	Tinggi
		Hulu	Sedang	Rendah
Belitung		Muara	Tinggi	Tinggi
		Tengah	Tinggi	Sedang
		Hulu	Tinggi	Sedang
Serok		Muara	Tinggi	Tinggi
		Tengah	Tinggi	Sedang
		Hulu	Tinggi	Tinggi
Nipah Kuning		Muara	Tinggi	Tinggi
		Tengah	Tinggi	Tinggi
		Hulu	Rendah	Rendah

Perbandingan antara peta kerentanan banjir hasil analisis overlay dan peta persepsi masyarakat menunjukkan perbedaan pada 9 dari 30 titik sampel. Sebagian besar perbedaan bersifat ringan, hanya bergeser satu tingkat kerentanan (rendah–sedang atau sedang–tinggi). Satu titik, yaitu di hulu Parit Sungai Raya Dalam, menunjukkan perbedaan signifikan dari kerentanan rendah (*overlay*) menjadi tinggi (persepsi), disebabkan penyumbatan parit oleh tumbuhan air yang meningkatkan risiko banjir.

Pada Parit Haji Husein dan Parit Beliung, perbedaan terjadi terutama di titik tengah dan hulu, dipengaruhi oleh kondisi banjir yang hanya muncul saat hujan bersamaan dengan pasang atau berkurang setelah adanya perbaikan dan pemeliharaan parit. Parit Bansir menunjukkan perbedaan di hulu akibat pengaruh banjir di bagian muara dan tengah yang menghambat aliran. Parit Sungai Jawi memiliki perbedaan di hulu yang tidak lagi terdampak banjir setelah pemasangan tanggul. Parit Serok menunjukkan perbedaan di titik tengah akibat pendalaman parit yang mengurangi durasi genangan.

Sementara itu, Parit Sepakat, Parit Tokaya, dan Parit Nipah Kuning menunjukkan kesesuaian penuh antara kedua metode, menandakan konsistensi antara data spasial dan informasi masyarakat pada lokasi tersebut.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap lima parameter utama, yaitu kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, tutupan lahan, dan hidrotopografi, serta data persepsi masyarakat, diperoleh kesimpulan bahwa kemiringan lereng yang sangat datar (0–8%) mendominasi 100% wilayah penelitian, sehingga memperlambat aliran permukaan dan meningkatkan potensi banjir. Curah hujan merupakan faktor dominan dengan intensitas tahunan  $>3000$  mm yang menyebabkan aliran sungai tidak mampu menampung debit air sehingga terjadi genangan. Tutupan lahan berupa pemukiman mendominasi  $\pm 75\%$  wilayah, mengurangi area resapan air alami, dan meningkatkan limpasan permukaan. Jenis tanah Aluvial yang mencakup  $\pm 70\%$  wilayah memiliki daya serap rendah, sehingga memperbesar risiko genangan air. Hidrotopografi wilayah pesisir Sungai Kapuas, terutama kelas A (sangat rentan), berkontribusi besar terhadap banjir rob akibat pasang air sungai. Secara keseluruhan, Kota Pontianak Bagian Selatan memiliki tingkat kerentanan banjir tinggi, dengan 43,64% wilayah tergolong zona kerentanan tinggi, 39,5% sedang, dan hanya 16,8% rendah berdasarkan hasil peta overlay. Hasil persepsi masyarakat menunjukkan 16 titik (53%) termasuk kelas kerentanan tinggi, 11 titik (37%) sedang, dan 3 titik

(10%) rendah. Perbandingan antara peta kerentanan banjir hasil overlay lima parameter di *ArcGIS* dan peta kerentanan banjir berdasarkan persepsi masyarakat menunjukkan adanya kecocokan signifikan, meskipun terdapat perbedaan pada beberapa titik akibat faktor tertentu.

## REFERENSI

- Anonim. (1986). Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah. Direktorat Jendral Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Asdak, C. (1995). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2012). Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Bokunokoto, T. (2015). Pemetaan Rentan Bencana Menggunakan Teknologi *Remote Sensing* dan *GIS*. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi.
- Darmawan, D. (2017). Klasifikasi Kemiringan Lereng dan Pengaruhnya Terhadap Kerentanan Banjir. Jurnal Ilmu Tanah.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2007). Pedoman Hidrotopografi untuk Pengelolaan Sumber Daya Air. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Dibyosaputro. (1984). *Flood Susceptibility And Hazard Survey of The Kudus Prawata Welahan Area, Central Java*. Indonesia. Thesis, ITC, Enschede, Netherlands.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Pontianak (2021). Pembangunan *Flood Forecasting and Warning System (FFWS)*. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Pontianak.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Pontianak. (2022). Peta Jenis Tanah Kota Pontianak. Pontianak: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Pontianak.
- ESRI. (1999). *Understanding GIS: The ARC/INFO method*. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Guntara, A. (2013). Analisis Overlay dalam Sistem Informasi Geografis. Jurnal Geografi dan Lingkungan.

- Harto, A. (1993). Hidrologi: Teori dan aplikasi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- IDEP. (2007). Banjir: Definisi dan Dampaknya. Jakarta: IDEP Foundation.
- Kingma, J. T. (1991). Hydrology and flood management in lowland areas. London: Taylor & Francis.
- Ligak, S. (2008). Banjir dan Faktor Penyebabnya. *Jurnal Ilmu Lingkungan*.
- Nurkholis, N., Ayu, R. (2021). Sistem Informasi Geografis: Teori dan Aplikasi. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- Oya, H. (1973). Geomorfologi dan Banjir di Indonesia. *Jurnal Geografi*.
- Putra, R. A. (2017). Analisis tingkat kerentanan banjir berbasis SIG di wilayah perkotaan. *Jurnal Geografi*.
- Suryadi, F.X. (1996). Peta Hidrotopografi Lahan Rawa Pasang Surut untuk Pengembangan Pertanian Berkelanjutan. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.