
Identifikasi Zona Rawan Banjir Di Pulau Batam Berbasis Sistem Informasi Geografis Dengan Metode *Weighted Overlay*

Rifda Nur¹, Oktavianto Gustin¹

¹Teknologi Geomatika, Politeknik Negeri Batam, Indonesia

Abstrak: Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang sering terjadi di Pulau Batam dan memberikan dampak terhadap aktivitas masyarakat, infrastruktur, serta pembangunan wilayah. curah hujan yang tinggi, ditambah dengan kondisi geografis dan perubahan penggunaan lahan, berkontribusi pada peningkatan risiko banjir. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi zona rawan banjir di Pulau Batam sebagai dasar penyusunan strategi mitigasi dan perencanaan tata ruang yang lebih efektif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi spasial yang mendukung upaya pengurangan risiko banjir di Kota Batam. Penelitian ini menggunakan metode *Weighted Overlay* pada Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan tingkat kerawanan banjir di Pulau Batam dengan parameter banjir seperti kemiringan lereng, ketinggian lahan, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan, dan buffer sungai. Kriteria daerah rawan banjir terdiri dari 3 kelas rendah, sedang, tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi banjir wilayah Pulau Batam didominasi kriteria kerawanan sedang 25820.0 ha. Selanjutnya kriteria rendah seluas 6124.9 ha, dan kriteria tinggi seluas daerah terkecil yaitu seluas 5662.7 ha. Hasil dari studi ini bisa berfungsi sebagai acuan dalam mitigasi daerah rawan banjir dapat diidentifikasi secara akurat, sehingga masyarakat dan pemerintah dapat bersiap menghadapi potensi bencana dengan lebih baik.

Kata-kunci : Kerentanan banjir; Sistem Informasi Geografis (SIG), Tumpang Susun, Pulau Batam

Abstract: Flooding is a frequent hydrometeorological disaster on Batam Island, impacting community activities, infrastructure, and regional development. High rainfall, combined with geographical conditions and changes in land use, contributes to an increased risk of flooding. This study aims to identify flood-prone zones on Batam Island to serve as a basis for formulating effective mitigation strategies and spatial planning. The research is expected to provide spatial information that supports flood risk reduction efforts in Batam City. The study employs the *Weighted Overlay* method within a Geographic Information System (GIS) to map flood susceptibility levels on Batam Island, utilizing parameters such as slope, elevation, soil type, rainfall, land use, and river buffers. Flood-prone areas are categorized into three classes: low, medium, and high. The results indicate that the flood potential across Batam Island is dominated by the medium susceptibility category, covering 25,820.0 hectares. This is followed by the low susceptibility category (6,124.9 hectares) and the high susceptibility category, which covers the smallest area (5,662.7 hectares). The findings of this study can serve as a reference for accurate flood-prone area identification and mitigation, enabling both the community and the government to better prepare for potential disasters.

Keywords: Flood susceptibility, Geographic Information System (GIS), Weighted Overlay

1. PENDAHULUAN

Banjir didefinisikan sebagai tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air disuatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial, dan ekonomi (Rahayu dkk., 2009). Banjir adalah kondisi ketika suatu wilayah daratan yang pada umumnya tidak tergenang air, seperti kawasan nonrawa, mengalami genangan. Peristiwa ini umumnya dipicu oleh curah hujan yang tinggi serta kondisi topografi berupa dataran rendah atau daerah cekung yang memudahkan air berkumpul. Selain faktor tersebut, banjir juga dapat terjadi akibat limpasan air permukaan (*runoff*) yang melampaui kapasitas saluran drainase maupun aliran sungai, sehingga air meluap dan menggenangi wilayah di sekitarnya. Selain itu, rendahnya kapasitas infiltrasi tanah menyebabkan tanah tidak dapat lagi menyerap air, menyebabkan bencana banjir. Banjir dapat terjadi akibat naiknya permukaan air lantaran curah hujan yang diatas normal, perubahan suhu, tanggul/bendungan yang bobol, pencairan salju yang cepat, terhambatnya aliran air di tempat lain (Sebastian, 2008).

Kota Batam yang merupakan salah satu kota industri utama di Indonesia, menghadapi tantangan serius terkait banjir yang sering mengganggu aktivitas ekonomi dan sosial. Banjiran curah hujan yang tinggi, ditambah dengan kondisi geografis dan perubahan penggunaan lahan, berkontribusi pada peningkatan risiko banjir. Banjir di Batam disebabkan oleh buruknya pengelolaan lingkungan dan pembangunan yang tidak sesuai dengan izin. Pembangunan di Kota Batam kian melebihi daya dukung lingkungannya, menyebabkan banjir setelah hujan deras. Banjir seringkali terjadi dalam beberapa jam setelah hujan deras, mencerminkan lemahnya daya dukung lingkungan di Pulau Batam yang memiliki luas sekitar 500 kilometer persegi. Salah satu faktor terbesar yang memicu banjir adalah pembangunan tak terkendali yang tidak mematuhi izin lingkungan (metro.batampos.com.id, 2024). Analisis daerah rawan banjir yang efektif memerlukan penggabungan data historis dengan model analisis terkini untuk memahami pola dan faktor penyebabnya (Supriyadi, 2021).

Dalam menanggapi masalah tersebut, untuk menentukan wilayah yang paling rentan terhadap bencana alam ini, penggunaan sistem

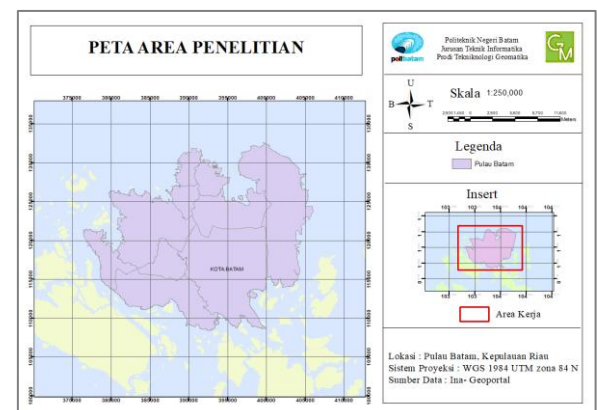
informasi geografis (GIS) sangat penting dalam penelitian ini. Penggunaan teknologi ini dan data spasial memungkinkan identifikasi zona dengan berbagai tingkat kerentanan banjir secara akurat, sehingga mendukung pengambilan keputusan mitigasi dan respons bencana yang lebih efektif (Diriba, 2024).

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *weighted overlay*, yaitu teknik analisis yang dilakukan dengan memberikan skor pada setiap kelas parameter serta bobot pada masing-masing parameter kerawanan banjir yang telah diolah. Selanjutnya, skor dari setiap kelas parameter dikalikan dengan bobot parameter yang bersangkutan, kemudian seluruh hasil perkalian tersebut dijumlahkan untuk memperoleh nilai akhir yang menunjukkan tingkat kerawanan banjir. *Weighted Overlay* merupakan salah satu metode pembobotan dengan mengoverlaykan beberapa peta yang berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi terhadap parameter yang ditargetkan (Andininggar dkk, 2016). Adapun metode *weighted overlay* adalah metode analisis data spasial dengan teknik *overlay* (tumpang susun) parameter-parameter yang menjadi faktor penentu penilaian kerawanan atau kerentanan suatu masalah (bencana) (Khusnawati & Kusuma, 2020).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode

2.1.1 Data dan Lokasi



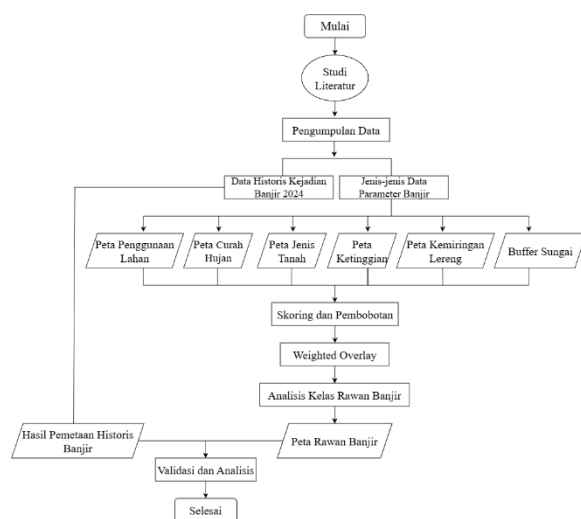
Gambar 1. Peta Area Penelitian

2.1.2 Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan di pulau Batam, Kepulauan Riau, pada tahun 2025

Sebagai upaya untuk mengurangi resiko bencana banjir, pelaksanaan mitigasi sejak dini menjadi langkah yang sangat penting. Salah satu bentuk mitigasi tersebut adalah penyusunan peta daerah rawan banjir yang bertujuan untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah yang memiliki tingkat kerentanan terhadap banjir di Pulau Batam. Selain itu, memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui proses *scoring* dan *overlay* dengan parameter banjir seperti kemiringan lereng, ketinggian lahan, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan, dan buffer sungai dapat mendukung penelitian ini. Hasil yang diharapkan termasuk pembuatan peta analisis yang menunjukkan tingkat kerentanan banjir di Pulau Batam

Pada penelitian ini, analisis deskriptif kualitatif dilakukan dengan membagi wilayah hasil pembobotan berdasarkan masing-masing parameter. Hasil analisis ini akan digunakan sebagai dasar untuk memetakan mitigasi risiko bencana banjir di Pulau Batam. Berikut gambar yang menunjukkan diagram alir penelitian untuk pelaksanaan pengolahan data pembuatan peta risiko.



Gambar 2. Diagram Alir

2.1.3 Pengumpulan Data

Data sekunder digunakan untuk mengumpulkan data penelitian ini, yang dilakukan dengan cara mengunduh data spasial pada area penelitian dengan media internet. Data yang digunakan adalah jenis tanah

diunduh melalui laman BIG berupa data vektor, data curah hujan diunduh melalui laman *CHIRPS* berupa data raster, data penggunaan lahan menggunakan data *mapbiomass*, jarak sungai diperoleh dari *Ina-Geoportal*, data kemiringan lereng dan ketinggian lahan menggunakan *DEMNAS* diunduh melalui laman BIG berupa data raster. Dalam pengunduhan data, pilih area yang akan dikaji beserta tahun dari data yang telah ditentukan.

2.1.4 Pengolahan Data

2.1.4.1 Pemetaan Parameter Rawan Banjir

ArcGIS digunakan untuk mengolah semua data dengan tahapan yang berbeda. Pengolahan data jenis tanah, penggunaan lahan, dan kepadatan sungai berupa data vektor diunduh akan dilakukan pengolahan pada aplikasi *ArcG/S* dengan melakukan penginputan data dan pengklasifikasian terhadap objek pada area penelitian. Data curah hujan yang berupa data raster diunduh selama setahun akan dilakukan pemotongan pada daerah penelitian. Setelah itu mengubah data raster tersebut menjadi *point* untuk dilakukan interpolasi menggunakan *Inverse Distance Weighted (IDW)* untuk menunjukkan persebaran dan tingkat curah hujan di area penelitian. Data kemiringan lereng dan ketinggian lahan berupa data raster yang diunduh akan dilakukan pemotongan terhadap daerah yang diteliti. Hasil pemotongan tersebut akan dilakukan pengkelasan kemiringan lereng dan ketinggian.

2.1.4.2 Pembobotan dan Skoring

Setiap parameter yang memiliki pengaruh terhadap terjadinya banjir diberikan nilai bobot sesuai dengan tingkat kontribusinya berdasarkan pertimbangan besarnya pengaruh parameter tersebut terhadap kejadian banjir. Penentuan bobot untuk masing-masing peta tematik didasarkan atas pertimbangan, seberapa besar kemungkinan terjadi banjir dipengaruhi oleh setiap parameter geografis yang akan digunakan dalam analisis SIG (Suhardiman, 2012).

Scoring adalah pemberian skor terhadap tiap kelas dimasing-masing parameter. Pemberian skor didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap kejadian. Semakin besar pengaruhnya terhadap kejadian, maka semakin tinggi nilai skornya (Purnawali, 2018). Perolehan skor atau nilai total dilakukan dengan

memberikan nilai dan bobot pada setiap parameter. Selanjutnya nilai tersebut dikalikan dengan bobot yang telah ditentukan sehingga menghasilkan nilai akhir yang dikenal sebagai skor total.

2.1.4.3 Weighted Overlay

Weighted Overlay merupakan salah satu metode pembobotan dengan mengoverlaykan beberapa peta yang berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi terhadap parameter yang ditargetkan (Adininggar et al., 2016). Setelah melakukan analisis pembobotan dari tiap-tiap parameter, maka akan dilakukan proses penggabungan peta dari tiap-tiap parameter dengan metode *Weighted Overlay* menjadi peta rawan banjir Pulau Batam. Kemudian akan dianalisis dan dilihat tingkat kerawanan bencana banjir serta luas Wilayah yang terdampak.

Tabel 1. Skor jenis Parameter

No	Parameter	Bobot (%)
1	Penggunaan Lahan	25
2	Ketinggian Lahan	20
3	Kerapatan Jalan	20
4	Curah Hujan	15
5	Jenis Tanah	10
6	Buffer Sungai	10

Sumber: Suhardiman, 2016

Tabel 2. Nilai Bobot Kelas Parameter

Parameter	Klasifikasi	Skor Klasifikasi
Jenis Tanah	Aluvial, Planosol, Hidromorf kelabu, Laterit, Air Tanah	9
	Latosol	7
	Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran	5
	Andosol, Laterit, Grumosol, Podsol, Podzolic	3
	Regosol Litosol, Organosol, Renzina	1
Curah Hujan	> 2500	9
	2001 - 2500	7
	1501 - 2000	5
	1000 - 1500	3
	<1000	1
Penggunaan Lahan	Non-Vegetasi Lainnya, Sungai, Danau, Laut	9
	Permukiman	7
	Pertanian Lainnya, sawit	5
	Tumbuhan Non-Hutan Lainnya	3

	Formasi Hutan, Mangrove	1
Kemiringan Lereng	0 - 8	9
	8 - 15	7
	15 - 25	5
	25 - 40	3
	> 40	1
Ketinggian Lahan	0 - 20	9
	21 - 50	7
	51 - 100	5
	101 - 300	3
	> 300	1
Buffer Sungai	0 - 25	9
	25 - 50	7
	50 - 75	5
	75 - 100	3
	>100	1

Sumber: Suhardiman, 2016

2.2.4.4 Analisis Kriteria

Dalam melakukan pengidentifikasian, diperlukan rumus untuk menetapkan tingkat kecocokan suatu area sebagai zona rawan banjir. Proses pengidentifikasian berikut, dilaksanakan menggunakan pemahaman mengenai uji model regresi linier. Penilaian dilakukan dengan melakukan perkalian antara skor parameter dan skor kelas tiap parameter kemudian menjumlahkan hasil perkalian keenam parameter tersebut. Metode yang digunakan dalam proses overlay dengan menggunakan aritmatika berikut:

$$KB = 2Xch + 1Xkl + 1Xjt + 2.5PL + 1.5xE + 2xBS$$

Keterangan: KB: Kerawanan Banjir, JT: Jenis Tanah, KL: Kemiringan Lereng, CH: Curah Hujan, E: Elevasi, PL: Penggunaan Lahan, BS: Buffer Sungai

Hasil dari perhitungan tersebut akan menghasilkan skor akhir tiap-tiap daerah mengenai tingkat kerawanan. Adapun penentuan nilai interval mengenai situasi genangan air menggunakan kaidah sesuai dengan interval *Sturgess*. Rumus *Sturgess* tersebut sebagai berikut.

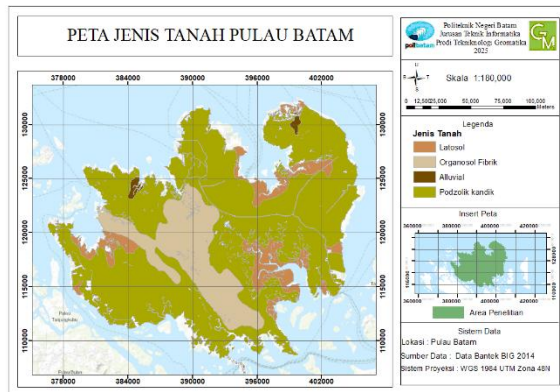
$$Kelas Interval = \frac{Nilai Tertinggi - Nilai Terendah}{Jumlah Kelas}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Jenis Tanah

Data jenis tanah Pulau Batam telah dilakukan analisis mempunyai 4 kelas jenis tanah, yaitu latosol, organosol fibrik, aluvial dan podzolic kandik. Dari hasil pembobotan, bobot

tertinggi pada jenis tanah aluvial dengan nilai 5. Kemudian bobot jenis tanah latosol bernilai 4, podzolic dengan nilai 2. Selanjutnya bobot terendah dimiliki oleh tanah bertipe organosol dengan nilai 1. Tipe tanah di Batam yang memiliki area terluas yaitu tanah podsolik.



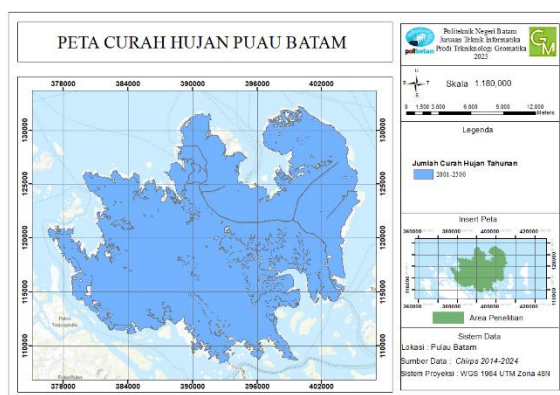
Gambar 3. Hasil Penyajian Jenis Tanah

Tabel 3. Perhitungan Bobot Jenis Tanah

Jenis Tanah	Bobot Kelas	Bobot Parameter	Total Bobot
Aluvial	3	10	30
Latosol	5	10	50
Organosol Fabrik	3	10	30
Podsolik Kandik	7	10	70

3.2 Curah Hujan

Data curah hujan Pulau Batam telah dilakukan analisis dan penyajian mempunyai kelas curah hujan, yaitu 2001-2500. Selanjutnya melakukan pembobotan pada data curah hujan dengan nilai total yaitu 15 untuk seluruh wilayah Pulau Batam.



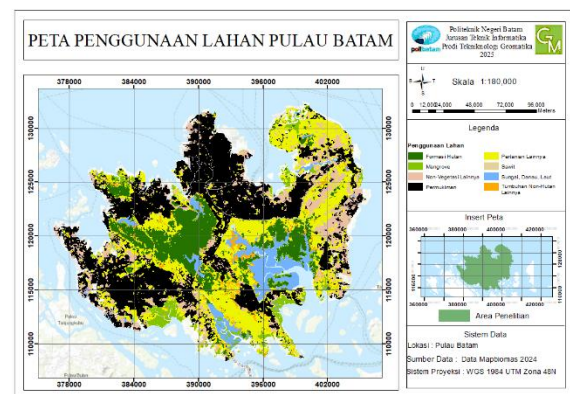
Gambar 4. Hasil Penyajian Curah Hujan

Tabel 4. Perhitungan Bobot Curah Hujan

Curah Hujan (mm)	Bobot Kelas	Bobot Parameter	Total Bobot
2001-2500	7	15	105

3.3 Penggunaan Lahan

Data penggunaan lahan yang telah dilakukan analisis mempunyai 8 kelas penggunaan lahan, yaitu formasi hutan, mangrove, tumbuhan non hutan lainnya, pemukiman, non vegetasi lainnya, sungai, danau, laut dan sawit. Dari hasil pembobotan, bobot tertinggi pada kelas non vegetasi lainnya dan sungai, danau, dan laut dengan nilai 9, kelas permukiman 7, pertanian lainnya dan sawit 5, tumbuhan non hutan lainnya 3, sedangkan bobot terendah, yaitu formasi hutan dan mangrove dengan nilai 1.



Gambar 5. Hasil Penyajian Penggunaan Lahan

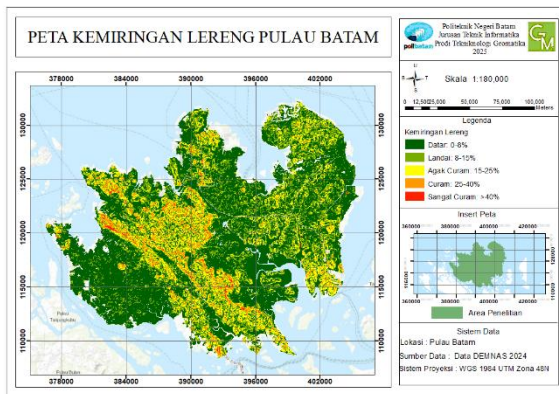
Tabel 5. Perhitungan Bobot Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Bobot Kelas	Bobot Parameter	Total Bobot
Formasi Hutan	1	25	25
Mangrove	1	25	25
Tumbuhan Non-Hutan Lainnya	3	25	75
Pertanian Lainnya	5	25	125
Permukiman	7	25	175
Non-Vegetasi Lainnya	9	25	225
Sungai, Danau, Laut	9	25	225
Sawit	5	25	125

3.4 Kemiringan Lereng

Data kemiringan lereng yang telah dianalisis memiliki 5 kelas kemiringan, yaitu <8%, 8%-15%, 15%-25%, 25%-45% dan >45%. Hasil pembobotan untuk skor sudut kelerengan tertinggi bernilai 9 pada kelas kemiringan 8% Untuk kelas kemiringan 8%-15%, 15%-25% dan 25%-45% memiliki nilai berturut-turut, yaitu 7, 5

dan 3. Sementara bobot terendah, yaitu kelas kemiringan >45% dengan nilai 1.



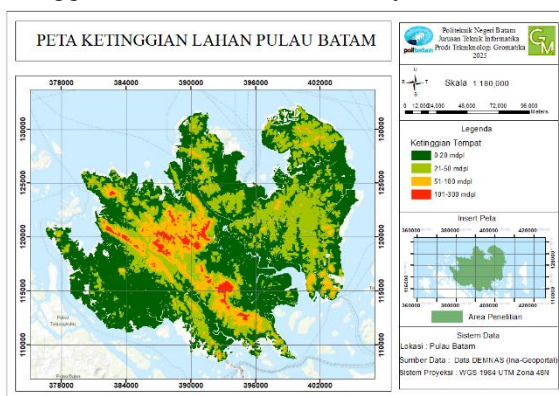
Gambar 6. Hasil Penyajian Kemiringan Lereng

Tabel 6. Perhitungan Bobot Kemiringan Lereng

Kelereng (%)	Bobot Kelas	Bobot Parameter	Total Bobot
<8	9	10	90
8-15	7	10	70
15-25	5	10	50
25-45	3	10	30
>45	1	10	10

3.5 Ketinggian Lahan

Data ketinggian lahan yang telah dianalisis memiliki 5 kelas ketinggian, yaitu 0-20, 21-50, 51-100, 101-300, Hasil pembobotan untuk skor ketinggian yaitu bernilai 9 pada kelas ketinggian 0-20. Untuk kelas ketinggian 21-50 memiliki nilai 7, kelas ketinggian 51-100 yaitu 5, dan kelas bobot terendang pada kelas kelas ketinggian 101-300 yaitu 3.



Gambar 7. Hasil Penyajian Ketinggian Lahan

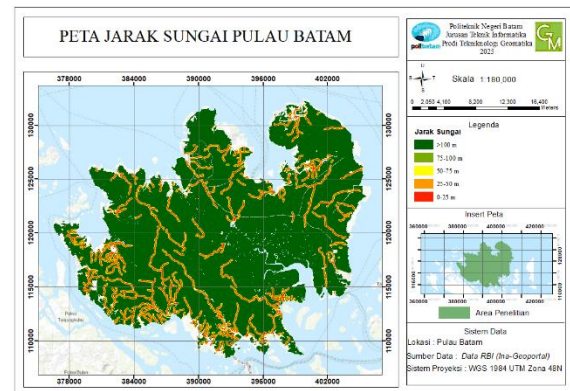
Tabel 7. Perhitungan Bobot Ketinggian

Keinggian Lahan	Bobot Kelas	Bobot Parameter	Total Bobot
0-20mdpl	9	20	180
21-50mdpl	7	20	140

51-100mdpl	5	20	100
101-300mdpl	3	20	60

3.6 Buffer Sungai

Data jarak sungai yang telah dianalisis memiliki 5 kelas. Hasil pembobotan untuk skor kerapatan jalan yaitu bernilai 9 pada kelas kerapatan 0-25, untuk kelas kerapatan 25-50 yaitu 7, kelas kerapatan 50-75 yaitu 5, kemudian kelas kerapatan 75-100 yaitu 3, dan kelas bobot terendah pada kelas >100 yaitu 1.



Gambar 8. Hasil Penyajian Kerapatan Jalan

Tabel 8. Perhitungan Bobot Buffer Sungai

Buffer Sungai	Bobot Kelas	Bobot Parameter	Total Bobot
> 100	1	20	20
75 - 100	3	20	60
50 - 75	5	20	100
25 - 50m	7	20	140
0 - 25m	9	20	180

3.7 Potensi Kerawanan Banjir Pulau Batam

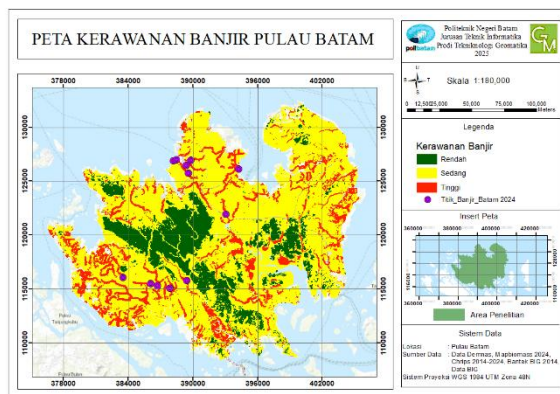
Hasil peta potensi rawan banjir, merupakan hasil dari *weighted overlay* dari setiap parameter yang digunakan pada sistem informasi geografis (SIG). Mulai dari parameter jenis tanah, curah hujan, penggunaa lahan, ketinggian lahan, kemiringan lereng (*slope*), dan Buffer Sungai. Hasil dari pembobotan dengan melakukan perkalian antara skor parameter dan skor kelas parameter kemudian menjumlahkan hasil perkalian 6 (enam) skor parameter diketahui skor terendah yaitu 250 dan skor tertinggi yaitu 880. Dalam penelitian ini, kelas potensi rawan banjir akan dibuat menjadi kelas. Selanjutnya hasil penentuan nilai interval karakteristik daerah genangan menggunakan kaidah Sturgess dapat dilihat pada Tabel 9. Rumus interval Sturgess sebagai berikut.

$$\text{Nilai Interval} = \frac{(880 - 250)}{3} = 210$$

Tabel 9. Luas Wilayah Rawan Banjir Pulau Batam

No	Tingkat Kerawanan	Luas (Ha)	%
1	Rendah	6124.923298	16.286
2	Sedang	25820.06435	68.656
3	Tinggi	5662.768818	15.057
Total		37607.75646	100

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa rawan banjir wilayah Pulau Batam didominasi oleh kriteria sedang seluas 25820.06 ha. Selanjutnya kriteria rendah seluas 6124.92 ha, kriteria tinggi seluas seluas daerah terkecil yaitu 5662.76 ha.



Gambar 9. Hasil Penyajian Peta Rawan Banjir Pulau Batam

3.8 Validasi Hasil Peta Rawan Banjir Pulau Batam

Untuk mengetahui tingkat kevalidan peta rawan banjir dengan skor, pembobotan dan metode *weighted overlay*, maka akan dilihat data historis kejadian banjir Pulau Batam tahun 2024 dan disesuaikan dengan peta risiko banjir serta area kejadian banjir pulau batam ditunjukkan pada gambar 9.

Validasi peta kerawanan banjir dilakukan menggunakan data referensi berupa titik lokasi kejadian banjir (*flood inventory*) yang diperoleh berdasarkan hasil Instansi BWS (Badan Wilayah Sungai). Titik kejadian banjir kemudian ditumpang-susunkan (*overlay*) dengan peta tingkat kerawanan banjir untuk mengetahui kelas

kerawanan pada setiap lokasi kejadian. Pendekatan menggunakan *flood inventory* dapat digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian spasial antara lokasi kejadian banjir aktual dengan zona kerawanan yang dihasilkan melalui pemodelan. Penggunaan data kejadian banjir sebagai bagian dari evaluasi model kerawanan banjir juga telah diterapkan dalam penelitian pemetaan kerawanan banjir (Yalcin & Akyurek, 2023).

Tingkat kesesuaian spasial dihitung berdasarkan persentase jumlah titik kejadian banjir yang berada pada kelas kerawanan sedang dan tinggi terhadap jumlah keseluruhan titik kejadian banjir. Perhitungan tingkat kesesuaian spasial menggunakan persamaan sebagai berikut:

Keterangan:

KS = Kesesuaian spasial (%)

N_s = Jumlah titik kejadian banjir pada kelas kerawanan sedang

N_t = Jumlah titik kejadian banjir pada kelas kerawanan tinggi

N = Jumlah seluruh titik kejadian banjir

Berdasarkan hasil *overlay*, dari 10 titik kejadian banjir yang digunakan sebagai data referensi, sebanyak 6 titik berada pada kelas kerawanan sedang dan 4 titik berada pada kelas kerawanan tinggi. Tidak terdapat titik kejadian banjir yang berada pada kelas kerawanan rendah. Dengan demikian, tingkat kesesuaian spasial dapat dihitung sebagai berikut:

100% titik kejadian banjir yang digunakan sebagai data referensi berada pada zona kerawanan sedang hingga tinggi, yang terdiri atas 60% titik pada kelas kerawanan sedang dan 40% pada kelas kerawanan tinggi. Tidak ditemukannya titik kejadian banjir pada kelas kerawanan rendah menunjukkan adanya konsistensi spasial antara lokasi kejadian banjir yang teridentifikasi dengan pola kerawanan banjir yang dihasilkan oleh model.

Meskipun diperoleh nilai kesesuaian spasial sebesar 100%, nilai tersebut tidak diinterpretasikan sebagai *overall accuracy* model sebesar 100%. Nilai tersebut menunjukkan proporsi titik kejadian banjir yang berhasil tercakup dalam zona kerawanan sedang dan tinggi. Hal ini disebabkan data referensi yang tersedia hanya merepresentasikan lokasi

kejadian banjir dan belum mencakup sampel lokasi non-banjir. Olofsson et al. (2014) menekankan bahwa penilaian akurasi peta secara menyeluruh menggunakan *error matrix* atau *confusion matrix* memerlukan desain sampling dan data referensi yang memadai untuk merepresentasikan kelas-kelas yang dievaluasi. Oleh karena itu, validasi dalam penelitian ini digunakan sebagai indikator kesesuaian spasial antara peristiwa banjir aktual dan zona kerawanan hasil pemodelan, bukan sebagai ukuran akurasi klasifikasi secara keseluruhan.

Tabel 10. Hasil Validasi Peta Kerawanan Banjir

Tingkat Kerawanan	Jumlah Titik	Persentase (%)
Rendah	0	0%
Sedang	6	60%
Tinggi	4	40%
Total	10	100%
Kesesuaian Sedang + Tinggi	10	100%

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil memetakan potensi rawan banjir Pulau Batam menggunakan metode *weighted overlay*. Kriteria daerah rawan banjir terdiri dari 3 kelas rendah, sedang, tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi banjir wilayah Pulau Batam didominasi kriteria sedang seluas 25820.0 ha. Selanjutnya kriteria rendah seluas 6124.9 ha, kriteria tinggi seluas 5662.7 ha.

5. DAFTAR PUSTAKA

Adininggar, F., Suprayogi, A., & Wijaya, A. (2016). Pembuatan Peta Potensi Lahan Berdasarkan Kondisi Fisik Lahan Menggunakan Metode *Weighted Overlay*. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(2), 136-146.

Diriba, D.T. (2024). *Flood Hazard Analysis And Risk Assesment Using Remote Sensing, Gis, And Ahp Techniques: A Case Study Of The Gibado Watershed, Main Ethiopian Rift, Thiopia. Jurnal Of Geomatics, Natural Hazards And Risk*, 15(1).

Khusnawati, N. A. & Kusuma, A. P. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Potensi Wilayah Peternakan Menggunakan *Weighted Overlay*. *Jurnal Mnemonic*, 21-29.

Olofsson, P., Foody, G. M., Herold, M., Stehman, S. V., Woodcock, C. E., & Wulder, M. A. (2014). Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote Sensing of Enviroment*, 148, 42-57.

Probo., K., & Evi, N (2016). Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis pada DAS Cidurian Kab. Serang, Banten

Purnawali, H. S., (2018). Analisis Kerentanan Bencana Banjir di Kabupaten Sidoarjo Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Dan Penginderaan Jauh Tesis, Dapertemen Teknik Geomatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.

Rahayu, H. P., Z. Hidayat, A. S. Hadi, M. Suryanto, & M. Aditya. (2009). *Banjir Dan Upaya Penanggulanganya*. Bandung: Pusat Mitigasi Bencana, Institut Teknlogi Bandung (PMB-ITB).

Sebastian, Ligal. (2008). Pendekatan Pencegahan Dan Penanggulangan Banjir. *Dinamika Teknik Sipil*, vol. 8, No. 2, Juli 2008, hlm. 162-169

Suhandini, Purwadhi. (2011). *Banjir Bandang di DAS Garang Jawa Tengah*, Yogyakarta.

Suhardiman. (2016). Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada sub DAS Walanae Hilir, Universitas Hasanuddin Makassar.

Supriyadi, E. (2021). Penerapan Metode Multi Temporer dalam Analisis Risiko Banjir. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 8(1), 56-70.

Yalcin, G., & Akyurek, Z. (2023). *Flood Sesceptibity Mapping By Best-Worst And Logistic Regression Methods In Mersin, Turkey. Enviromental Science and Pollution Research*, 30, 32897-32917.