

Pemetaan Wilayah Kerawanan Banjir di Kota Dumai Berdasarkan Data Curah Hujan dan Pasang Surut

Rizki Ramadhan Husaini^{1*}, Muhammad Yazid¹, Satria Rizky Kurniawan¹

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abdurrahman
Pekanbaru, Indonesia

*Correspondent author : rizki.ramadhan@univrab.ac.id

Diterima: 3 Maret 2025, Direvisi: 15 Maret 2025, Diterima untuk dipublikasikan: 30 April 2025

Abstrak – Banjir merupakan suatu peristiwa ketika banyaknya air yang menggenangi suatu kawasan dengan jangka waktu yang cukup lama. Kota Dumai merupakan kota yang terletak di wilayah pesisir yang rawan terjadinya banjir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab banjir berdasarkan data curah hujan dan pasang surut dan untuk memetakan daerah rawan banjir di Kota Dumai berdasarkan tingkat kerawananannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pemanfaatan data sekunder hasil pengukuran curah hujan dan pasang surut. Adapun hasil dari penelitian ini adalah Curah Hujan yang cukup tinggi dengan hujan rata-rata tahunan 2.107,256 mm/hari dan kondisi pasang surut air laut dengan HWL = 1,432m yang memberikan pengaruh terbesar untuk kawasan rawan banjir di Kota Dumai. Wilayah kerawanan banjir dibagi menjadi tiga klasifikasi berdasarkan tingkat kerawananannya yaitu rendah, sedang dan tinggi. Sebaran kerawanan di Kota Dumai didominasi oleh klasifikasi rawan banjir kategori Rendah 78,14% dan dominan kedua adalah klasifikasi Sedang yaitu 19,23% dan Tinggi yaitu 2,64% yang secara geografis dominannya terletak di wilayah pesisir. Kecamatan Dumai Kota merupakan kecamatan paling rawan terhadap banjir dengan sebaran klasifikasi sedang 79,49% dan klasifikasi tinggi 19,38%. Kelurahan Buluh Kasap dan Kelurahan Dumai Kota merupakan kelurahan paling rawan terhadap banjir dengan sebaran klasifikasi rawan sedang 52,45% dan tinggi 47,55%.

Kata kunci: Pemetaan, banjir, curah hujan, pasang surut

Abstract – Flooding is an event when a lot of water inundates an area for a long period of time. Dumai City is a city located in a coastal area that is prone to flooding. This study aims to determine the causes of flooding based on rainfall and tidal data and to map flood-prone areas in Dumai City based on their level of vulnerability. The method used in this study uses secondary data from rainfall and tidal measurements. The results of this study are quite high rainfall with an average annual rainfall of 2,107.256 mm/day and tidal conditions with HWL = 1.432m which have the greatest influence on flood-prone areas in Dumai City. Flood-prone areas are divided into three classifications based on their level of vulnerability, namely low, medium and high. The distribution of vulnerability in Dumai City is dominated by the Low flood-prone classification of 78.14% and the second dominant classification is the Medium classification of 19.23% and High of 2.64% which are geographically dominant in coastal areas. Dumai Kota District is the most flood-prone district with a distribution of moderate classification of 79.49% and a high classification of 19.38%. Buluh Kasap Village and Dumai Kota Village are the most flood-prone districts with a distribution of moderate classification of 52.45% and high classification of 47.55%.

Keywords: Mapping, flood, rainfall, tides

1. PENDAHULUAN

Salah satu bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi di Indonesia adalah banjir, yang memengaruhi kehidupan sosial, ekonomi, dan lingkungan secara signifikan. Banjir adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam atau non alam maupun manusia. Banjir dapat menyebabkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan konsekuensi psikologis [1,2,3].

Tingkat kerawanan suatu wilayah terhadap banjir menjadi sorotan utama. Kurang selektifnya pemilihan kawasan pembangunan, hingga kesalahan desain pembangunan di lapangan seringkali terjadi, hal ini diakibatkan kurangnya informasi dan kajian mengenai daerah tujuan pembangunan tersebut [4,5]. Pemetaan wilayah terhadap potensi bencana, salah satunya terhadap wilayah kerawanan banjir, merupakan hal yang harus ada dan perlu dilakukan dalam setiap tahap awal perencanaan pembangunan maupun pengembangan wilayah, sebagai salah satu poin dalam proses kajian studi kelayakan [6,7]. Dukungan teknologi informasi dalam upaya menyediakan data real time guna keperluan pemetaan wilayah terus berkembang pesat. Pemanfaatan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) sangat diperlukan sebagai alat untuk membantu mengolah, menggabungkan, overlay, dan menyimpan berbagai data spasial maupun data non spasial. Keberadaan pemetaan dan analisa wilayah rawan banjir tentu akan dapat memberikan kontribusi dalam upaya pemilihan wilayah yang tepat untuk keberlanjutan pembangunan [8].

Sebagai salah satu kota pesisir di Provinsi Riau, Kota Dumai memiliki potensi bencana banjir yang tinggi. Potensi ini dipengaruhi oleh dua faktor utama: curah hujan yang tinggi dan pasang surut air laut. Ketika hujan dan pasang maksimum bergabung, ini dapat menyebabkan genangan besar, terutama di daerah rendah dan dekat pantai dan muara sungai. Risiko banjir di Kota Dumai diperparah oleh topografi yang datar, sistem drainase yang kurang efektif, dan peningkatan alih fungsi lahan. Selain itu, pola curah hujan menjadi semakin tidak menentu karena perubahan iklim global, sedangkan fenomena pasang surut yang

dipengaruhi oleh siklus astronomis terus mengancam daerah pesisir [9,10].



Gambar 1. Banjir di Kota Dumai, Desember 2023

Banjir yang terjadi di Kota Dumai terjadi pada empat kecamatan yaitu Kecamatan Dumai Kota, Kecamatan Dumai Timur, Kecamatan Dumai Barat, dan Kecamatan Selatan. Adapun banjir di Kota Dumai ini merupakan peristiwa banjir akibat curah hujan tinggi dan banjir akibat peristiwa pasang surut atau lebih dikenal dengan istilah banjir Rob.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab banjir berdasarkan data curah hujan dan pasang surut. Selain itu dari penelitian ini akan memetakan daerah rawan banjir di Kota Dumai berdasarkan tingkat kerawannya. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi daerah rawan banjir di Kota Dumai agar bermanfaat bagi masyarakat khususnya yang berdiam di daerah rawan banjir sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan terhadap banjir.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Kota Dumai Provinsi Riau. Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Kota Dumai

2.2. Metode Penelitian

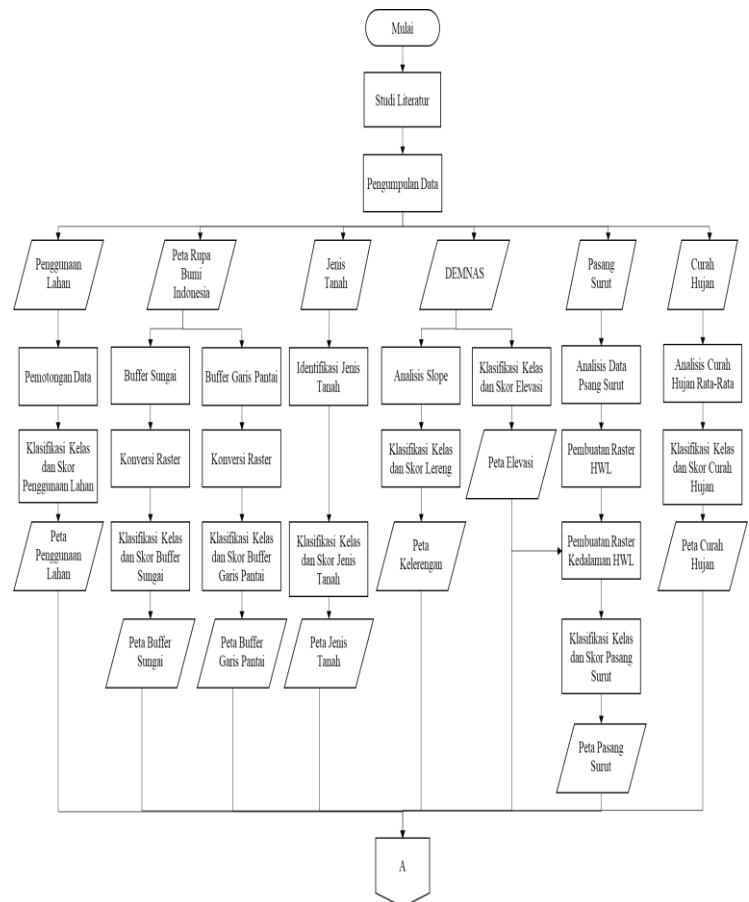
Adapun metode penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode ini dilakukan dengan menggunakan survei lapangan dan pengumpulan data curah hujan serta data

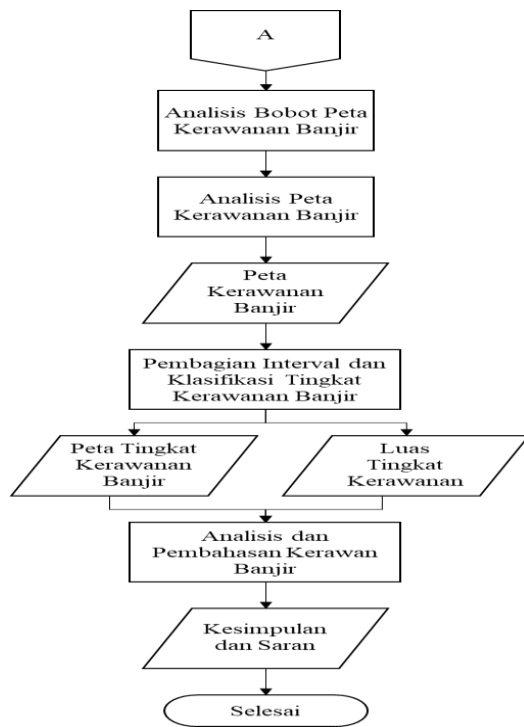
pasang surut. Kemudian dilakukan analisis dengan pendekatan spasial yang bertujuan menggambarkan sebaran daerah yang terdampak banjir akibat curah hujan maupun banjir rob di Kota Dumai. Dalam penelitian ini, pengumpulan data utama terdiri dari beberapa data yang disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Ketersediaan data

No	Variabel	Sumber Data	Tahun Data
1	Kelerengan	DEM Nasional	2018
2	Jenis Tanah	FAO/UNESCO Soil Map, Harmonized World Soil Database v2.0	2008
3	Curah Hujan	Balai Wilayah Sungai Sumatera III	1980-2022
4	Penggunaan Lahan	Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover – Esri and Impact Observatory	2023
5	Buffer Sungai	Rupa Bumi Indonesia,	2019
6	Elevasi	DEM Nasional	2018
7	Pasang Surut	Dinas PU Kota Dumai	2018
8	Buffer Garis Pantai	Rupa Bumi Indonesia,	2019

Data kelerengan diperoleh dengan menganalisis data DEM Nasional (DEMNAS) yang di unduh di <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/>. Data buffer sungai dan buffer garis pantai diperoleh dengan menganalisis data Rupa Bumi Indonesia (RBI) yang di unduh di <https://tanahair.indonesia.go.id/> [11]. Adapun bagan alir dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



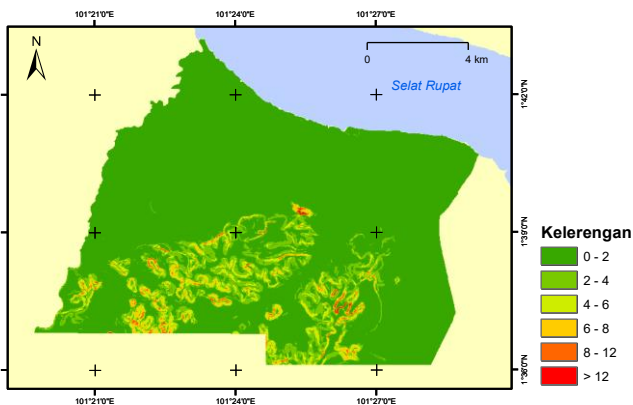


Gambar 3. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis data kelereng

Berdasarkan analisis data kelereng menunjukkan bahwa wilayah Kota Dumai didominasi dengan kelereng 0 – 2%. Kelas kelereng kemudian dikalsifikasi menjadi 5 kelas yaitu 0 - 8, 8 - 15, 15 - 25, 25 - 40, > 40.

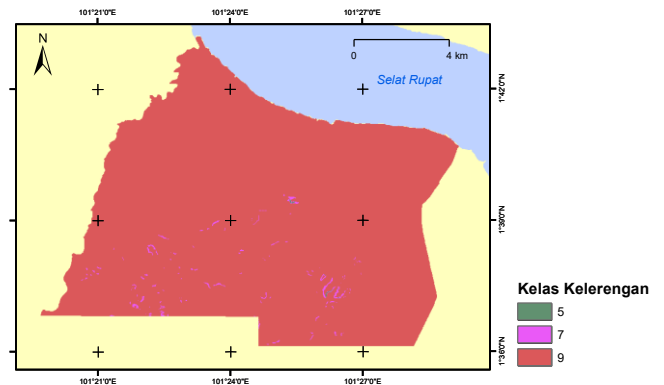


Gambar 4. Kelereng Kota Dumai

Tabel 2. Parameter kelereng

Parameter	Kelas	Skor
Kelereng	0% - 8%	9
	8% - 15%	7
	15% - 25%	5
	25 - 40 %	3
	> 40%	1

Sumber : Sitorus, dkk 2021 [12]



Gambar 5. Kelas kelereng Kota Dumai

Hasil analisis kelas kelereng disajikan dalam tabulasi berikut ini. Nilai jumlah pixel diambil dari data attribut kolom Count sesuai nilai skor.

Tabel 3. Kelas kelereng

Kelas	Skor	Jumlah Pixel	Luas Pixel (m2)	Luas (ha)
0% - 8%	9	1374153	100	13741,53
8% - 15%	7	8061	100	80,61
15% - 25%	5	291	100	2,91
25 - 40 %	3	0	100	0
> 40%	1	0	100	0

Berdasarkan tabel di atas, luas kelereng di atas, 24,39% adalah 0, yang mana telah sesuai dengan interval data kelereng yang tersedia sebelumnya. Dapat diketahui daerah penelitian didominasi kelas kelereng 0-8%.

3.2. Analisis data jenis tanah

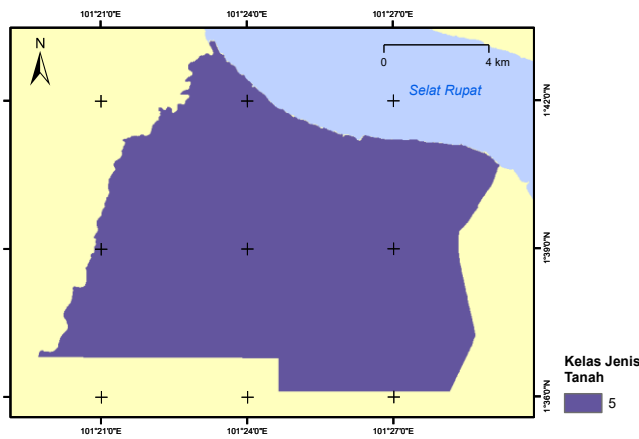
Berdasarkan data jenis tanah oleh FAO Harmonized World Soil Database v2.0. Data ini dapat di akses di <https://www.fao.org/soils-portal/data-hub/soil-maps-and-databases/harmonized-world-soil-database-v20/en/>. Jenis tanah yang berada di Kota Dumai berdasarkan data tersebut adalah *Dystric Histosols* dengan kode unit Od19-a yang komposisinya merupakan tanah organik dengan tekstur medium. Adapun kelas dan skor kriteria jenis tanah mengikuti kriteria berikut.

Tabel 4. Parameter Kelas Jenis Tanah

Parameter	Kelas	Skor
Jenis Tanah	Halus	9
	Agak Halus	7
	Sedang	5
	Agak Kasar	3
	Kasar	1

Sumber : Sitorus, dkk 2021

Karena tekstur tanah adalah Medium, maka kelas jenis tanah dipilih kategori Sedang dengan nilai skor 5. Karena data jenis tanah hanya memiliki nilai tunggal untuk seluruh daerah penelitian, maka untuk konsistensi luas daerah yang dianalisis.



Gambar 6. Kelas jenis tanah Kota Dumai

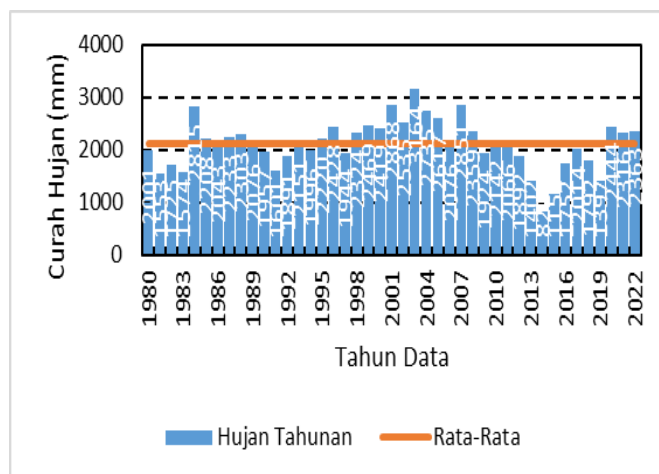
Maka perhitungan skor kelas jenis tanah disajikan pada tabel berikut ini. Nilai jumlah pixel diambil dari data atribut kolom Count sesuai nilai skor.

Tabel 5. Kelas jenis tanah

Kelas	Skor	Jumlah Pixel	Luas Pixel (m ²)	Luas (ha)
Halus	9	0	100	0
Agak Halus	7	0	100	0
Sedang	5	1382505	100	13825.05
Agak Kasar	3	0	100	0
Kasar	1	0	100	0

3.3. Analisis data curah hujan

Data curah yang diperoleh adalah data curah hujan harian Balai Wilayah Sungai Sumater III, Pos Hujan Dumai. Lokasi Pos Hujan secara geografis berada di 1°33'45.27"LU - 101°22'53.87"BT, Kecamatan Bukit Kapur. Data yang tersedia adalah sebanyak 43 tahun data yang tersebar dari tahun 1980 sampai 2022. Data curah hujan dianalisis berdasarkan curah hujan tahunannya.



Gambar 7. Distribusi curah hujan tahunan

$$\bar{x} = \frac{\sum R}{N}$$

$$\bar{x} = (2001 + 1553 + 1725 + 1574 + 2815 + 2208 + 2043 + 2233 + 2303 + 2076 + 1957 + 1601 + 1891 + 2151 + 1996 + 2220 + 2428 + 1944 + 2324 + 2469 + 2419 + 2868 + 2535 + 3164 + 2735 + 2617 + 2076 + 2851 + 2359 + 1924 + 2142 + 2066 + 1892 + 1402 + 821 + 1151 + 1752 + 2014 + 1792 + 1397 + 2444 + 2316 + 2363)/43$$

$$\bar{x} = 2107,256 \text{ mm/hari}$$

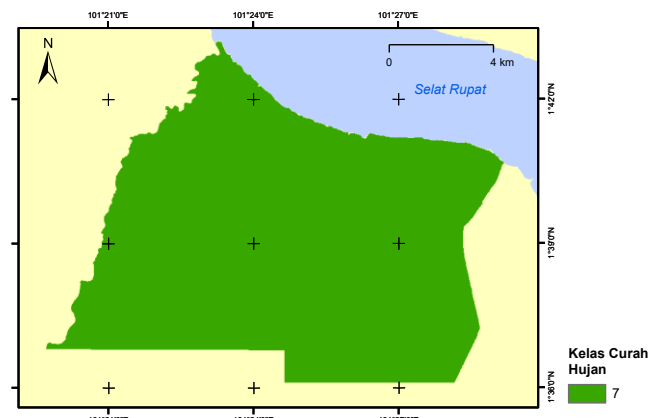
Adapun kelas dan skor kriteria curah hujan mengikuti kriteria berikut.

Tabel 6. Parameter kelas curah hujan

Parameter	Kelas	Skor
Curah Hujan	> 2500 mm/hari	9
	2001 - 2500 mm/hari	7
	1501 - 2000 mm/hari	5
	1000 - 1500 mm/hari	3
	< 1000 mm/hari	1

Sumber : Zahira 2023 [13]

Dengan diperolehnya curah hujan rata-rata 2107,256 mm hari, kelas curah hujan dari analisis Pos Hujan Dumai termasuk dalam kategori interval 2001 – 2500 mm/hari, dengan nilai skor adalah 7.



Gambar 8. Kelas curah hujan Kota Dumai

Maka perhitungan skor kelas curah hujan disajikan pada tabel berikut ini. Nilai jumlah pixel diambil dari data atribut kolom Count sesuai nilai skor.

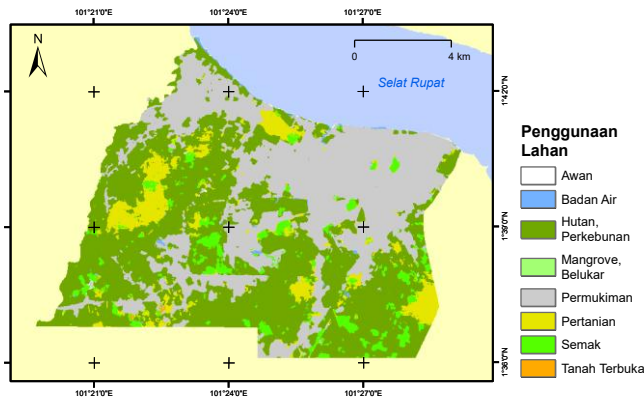
Tabel 7. Kelas curah hujan

Kelas	Skor	Jumlah Pixel	Luas Pixel (m ²)	Luas (ha)
> 2500 mm/hari	9	0	100	0
2001 - 2500 mm/hari	7	1382505	100	13825.05
1501 - 2000 mm/hari	5	0	100	0
1000 - 1500 mm/hari	3	0	100	0
< 1000 mm/hari	1	0	100	0

3.4. Analisis data penggunaan lahan

Data penggunaan lahan yang digunakan bersumber dari Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover – Esri and Impact Observatory yang dapat di unduh di laman <https://livingatlas.arcgis.com/landcoverexplorer/>. Data ini memiliki resolusi spasial yang cukup baik yaitu 10m. Penggunaan lahan dari data Esri memiliki ID penggunaan lahan yang kemudian diterjemahkan menjadi jenis

penggunaan lahan yaitu Badan Air (ID=1), Hutan/Perkebunan (ID=2), Mangrove/Belukar (ID=4), Permukiman (ID=7), Pertanian (ID=5), Semak (ID=11), Tanah Terbuka (ID=8) dan Awan (ID=10). Sebelum dilakukan analisis, data penggunaan lahan dipotong sesuai daerah penelitian agar luas daerah tetap konsisten.



Gambar 9. Penggunaan lahan Kota Dumai

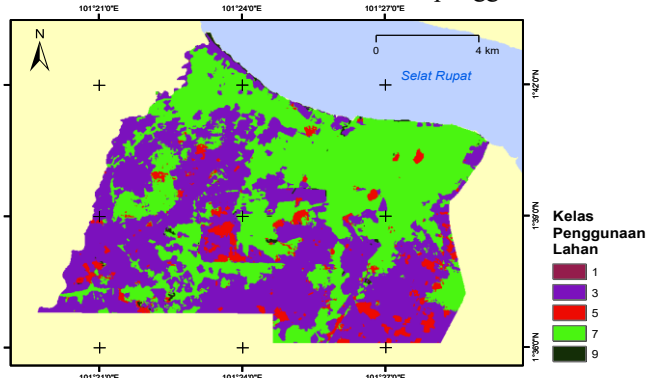
Adapun kelas dan skor kriteria curah hujan mengikuti kriteria berikut:

Tabel 8. Parameter kelas penggunaan lahan

Parameter	Kelas	Skor
Penggunaan Lahan	Badan Air	9
	Bandara / Pelabuhan	9
	Sawah	9
	Tanah Terbuka	9
	Pertambangan	9
	Permukiman	7
	Pertanian Lahan Kering	7
	Pertanian Lahan Kering Campuran	7
	Semak / Belukar	5
	Perkebunan	3
	Hutan Lahan Kering Primer	1
	Hutan Lahan Kering Sekunder	1
	Hutan Tanaman	1
	Awan	1

Sumber : Sitorus, dkk (2021), telah dimodifikasi

Skor sesuai dengan kelas penutupan lahan kemudian dimasukkan ke dalam data attribute kelas penggunaan lahan.



Gambar 10. Kelas penggunaan lahan Kota Dumai

Berdasarkan data penggunaan lahan ini, maka disusun kelas penggunaan lahan yang disajikan pada tabel berikut ini. Nilai jumlah pixel diambil dari data attribut kolom Count sesuai nilai skor.

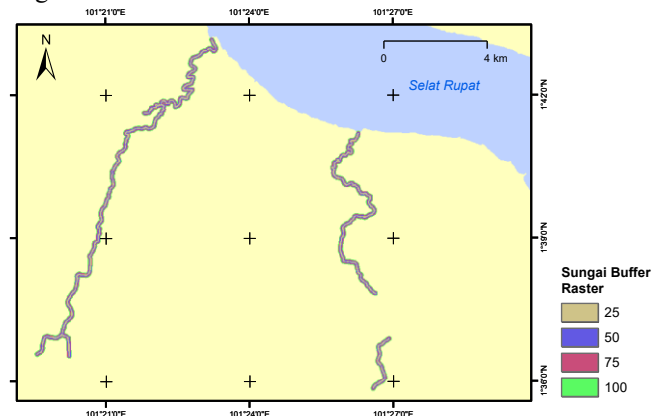
Tabel 9. Kelas penggunaan lahan

Kelas	Skor	Jumlah Pixel	Luas Pixel (m2)	Luas (ha)
Badan Air, Tanah Terbuka	9	7342	100	73.42
Permukiman, Pertanian	7	627443	100	6274.43
Semak, Mangrove/Belukar	5	73653	100	736.53
Hutan/Perkebunan	3	673008	100	6730.08
Awan	1	1059	100	10.59

Dapat diketahui bahwa penggunaan lahan dominan adalah Hutan/Perkebunan, Permukiman dan Pertanian.

3.5. Analisis data buffer sungai

Data sungai yang digunakan adalah data garis sungai format vektor shapefile yang diperoleh dari laman <https://tanahair.indonesia.go.id/>. Data garis sungai yang digunakan adalah yang masuk dalam kategori Sungai dan Sungai Satu Garis dalam attribute Remark data RBI.



Gambar 11. Sungai Buffer Raster

Adapun kelas dan skor kriteria buffer sungai mengikuti kriteria berikut.

Tabel 10. Parameter Kelas Buffer Sungai

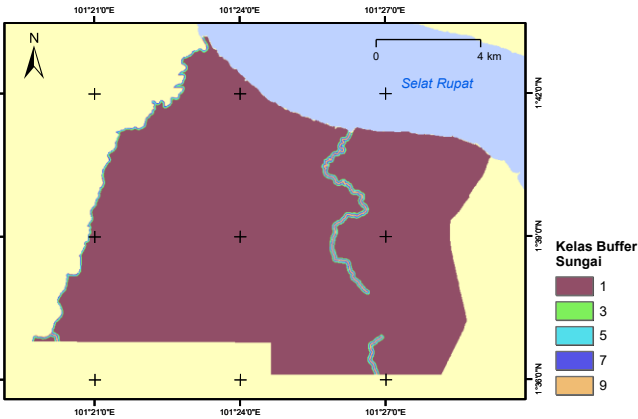
Parameter	Kelas	Skor
Buffer Sungai	0 - 25m	9
	25 - 50m	7
	50 - 75m	5
	75 - 100m	3
	>100m	1

Sumber : Zahira 2023

Berdasarkan data buffer sungai ini, maka disusun kelas buffer sungai yang disajikan pada tabel berikut ini. Nilai jumlah pixel diambil dari data attribut kolom Count sesuai nilai skor.

Tabel 11. Kelas buffer sungai

Kelas	Skor	Jumlah Pixel	Luas Pixel (m2)	Luas (ha)
0 - 25m	9	7420	100	74.2
25 - 50m	7	10305	100	103.05
50 - 75m	5	10601	100	106.01
75 - 100m	3	10400	100	104
>100m	1	1343779	100	13437.79



Gambar 12. Kelas buffer sungai

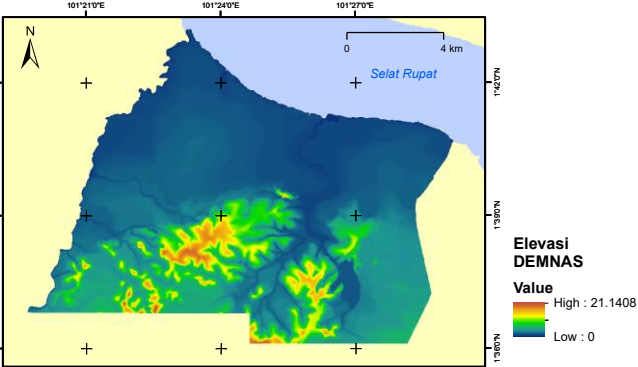
Dapat diketahui bahwa, daerah studi didominasi wilayah buffer sungai yang lebih besar dari 100m dengan nilai skor 1.

3.6. Analisis data elevasi

Tabel 12. Kelas buffer sungai

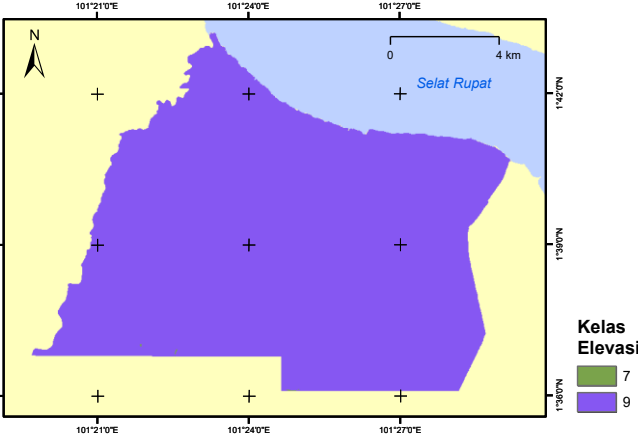
Parameter	Kelas	Skor
Elevasi	0 - 20m	9
	20 - 50 m	7
	50 - 100m	5
	100 - 300m	3
	> 300m	1

Sumber : Zahira (2023), telah dimodifikasi



Gambar 13. Elevasi DEMNAS

Nilai 9 pada kelas 20 dan nilai 7 pada kelas 50 karena nilai elevasi maksimum adalah 21,14 m



Gambar 14. Kelas elevasi

Berdasarkan data elevasi ini, maka disusun kelas elevasi yang disajikan pada tabel berikut ini. Nilai jumlah pixel diambil dari data attribut kolom Count sesuai nilai skor.

Tabel 13. Kelas elevasi

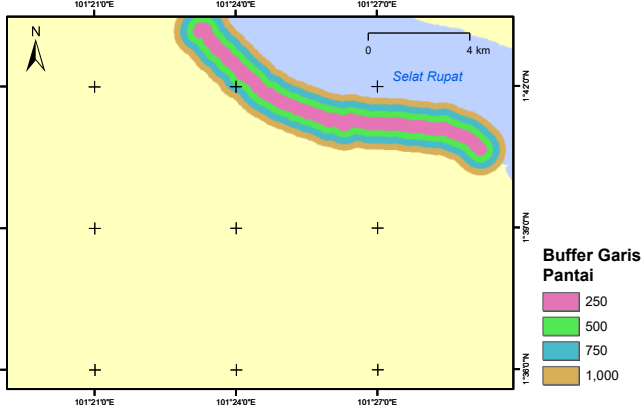
Kelas	Skor	Jumlah Pixel	Luas Pixel (m2)	Luas (ha)
0 - 20m	9	1387670	100	13876.7
20 - 50 m	7	213	100	2.13
50 - 100m	5	0	100	0
100 - 300m	3	0	100	0
> 300m	1	0	100	0

Sumber : Analisis (2024)

Dapat diketahui bahwa, daerah penelitian didominasi wilayah kelas 0 – 20m dengan nilai skor 9.

3.7. Analisis data buffer garis pantai

Data garis pantai yang digunakan adalah data garis format vektor shapefile yang diperoleh dari laman <https://tanahair.indonesia.go.id/>.



Gambar 15. Buffer Garis Pantai Raster

Adapun kelas dan skor kriteria buffer garis pantai mengikuti kriteria berikut.

Tabel 14. Parameter kelas buffer garis pantai

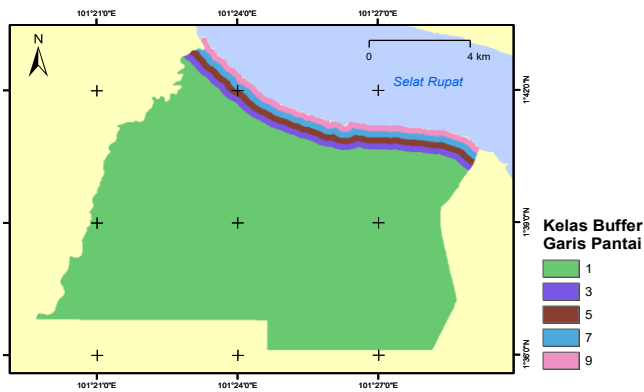
Parameter	Kelas	Skor
Buffer Garis Pantai	0 - 250m	9
	250 - 500m	7
	500 - 750m	5
	750 - 1000m	3
	> 1000m	1

Berdasarkan data buffer garis pantai ini, maka disusun kelas buffer garis pantai yang disajikan pada tabel berikut ini. Nilai jumlah pixel diambil dari data attribut kolom Count sesuai nilai skor.

Tabel 15. Kelas buffer garis pantai

Kelas	Skor	Jumlah Pixel	Luas Pixel (m2)	Luas (ha)
0 - 250m	9	31353	100	313.53
250 - 500m	7	31497	100	314.97
500 - 750m	5	31982	100	319.82
750 - 1000m	3	32101	100	321.01
> 1000m	1	1256362	100	12563.62

Sumber : Analisis (2025)



Gambar 16. Kelas buffer garis pantai

3.8. Analisis data pasang surut

Analisis data pasang surut digunakan untuk menentukan kelas kedalaman dari pasang tertinggi berdasarkan data pengukuran yang ada. Data pasang surut yang tersedia diperoleh dari Dinas PUPR Kota Dumai dengan tahun pengukuran yaitu 2018. Distribusi pasang surut wilayah Kota Dumai disajikan pada gambar berikut ini.



Sumber : Dinas PUPR Kota Dumai, 2023

Gambar 17. Elevasi pasang surut

Berdasarkan data tersebut diperoleh elevasi penting pasang surut yaitu HWL = 1.432m, LWL = -1.168, dan MWL = -0.068m. Tinggi HWL kemudian digunakan sebagai acuan kedalaman ekstrim tertinggi yang terjadi.

Tabel 16. Parameter Kelas Pasang Surut

Parameter	Kelas	Skor
Pasang Surut	> 0,25m	9
	0 - 0.25m	7

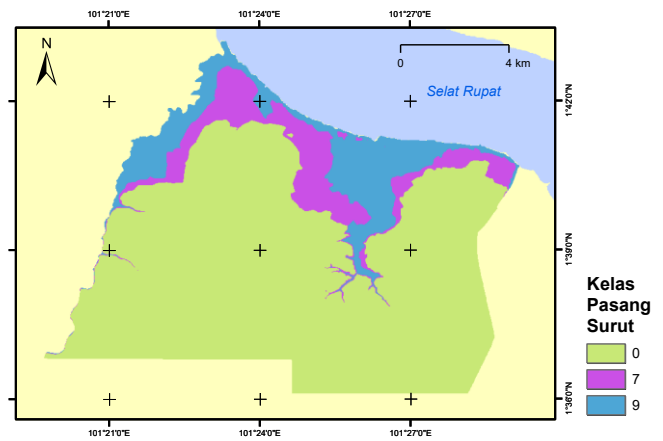
Sumber : Salsabillah, dkk (2024), telah dimodifikasi

Nilai 9 pada kelas < -0,25m, nilai 7 kelas -0,25 – 0m dan 0 yang mewakili daerah > 0m atau tidak tergenang. Berdasarkan data kelas pasang surut ini, maka disusun kelas pasang surut yang disajikan pada tabel berikut ini. Nilai jumlah pixel diambil dari data attribut kolom Count sesuai nilai skor.

Tabel 17. Kelas pasang surut

Kelas	Skor	Jumlah Pixel	Luas Pixel (m ²)	Luas (ha)
> 0.25m	9	172805	100	1728.05
0 - 0.25m	7	149075	100	1490.75

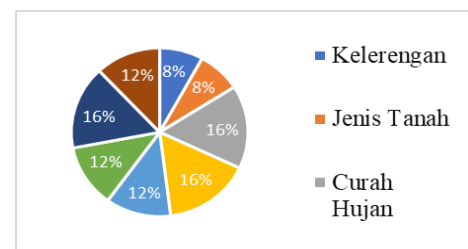
Sumber : Analisis (2025)



Gambar 18. Kelas pasang surut

3.9. Analisis bobot parameter rawan banjir

Bobot parameter ditentukan pada masing-masing parameter rawan banjir, yang mana besaran bobot itu sendiri didasarkan atas pertimbangan dari tingkat pengaruh parameter rawan banjir terhadap kejadian banjir [14,15]. Oleh sebab itu nilai bobot yang semakin besar menandakan parameter tersebut memiliki pengaruh yang besar pula. Atas dasar pertimbangan di atas, maka bobot disusun sebagai berikut ini.

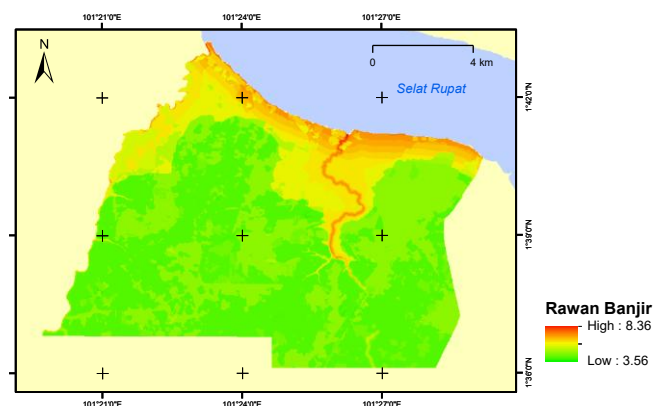


Gambar 19. Pembobotan parameter rawan banjir

Dapat diketahui bahwa, parameter dengan pengaruh yang besar adalah Curah Hujan, Penggunaan Lahan dan Pasang Surut.

3.10. Analisis rawan banjir

Analisis daerah rawan banjir diperoleh dengan proses tumpang susun/overlay 8 parameter yang telah dianalisis sebelumnya.



Gambar 20. Peta rawan banjir

Kerawanan banjir kemudian dibagi empat kelas tingkat kerawanan yang meliputi tidak rawan, kurang rawan, rawan dan sangat rawan [16]. Berdasarkan total perhitungan nilai skor parameter-parameter banjir, pembagian interval skor untuk tingkat kerawanan dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut (Sitorus, dkk, 2021).

$$K_i = \frac{X_t - X_r}{K}$$

dimana:

K_i : Kelas interval

X_t : Nilai tertinggi = 8,36

X_r : Nilai terendah = 3,56

k : Jumlah kelas yang diinginkan = 3

$$K_i = \frac{8,36 - 3,56}{3} = 1,6$$

Sehingga tingkat kerawanan banjir berdasarkan interval di atas disusun sebagai berikut ini.

Tabel 18. Tingkat kerawanan banjir

Tingkat Kerawanan	Skor
Rendah	3,56 – 5,16
Sedang	5,16 – 6,76
Tinggi	6,76 – 8,36

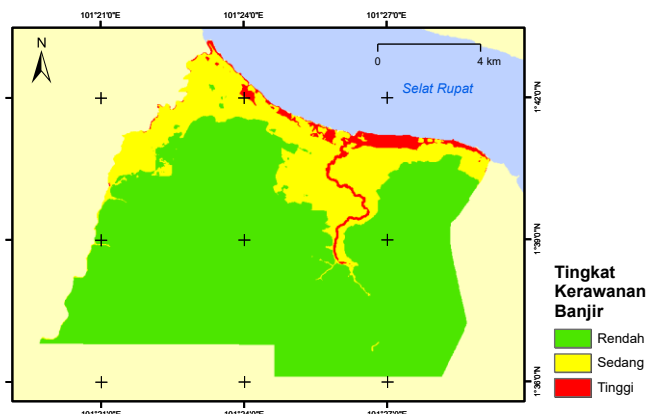
Sumber : Analisis (2025)

Berdasarkan tingkat kerawanan banjir, maka disusun luas tingkat kerawanan banjir yang disajikan pada tabel berikut ini. Nilai jumlah pixel diambil dari data attribut kolom Count sesuai tingkat kerawanan.

Tabel 19. Luas tingkat kerawanan banjir

Tingkat Kerawanan	Skor	Jumlah Pixel	Luas Pixel (m ²)	Luas (ha)
Rendah	3,56 – 5,16	1080183	100	10801.83
Sedang	5,16 – 6,76	265776	100	2657.76
Tinggi	6,76 – 8,36	36485	100	364.85

Sumber : Analisis (2025)



Gambar 21. Peta tingkat kerawanan banjir kota dumai

Hasil dari analisa peta tingkat kerawanan banjir diperoleh bahwa daerah perkotaan di Kota Dumai didominasi klasifikasi Rendah dengan luas 10801,83ha (78,14%). Sisanya untuk klasifikasi Sedang dengan luas 2657,76ha (19,23%) dan klasifikasi Tinggi 364,85ha

(2,64%). Terlihat pada Peta Tingkat Kerawanan Banjir bahwa, wilayah Sedang dan Tinggi didominasi wilayah pesisir yang juga merupakan pusat permukiman di Kota Dumai.

Tabel 20. Luas Tingkat Kerawanan Banjir di Kelurahan

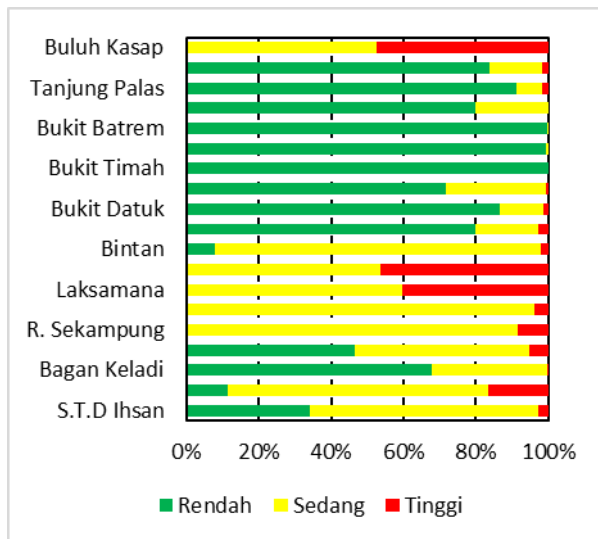
Kelurahan	Luas (ha)		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Kecamatan Dumai Barat			
S.T.D Ihsan	98.53	183.62	7.94
Pangkalan Sesai	41.9	265.81	60.79
Bagan Keladi	1146.15	536.05	4.91
Purnama	533.57	553.49	59.34
Kecamatan Dumai Kota			
R. Sekampung	0	134.4	12.52
Sukajadi	0	61.1	2.33
Laksamana	0	43.99	29.61
Dumai Kota	0	42.04	36.16
Bintan	4.77	53.8	1.12
Kecamatan Dumai Selatan			
Bumi Ayu	363.96	78.3	12.88
Bukit Datuk	1772.36	246.9	25.85
Ratu Sima	339.52	131.02	1.88
Bukit Timah	1491.94	0	0
Mekar Sari	2009.28	12.5	0
Kecamatan Dumai Timur			
Bukit Batrem	925.23	2.96	0
Teluk Binjai	211.1	53.53	0
Tanjung Palas	1551.12	120.93	27.48
Jaya Mukti	312.4	53.81	6.33
Buluh Kasap	0	83.51	75.71

Sumber : Analisis (2025)

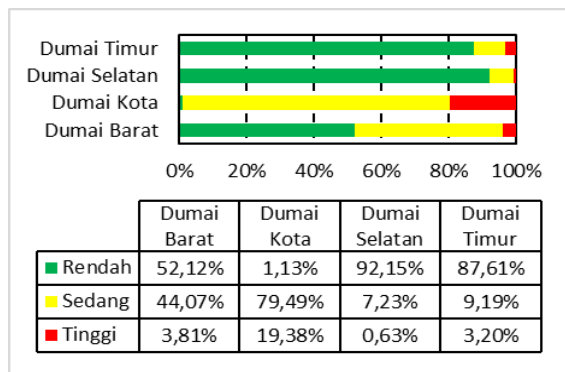
Tabel 21. Persentase tingkat kerawanan banjir di kelurahan

Kelurahan	Rendah	Sedang	Tinggi
Kecamatan Dumai Barat			
S.T.D Ihsan	33.97%	63.30%	2.74%
Pangkalan Sesai	11.37%	72.13%	16.50%
Bagan Keladi	67.94%	31.77%	0.29%
Purnama	46.54%	48.28%	5.18%
Kecamatan Dumai Kota			
R. Sekampung	0.00%	91.48%	8.52%
Sukajadi	0.00%	96.33%	3.67%
Laksamana	0.00%	59.77%	40.23%
Dumai Kota	0.00%	53.76%	46.24%
Bintan	7.99%	90.13%	1.88%
Kecamatan Dumai Selatan			
Bumi Ayu	79.97%	17.20%	2.83%
Bukit Datuk	86.66%	12.07%	1.26%
Ratu Sima	71.87%	27.73%	0.40%
Bukit Timah	100.00%	0.00%	0.00%
Mekar Sari	99.38%	0.62%	0.00%
Kecamatan Dumai Timur			
Bukit Batrem	99.68%	0.32%	0.00%
Teluk Binjai	79.77%	20.23%	0.00%
Tanjung Palas	91.27%	7.12%	1.62%
Jaya Mukti	83.86%	14.44%	1.70%
Buluh Kasap	0.00%	52.45%	47.55%

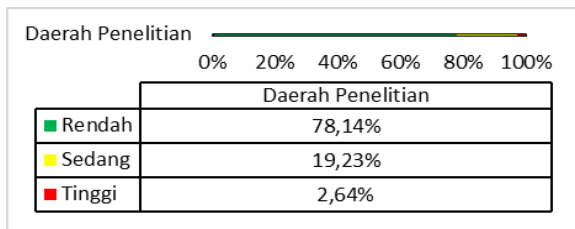
Sumber : Analisis (2025)



Gambar 22. Persentase tingkat kerawanan banjir di kelurahan



Gambar 23. Persentase tingkat kerawanan banjir di kecamatan



Gambar 24. Persentase tingkat kerawanan banjir di daerah penelitian

Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa, Kelurahan dengan persentase tertinggi klasifikasi Sedang dan Tinggi, berada di Kelurahan Buluh Kasap dan Kelurahan Dumai Kota. Pada tingkat kecamatan, persentase tertinggi klasifikasi Sedang dan Tinggi kerawanan banjir, berada di Kecamatan Dumai Kota. Gabungan dari seluruh tingkat kerawanan banjir di daerah penelitian dapat diketahui bahwa, klasifikasi Rendah merupakan yang paling dominan yaitu 78,14% dan dominan kedua adalah klasifikasi Sedang yaitu 19,23% dan Tinggi yaitu 2,64%.

3.11. Pembahasan rawan banjir

Hasil analisis pada tingkat kerawanan banjir sangat dipengaruhi oleh bobot dan skor dari masing-masing parameter. Dari 8 parameter yang digunakan, parameter yang berpengaruh besar pada hasil penelitian ini adalah Pasang Surut, Penggunaan Lahan, Curah Hujan dan Elevasi dan Kelerengan. Pada parameter Pasang Surut, wilayah yang

dipengaruhi adalah wilayah pesisir pantai karena terdampak tinggi elevasi muka air pasang. Pada parameter penggunaan lahan, daerah dengan penggunaan lahan permukiman dan pertanian merupakan daerah yang paling berpengaruh, hal ini terlihat utamanya pada besarnya sebaran klasifikasi Rawan yang merata diseluruh daerah kajian. Curah hujan memberikan dampak yang besar karena rata - rata curah hujan tahunan daerah kajian yang cukup, serta elevasi permukaan yang hampir seluruhnya dibawah 20 mdpl dan permukaan tanah yang datar, memberikan menyebabkan tingginya skor kerawanan pada seluruh daerah kajian. Secara sebarannya, daerah Rawan Sedang dan Rawan Tinggi tersebar di wilayah pesisir dan wilayah permukiman. Hal ini disebabkan karena wilayah pesisir Kota Dumai merupakan daerah pusat permukiman. Pengaruh parameter garis pantai dan pasang surut menyebabkan potensi kerawanan banjir di wilayah pesisir semakin besar. Selain karena adanya kombinasi banjir yang disebabkan oleh curah hujan dan rob oleh pasang surut, fungsi penggunaan lahan yang merupakan permukiman, dan elevasi muka tanah yang datar dan rendah, menyebabkan wilayah Kota Dumai termasuk dalam kategori Rendah terhadap kerawan banjir dengan persentase mencapai 78,14%.

4. KESIMPULAN

Beberapa parameter yang menjadi potensi penyebab banjir di Kota Dumai adalah Curah Hujan yang cukup tinggi dengan hujan rata-rata tahunan 2.107,256 mm/hari, Pasang Surut air laut dengan HWL = 1,432m, elevasi permukaan tanah yang rendah < 20mdpl dan sangat datar dengan kelerengan dibawah 2%, Penggunaan Lahan pada wilayah permukiman dan pertanian. Pasang surut air laut memberikan pengaruh terbesar yang terlihat dari sebaran kawasan rawan banjir. Wilayah kerawanan banjir dibagi menjadi tiga klasifikasi berdasarkan tingkat yaitu Rendah, Sedang dan Tinggi. Sebaran kerawanan di Kota Dumai didominasi oleh klasifikasi rawan banjir kategori Rendah 78,14% dan dominan kedua adalah klasifikasi Sedang yaitu 19,23% dan Tinggi yaitu 2,64%. yang secara geografis dominan di wilayah pesisir. Kecamatan Dumai Kota merupakan kecamatan paling rawan terhadap banjir dengan sebaran klasifikasi Sedang 79,49% dan klasifikasi Tinggi 19,38%. Kelurahan Buluh Kasap dan Kelurahan Dumai Kota merupakan kelurahan paling rawan terhadap banjir dengan sebaran klasifikasi rawan Sedang 52,45% dan Tinggi 47,55% di Kelurahan Buluh Kasap, klasifikasi rawan Sedang 53,76% dan Tinggi 46,24% di Kelurahan Dumai Kota.

REFERENSI

- [1] Republik Indonesia. (2007). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66. Jakarta: Sekretariat Negara.
- [2] BNPB. (2020). Risiko Bencana Indonesia Tahun 2020. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
- [4] Salsabillah, F., Setiawan, C., A'rachman, F. R., Oktarina, R. L. 2024. Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Banjir Rob di Wilayah Jakarta Utara.

- Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS) Vol. 5 No. 1 (2024) 55-68.
- [5] Husaini, R. R., Darfia, N. E., Sandhyavitri, A., Yazid, M., & Riandi, D. (2021). Determination of Coastal Vulnerability Level Based on CVI Method and GIS in Rupa Island, Riau Province. Proceedings of the 4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020).
- [6] Husaini, R. R., Tisnawan, R., & Setiawan, D. (2024). Analisis genangan banjir akibat pola operasional waduk PLTA Koto Panjang berbasis sistem informasi geografis. *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, 4(2), 373–380.
- [7] Ardi, M., & Nugroho, H. A. (2019). Analisis Risiko Banjir Rob di Wilayah Pesisir Berdasarkan Pasang Surut dan Curah Hujan. *Jurnal Ilmiah Geografi*, 17(1), 15–23.
- [8] Rahmawati, D., & Sulistyono, D. (2021). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Menggunakan SIG. *Jurnal Geodesi Undip*, 10(2), 120–128.
- [9] BMKG. (2021). Perubahan Iklim di Indonesia: Tren dan Proyeksi. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- [10] BPS Kota Dumai. (2023). Kota Dumai Dalam Angka 2023. Badan Pusat Statistik Kota Dumai
- [11] Husaini, R.R., Yazid, M., Mubarak, H., Ramadani, T., Ahda, M.H. and Anugrah, M.F., 2023. Analisis Perubahan Garis Pantai Di Wilayah Pesisir Provinsi Riau Menggunakan Data Satelit. *Jurnal Rasic* Vol. 8(2):352-363
- [12] Sitorus, I. H. O., Bioresita, F., & Hayati, N. 2021. Analisa Tingkat Rawan Banjir di Daerah Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Pembobotan dan Scoring. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 10, No. 1.
- [13] Zahira, D. Z. 2023. Pemetaan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Semarang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. Open Project. MAPID. <https://mapid.co.id/blog/pemetaan-tingkat-kerawanan-banjir-di-semarang>.
- [14] Tisnawan, R., Husaini, R. R., Bagio, T. H., & Putra, J. (2024). Analisis kinerja sistem drainase di Jalan Pemda Pangkalan Kerinci Kota. *Journal of Infrastructure and Civil Engineering*, 4(3), 115–120.
- [15] Husaini, R. R., Ningrum, P., Alputra, G. N., & Kurnain, A. (2024). Analisis perbandingan parameter model Mock dan NRECA dalam prediksi aliran rendah (Studi kasus: DAS Siak bagian hulu). *Journal of Infrastructure and Civil Engineering*, 4(3), 104–114.
- [16] Sandhyavitri, A., Fatnanta, F., Husaini, R. R., & Suprayogi, I. (2019). Combination of a coastal vulnerability index (CVI) and social economic approaches in prioritizing the development of Riau coastlines, Indonesia. *MATEC Web of Conferences*, 276, 02006. EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201927602006>.