

Analisis Spasial untuk Identifikasi Kawasan Rentan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Kota Bukittinggi)

Dani Saputra¹, Azhari Syarief²
^{1,2} Geografi, Universitas Negeri Padang
e-mail: 318.dani.saputra@gmail.com

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kerentanan, ancaman dan kapasitas bencana banjir Kota Bukittinggi dan mengetahui resiko bencana banjir. Metode penelitian adalah deskriptif kuantitatif yang dianalisis berdasarkan skoring untuk mendapatkan data ancaman banjir dengan penggabungan empat variabel yaitu curah hujan, kelerengan, jenis tanah dan tutupan lahan. Parameter untuk kerentanan bencana yaitu overlay peta dasar parameter kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi dan kerentanan lingkungan serta analisis kapasitas bencana dimana setiap variabel memiliki kriteria nilai kelas yang berbeda. Selanjutnya pengolahan analisis kawasan beresiko bencana menggunakan matriks VCA. Hasil penelitian menunjukkan ancaman bencana banjir tergolong rendah luas ancaman 2164,22 Ha. Tingkat kerentanan terdapat 14 kelurahan dengan kerentanan rendah 0,5384 – 0,6059. Sedangkan terdapat 8 kelurahan dengan tingkat kerentanan sedang 0,6060 – 0,7409, dan tingkat kerentanan tinggi terdapat 2 Kelurahan. Kapasitas bencana rendah 7 kelurahan dan 1 kelurahan dengan kapasitas sedang. Kota Bukittinggi memiliki 12 kelurahan dengan resiko bencana rendah dan 12 kelurahan dengan resiko bencana sedang.

Kata kunci: *Kerentanan, Kapasitas, Resiko.*

Abstract

The research aims to determine the vulnerability, threat and capacity of flood disasters in Bukittinggi City and determine the risk of flood disasters. The research method is descriptive quantitative analyzed based on scoring to obtain flood hazard data by combining four variables namely rainfall, slope, soil type and land cover. The combination of parameters for disaster vulnerability is an overlay of the base map of social vulnerability parameters, physical vulnerability, economic vulnerability and environmental vulnerability and disaster capacity analysis where each variable has different class value criteria. Furthermore, the processing of disaster risk area analysis using the VCA matrix. The results showed that the threat of flood disaster was classified as low with a threat area of 2164.22 Ha. The level of vulnerability there are 14 villages with low vulnerability 0.5384 - 0.6059. While there are 8 villages with a medium level of vulnerability 0.6060 - 0.7409, and a high level of vulnerability there are 2 villages. Disaster capacity is low in 7 villages and 1 village with medium capacity. Bukittinggi City has 12 villages with low disaster risk and 12 villages with moderate disaster risk.

Keywords : *Vulnerability, Capacity And Risk*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang sangat luas dengan bentang alam yang beragam di berbagai permukaan bumi. Akibatnya banjir kerap terjadi di beberapa tempat hingga menimbulkan korban jiwa dan harta benda. Hampir setiap musim hujan, bencana banjir sering terjadi di suatu wilayah, dengan lokasi dan tingkat kerusakan yang sangat bervariasi. Bencana alam banjir di Indonesia nampaknya memiliki tren yang meningkat dari tahun ke tahun, dan bencana banjir juga terjadi setiap tahunnya di seluruh tanah air.

Banjir merupakan suatu peristiwa banjir yang terjadi pada daerah datar suatu daerah, biasanya disebabkan oleh meluapnya air sungai yang tidak dapat diserap oleh sungai atau

disebabkan oleh curah hujan yang jatuh di permukaan. Selain itu, banjir adalah interaksi antara manusia, alam, dan system pada alam itu sendiri. Banjir yang terjadi di Indonesia merupakan kombinasi antara faktor alam dan antropogenik. Penyebab utama banjir ini adalah hujan deras yang berlangsung dalam kurun waktu yang panjang. Faktor lain yang berkontribusi terhadap bencana banjir adalah lemahnya pengendalian penggunaan lahan di wilayah yang rentan terhadap banjir. Banjir merupakan bencana yang paling sering terjadi hampir di seluruh wilayah Indonesia. Banjir adalah suatu peristiwa meluapnya suatu sungai akibat melebihi daya tampung sungai, sehingga meluap dan menggenangi dataran di sekitarnya atau daerah yang lebih rendah (Yulaelawati, 2008).

Hampir setiap tahun pada musim hujan, Kota Bukittinggi kerap mengalami banjir di beberapa wilayah antara lain Pulau Anak Air, Gulai Bancah, dan Pintu Kabun. Banjir yang memang terjadi disebabkan oleh curah hujan tinggi dan permasalahan drainase. Penumpukan sampah juga turut menyebabkan air meluap sehingga menyebabkan banjir di beberapa wilayah. Oleh karena itu, analisis spasial diperlukan untuk mempelajari permasalahan banjir dan mengidentifikasi daerah rawan dan rawan banjir, termasuk dengan menggunakan sistem informasi geografis (GIS), mengidentifikasi dan memetakan daerah rawan banjir, sistem ini dapat memberikan gambaran dari lokasi daerah tersebut. rentan terhadap banjir sehingga pencegahan banjir dapat lebih tepat sasaran. Secara khusus penelitian ini akan menghasilkan peta yang menunjukkan wilayah rawan banjir di Kota Bukittinggi. Peta ini akan memberikan informasi yang berguna bagi pemerintah kota dan masyarakat untuk merencanakan dan melaksanakan program pengurangan risiko banjir di Kota Bukittinggi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yaitu penelitian dengan data kuantitatif yang kemudian diolah dan dianalisis untuk ditarik kesimpulan, yang bertujuan untuk memperoleh hasil identifikasi daerah rawan banjir di Kota Bukittinggi. Penelitian kuantitatif merupakan suatu metode pengujian teori-teori tertentu dengan cara menguji hubungan antar variabel.

Variabel Penelitian

- Ancaman Banjir
- Variabel Kerentanan
- Variabel kapasitas

Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan objek yang ingin diteliti dimana sifat-sifat yang ada padanya dapat diukur atau diamati dalam penelitian ini adalah seluruh wilayah administrasi Kota Bukittinggi, populasi ini mencakup seluruh kecamatan, kelurahan.

Teknik sampling yang digunakan adalah teknik random sampling yang mana seluruh populasi mempunyai kesempatan yang sama menjadi responden, teknik sampling yang digunakan adalah menggunakan model issac dan michel.

Teknik Analisis Data

a. Analisis Ancama Bencana Banjir

Peta ancaman banjir adalah hasil overlay dari beberapa parameter kelerengan, tutupan lahan, curah hujan dan tutupan lahan.

Klasifikasi Parameter Kelerengan

Klasifikasi kelerengan diperoleh dari data DEMNAS (*Digital Elevation Model National*).

Tabel 1. Klasifikasi Parameter Kelerengan

No	Kelerengan	Keterangan	Skor
1	0% - 8%	Datar	1
2	8% - 15%	Landai	2
3	15% - 25%	Agak Curam	3
4	25% - 45%	Curam	4
5	>45%	Sangat Curam	5

Sumber: Modifikasi dari Hardianto (2020)

Klasifikasi Parameter Jenis Tanah

Parameter jenis tanah memiliki pengaruh terhadap proses infiltrasi karena jenis tanah mempengaruhi kemampuan tanah untuk menyerap dan mengalirkan air permukaan.

Tabel 2. Klasifikasi Parameter Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Keterangan	Skor
1	Alluvial	Tidak Peka	1
2	Latosol	Agak Peka	2
3	Kambisol	Kurang Peka	3
4	Andosol, Podsolik	Peka	4
5	Organosol	Sangat Peka	5

Sumber: Modifikasi dari Firdaus & Yulianti (2022)

Klasifikasi Parameter Curah Hujan

Peta curah hujan diperoleh dari data curah hujan stasiun. Adapun data yang digunakan adalah rata-rata nilai curah hujan yang digunakan dalam mili meter pertahun.

Tabel 3. Klasifikasi Parameter Curah Hujan

No	Curah Hujan	Keterangan	Skor
1	<1000 mm	Sangat Rendah	1
2	1000 – 2000 mm	Rendah	2
3	2000 – 2500 mm	Sedang	3
4	2500 – 3000 mm	Tinggi	4
5	>3000 mm	Sangat Tinggi	5

Sumber: Modifikasi Krisnandi (2021)

Klasifikasi Parameter Penggunaan Lahan

Tutupan lahan merupakan parameter penting dalam menganalisis ancaman bencana banjir karena tutupan lahan merupakan potensi resapan air, dimana air hujan mempengaruhi kemampuan lahan untuk menyerap air dan mengalirkan air permukaan yang jatuh sangat dipengaruhi oleh jenis tutupan lahan tempat jatuhnya hujan.

Tabel 4. Klasifikasi Parameter Penggunaan Lahan

No	Penggunaan Lahan	Skor
1	Hutan, Perkebunan	1
2	Semak Belukar	2
3	Permukiman	3
4	Sawah, Ladang	4
5	Lahan Terbuka, Badan Air	5

Sumber: Modifikasi Hasibuan Rahayu (2017)

Analisis di tujukan untuk mengetahui resiko daerah terhadap banjir, dalam menganalisis ditentukan dari total penjumlahan skor seluruh parameter yang berpengaruh terhadap banjir, nilai persamaan ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Tabel 5. Interval Ancaman Banjir

Kategori	Nilai Interval
Tinggi	2,75 – 4,05
Sedang	1,45 – 2,75
Rendah	<1,45

b. Analisis Kerentanan Bencana

Kerentanan bencana banjir adalah perhitungan secara menyeluruh dari parameter kerentanan bencana, sehingga menghasilkan tingkat kerentanan bencana banjir. Analisis kerentanan terhadap bencana banjir melibatkan penilaian tentang sejauh mana suatu wilayah, komunitas, atau infrastruktur dapat terpengaruh.

$$\text{Kerentanan Banjir} = (0,4 \times \text{Skor Kerentanan Sosial}) + (0,25 \times \text{Skor Kerentanan Ekonomi}) + (0,25 \times \text{Skor Kerentanan Fisik}) + (0,1 \times \text{Skor Kerentanan Lingkungan})$$

Gambar 1. Kerentanan Bencana (Sumber BNPB,2012)

Kerentanan Sosial

Indikator yang dapat digunakan dalam mengetahui tingkat kerentanan sosial berupa kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio orang cacat dan rasio kelompok umur sebelum dilakukan overlay dengan masing-masing parameter kerentanan.

Tabel 6. Parameter Kerentanan Sosial

Indikator	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah (0,33)	Sedang (0,67)	Tinggi (1)
Kepadatan Penduduk	60	<500 Jiwa/Km2	500 – 1000 Jiwa/Km2	>1000 Jiwa/Km2
Rasio Jenis Kelamin (10%)	40	<20%	20 - 40%	>40%
Rasio Kemiskinan (10%)				
Rasio Orang Cacat (10%)				
Rasio Kelompok Umur (10%)				
Kerentanan Sosial = (0,6 x Kepadatan Penduduk) +(0,1 x Rasio jenis kelamin) + (0,1 x Rasio Kemiskinan) + (0,1 x Rasio orang cacat) + (0,1 x Rasio kelompok umur)				

Kerentanan Fisik

Adapun Indikator yang dapat digunakan untuk melihat tingkat kerentanan fisik yaitu kepadatan rumah, ketersediaan bangunan/fasilitas umum dan ketersediaan fasilitas kritis.

Tabel 7. Parameter Kerentanan Fisik

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah (0,33)	Sedang (0,67)	Tinggi (1)
Rumah	40	<1000 Bangunan	1000—2000 Bangunan	>2000 Bangunan
Fasilitas Umum	30	<26 Bangunan	26-38 Bangunan	>38 Bangunan
Fasilitas Kritis	30	<4 Jaringan	4-6 Jaringan	>6 Jaringan

Sumber: Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 dengan modifikasi

Kerentanan Ekonomi

Indikator yang digunakan untuk kerentanan ekonomi yaitu luas lahan Produktif (sawah, perkebunan, lahan pertanian dan tambak) termasuk PDRB. Luas lahan produktif dapat diperoleh dari peta guna lahan kabupaten atau kecamatan dalam angka dan dikonversi ke dalam rupiah, sedangkan PDRB dapat diperoleh dari laporan sektor atau kota dalam angka.

Tabel 8. Parameter Kerentanan Ekonomi

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah (0,33)	Sedang (0,67)	Tinggi (1)
Lahan Produktif	60	<100 Ha	100 - 200 ha	>200 Ha
PDRB	40	<100 Juta	100 - 300 Juta	>300 Juta
Kerentanan Ekonomi = (0,6 x Skor Lahan Produktif) + (0,4 x Skor PDRB)				

Sumber: BNPB, 2012

Kerentanan Lingkungan

Kerentanan lingkungan mendefinisikan kerentanan lingkungan sebagai fungsi dari keterpaparan terdiri dari parameter seperti hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove, semak belukar, dan rawa. Setiap parameter dapat diidentifikasi menggunakan data tutupan lahan.

Tabel 9. Parameter Kerentanan Lingkungan

Parameter	Kelas			Skor
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Hutan Lindung	<20Ha	20-50Ha	>50Ha	Kelas Nilai Maksimal
Hutan Alam	<25Ha	25-75Ha	>75Ha	
Bakau/Mangrove	<10Ha	10-30Ha	>30Ha	
Semak Belukar	<10Ha	10-30Ha	>30Ha	
Rawa	<5Ha	5-20Ha	>20Ha	

Sumber: BNPB, 2012

c. Analisis Kapasitas Bencana

Sama halnya dengan kerentanan banjir, pemetaan kapasitas banjir dilakukan dengan kajian telaah dokumen untuk dapat menentukan parameter penilaian kapasitas

Tabel 10. Parameter Kapasitas Bencana

Kapasitas	Parameter	Alat Ukur
Sumber Daya Alam	Kepemilikan Tanah	Luas Kepemilikan Lahan
	Akses Terhadap Air Bersih	Skor penilaian : 1=Tidak mudah 2=Mudah 3=Sangat Mudah
Sumber Daya Ekonomi	Pendapatan	Nilai Satuan Rupiah
	Kepemilikan Tabungan	Klasifikasikan dengan kelas rendah sedang dan tinggi, berdasarkan kelas maksimum dan minimum
	Kemudahan Pinjaman	Skor penilaian : 1=Tidak mudah 2=Mudah 3=Sangat Mudah
Sumber Daya Fisik	Fasilitas Kesehatan	Satuan (Km)
	Jarak Pengungsian	Satuan (Km)

d. Analisis Resiko Bencana

Metode yang digunakan dalam mengkaji indeks resiko banjir menggunakan perkalian matriks VCA (*Vulnerability Capacity Analysis*) sesuai dengan PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012. Kajian risiko bencana dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut:

$$RB = H \times \frac{V}{C}$$

Keterangan:

Rb = Resiko Bencan

H = (*Hazard*) Indeks Bahaya Banjir

V = (*Vulnerability*) Indeks Kerentanan

C = (*Capacity*) Kapasitas

Tabel 11. Perkalian Matriks VCA

V H		Tinggi	Sedang	Rendah
	Rendah	Sedang	Rendah	Rendah
	Sedang	Tinggi	Sedang	Rendah
	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang
C V	H X	Tinggi	Sedang	Rendah
	Tinggi	Sedang	Rendah	Rendah
	Sedang	Tinggi	Sedang	Rendah
	Rendah	Tinggi	Tinggi	Sedang

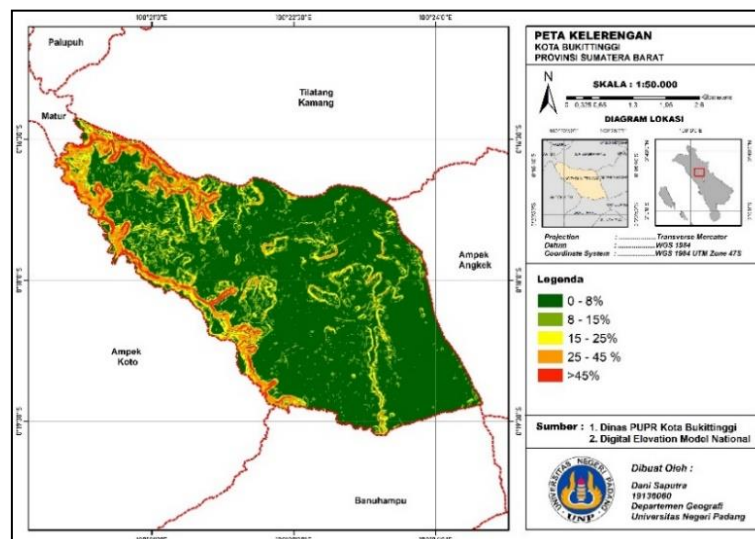
Sumber: BNPB, 2012

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ancaman Bencana Banjir (*Hazard*)

a. Kelerengn

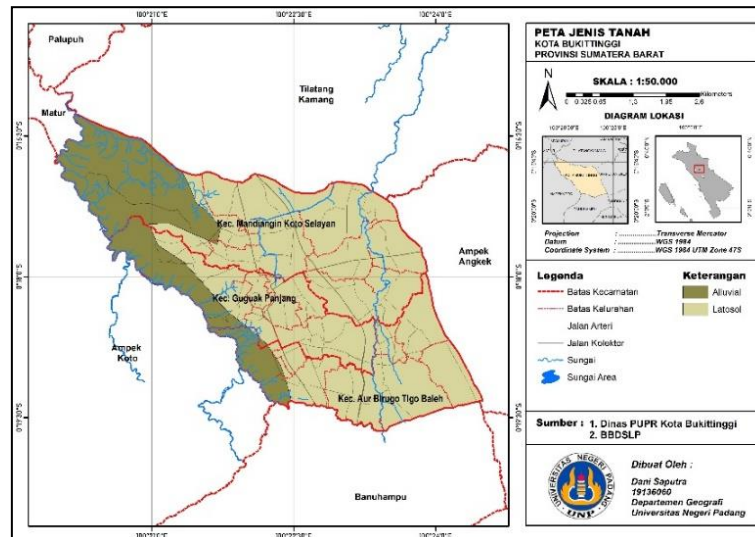
Kota Bukittinggi yaitu Datar (0-8%) dengan luas 1726 Ha yang merupakan klasifikasi lereng dengan luas terbesar, Landai (8%-15%) dengan luas 349 Ha, agak curam (15%-25%) dengan luas 177 Ha, curam (25%-45%) dengan luas 161 Ha, dan klasifikasi lereng sangat curam (>45%) dengan luas 70 Ha yang merupakan luas klasifikasi lereng terendah di Kota Bukittinggi.



Gambar 2. Peta Kelerengn Kota Bukittinggi (Olahan Data)

b. Jenis Tanah

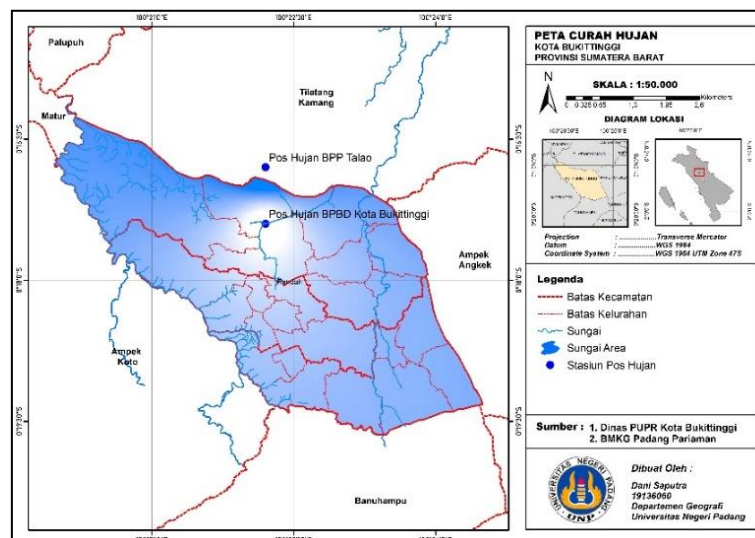
Klasifikasi jenis tanah mencakup seluruh wilayah Kota Bukittinggi yang terdapat tipe tanah Entisols dan Ultisols dengan kriteria tanah Alluvial dan Latosol, tanah Alluvial memiliki luas 657,85 Ha dari luas Kota Bukittinggi yang merupakan jenis tanah dengan luas terkecil sedangkan jenis tanah Latosol memiliki luas 1826,116 Ha dari luas Kota Bukittinggi dan jenis tanah latosol ini merupakan jenis tanah yang terluas dari pada jenis tanah Alluvial.



Gambar 3. Peta Tanah Kota Bukittinggi

c. Curah Hujan

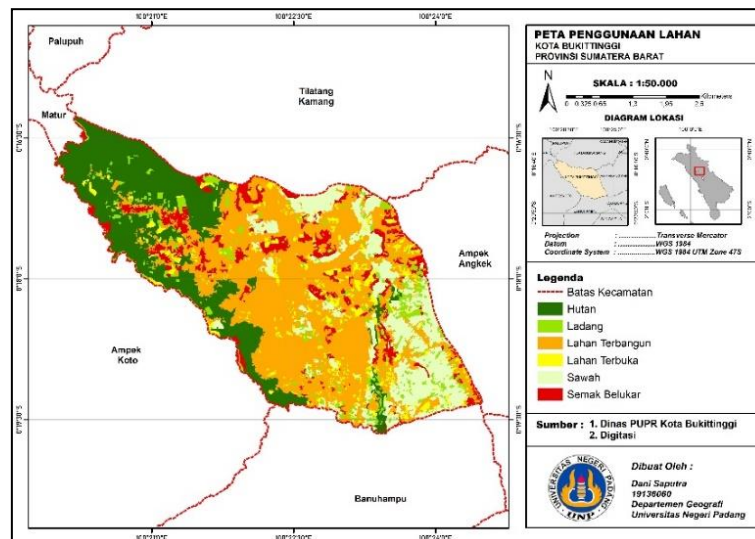
Kota Bukittinggi mencatat jumlah curah hujan pada pos pengamatan BPP Talao dan pos BPBD Kota Bukittinggi dengan jumlah 1000-2000 mm dengan luas merata seluruh Kota Bukittinggi yang merupakan klasifikasi curah hujan rendah dengan skor pembobotan sesuai kaidah parameter dengan bobot 2.



Gambar 4. Peta Curah Hujan

d. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan dilakukan digitasi citra berdasarkan Klasifikasi penggunaan lahan di Kota Bukittinggi yang terdiri atas 5 klasifikasi parameter, tutupan lahan Kota Bukittinggi didominasi oleh lahan terbangun dengan luas 1033,66 Ha dikarenakan luasnya kawasan pemukiman sedangkan penggunaan lahan terendah yaitu lahan terbuka dengan luas 142.90 Ha dan diikuti oleh hutan dengan luas 584.69 Ha, sawah 372.40 Ha dan ladang dengan luas 153.55 Ha lahan.

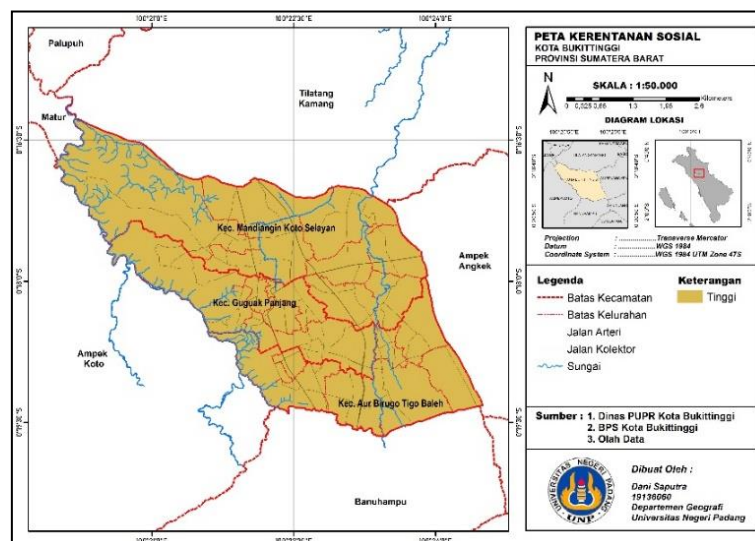


Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan

Kerentanan Bencana (*Vulnerability*)

a. Kerentanan Sosial

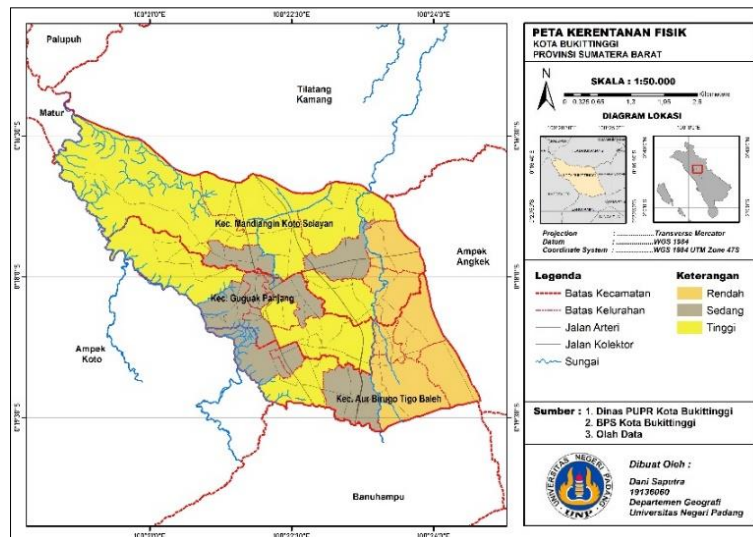
Berdasarkan pengolahan data beberapa parameter kerentanan sosial tersebut maka diperoleh kelas indeks kerentanan sosial Kota Bukittinggi dalam nilai 0,766 dalam kelas Tinggi yang mendominasi seluruh Kota Bukittinggi. dikarenakan dorongan laju pertumbuhan penduduk yang ditandai dengan tingginya kepadatan penduduk,



Gambar 6. Peta Kerentanan Sosial

b. Kerentanan Fisik

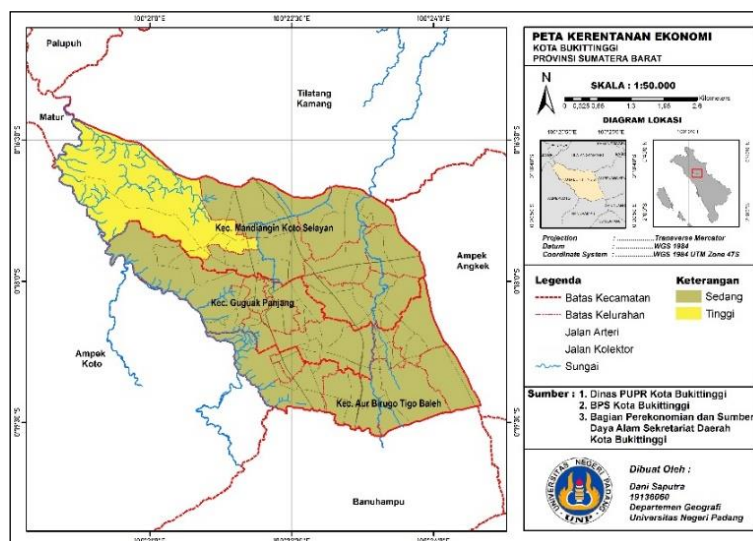
Indeks kelas kerentanan tertinggi yaitu terdapat pada kelurahan Tarok Dipo dengan indeks nilai kerentanan mencapai 1, sedangkan kelurahan di Kota Bukittinggi yang memiliki indeks kelas kerentanan fisik terendah yaitu terdapat pada kelurahan Koto Selayan, Garegeh, Pakan Labuah, Kubu Tanjung, Ladang Cakiah dan Kelurahan Parit Antang dengan indks kerentanan fisik 0,33.



Gambar 7. Peta Kerentanan Fisik

c. Kerentanan Ekonomi

Perolehan PDRB Kota Bukittinggi dilakukan dengan cara mengakumulasi data dari Badan Pusat Statistik Kota Bukittinggi dan Bagian Perekonomian dan Sumber Daya Alam Sekretariat Kota Bukittinggi didapatkan hasil lahan produktif pada wilayah Pintu Kabun dengan bobot tinggi sedangkan PDRB tertinggi terdapat 16 kelurahan dan 8 kelurahan dengan bobot sedang.



Gambar 8. Peta Kerentanan Ekonomi

d. Kerentanan Lingkungan

Tingkat kerentanan lingkungan di Kota Bukittinggi berada dalam klasifikasi rendah yaitu tidak terdapatnya hutan lindung (Rendah), bakau/mangrove (Rendah), dan rawa (Rendah), sedangkan hutan alam dan semak belukar tidak terlalu mendominasi selain kelurahan Puhun Pintu Kabun yang memiliki hutan alam 163,4804 Ha dan semak belukar 58,45638 Ha yang berada pada kelas indeks sedang dan kelurahan Bukit Apit Puhun juga dalam kelas sedang, berdasarkan klasifikasi parameter kerentanan lingkungan maka dapat diklasifikasikan bahwasanya Kota Bukittinggi berada pada kelas rendah kerentanan lingkungan.

Kapasitas Bencana Banjir

a. Modal Daya Alam

Berdasarkan hasil peolehan data terhadap beberapa sampel Kota bukittinggi memiliki bobot luas kepemilikan lahan yang rendah, wilayah Kota Bukittinggi dengan luas kepemilikan lahan terbesar yaitu pada kelurahan Puhun Pintu Kabun dengan luas kepemilikan lahan 2800 m karna didominasi oleh perkebunan dan kawasan lindung, sedangkan kepemilikan lahan terendah yaitu pada wilayah Sapiran dengan 100 m, maka bobot luas kepemilikan lahan Kota Bukittinggi berada dibawah parameter dan berada pada kategori rendah. Sedangkan akses air bersih Kota Bukittinggi yaitu mudah dan sangat mudah, 11 kelurahan memiliki akses air bersih sangat mudah dan 13 kelurahan dengan akses air bersih yang mudah. Dari dua parameter tersebut maka didapatkan interval kelas penentuan indeks modal alam Kota Bukittinggi yang berada di kategori rendah yaitu 13 kelurahan dan kategori sedang terdapat 11 kelurahan.

b. Modal Fisik

Kota Bukittinggi terdapat 11 kelurahan dengan indeks modal fisik rendah, 12 kelurahan dengan kategori indeks sedang dan terdapat 1 kelurahan dengan indeks tinggi.

c. Modal Ekonomi

Kota Bukittinggi dari dua parameter pendapatan dan kemudahan pinjaman diperoleh hasil kelas indeks beragam. Masyarakat Kota Bukittinggi rata- rata memiliki pendapatan >Rp. 3.000.000 terdapat 14 kelurahan. Akses pinjaman mudah terdapat 11 kelurahan dan 13 kelurahan rata-rata masyarakat belum pernah mencoba pinjaman. Masyarakat Kota Bukittinggi memiliki modal ekonomi terhadap bencana dengan indeks rendah yaitu 6 kelurahan, kelas indeks sedang 11 kelurahan dan 7 kelurahan dengan indeks kelas tinggi.

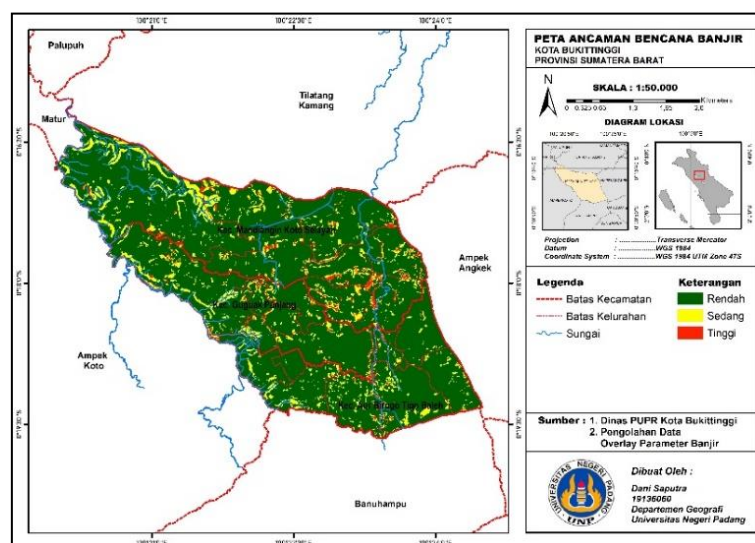
Pembahasan

Identifikasi Ancaman (*Hazard*), Kerentanan (*Vulnerability*), dan Kapasitas (*Capacity*) Bencana Banjir di Kota Bukittinggi.

a. Ancaman Bencana (*Hazard*) Banjir di Kota Bukittinggi

Berdasarkan hasil olahan data ancaman banjir menggunakan beberapa parameter yaitu kelerengan, jenis tanah, curah hujan, dan tutupan lahan yang telah di klasifikasikan berdasarkan bobot dan skoring lalu di overlay untuk mendapatkan tingkat ancaman banjir.

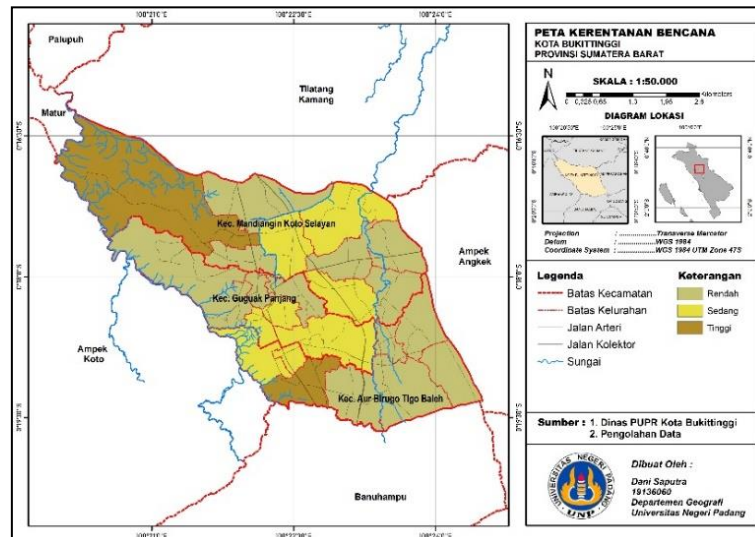
Dari tabel diatas maka diketahui bahwasanya Kota Bukittinggi merupakan wilayah yang memiliki ancaman banjir tergolong rendah berdasarkan 4 parameter ancaman banjir, ancaman bencana banjir rendah memiliki memiliki luas 2164.220837 Ha, ancaman sedang 268.579314 Ha, dan ancaman tinggi dengan luas 51.165829 Ha.



Gambar 9. Peta Ancaman Banjir

b. Kerentanan Banjir di Kota Bukittinggi

Tingkat kerentanan yang paling mendominasi yaitu tingkat kerentanan rendah dan terdapat 14 kelurahan dengan tingkat kerentanan rendah yaitu kelurahan Koto Selayan, Garegeh, Manggis gantiang, Puhun Tembok, Pakan Kurai, Benteng Pasar Atas, Kayu Kubu, Bukit Apit Puhun, Aur Kuning, Pakan Labuah, Kubu Tanjung, Ladang Cakiah dan Parit Antang dengan nilai interval rendah 0,5384 – 0,6059. Sedangkan terdapat 8 kelurahan dengan tingkat kerentanan sedang dengan nilai interval 0,6060 – 0,7409. Dan tingkat kerentanan tinggi terdapat 2 Kelurahan yaitu Kelurahan Puhun Pintu Kabun dan Kelurahan Birugo.

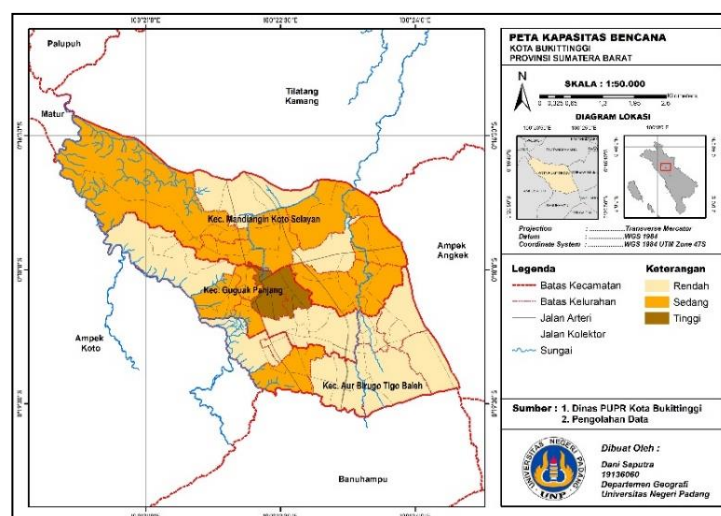


Gambar 10. Peta Kerentanan Bencana Kota Bukittinggi

c. Kapasitas Bencana Banjir di Kota Bukittinggi

Hasil olahan data kapasitas masyarakat Kota Bukittinggi dalam upaya penanggulangan terhadap bencana, diukur dari tiga variabel kriteria dalam penanggulangan kapasitas bencana yaitu modal alam (Luas kepemilikan lahan, akses air bersih), modal fisik (jarak evakuasi, jarak fasilitas kesehatan) dan modal ekonomi (rata-rata pendapatan, kemudahan pinjaman).

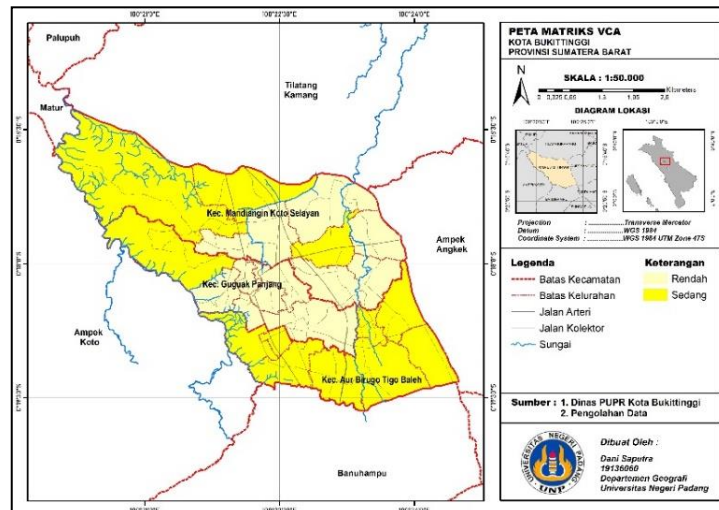
Dari hasil analisis maka dapat diketahui bahwasanya Kota Bukittinggi memiliki tingkat kapasitas sedang yang mendominasi dalam penanggulangan bencana oleh masyarakat terdapat 12 kelurahan, sedangkan kapasitas rendah 10 kelurahan dan tinggi yaitu 2 kelurahan.



Gambar 11. Peta Kapasitas Bencana

Identifikasi Resiko Banjir Kota Bukittinggi

Berdasarkan hasil matrik VCA (*Vulnerability Capacity Analysis*) untuk mengidentifikasi kawasan beresiko bencana di Kota Bukittinggi didapatkan hasil bahwa terdapat 2 (dua) kategori kawasan beresiko bencana banjir berdasarkan data ancaman, kerentanan, kapasitas bencana yaitu sedang dan rendah. Kota Bukittinggi memiliki 12 kelurahan dengan tingkat resiko bencana rendah dan 12 kelurahan dengan tingkat resiko bencana sedang. Kecamatan Aur Birugo merupakan wilayah dengan tingkat resiko bencana sedang, Kecamatan Guguk Panjang terdapat 6 kelurahan dengan resiko rendah dan 1 kecamatan dengan resiko sedang, sedangkan Kecamatan Mandiangin terdapat 6 kelurahan dengan resiko rendah dan 3 kelurahan dengan tingkat resiko sedang.



Gambar 12. Peta Matriks VCA (Vulnerability Capacity Analysis)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data ancaman, kerentanan dan kapasitas untuk mendapatkan indeks resiko bencana, ada beberapa hal yang disimpulkan berdasarkan dari tujuan penelitian. Adapun kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis ancaman bencana (*Hazard*) dari overlay 4 parameter ancaman banjir Kota Bukittinggi memiliki ancaman banjir dengan tiga klasifikasi yaitu ancaman rendah dengan luas 2164,22 Ha, ancaman sedang 268,57 Ha dan ancaman tinggi 51,16 Ha. Tingkat kerentanan (*Vulnerability*) di Kota Bukittinggi didominasi oleh kerentanan rendah dengan 14 kelurahan, sedangkan 8 kelurahan memiliki tingkat kerentanan sedang dan 2 kelurahan memiliki tingkat kerentanan tinggi. Berdasarkan analisis tingkat kapasitas bencana di Kota Bukittinggi bervariasi. Sebagian besar kelurahan memiliki kapasitas sedang 12 kelurahan, kapasitas rendah 10 kelurahan, dan hanya 2 kelurahan yang memiliki kapasitas tinggi.
2. Berdasarkan analisis resiko bencana (*Risk*) dengan matriks VCA Kota Bukittinggi tidak memiliki resiko bencana tinggi. Kota Bukittinggi memiliki dua kategori risiko banjir yaitu risiko rendah dan sedang. Sebanyak 12 kelurahan memiliki risiko rendah, dan 12 kelurahan lainnya memiliki risiko sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisha, M., Miladan, N., & Utomo, R. P. (2019). Kajian Kerentanan Bencana pada Kawasan Berisiko Banjir DAS Pepe Hilir, Surakarta. *Region: Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif*, 14(2), 205-219.
- Alfionita W, E. (2019). *Pengurangan Risiko Bencana Banjir Di Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- BNPB. 2012. *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. BNPB. Jakarta

- Hamdani, H., Permana, S., & Susetyaningsih, A. (2014). Analisa daerah rawan banjir menggunakan aplikasi sistem informasi geografis (Studi kasus Pulau Bangka). *Jurnal Konstruksi*, 12(1).
- Hapsoro, A. W., & Buchori, I. (2015). Kajian kerentanan sosial dan ekonomi terhadap bencana banjir (Studi kasus: Wilayah pesisir kota Pekalongan). *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 4(4), 542-553
- Mahfuz, M. (2016). Analisis data spasial untuk identifikasi kawasan rawan banjir di kabupaten banyumas provinsi jawa tengah. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Geodesi*, 1(1).
- Novaliadi, D., & Hadi, M. P. (2014). Pemetaan Kerawanan Banjir dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis di Sub DAS Karang Mumus Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Bumi Indonesia*, 3(4).
- Pontoh, M. R. N., & Tilaar, S. (2021). Analisis Kerentanan Bencana Banjir di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *Spasial*, 8(3), 379-388.
- Ujung, A. T., Nugraha, A. L., & Firdaus, H. S. (2019). Kajian pemetaan risiko bencana banjir kota semarang dengan menggunakan sistem informasi geografis. *Jurnal Geodesi UNDIP*, 8(4), 154-164.
- Yuanda, M. K. O. (2022). *Pemetaan Tingkat Ancaman Bencana Banjir di Kota Padang* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).