

Aplikasi Sistem Informasi Geografi Dalam Pembuatan Peta Zona Genangan Banjir Berbasis Respon Masyarakat di Daerah Aliran Sungai Batang Kandis Kota Padang

Farid Al Khairi¹, Iswandi U²

¹²Program Studi Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang
e-mail : faridalkhairi86@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk : 1) mengetahui pembuatan peta zona genangan banjir berbasis respon masyarakat di DAS Batang Kandis. 2) mengetahui kerentanan sosial dan ekonomi yang diakibatkan bencana banjir di Kecamatan Koto Tengah. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan analisis Inverse Distance Weighting (IDW) untuk mengetahui persebaran antara titik genangan banjir dan ketinggian banjir berbasis data respon masyarakat dengan teknik pengambilan sampel yaitu sistematis sampling yang menyesuaikan lokasi sampel dengan keadaan sebenarnya. DAS Batang Kandis mengalami banjir dengan ketinggian 120 cm, 60 cm, 30 cm dan 0 cm. Kecamatan Koto Tengah memiliki 13 kelurahan, dengan daerah yang mengalami kerentanan ekonomi rendah terdapat di 10 kelurahan, dan kerentanan ekonomi sedang di 3 kelurahan. Sedangkan daerah yang mengalami kerentanan sosial rendah terdapat di 2 kelurahan, kerentanan sosial sedang di 3 kelurahan, dan kerentanan sosial tinggi di 8 kelurahan.

Kata Kunci: *Banjir, IDW, Kerentanan*

Abstract

This research aims to: 1) determine the creation of flood inundation zone maps based on community responses in the Batang Kandis watershed. 2) knowing the social and economic vulnerabilities caused by the flood disaster in Koto Tengah District. This research is a quantitative research. This research uses Inverse Distance Weighting (IDW) analysis to determine the distribution between flood inundation points and flood heights based on community response data using a sampling technique, namely systematic sampling which adjusts the sample location to the actual situation. The Batang Kandis watershed experienced flooding with heights of 120 cm, 60 cm, 30 cm and 0 cm. Koto Tengah District has 13 sub-districts, with areas experiencing low economic vulnerability found in 10 sub-districts, and moderate economic vulnerability in 3 sub-districts. Meanwhile, areas experiencing low social vulnerability are in 2 sub-

districts, moderate social vulnerability in 3 sub-districts, and high social vulnerability in 8 sub-districts.

Keywords: *Flood, IDW, Vulnerability*

PENDAHULUAN

Menurut Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana, pengertian dari bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat, yang penyebabnya dari faktor alam maupun faktor non-alam serta faktor manusia yang mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia yaitu bencana banjir. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat, bencana alam yang melanda Indonesia dari 1 Januari sampai 18 Juni 2021 dengan total 1.441 kali. Bencana alam yang terbanyak adalah bencana banjir dengan 599 kejadian.

Di Provinsi Sumatera Barat, bencana banjir sering terjadi di salah satu daerahnya yaitu Kota Padang, karena terdapat sungai-sungai yang bermuara di pesisir Kota Padang. Jika musim hujan tiba dengan intensitas yang tinggi dan dengan jangka waktu yang cukup lama, maka sebagian wilayah akan mengalami banjir dan meluapnya air sungai. Menurut Detik News (1/10/2021), bencana banjir terjadi pada tanggal 30 September 2021 di Kelurahan Lubuk Buaya, Kecamatan Koto Tengah, Kota Padang. Hal ini diakibatkan oleh luapan air sungai yang merendam permukiman masyarakat. "Saat terjadinya banjir, tinggi permukaan genangan air sekitar 50-150 cm, sehingga kesiapsiagaan pengevakuasian masyarakat dapat dilakukan oleh tim gabungan di lapangan. Sebanyak 418 orang warga telah dievakuasi ke tempat yang aman", kata Plt Kapusdatinkom Kebencanaan BNPB, Abdul Muhari. Dari pernyataan tersebut dapat dilihat bahwa permasalahan banjir harus ditanggulangi dengan segera. Dari kutipan beritas diatas, daerah yang mengalami genangan banjir di Kota Padang berada di Kelurahan Lubuk Buaya, Kecamatan Koto Tengah atau tepatnya pada DAS Batang Kandis pada Agustus tahun 2021. Akibatnya beberapa permukiman terendam air dikarenakan meluapnya air sungai. Bencana banjir juga mengakibatkan kerentanan sosial dan ekonomi di Kecamatan Koto Tengah.

Dari pernyataan diatas, salah satu cara dalam penanggulangan bencana banjir adalah pembuatan peta zona banjir (genangan). Dengan mengetahui zona genangan banjir ini, beberapa tindakan pencegahan banjir dapat dilakukan seperti pengungsian penduduk dari daerah rawan banjir, pembersihan lingkungan dan sungai dari sampah, dan berbagai tindakan lainnya. Pembuatan peta ini dilakukan dengan menggunakan program Sistem Informasi Geografi berdasarkan respon dari masyarakat terhadap kejadian bencana banjir. Selanjutnya, mengetahui bagaimana tingkat kerentanan sosial dan ekonomi yang ditimbulkan oleh bencana banjir untuk mengantisipasi kejadian ini terjadi kembali di masa yang akan datang.

Berdasarkan permasalahan yang dijabarkan diatas, judul dari penelitian ini adalah “Aplikasi Sistem Informasi Geografi dalam Pembuatan Peta Zona Genangan Banjir Berbasis Respon Masyarakat di DAS Batang Kandis”.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan tujuan mengetahui dan menggambarkan pengaplikasian Sistem Informasi Geografi dalam pembuatan peta zona banjir berbasis respon masyarakat di DAS Batang Kandis Kota Padang.

Penelitian ini menggunakan analisis *Inverse Distance Weighting* (IDW) untuk mengetahui persebaran antara titik genangan banjir dan ketinggian banjir yang diperoleh dari data respon masyarakat dengan teknik pengambilan sampel yaitu sistematis sampling yang menyesuaikan lokasi sampel dengan keadaan sebenarnya dan parameter analisis yang digunakan sebagai berikut : a) Selutut orang dewasa yaitu 30 cm, b) Sepinggang orang dewasa yaitu 60 cm, c) Sedada orang dewasa yaitu 120 cm, d) Setinggi orang dewasa yaitu >150 cm. Serta untuk mengetahui tingkat kerentanan ekonomi dan sosial akibat bencana banjir dianalisis menggunakan parameter yang terdapat pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peta Zona Banjir

Peta zona banjir merupakan peta yang menyajikan informasi daerah mana saja yang berpotensi rawan banjir atau genangan. Sehingga pembuatan peta zona banjir sangat perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa ketinggian genangan banjir yang terjadi di lokasi penelitian. Berikut ini merupakan tabel ketinggian genangan banjir yang diperoleh dari lokasi responden di lapangan.

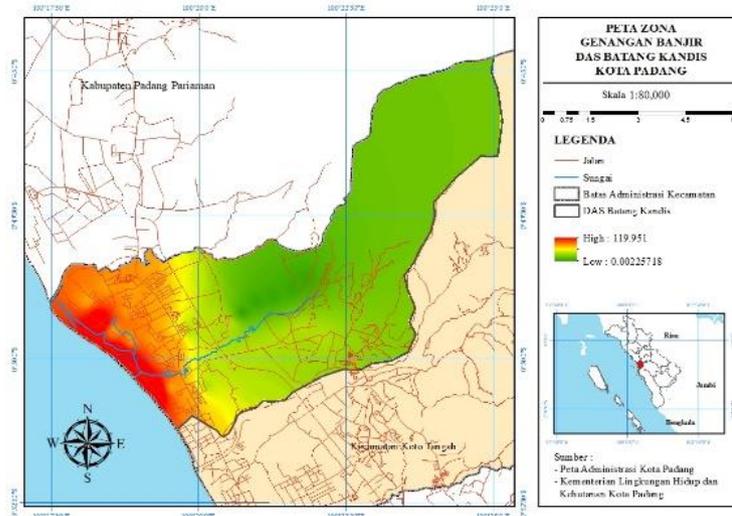
Tabel 1. Ketinggian Genangan Banjir

No	Ketinggian Genangan (cm)	Jumlah Titik
1	0	5
2	30	13
3	60	12
4	120	5
	Jumlah	35

Sumber: Analisis Data, 2023

Dari tabel ketinggian genangan banjir diatas dapat dilihat pada DAS Batang Kandis terdapat ketinggian genangan banjir yang terjadi di lokasi penelitian yaitu 0 cm, 30 cm, 60 cm, dan 120 cm dengan jumlah sampel 35 titik yang berada di 500 meter dari bibir sungai. Untuk titik pada daerah 0 cm tidak dapat diambil koordinatnya, karena berada di daerah hutan. Dari 35 titik, terdapat 30 responden yang berada di titik

sampel yang telah disesuaikan dengan kondisi sebenarnya menggunakan GPS. Untuk mengetahui zona genangan banjir, dapat dilihat melalui analisis interpolasi titik ketinggian genangan yaitu analisis *Inverse Distance Weighting*. Hasil interpolasi menggunakan IDW akan menunjukkan dimana saja daerah dengan berbagai tinggi genangan yang terjadi saat banjir di DAS Batang Kandis seperti pada peta berikut ini :



Gambar 1. Peta Zona Genangan Banjir

Dari peta diatas dapat dilihat bahwa saat terjadi banjir, pada daerah berwarna merah atau daerah yang dekat dengan muara dan pantai mengalami genangan setinggi sekitar 120 cm yakni setinggi dada orang dewasa. Hal ini dikarenakan, daerah tersebut berada di wilayah yang elevasinya rendah dan terdapat banyak bangunan. Kemudian tekstur tanah yang cenderung berpasir, sehingga menyulitkan air untuk terikat di dalam tanah dan mengakibatkan genangan air menjadi tinggi ketika hujan terjadi.

Pada daerah berwarna kuning ketinggian genangan sekitar 60 cm yakni setinggi pinggang orang dewasa. Hal ini diakibatkan karena banyak sampah-sampah yang berserakan di selokan atau sejenisnya. Sehingga menyebabkan air tidak dapat mengalir dengan baik dan ketika hujan dengan waktu yang cukup lama, dan air mulai menggenang di sekitar selokan dan mengakibatkan terjadinya banjir.

Pada daerah berwarna hijau muda ketinggian genangan banjir yang terjadi sekitar 30 cm yakni setinggi lutut orang dewasa. Hal ini diakibatkan karena hilangnya bentuk dari selokan karena penyumbatan oleh material seperti kerikil dan tanah serta terdapat sampah yang menyumbat aliran selokan, sehingga air tidak mengalir dengan semestinya dan menimbulkan genangan air. Jika hujan terjadi dalam waktu yang lama beberapa daerah akan terjadi banjir.

Kemudian pada warna hijau atau di sekitaran hutan tidak terdapat genangan banjir (0 cm). Hal ini dikarenakan wilayah ini berada di hutan dan perbukitan sehingga

air tidak akan tergenang dan penyerapan air sangat baik yang diakibatkan tumbuhan (vegetasi) yang sangat banyak dan rapat.

Akibat dari genangan air tersebut dapat merusak struktur bangunan atau rumah, karena bekas genangan tersebut membuat tembok menjadi lembab dan tumbuhnya lumut, sehingga dapat membuat struktur bangunan menjadi lapuk atau keropos.

2. Kerentanan Bencana Banjir

a. Kerentanan Ekonomi

Parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerentanan ekonomi yakni lahan produktif dan Produk Domestik Regional Bruto. Berdasarkan hasil penelitian diketahui PDRB Kecamatan Koto Tengah pada tahun 2022 atas dasar harga berlaku sebesar Rp. 24.381.920, sedangkan nilai lahan produktifnya sebesar Rp. 3.737.690. Dalam hasil perhitungan kerentanan ekonomi di Kecamatan Koto Tengah per Kecamatan dapat dilihat pada tabel dan peta berikut ini.

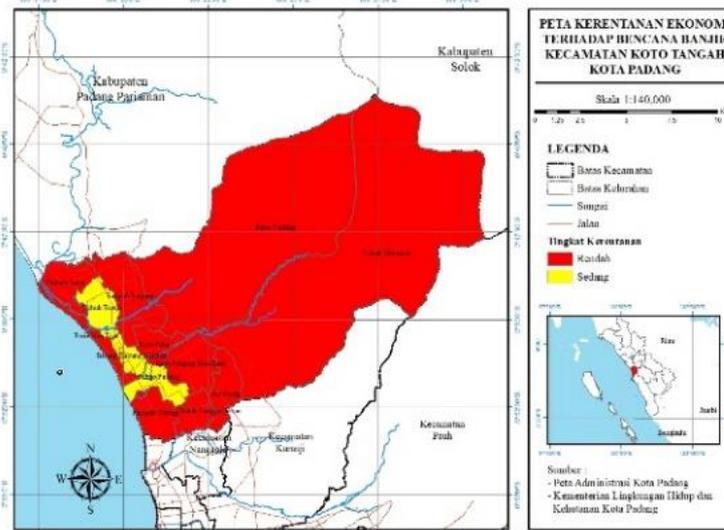
Tabel 1. Kerentanan Ekonomi Kecamatan Koto Tengah

No.	Kelurahan	Lahan Produktif (Rp)	PDRB (Rp)	Total Skor	Kelas Kerentanan
1	Dadok Tunggul Hitam	3.1729	20.6976	1	Rendah
2	Air Pacah	2.5392	16.5637	1	Rendah
3	Lubuk Minturun Sungai Lareh	1.6048	10.4688	1	Rendah
4	Bungo Pasang	11.2581	73.4391	1.4	Sedang
5	Parupuk Tabing	3.9720	25.9105	1	Rendah
6	Batang Kabung Ganting	11.2581	73.4391	1.4	Sedang
7	Lubuk Buaya	10.1844	66.4354	1.4	Sedang
8	Padang Sarai	2.8230	18.4152	1	Rendah
9	Koto Panjang Ikua Koto	4.5693	29.8066	1	Rendah
10	Pasir Nan Tigo	2.5653	16.7342	1	Rendah
11	Koto Pulai	6.7589	44.0900	1	Rendah
12	Balai Gadang	0.3496	2.2808	1	Rendah
13	Batipuh Panjang	2.6101	17.0264	1	Rendah

Sumber: Pengolahan Data Sekunder, 2023

Berdasarkan tabel diatas, kerentanan ekonomi Kecamatan Koto Tengah terdapat dua kelas yaitu rendah dan sedang di 13 kelurahan, dimana kelurahan yang mengalami kerentanan ekonomi rendah berada pada 10 kelurahan yaitu Dadok Tunggul Hitam, Air Pacah, Lubuk Minturun, Parupuk Tabing, Padang Sarai, Koto

Panjang Ikur Koto, Pasir Nan Tigo, Koto Pulai, Balai Gadang dan Batipuh Panjang. Sedangkan kelurahan yang mengalami kerentanan ekonomi sedang berada pada 3 kelurahan yaitu Bungo Pasang, Batang Kabung Ganting dan Lubuk Buaya. Berikut ini merupakan peta kerentanan ekonomi Kecamatan Koto Tengah :



Gambar 2. Peta Kerentanan Ekonomi Kecamatan Koto Tengah.

b. Kerentanan Sosial

Tinggi rendahnya nilai kerentanan sosial ini dipengaruhi oleh faktor kepadatan penduduk, rasio kemiskinan, rasio penduduk cacat, rasio kelompok umur dan rasio jenis kelamin. Nilai total kerentanan sosial diperoleh melalui penjumlahan hasil pemberian skor dan bobot. Nilai kelas kerentanan dibedakan menjadi tiga yaitu rendah dengan nilai <0,7 – 1,4, sedang dengan nilai 1,4 – 2,2, dan tinggi dengan nilai >2.2. Jumlah penduduk kecamatan Koto Tengah pada tahun 2022 adalah 197.647 jiwa dengan luas wilayah 232,25 km², dan kepadatan penduduknya yaitu 851 jiwa/km². Berdasarkan hasil perhitungan kerentanan sosial di Kecamatan Koto Tengah per Kecamatan dalam bencana banjir, dapat dilihat pada tabel berikut ini.

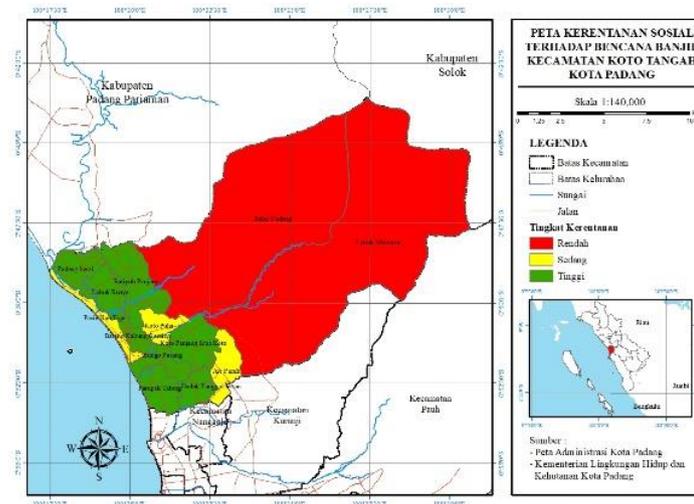
Tabel 2. Kerentanan Sosial Kecamatan Koto Tengah

No	Kelurahan	Kepadatan Penduduk (KM ²)	Rasio Kemiskinan (%)	Rasio Penduduk Cacat (%)	Rasio Kelompok Umur (%)	Rasio Jenis Kelamin (%)	Total Skor	Kelas Kerentanan
1	Dadok Tunggul Hitam	1795	0.19	0.012	49.43	100.37	2.8	Tinggi
2	Air Pacah	799	0.18	0.018	51.81	100.19	2.1	Sedang

3	Lubuk Minturun Sungai Lareh	485	0.18	0.023	50.92	100.15	1.4	Rendah
4	Bungo Pasang	4540	2.4	0.052	51.26	100.57	2.8	Tinggi
5	Parupuk Tabing	2058	1.63	0.011	50.22	100.48	2.8	Tinggi
6	Batang Kabung Ganting	3816	3.31	0.022	47.25	100.23	2.8	Tinggi
7	Lubuk Buaya	6127	3.95	0.039	50.48	100.67	2.8	Tinggi
8	Padang Sarai	1756	0.29	0.025	49.73	100.42	2.7	Tinggi
9	Koto Panjang Ikua Koto	1667	0.28	0.024	51.03	100.1	2.7	Tinggi
10	Pasir Nan Tigo	800	0.16	0.014	50.04	99.89	2	Sedang
11	Koto Pulai	525	0.19	0.008	53.05	100.17	2	Sedang
12	Balai Gadang	181	0.12	0.014	52.6	100.08	1.4	Rendah
13	Batipuh Panjang	1096	0.21	0.02	51.19	100.41	2.7	Tinggi

Sumber: Pengolahan Data Sekunder, 2023

Berdasarkan tabel diatas, kerentanan sosial Kecamatan Koto Tangah terdapat tiga kelas yaitu rendah, sedang dan tinggi pada 13 kelurahan, dimana kelurahan yang mengalami kerentanan sosial rendah terdapat pada 2 kelurahan yaitu Lubuk Minturun dan Balai Gadang. Kelurahan yang mengalami kerentanan sosial sedang terdapat pada 3 kelurahan yaitu Air Pacah, Pasir Nan Tigo dan Koto Pulai. Sedangkan kelurahan yang mengalami kerentanan sosial tinggi terdapat pada 8 kelurahan yaitu Dadok Tunggul Hitam, Bungo Pasang, Parupuk Tabing, Batang Kabung Ganting, Lubuk Buaya, Padang Sarai, Koto Panjang Ikur Koto dan Batipuh Panjang. Berikut ini merupakan peta kerentanan sosial Kecamatan Koto Tangah :



Gambar 3. Peta Kerentanan Sosial Kecamatan Koto Tangah

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas disimpulkan bahwa Zona rawan banjir di DAS Batang Kandis, terdapat tiga ketinggian genangan banjir sebagai berikut. Ketinggian 0 cm (tidak mengalami banjir), ketinggian genangan 30 cm yaitu setinggi lutut orang dewasa, ketinggian genangan 60 cm yaitu setinggi pinggang orang dewasa, dan ketinggian genangan 120 cm yaitu setinggi dada orang dewasa. Kecamatan Koto Tangah memiliki 13 kelurahan, dimana daerah yang mengalami kerentanan ekonomi rendah terdapat pada 10 kelurahan, dan kerentanan ekonomi sedang pada 3 kelurahan. Sedangkan daerah yang mengalami kerentanan sosial rendah terdapat pada 2 kelurahan, kerentanan sosial sedang pada 3 kelurahan, dan kerentanan tinggi pada 8 kelurahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, I. A., dkk. (2023). *Penerapan Internet of Things (IoT) dengan Pendekatan Metode Inverse Distance Weight (IDW)*. Purwokerto : UHB Press.
- BNPB. (2017). *Definisi Bencana*. Retrieved from Badan Nasional Penanggulangan Bencana: <https://www.bnpb.go.id/definisi-bencana>
- (2012) *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. Jakarta.
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa (2021). *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ke- 6. (Pengertian Respon dan Masyarakat)t*. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Koto Tangah Dalam Angka Tahun 2023
- Badan Pusat Statistik Kota Padang Dalam Angka Tahun 2023
- Databoks. (2021, Juni 18). *BNPB: Ada 1.441 Bencana Alam yang Melanda Indonesia Hingga Juni 2021*. Diakses pada 25 Oktober 2021, dari

- <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/06/19/bnpb-20-gempa-bumi-mengguncang-indonesia-hingga-18-juni-2021>
- DetikNews. (2021, Oktober 1). *8 Kecamatan di Kota Padang Terendam Banjir, 418 Warga Dievakuasi*. Diakses pada 22 Oktober 2021, dari <https://news.detik.com/berita/d-5748140/8-kecamatan-di-kota-padang-terendam-banjir-418-warga-dievakuasi>
- Lestari, M., Mira, Prasetyo, S. Y., & Fibriani, C. (2018). *Analisis Daerah Rawan Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Tuntang Menggunakan Skoring dan Inverse Distance Weighted*. Indonesian Journal of Computing and Modeling Vol. 4 No.1, 1-9.
- Pahleviannur, M. R., dkk. (2023). *Kerentanan Sosial Ekonomi terhadap Bencana Banjir di Hilir DAS Citanduy Bagian Barat Kabupaten Pangandaran Jawa Barat*. Jurnal MKG Vol. 24, No. 2, Desember 2023 (189 – 205).
- Republik Indonesia. (2007). *Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana*. Jakarta.
- Riyanto, E. A. (2014). *Analisis Kerentanan Sosial dan Ekonomi dalam Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut di Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau*. Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana Vol. 5, 128-140.
- Sitorus, I. H., Bioresita, F., & Hayati, N. (2021). *Analisa Tingkat Rawan Banjir di Daerah Kabupaten Bandung Menggunakan Pembobotan dan Scoring*. *Jurnal Teknik ITS Vol. 10 No.1*, C14-C19.