

## APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN DAERAH BERPOTENSI TSUNAMI DI DESA BATU BALAK, KECAMATAN RAJABASA, KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

**Rahmi Mulyasari<sup>1\*</sup>, Hafiz Ibnu Sholihin<sup>1</sup>, Aviv Irfan Wildan Ghiffary<sup>1</sup>, Kirana Helga Aimee Kuncoro<sup>1</sup>, Nandi Haerudin<sup>1</sup>, Titin Yulianti<sup>2</sup>, Bagus Sapto Mulyatno<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl.Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Gedong Meneng, Kota Bandar Lampung, 35142, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl.Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Gedong Meneng, Kota Bandar Lampung, 35142, Indonesia

\*email: rahmi,mulyasari@eng.unila.ac.id

### ABSTRAK

*Desa Batu Balak merupakan salah satu pemukiman yang terdampak oleh tsunami yang melanda Selat Sunda pada tahun 2018. Letaknya yang dilintasi sungai dan berdekatan dengan pesisir pantai meningkatkan kerentanannya terhadap tsunami. Selain itu, tingkat keterpaparan tsunami juga dipengaruhi oleh ketinggian dan kelandaian lereng yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah memetakan tingkat bahaya tsunami sebagai sarana pengurangan risiko bencana di tingkat desa, sesuai dengan Peraturan Kepala BNPB No.1 Tahun 2012 tentang Desa Tangguh Bencana. Penelitian ini memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menganalisis data dari berbagai sumber, termasuk data SHP, DEM SRTM 30 M Lampung Selatan, dan data tutupan lahan Indonesia dari Badan Informasi Geospasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan pemukiman di pesisir pantai Desa Batu Balak memiliki kerentanan tinggi terhadap tsunami. Studi ini telah menghasilkan peta zonasi tsunami untuk Desa Batu Balak, yang dapat digunakan dalam pembangunan jalur evakuasi tsunami dan peningkatan infrastruktur desa.*

**Kata Kunci:** Desa Batu Balak; Tsunami; Zonasi Tsunami; Sistem Informasi Geografis (SIG)

### ABSTRACT

*[Title: Geographic Information System Application for Mapping Tsunami-Prone Areas in Batu Balak Village, Rajabasa District, South Lampung Regency] Batu Balak Village is one of the settlements affected by the tsunami that struck the Sunda Strait in 2018. Its location, which is traversed by a river and close to the coast, increases its vulnerability to tsunamis. Additionally, tsunami exposure can be observed based on the area's elevation and slope gradient. The aim of this research is to map the tsunami hazard level, which is essential for disaster risk reduction at the village level, in accordance with BNPB Head Regulation No.1 of 2012 on Disaster-Resilient Villages. This research uses Geographic Information Systems (GIS) to analyze data from various sources, including SHP data, DEM SRTM 30 M South Lampung data, and Indonesia land cover data obtained from the Geospatial Information Agency. The results of the research indicate that residential areas along the coast of Batu Balak Village have a high vulnerability to tsunamis. This study has produced a tsunami zoning map for Batu Balak Village, which can be used for the development of tsunami evacuation routes and the improvement of village infrastructure.*

**Keywords:** Batu Balak Village; Tsunami; Tsunami Zoning; Geographic Information System (GIS)

### PENDAHULUAN

Indonesia terletak di titik pertemuan tiga lempeng tektonik yang dinamis: lempeng Indo-Australia di sebelah selatan, lempeng Euro-Asia di sebelah utara, dan lempeng Pasifik di sebelah timur. Kerentanan Indonesia terhadap gempa bumi, terutama di wilayah barat Pulau Sumatra, membuat Indonesia menghadapi ancaman tsunami yang signifikan. Kerentanan ini muncul dari atribut unik dari wilayah tersebut (BMKG, 2014). Kabupaten Lampung Selatan terletak di wilayah yang rawan bencana alam, termasuk tsunami (BPBD Kabupaten Lampung Selatan, 2019). Tercatat bahwa tsunami yang cukup besar

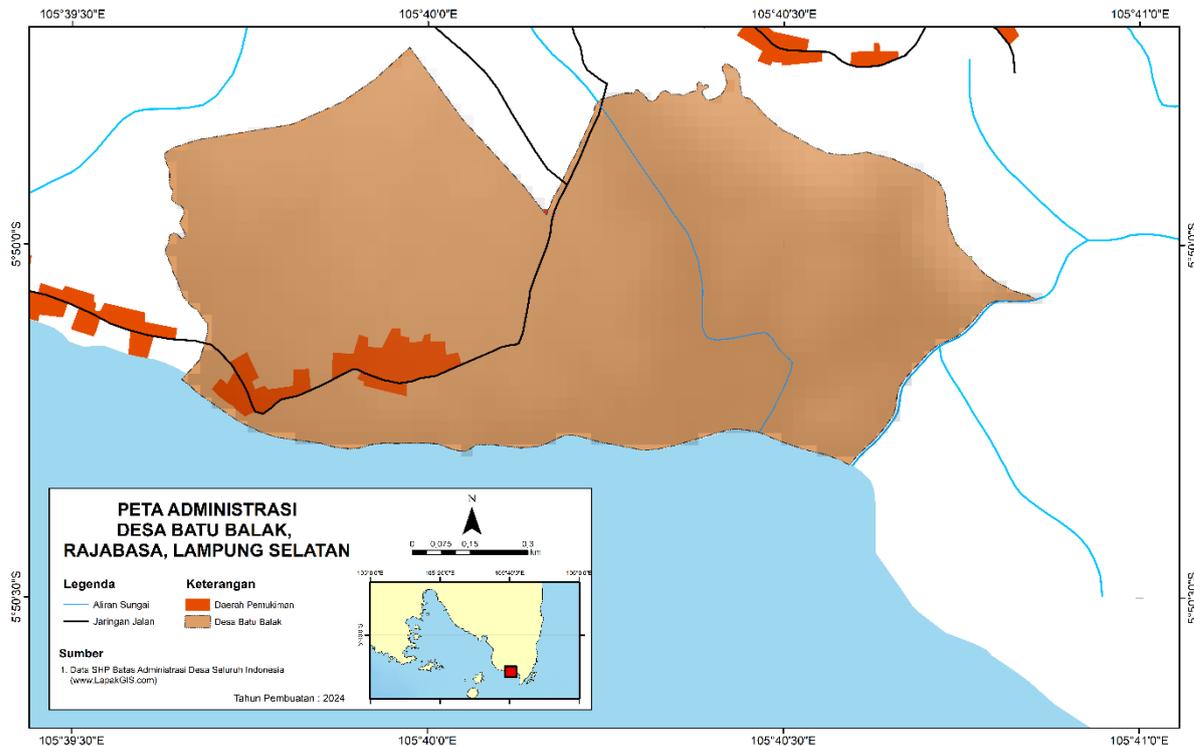
pernah terjadi di Selat Sunda akibat erupsi Gunung Krakatau (BPBD Kabupaten Lampung Selatan, 2019). Letusan Gunung Krakatau pada tanggal 27 Agustus 1883 menyebabkan kehancuran total 295 kota dan desa, yang mengakibatkan kematian 36.000 orang. Daerah pesisir Merak-Banten, Lampung Selatan, dan Jakarta mengalami ketinggian gelombang yang mencapai puncaknya pada 20-30 meter. Gelombang tsunami menyebabkan kerusakan yang cukup parah di wilayah pesisir Teluk Semangko dan Teluk Lampung (Naryanto, 2003).

Wilayah pesisir merupakan wilayah pertemuan antara daratan dan lautan. Lingkungan

pesisir mengalami banyak tekanan dari kegiatan dan peristiwa yang terjadi di darat dan di laut (Damaywanti, K. 2013). Wilayah laut Lampung Selatan terletak di bagian utara Selat Sunda, yang merupakan rumah bagi gunung berapi aktif Gunung Anak Krakatau. Gunung berapi ini terletak di dalam wilayah hukum Kecamatan Rajabasa. Keberadaan gunung berapi bawah laut ini menimbulkan risiko tsunami di wilayah pesisir Kecamatan Rajabasa. Meskipun jarang terjadi, kapasitas tsunami yang sangat merusak mengharuskan adanya evaluasi menyeluruh terhadap bahaya yang ditimbulkannya (Sinambela, dkk., 2014). Tidak adanya kegiatan mitigasi bencana dan kurangnya tempat untuk keterlibatan warga bertolak belakang dengan meningkatnya jumlah penduduk di Kecamatan Rajabasa, yang tinggal dalam jarak 5-10 meter dari pantai, dengan ketinggian antara 3-8 meter di atas permukaan laut. Sesuai dengan peraturan yang diuraikan dalam Peraturan Badan

Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) No. 2 tahun 2012, penilaian kerentanan sosial dapat ditentukan dengan mempertimbangkan parameter-parameter seperti kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, tingkat kemiskinan, distribusi kelompok umur, dan proporsi individu dengan disabilitas.

Secara geografis, wilayah Desa Batu Balak, Desa Hargo Pancuran, dan Desa Totoharjo di sebelah selatan berbatasan langsung dengan laut yang merupakan dataran rendah. Karena letak geografisnya, penduduk memiliki kesempatan untuk pindah ke tempat yang lebih tinggi, terutama ke arah Gunung Rajabasa, jika terjadi tsunami. Tsunami yang tak terduga, tanpa pemberitahuan sebelumnya dari pihak yang berwenang, merupakan faktor utama yang menyebabkan banyak kematian. Selain itu, kurangnya jalur evakuasi yang memadai menjadi penghalang utama untuk evakuasi penduduk secara cepat jika terjadi bencana tsunami (Febriyanto, 2023).



Gambar 1. Peta daerah penelitian wilayah Desa Batu Balak.

## METODE

### Bahan

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 dan Microsoft Excel sebagai alat bantu. Sumber daya yang digunakan terdiri dari data sekunder yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG), yang meliputi peta *digital elevation model* (DEM), data peta tutupan lahan, peta pesisir, dan data batas wilayah administratif desa.

### Lokasi Penelitian

Wilayah penelitian ini adalah Desa Batu Balak yang berada di Kabupaten Rajabasa, Lampung Selatan, dengan koordinat  $5.832273^{\circ}\text{LS}$ ,  $105.662592^{\circ}\text{BT}$  dan luas area sebesar  $1,62 \text{ km}^2$ . Peta desa dapat dilihat di gambar 1.

### Skoring

Proses skoring dan pembobotan diterapkan pada semua aspek yang berpotensi meningkatkan bahaya tsunami (Subardjo & Ario, 2016). Nilai yang

dipilih mempengaruhi tingkat dampak yang dimiliki oleh setiap parameter ketika ditumpangsusunkan (Adininggar dkk., 2016). Nilai yang tinggi dengan magnitudo yang lebih tinggi akan memberikan

dampak yang signifikan terhadap hasil peta risiko. Skoring yang digunakan berkaitan dengan hasil modifikasi skor yang dilakukan oleh Faiqoh dkk. (2013).

**Tabel 1.** Skor dan pembobotan tiap parameter

Parameter	Besaran	Keterangan	Skor	Bobot (%)
<b>Kemiringan Lahan/slope (%)</b>	0 – 2	Sangat Tinggi	5	20
	2 – 5	Tinggi	4	
	5 – 15	Sedang	3	
	15 – 40	Rendah	2	
	> 40	Sangat Rendah	1	
<b>Elevasi Daratan (m)</b>	< 10	Sangat Tinggi	5	25
	> 10 - 25	Tinggi	4	
	> 25 - 50	Sedang	3	
	> 50 - 100	Rendah	2	
	> 100 - 150	Sangat Rendah	1	
<b>Penggunaan Lahan</b>	Pemukiman, sawah, hutan rawa, sungai	Sangat Tinggi	5	15
	Kebun/vegetasi darat	Tinggi	4	
	Ladang	Sedang	3	
	Danau, alang-alang, padang semak belukar	Rendah	2	
	Hutan, batuan, cadas, gamping	Sangat Rendah	1	
<b>Jarak dari Garis Pantai (m)</b>	0 - 500	Sangat Tinggi	5	20
	> 500 - 1000	Tinggi	4	
	> 1000 - 1500	Sedang	3	
	> 1500 - 3000	Rendah	2	
	> 3000	Sangat Rendah	1	
<b>Jarak dari Sungai (m)</b>	0 - 100	Sangat Tinggi	5	20
	> 100 - 200	Tinggi	4	
	> 200 - 300	Sedang	3	
	> 300 - 500	Rendah	2	
	> 500	Sangat Rendah	1	

(Sumber: Faiqoh dkk., 2013)

**Overlay**

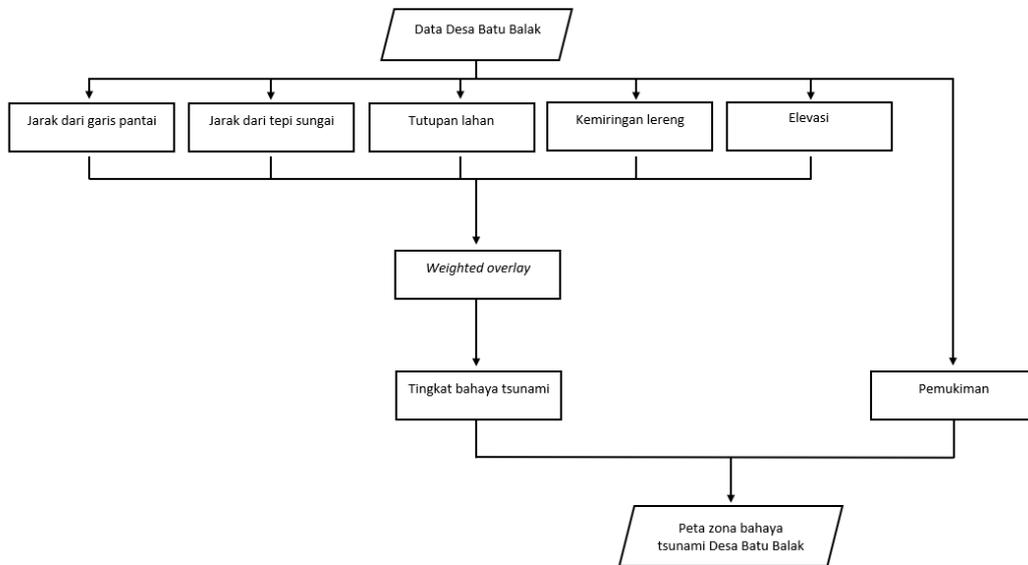
Peta zona bahaya dibuat dengan mengintegrasikan beberapa lapisan yang mencakup parameter- parameter yang berhubungan dengan kerentanan suatu daerah terhadap tsunami. Kombinasi ini berusaha untuk menunjukkan dampak dari setiap parameter terhadap kerentanan wilayah yang dianalisis. Hubungan tersebut menjelaskan proporsi masing-masing parameter.

$$\sum s \times b = \text{skor tingkat bahaya bencana.....(1)}$$

Skor dikategorikan ke dalam empat kelas bahaya: rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Indeks bahaya untuk setiap kelas ditentukan dengan menghitung persentase dari total area.

$$\text{Indeks bahaya\%} = \frac{\text{luas kelas ancaman}}{\text{luas wilayah}} \dots\dots\dots(2)$$

Peta yang diteliti dibagi dengan menggunakan peta permukiman sebagai titik fokus dalam penelitian ini. Hasil pengolahan data dianalisis menggunakan analisis spasial deskripsi untuk mendefinisikan zona-zona secara tepat (Santius, 2015).



Gambar 2. Diagram alir penelitian.

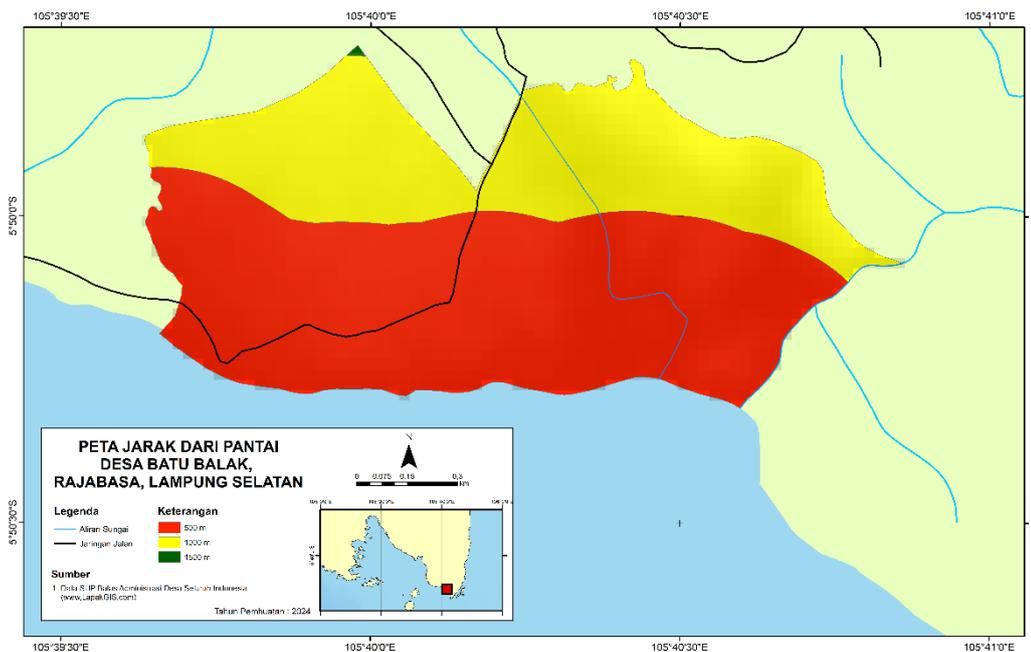
Parameter-parameter tersebut akan diklasifikasikan ulang untuk mendapatkan kelas yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Setiap kelas kerentanan akan diberikan lima parameter. Setelah reklasifikasi parameter, Analisis Overlay Tertimbang akan dilakukan untuk mengidentifikasi distribusi kerentanan di daerah tersebut. Analisis ini akan didasarkan pada kelas yang telah ditentukan dari setiap parameter.

Metode eksperimen harus menggambarkan secara ringkas dan lengkap tahap-tahap eksperimen. Penjelasan terdiri atas bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian. Selain itu, juga terdapat penjelasan variabel yang diamati, teknik pengambilan data dan analisa. Prosedur dan metode analisa harus ringkas. Jika terdapat metode yang telah di publikasikan sebelumnya maka perlu di beri sitasi dan modifikasi penting (jika ada) perlu disebutkan dengan ringkas.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kerentanan/risiko tsunami dapat dinilai dengan beberapa parameter yaitu ketinggian, jarak Jarak dari Garis Pantai

dari garis pantai, wilayah lereng (kemiringan), tutupan lahan, serta jarak dari sungai.



Gambar 3. Peta jarak dari garis Pantai.

Parameter ini berkaitan dengan Atribut ini terkait dengan pemanfaatan lahan. Untuk memitigasi risiko bencana tsunami, sangat penting untuk mempertimbangkan kedekatan pengembangan lahan di wilayah pesisir dengan garis pantai, seperti yang disoroti oleh Pratiwi (2015). Santius (2015) menyatakan bahwa kekuatan gelombang tsunami semakin berkurang ketika bergerak semakin jauh dari garis pantai. Peta kerentanan tsunami dapat diamati dengan mempertimbangkan kedekatannya dengan garis pantai.

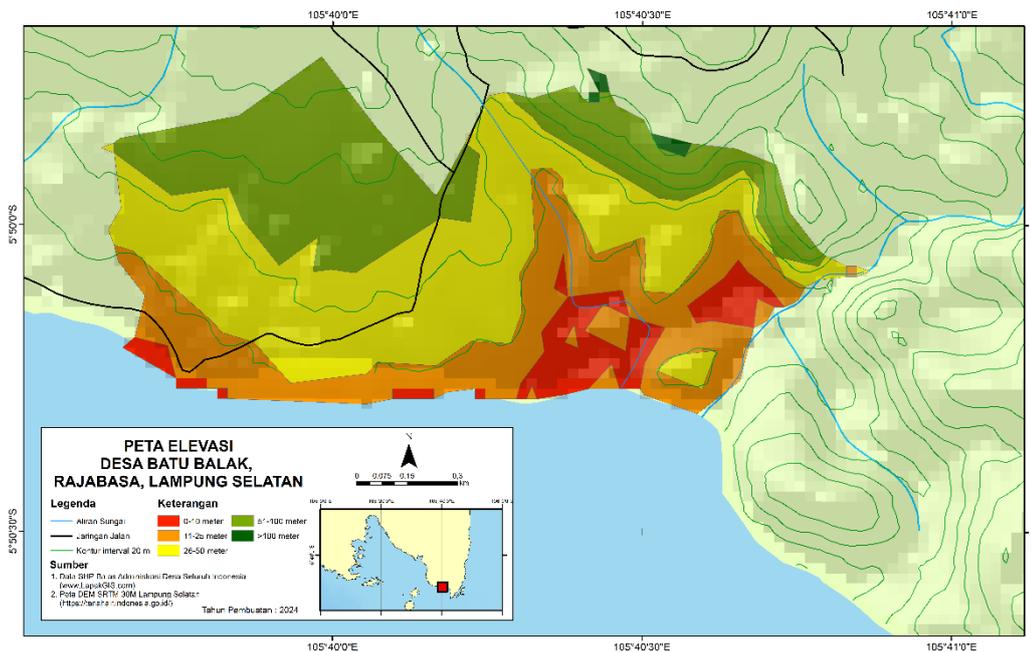
Berdasarkan Gambar 3, jarak wilayah dari pantai dikategorikan menjadi tiga kelas, dengan batas 500 m, 1000 m, dan 1500 m. Menurut Oktaviana dkk. (2020), kerentanan terbesar terjadi pada jarak 0-500m, sedangkan kerentanan terendah terjadi pada jarak 1500m dan seterusnya. Tabel 3 menyajikan hasil pemetaan yang menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah di Desa Batu Balak berada dalam rentang jarak 0-500 meter, yaitu sebesar 61,07% dan mencakup area seluas 0,99208 km<sup>2</sup>.

**Tabel 2.** Hasil klasifikasi pada parameter jarak garis pantai di Desa Batu Balak.

Kelas	Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase
0 – 500 m	0,99208	61,07 %
500 – 1000 m	0,631406	38,86 %
1000 – 1500 m	0,00095	0,058 %

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

**Ketinggian Wilayah (Elevasi)**



**Gambar 4.** Peta nilai elevasi Desa Batu Balak.

Wilayah dengan elevasi yang lebih rendah memiliki risiko yang lebih besar untuk terkena banjir dan terdampak oleh gelombang tsunami (Akbar dkk., 2020). Berdasarkan hasil pemetaan yang digambarkan pada Gambar 4, wilayah Desa Batu Balak hampir seluruhnya berada pada ketinggian di bawah atau sama dengan 100 meter di atas

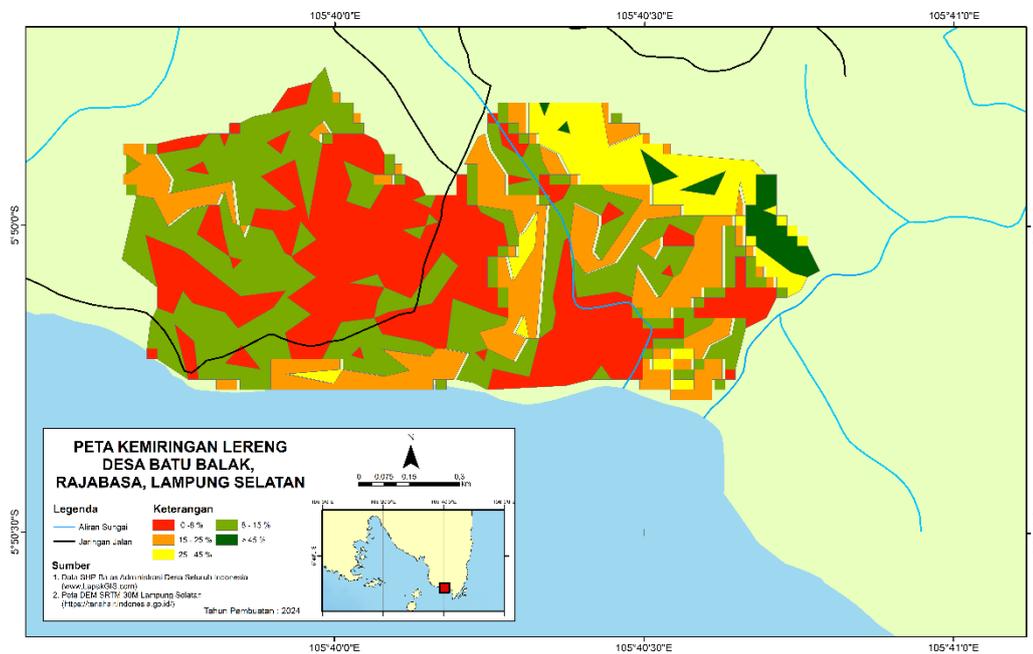
permukaan laut. Dengan demikian, Desa Batu Balak dapat dibagi ke dalam lima kelas sesuai Tabel 3. Dominasi kelas ada pada ketinggian 26-50 mdpl dengan cakupan 37,8% area Desa Batu Balak. Oleh karena itu, berdasarkan teknik nilai ketinggian, dapat disimpulkan bahwa Desa Batu Balak cukup rentan terhadap bencana tsunami.

**Tabel 3.** Hasil klasifikasi pada parameter ketinggian (elevasi) di Desa Batu Balak

Kelas	Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase
0 - 10 m	0,037517	1,88 %
11 - 25 m	0,412673	26,32 %
26 - 50 m	0,576478	37,80 %
51 - 100 m	0,478923	31,9 %
> 100 m	0,055769	2,1%

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

**Kemiringan Lereng**



**Gambar 5.** Peta kemiringan lereng.

Parameter kemiringan menunjukkan persentase kemiringan di area tertentu. Topografi tanah mempengaruhi kerentanan daerah tersebut terhadap tsunami. Ketika gelombang tsunami bertemu dengan pantai yang curam, jangkauan ke daratan menjadi terbatas. Namun demikian, ketika gelombang tsunami bertemu dengan garis pantai yang landai, gelombang tsunami berpotensi menjangkau daratan dengan jarak yang cukup jauh (Subardjo dan Ario, 2016).

Kemiringan pantai memiliki korelasi terbalik dengan jangkauan vertikal (*run up*) gelombang tsunami. Menurut Fachri dkk. (2022), kemiringan

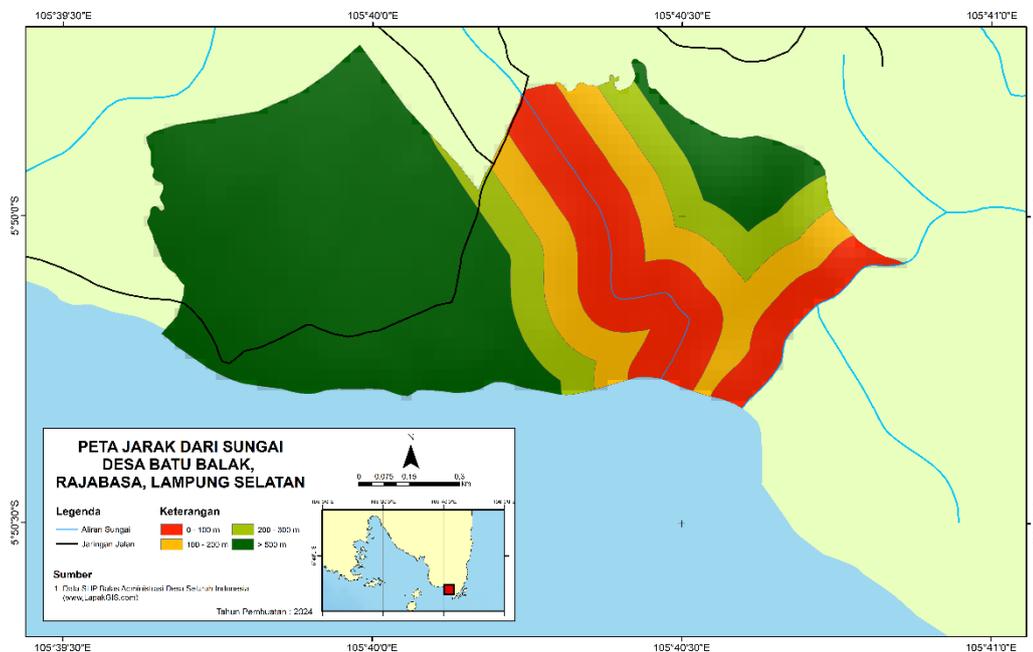
yang landai seperti dataran pantai akan menghasilkan tinggi tsunami yang lebih tinggi. Kemiringan lereng dikategorikan ke dalam lima kelas: 0-8%, 8-15%, 15-25%, 25- 45%, dan lebih besar dari 45%. Klasifikasi ini menghasilkan peta seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Tabel 4 memberikan deskripsi hasil pemetaan. Tabel tersebut menunjukkan bahwa kemiringan lereng di Desa Batu Balak sebagian besar diklasifikasikan sebagai 8-15%, yang mengindikasikan lereng yang landai dan bukan lereng yang curam. Kelas ini mencakup 32,85% dari total luas wilayah, atau setara dengan 0,476401 km<sup>2</sup>.

**Tabel 4.** Hasil klasifikasi pada parameter kemiringan lereng di Desa Batu Balak.

Kelas	Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase
0 - 8 %	0,476401	32,85 %
8 - 15 %	0,520305	35,88 %
15 - 25 %	0,283804	19,57 %
25 - 45 %	0,131191	9,04 %
> 45 %	0,038107	2,62 %

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

**Jarak dari Sungai**



**Gambar 6.** Peta jarak dari Sungai.

Daerah aliran sungai umumnya memiliki ketinggian yang lebih rendah dibandingkan dengan dataran di sekitarnya. Selain itu, sangat penting untuk dicatat bahwa DAS yang mengalir ke wilayah pesisir menjadi perhatian penting, karena DAS tersebut dapat menjadi jalur infiltrasi tambahan ke wilayah daratan (Oktaviana dkk., 2020). Pemetaan Desa Batu Balak menghasilkan empat kategori yang berbeda, masing- masing digambarkan dengan batas-batas yang ditetapkan dengan interval 100 m, 200 m, 300 m, dan 500m.

Kelimpahan warna merah pada Gambar 6 terlihat jelas. Warna merah tua pada Gambar 6 disebabkan oleh sungai dan anak sungai yang melintasi Desa Batu Balak. Kajian pada Tabel 5 menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah desa terdiri dari bidang tanah yang lebih dari 500 m, yang menunjukkan tingkat sensitivitas yang relatif rendah untuk parameter ini.

**Tabel 5.** Hasil klasifikasi pada parameter jarak garis sungai di Desa Batu Balak.

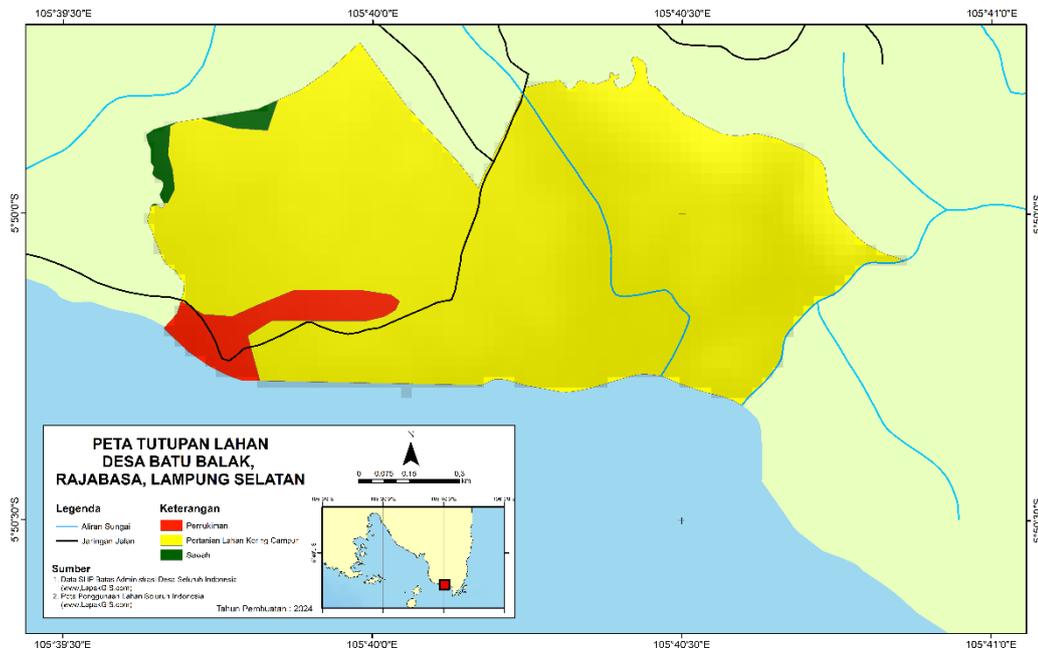
Kelas	Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase
0 - 100 m	0,290517	17,88 %
100 - 200 m	0,232673	14,32 %
200 - 300 m	0,175478	10,80 %
> 500 m	0,925769	57 %

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

**Penggunaan Lahan (Land Use)**

Tingkat kerentanan suatu tempat terhadap bencana tsunami dipengaruhi oleh penggunaan lahan. Hal ini secara signifikan mempengaruhi penjarangan gelombang tsunami menuju pantai. Penggunaan lahan tertentu dapat menjadi penghalang untuk

menghambat penjarangan gelombang tsunami. Gambar 7 menggambarkan penataan ruang kerentanan di wilayah Desa Batu Balak yang diklasifikasikan berdasarkan penggunaan lahan.



**Gambar 7.** Peta tutupan lahan.

Parameter penggunaan lahan didefinisikan sebagai berikut: permukiman diklasifikasikan sebagai sangat rentan, pertanian sebagai rentan, lahan kosong sebagai cukup rentan, perairan sebagai kurang rentan, dan hutan sebagai tidak rentan. Penilaian kerentanan didasarkan pada tingkat bahaya dan tingkat kerusakan yang disebabkan oleh bencana tsunami. Prawiradisstra (2011) mengkategorikan permukiman dan area terbangun sebagai bentuk

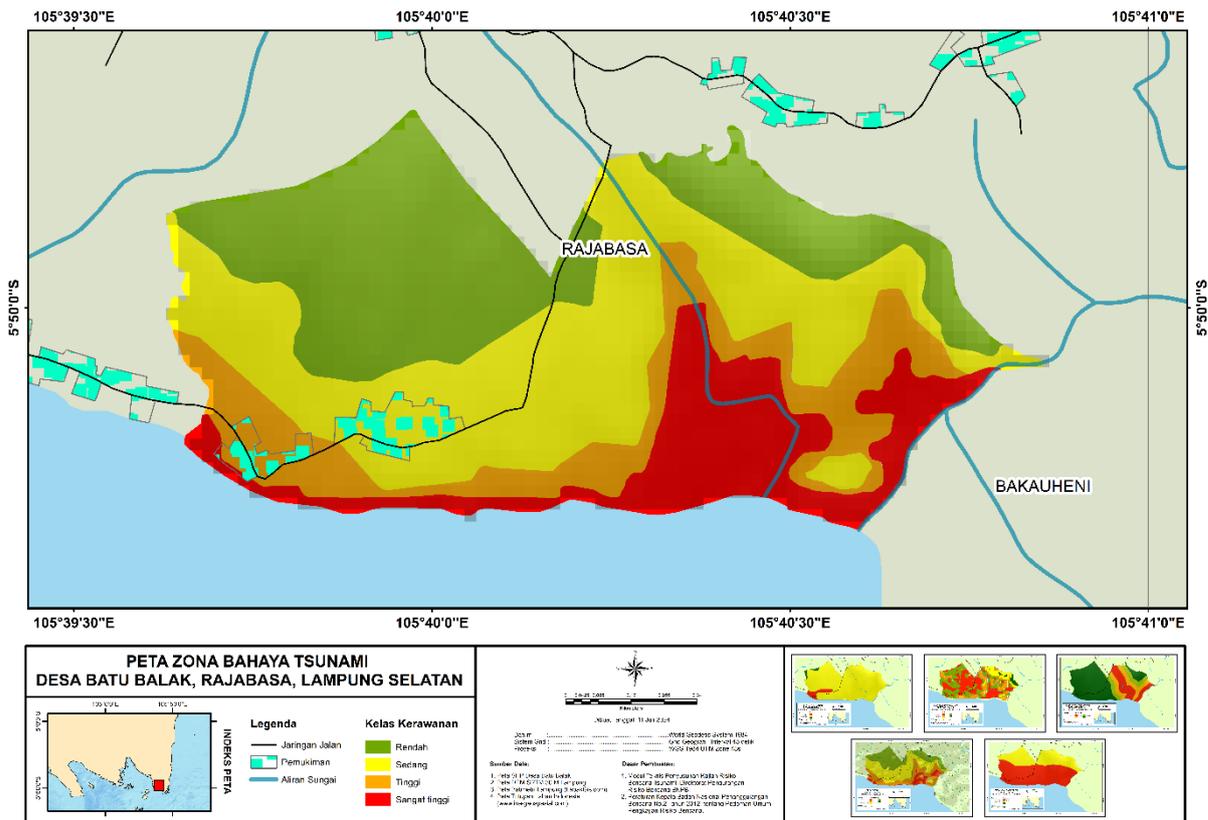
penggunaan lahan yang menunjukkan kerentanan yang cukup besar terhadap bencana tsunami. Lokasi-lokasi ini dikategorikan sebagai berisiko tinggi karena memiliki kapasitas untuk mengakibatkan kerugian yang cukup besar sebagai akibat dari kerusakan struktur dan fasilitas penting lainnya. Pertanian merupakan penggunaan lahan yang dominan di wilayah Desa Batu Balak, dan dianggap rentan.

**Tabel 6.** Area penggunaan lahan.

Kelas	Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase
Pemukiman	0,074688	4,63 %
Pertanian Lahan Kering	1,51824	94,09 %
Sawah	0,020669	1,28 %

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

**Tingkat Bahaya Tsunami**



**Gambar 8.** Peta zona bahaya dan keterpaparan permukiman terhadap tsunami.

Berdasarkan hasil dari seluruh peta untuk setiap parameter, zona bahaya tsunami di Desa Batu Balak dikategorikan ke dalam empat kelas, yaitu ancaman rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8. Zona utama Desa Batu Balak adalah kategori ancaman Sedang, dengan luas area bahaya tsunami (indeks) sebesar 35,26% atau 0,23122 km<sup>2</sup>. Bagian pesisir pantai dan sungai memiliki karakteristik kelas ancaman sangat tinggi, mencakup 16,23% dari luas wilayah. Di sisi

lain, area kawasan permukiman pesisir pantai memiliki kelas ancaman tinggi, yang mewakili 16,9% dari luas wilayah. Rincian lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 7. Untuk memperjelas, Desa Batu Balak merupakan wilayah yang dicirikan oleh kerentanannya terhadap berbagai faktor seperti jaraknya yang jauh dari pantai, ketinggiannya yang rendah dengan medan yang cukup landai, dan keberadaan sungai yang membelah desa menjadi dua bagian.

**Tabel 7.** Tingkat bahaya tsunami Desa Batu Balak.

Kelas	Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase
Rendah	0,43214	31,6%
Sedang	0,23122	35,26%
Tinggi	0,2219	16,9%
Sangat Tinggi	0,48211	16,23%

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pemetaan bahaya tsunami, wilayah Desa Batu Balak terbagi menjadi empat zona risiko. Bagian utara desa memiliki risiko rendah dan sedang, sementara daerah pesisir pantai memiliki risiko tinggi hingga sangat tinggi, dengan total indeks area yang rentan terkena dampak tsunami sebesar 33,13%. Prevalensi ini mengindikasikan bahwa sebagian wilayah Desa Batu Balak rentan terhadap kemungkinan terjadinya bencana tsunami. Faktor utama yang berkontribusi terhadap peningkatan risiko bencana adalah ketinggian tempat, dengan sebaran yang relatif merata, dan jarak sungai, yang sebagian besar terkonsentrasi pada kelas ancaman tinggi yaitu 0-100 meter. Selain itu, diketahui bahwa masyarakat sangat rentan terhadap bencana karena

lokasinya yang berada di zona terpapar. Kerentanan ini sebagian besar disebabkan oleh risiko tsunami yang signifikan di daerah pesisir, yang juga merupakan hilir dari sungai yang terletak pada jarak yang cukup jauh.

Untuk menyempurnakan penelitian ini, disarankan agar peneliti selanjutnya fokus pada pemetaan jalur evakuasi bencana dari pesisir pantai dan pemukiman. Selain itu, kajian yang lebih mendalam mengenai manajemen evakuasi laut perlu dilakukan guna menyediakan informasi yang memadai bagi masyarakat, sehingga dapat mengurangi risiko bencana seperti korban jiwa, kerugian materi, dan lain sebagainya

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM), Direktorat Jenderal

Pendidikan Tinggi Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi atas hibah Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) tahun 2024 yang telah diberikan.

## 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
- Akbar, F. S., Vira, B. A., Doni, L. R., Putra, H. E., dan Efriyanti, A. (2020). Aplikasi Metode Weighted Overlay untuk Pemetaan Zona Keterpaparan Permukiman Akibat Tsunami (Studi Kasus: Kota Bengkulu dan Kabupaten Bengkulu Tengah). *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 1 (1). p.43–51
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (2019). Katalog Bencana Tsunami Indonesia Tahun 416- 2018. Jakarta, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- BIG (2020). *DEM STRM 30 M Lampung*. Diakses pada 18 maret 2024. <https://www.indonesia-geospasial.com/2020/01/download-dem-srtm-30-meter-se-indonesia.html>
- Damaywanti, K. (2013). *Dampak Abrasi Pantai Terhadap Lingkungan Sosial (Studi Kasus di Desa Bedono, Sayung Demak)*. In: Seminar nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
- DPMD Lampung Selatan (2022). *Rapat Penetapan dan Penegasan Batas Desa Antara Desa Batubalak Kecamatan Rajabasa dan Desa Totoharjo Kecamatan Bakauheni*. Diakses pada 27 Maret 2024.

- <https://dpmd.lampungsetatankab.go.id/ra-pat-penetapan-dan-pengasan-batas-des-antara-des-batubalak-kecamatan-rajabasa-dan-des-totoharjo-kecamatan-bakauheni>
- Fachri, H. T., Malik, Y., dan Murtianto, H. (2022). Pemetaan Tingkat Bahaya Bencana Tsunami Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Pesisir Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 10 (2). p.166-178.
- Faiqoh, I., Gaol, J. L., & Ling, M. M. (2013). Vulnerability level map of tsunami disaster in Pangandaran Beach, West Java. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)*, 10(2).
- Febriyanto, A. (2023). Analisis jalur evakuasi bencana tsunami dengan menggunakan network analysis di Desa Batu Balak, Desa Hargo Pancoran, dan Desa Totoharjo Kabupaten Lampung Selatan (*Doctoral dissertation*, Universitas Lampung).
- LapakGIS (2024). *Shapefile Administrasi Seluruh Indonesia*. Diakses pada 19 Maret 2024. <https://www.lapakgis.com/p/shapefile.html>.
- Naryanto, H. S. (2003). Mitigasi kawasan pantai selatan rota bandar lampung, propinsi lampung terhadap bencana tsunami. *Alami: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 8(2), 195582.
- Pratiwi, A. (2015). Analisis Spasial Kerentanan Wilayah Pesisir Barat Provinsi Banten Terhadap Bencana Tsunami dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Pratiwi, D. (2020). Studi Time Series Hidro Oseanografi Untuk Pengembangan Pelabuhan Panjang. *Journal of Infrastructural in Civil Engineering*, 1(01), 1-13.
- Prawiradisastra, S. (2011). Analisis Kerawanan dan Kerentanan Bencana Gempabumi dan Tsunami untuk Perencanaan Wilayah di Kabupaten Maluku Tenggara Barat. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 13(2).
- Oktaviana, Dewi, P. U., Wahdini, M., Prasiamratri, N., Alghifarry, M. B., dan Utami, N. A. (2020). Aplikasi SIG Untuk Pemetaan Zona Tingkat Bahaya Dan Keterpaparan Permukiman Terhadap Tsunami Kota Denpasar. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 1 (2). p.80-88.
- Santius, S. H. (2015). Pemodelan Tingkat Risiko Bencana Tsunami pada Permukiman di Kota Bengkulu Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Permukiman*, 10 (2). p.92-105.
- Sinambela, C., Pratikto, I., & Subardjo, P. (2014). *Pemetaan Kerentanan Bencana Tsunami Di Pesisir Kecamatan Kretek Menggunakan Sistem Informasi: Intermediete Technology Development Group, Schumacher Centre for Technology and Development, United Kingdom*.
- Subardjo, P. dan Ario, R. (2016). Uji Kerawanan Terhadap Tsunami Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) Di Pesisir Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18 (2). p.82-97.