

**ANALISIS KERAWANAN TSUNAMI PADA DAERAH PESISIR
KABUPATEN TANGGAMUS MENGGUNAKAN BASEMAP CITRA
SATELIT LANDSAT-8**

(Skripsi)

Oleh

**ARDANI RISKMORO
NPM 2015071069**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**ANALISIS KERAWANAN TSUNAMI PADA DAERAH PESISIR
KABUPATEN TANGGAMUS MENGGUNAKAN BASEMAP CITRA
SATELIT LANDSAT-8**

Oleh

ARDANI RISKMORO

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2025

ABSTRAK

ANALISIS KERAWANAN TSUNAMI PADA PESISIR KABUPATEN TANGGAMUS MENGGUNAKAN BASEMAP CITRA SATELIT LANDSAT 8

Oleh

Ardani Riskmoro

Kabupaten Tanggamus terletak di sepanjang jalur lempeng tektonik yang aktif, sehingga daerah ini rawan terhadap gempa bumi dan aktivitas vulkanik yang dapat memicu tsunami. Aktivitas tektonik ini didominasi oleh pergerakan Sesar Sumatera yang mengarah dari barat laut ke tenggara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerawanan terhadap bencana tsunami pada daerah pesisir Kabupaten Tanggamus.

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data elevasi, data kemiringan lereng, data tutupan lahan, data daerah aliran sungai, data garis pantai, dan citra satelit landsat 8 yang digunakan sebagai basemap. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan pendekatan spasial melalui metode skoring dan pembobotan yang kemudian di *overlay*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kelas kerawanan rendah seluas 61.033 Ha, kelas kerawanan sedang seluas 55.407 Ha, dan kelas kerawanan tinggi seluas 9.098 Ha. Kecamatan dengan kelas kerawanan rendah terluas yaitu Wonosobo, dan kelas kerawanan tinggi terluas yaitu Pematang Sawa.

Kata Kunci: Tsunami, Pesisir Tanggamus, *Scoring*, Pembobotan, *overlay*

ABSTRACT

ANALYSIS OF TSUNAMI VULNERABILITY ON THE COASTAL AREA OF TANGGAMUS DISTRICT USING LANDSAT 8 SATELLITE IMAGE BASEMAP

By

Ardani Riskmoro

Tanggamus Regency is located along an active tectonic plate cleavage, making it prone to earthquakes and volcanic activity that can trigger tsunamis. This tectonic activity is dominated by the northwest-southeast movement of the Sumatran Fault. This study aims to determine the level of tsunami vulnerability in the coastal areas of Tanggamus Regency. The data used in this study included elevation data, slope data, land cover data, watershed data, coastline data, and Landsat 8 satellite imagery, which served as a basemap. The method employed in this study was a Geographic Information System (GIS) with a spatial approach through scoring and weighting, which were then overlaid. The results showed that 61,033 Ha were classified as low-risk, 55,407 Ha as medium-risk, and 9,098 Ha as high-risk. The district with the largest low-risk area was Wonosobo, and the largest high-risk area was Pematang Sawa.

Keywords: Tsunami, Tanggamus Coast, Scoring, Weighting, Overlay

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi

: **ANALISIS KERAWANAN TSUNAMI
PADA PESISIR KABUPATEN
TANGGAMUS MENGGUNAKAN
BASEMAP CITRA SATELIT
LANDSAT-8**

Nama Mahasiswa

: Ardani Riskmoro

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2015071069

Program Studi

: S1 Teknik Geodesi

Jurusan

: Teknik Geodesi dan Geomatika

Fakultas

: Teknik

MENYETUJUI

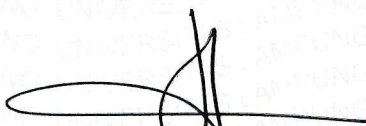
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2



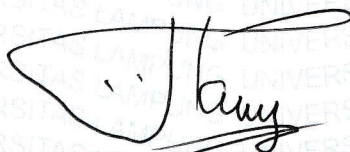
Ir. Ahmad Zakaria, M.T., PhD
NIP. 196705141993031002



Dr. Suyadi, S.T., M.T.
NIP. 197412252005011003

MENGETAHUI

Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika



Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.
NIP 196410121992031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D.**

Sekretaris

: **Dr. Suyadi, S.T., M.T.**

Penguji utama bukan pembimbing : **Atika Sari, S.T., M.T.**

2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung



Dr. Hi. Ahmad Herison, S.T., M.T.

f NIP. 196910302000031001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 5 Desember 2025

PERNYATAAN MAHASISWA

Saya Ardani Riskmoro, NPM 2015071069, dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam skripsi yang berjudul “Analisis Kerawanan Tsunami Pada Pesisir Kabupaten Tanggamus Menggunakan Basemap Citra Landsat-8” merupakan hasil karya saya yang di bimbing oleh Dosen Pembimbing kesatu yaitu Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D., dan Dosen Pembimbing kedua yaitu Dr. Suyadi, S.T., M.T. Berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan semua materi yang ada di dalam skripsi ini tidak berisi materi yang telah di tulis atau yang telah dipublikasikan oleh orang lain atau telah dipergunakan kemudian diterima sebagai syarat penyelesaian studi pada Universitas atau Instansi lainnya.

Demikian pernyataan ini dibuat dan dapat dipertanggung jawabkan. Apabila di kemudian hari menemui kecurangan dalam karya ini maka saya siap untuk bertanggung jawab.

Bandar Lampung, 15 Januari 2026

Penulis,



Ardani Riskmoro

2015071069

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Seputih Mataram, Lampung Tengah pada 10 September 2002. Penulis adalah anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Kasijo dan Ibu Heni Setiyawati. Penulis menempuh pendidikan dasar di SDS 1 Gula Putih Mataram yang diselesaikan pada tahun 2014. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Gula Putih Mataram yang diselesaikan pada tahun 2017. Selanjutnya, penulis menempuh pendidikan menengah atas di SMA Sugar Group dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan studi di Universitas Lampung pada jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika, Fakultas Teknik, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada Tahun 2023 di Universitas Lampung penulis melaksanakan Kerja Praktik pada Kantor Pertanahan Kabupaten Lampung Tengah dan ikut berkontribusi dalam pengukuran Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) di Kecamatan Bandar Surabaya dan Kecamatan Selagai Lingga. Penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Harapan Jaya, Kecamatan Kedondong, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung pada periode 2 tahun 2023.

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.), penulis menyusun skripsi yang Berjudul “Analisis Kerawanan Tsunami Pada Pesisir Kabupaten Tanggamus Menggunakan Basemap Citra Satelit Landsat-8” dengan bimbingan Bapak Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D. dan Bapak Dr. Suyadi, S.T, M.T. pada tahun 2025.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirahiim

Segala puji syukur penulis panjatkan hanya kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan kasih sayang nya hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang telah berjuang dan berusaha bahwa saya bisa menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih atas perjuangannya.

Saya persembahkan juga skripsi ini kepada kedua orang tua serta kakak dan adik saya yang selalu mendukung, berjuang, dan berkorban untuk diri saya. Terimakasih atas semua kepercayaan, doa dan dukungannya baik berupa moril maupun materi yang kalian berikan.

Serta untuk semua orang yang telah menyayangiku dan berjalan bersamaku, dan untuk teman-teman yang telah berbagi keluh kesah serta suka dan duka selama perkuliahan ini. Terimakasih untuk semuanya.

MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(Q.S. Ar-Rum:60)

“One day I’am gonna grow wings”

(Radiohead)

SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat, anugerah, serta bimbingan-Nya kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Kerawanan Tsunami Pada Daerah Pesisir Kabupaten Tanggamus Menggunakan Basemap Citra Satelit Landsat-8”** Skripsi yang disusun ini memiliki tujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan Tugas Akhir bagi mahasiswa program Studi S1 Teknik Geodesi dan Geomatika Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Ahmad Zakaria, M.T., PH.D. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arah dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih atas kesabaran, ilmu, kritik, dan saran yang telah diberikan.
3. Bapak Dr. Suyadi S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah mengarahkan dan membimbing, meluangkan waktu untuk memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan selama penelitian berlangsung hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Atika Sari S.T., M.T. selaku dosen penguji skripsi, terimakasih atas kritik dan saran yang ibu sampaikan sehingga dapat menjadi masukan dan membantu saya untuk menyelesaikan penelitian dan laporan skripsi ini.
5. Ibu Rahma Anisa, S.T, M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik.

6. Kepada orang tua, kakak, adik, dan kerabat yang telah memberikan dukungan penuh kepada penulis.

Semoga skripsi ini dapat menjadi sumber referensi dalam meningkatkan ilmu pengetahuan bagi pembaca. Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan atau kekurangan dalam pelaksanaan dan penulisan. Demikian yang dapat penulis sampaikan, atas perhatian semua pihak dan kontribusinya penulis ucapkan terimakasih.

Bandar Lampung, Januari 2026

Ardani Riskmoro

DAFTAR ISI

	Halaman
SANWACANA	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 . Latar Belakang	1
1.2 . Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Bencana Tsunami	7
2.3. Faktor Penyebab Terjadinya Tsunami.....	8
2.3.1. Gempa Bawah Laut.....	8
2.3.2. Vulkanologi.....	9
2.3.3. Longsor Bawah Laut	9
2.3.4. Elevasi / Ketinggian Lahan	9
2.3.5. Tutupan Lahan.....	10
2.3.6. Jarak dari Garis Pantai.....	11
2.3.7. Kemiringan Lereng	11
2.3.8. Jarak dari Sungai	12
2.4. Kerentanan Tsunami.....	12
2.5. Sistem Informasi Geografis	13

2.6. Pesisir Kabupaten Tanggamus	13
2.7. Pembobotan dan <i>Skoring</i>	14
2.8. <i>Overlay</i>	15
2.9 Klasifikasi Kerawanan	16
2.10. Citra Landsat 8	17
III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2. Alat dan Bahan	19
3.3. Diagram Alir.....	20
3.5. Tahap Persiapan	21
3.6. Tahap Pengumpulan Data.....	21
3.7. Tahap Pengolahan Data.....	24
3.7.1 Pembuatan Peta Parameter	25
3.7.2. <i>Overlay</i>	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Parameter Peta Kerawanan Tsunami	29
4.1.1 Parameter Tutupan Lahan	29
4.1.2 Parameter Elevasi.....	33
4.1.3 Parameter Kemiringan Lereng	35
4.1.4 Parameter Jarak dari Garis Pantai	36
4.1.5 Parameter Jarak dari Sungai.....	38
4.2 Peta Kerawanan Tsunami	40
4.3 Validasi Data	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi Ketinggian.....	10
2. Klasifikasi Tutupan Lahan	10
3. Klasifikasi Jarak Garis Pantai	11
4. Klasifikasi Kemiringan Lereng	11
5. Klasifikasi Jarak dari Sungai.....	12
6. Pembobotan Parameter.....	14
7. Spesifikasi Citra	17
8. Data dan Sumber	19
9. Data Rekam Kejadian Tsunami	24
10. Klasifikasi Kerawanan Tsunami	16
11. Klasifikasi dan Luasan Tutupan Lahan.....	30
12. Klasifikasi Elevasi dan Luasan	33
13. Klasifikasi dan Luasan Kemiringan Lereng.....	35
14. Klasifikasi dan Luasan Jarak Garis Pantai	37
15. Klasifikasi dan Luasan Jarak dari Sungai	39
16. Presentase dan Luas Kerawanan	41
17. Tabel Luasan dan Persentase Kerawanan per-Kecamatan.....	43
18. Lokasi Terdampak Tsunami.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perhitungan Skor Total	15
2. Peta Lokasi Penelitian	18
3. Diagram Alir	20
4. Peta Tutupan Lahan.....	30
5. Peta Elevasi	33
6. Peta Kemiringan Lereng	35
7. Peta Jarak Garis Pantai.....	37
8. Peta Jarak dari Sungai	39
9. Peta Kerawanan Tsunami.....	41
10. Kerawanan Pekon Kiluan Negeri.....	46
11. Kerawanan Pekon Tampang	47
12. Kerawanan Pekon Putih Doh	47
13. Kerawanan Pekon Tegineneng.....	48

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia terletak di zona aktif tektonik, sehingga rawan bencana alam, terutama tsunami, di daerah sepanjang jalur lempeng aktif. Posisi Indonesia di Cincin Api Pasifik, yang terletak di antara lempeng Eurasia, Samudra Hindia, dan Lempeng Pasifik, meningkatkan risiko ini karena aktivitas seismik yang tinggi. Gempa bumi, yang sering dipicu oleh pergerakan lempeng tektonik, dapat menyebabkan tsunami jika terjadi di dasar laut. Tsunami adalah bencana merusak yang terkait langsung dengan pergerakan lempeng tektonik yang bergerak dengan cara bertabrakan, menjauh, atau bergeser secara horizontal. Pergeseran lempeng bumi di dasar laut yang menyebabkan gempa serta menimbulkan ombak laut disebut tsunami (Widodo *et al.*, 2018). Bencana tsunami tidak memiliki tanda tanda khusus saat akan terjadi, namun ada beberapa pertanda yang memungkinkan akan terjadinya tsunami, yaitu gempa bawah laut dengan kekuatan diatas 6 skala *richter*, meletusnya gunung api di bawah laut, dan pergeseran lempeng di samudra (Chamid, 2022).

Wilayah pesisir sangat rentan terhadap dampak tsunami karena karakteristik topografinya yang khas. Pantai-pantai yang landai dan kedalaman laut yang dangkal menyebabkan gelombang tsunami dapat meningkatkan energi dan ketinggiannya ketika memasuki daratan. Wilayah pesisir Sumatra dan Jawa termasuk kategori wilayah yang rentan terjadi bencana tsunami, hal ini karena letaknya yang berhadapan langsung dengan lempeng Indo-Australia (Sambah, Tri Djoko and Bayu, 2019). Gelombang tsunami tidak hanya menimbulkan kerusakan fisik, tetapi juga mengganggu kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat yang tinggal di sepanjang pesisir. Kabupaten Tanggamus, yang

berada di wilayah pesisir selatan Provinsi Lampung, adalah contoh dari sekian wilayah yang sangat berisiko. Tanggamus terletak di sepanjang jalur lempeng tektonik yang aktif, sehingga daerah ini rawan terhadap gempa bumi dan aktivitas vulkanik yang dapat memicu tsunami. Aktivitas tektonik ini didominasi oleh pergerakan Sesar Sumatera yang mengarah dari barat laut ke tenggara (Oktarina and Sutriyono, 2022). Bencana tsunami juga pernah terjadi di wilayah Kabupaten Tanggamus pada 2018 yang diakibatkan oleh longoran Gunung Anak Krakatau, selain itu sejumlah gempa besar telah terjadi di sepanjang Sesar Semangko segmen Lampung, seperti gempa Komering tahun 1893, Ranau 1903 dengan magnitude 7,5, Kotaagung 1908, Suoh 1933 dengan magnitude 7,5, Liwa 1994 dengan magnitude 7,0, dan Kotaagung 2021 dengan magnitude 5,2 (Sarkowi, Wibowo and Yogi, 2022).

Pentingnya menganalisis daerah rawan tsunami pada daerah pesisir seperti Tanggamus tidak bisa diabaikan. Mengingat di Kabupaten Tanggamus pernah terjadi tsunami di 4 kecamatan yang berbeda yaitu Kecamatan Kelumbayan, Kecamatan Limau, Kecamatan Cukuh Balak, dan Kecamatan Pematang Sawa pada 22 Desember 2018. Penilaian risiko yang mendalam dan sistematis diperlukan untuk memahami potensi dampak tsunami dan merancang strategi mitigasi yang efektif. Metode pembobotan dan *skoring* yang kemudian di *overlay* berdasarkan parameter penyusun menghasilkan kelas kerawanan rendah, sedang, dan tinggi. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, elevasi, kemiringan lereng, tutupan lahan, jarak garis pantai, dan jarak dari sungai.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Bagaimana tingkat kerawanan tsunami di wilayah pesisir Kabupaten Tanggamus berdasarkan analisis spasial?

2. Daerah mana saja yang terdampak potensi bahaya tsunami pada wilayah pesisir Kabupaten Tanggamus?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yang ingin disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Menyajikan peta sebaran kerawanan tsunami pada pesisir Kabupaten Tanggamus.
2. Menganalisis daerah rawan bencana tsunami pada pesisir Kabupaten Tanggamus.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari adanya penelitian ini adalah dapat mengkaji dan memberikan informasi terkait bencana tsunami pada daerah pesisir Tanggamus. Selain itu, dengan adanya penelitian ini juga diharapkan dapat mengoptimalkan penyelenggaraan penanggulangan bencana, sehingga dapat dilakukannya pemetaan mitigasi bencana pada daerah tersebut serta dapat meminimalisir adanya korban akibat terjadinya tsunami.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan pada daerah Pesisir Kabupaten Tanggamus
2. Analisis kerawanan tsunami di Kabupaten Tanggamus ini menggunakan 5 parameter yaitu
 - a) Kemiringan lereng yang diolah berdasarkan data Bapperida Kabupaten Tanggamus,
 - b) Tutupan lahan yang diperoleh dari Bapperida Kabupaten Tanggamus,
 - c) Ketinggian lahan yang diolah berdasarkan data Bapperida Kabupaten Tanggamus,

- d) Jarak garis pantai yang diperoleh dari BIG,
 - e) Jarak garis sungai yang diperoleh dari BIG.
3. Penelitian ini menggunakan metode *skoring* dan pembobotan yang kemudian di *overlay*.
 4. Tingkat kerawanan tsunami dalam penelitian ini mencakup pada klasifikasi Rendah, Sedang, dan Tinggi.
 5. Penelitian ini menghasilkan Peta Kerawanan Tsunami daerah pesisir Tanggamus.
 6. Penelitian ini berfokus menganalisis daerah rawan tsunami, bukan penyebab terjadinya tsunami.

1.6. Hipotesis

Wilayah pesisir Kabupaten Tanggamus merupakan daerah yang terdampak apabila sewaktu-waktu terdapat aktivitas tektonik pada lempengan pengunci pada sesar semangko yang dapat menyebabkan terjadinya gelombang tsunami. Kerawanan tsunami di daerah pesisir Tanggamus dipengaruhi oleh lima faktor utama, yaitu elevasi, kemiringan lereng, jarak dari garis pantai, jarak dari sungai, dan tutupan lahan. Daerah dengan elevasi rendah, lereng landai, jarak dekat dari garis pantai, serta kedekatan dengan sungai cenderung memiliki tingkat kerawanan yang lebih tinggi. Sebaliknya, tutupan lahan berupa vegetasi alami seperti hutan bakau dapat mengurangi kerawanan dibandingkan dengan lahan terbuka atau kawasan permukiman. Kombinasi dari faktor-faktor ini secara signifikan menentukan tingkat kerawanan terhadap dampak tsunami.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan. Dengan adanya penelitian terdahulu, penulis dapat terbantu berkat pemahaman referensi dan acuan yang ada. Beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi oleh penulis dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Kajian Jalur Evakuasi Serta Tempat Evakuasi Bencana Tsunami Terhadap Hasil Partisipatif Masyarakat di Pesisir Kecamatan Limau Kabupaten Tanggamus, penelitian ini dilakukan oleh Jefri Aldison pada tahun 2021. Penelitian ini memanfaatkan teknologi SIG dan metode partisipatif masyarakat dengan tujuan membuat jalur dan tempat evakuasi bencana tsunami di Pesisir Kecamatan Limau, Tanggamus. Hasil dari penelitian ini adalah jalur evakuasi, dan tempat evakuasi sementara dari bencana tsunami pada daerah Kecamatan Limau, Kabupaten Tanggamus.
2. Pemetaan Risiko Bencana Tsunami Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Desa Tangkas Klungkung, penelitian ini dilakukan oleh Ariany Federika, Made Adi, Yosia Oscar, dkk pada tahun 2023. Metode yang digunakan adalah *skoring* dan *overlay*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat keterpaparan pemukiman terhadap bencana tsunami di Desa Klungkung. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jarak dari pantai, ketinggian, kemiringan lereng, dan jarak dari sungai. Hasil dari penelitian ini diklasifikasi menjadi tiga kelas, yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

3. Analisis Kerentanan Bencana Tsunami di Wilayah Pesisir Kecamatan Labuan. Penelitian ini dilakukan oleh Eka Chandra Ramadhan dan Chussarini Chamid pada tahun 2022. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kerentanan tsunami berdasarkan parameter kerentanan sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan. Metode yang dilakukan pada penelitian ini ialah metode kuantitatif dimana dalam menentukan analisis tingkat kerentanan menggunakan parameter yang telah ditentukan oleh Perka BNPB No.2 Tahun 2012. Selain itu penelitian ini dilakukan menggunakan metode *overlay* untuk menghasilkan peta kerentanan tsunami berdasarkan parameter yang telah ditentukan.
4. Pemetaan Kerentanan Tsunami Untuk Mendukung Ketahanan Wilayah Pesisir. Penelitian ini dilakukan oleh Andik Isdianto, Diah Kurniasari, Aris Subagiyo, Muchamad Fairuz Haikal, dan Supriyadi pada tahun 2021. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kerentanan tsunami berdasarkan beberapa parameter yaitu, kemiringan lereng, elevasi daratan, tutupan lahan, dan jarak dari garis pantai. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah *weighted overlay Analyst* yang menunjukkan sebaran kerentanan di wilayah tersebut berdasarkan kelas yang telah ditentukan dari setiap parameter. Hasil dari penelitian ini adalah peta kerentanan tsunami Kabupaten Cilacap dengan kelas kerentanan sangat rentan, rentan, cukup rentan, kurang rentan, dan tidak rentan.

Berbagai penelitian terkait bencana tsunami telah dilakukan dengan pendekatan yang beragam. Penelitian oleh Jefri Aldison (2021) berfokus pada analisis jalur dan tempat evakuasi bencana tsunami di Kecamatan Limau berdasarkan partisipasi masyarakat. Penelitian tersebut belum mengkaji tingkat kerawanan wilayah secara spasial menyeluruh. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Ariany Federika dan rekan (2023) menggunakan metode skoring dan overlay untuk mengidentifikasi tingkat keterpaparan pemukiman terhadap tsunami di Desa Tangkas, Klungkung. Namun, cakupan wilayah yang terbatas hanya pada satu desa dan penggunaan parameter yang relatif lebih sedikit menjadi kekurangan dalam penelitian tersebut. Penelitian lain oleh Eka Chandra Ramadhan dan Chussarini Chamid (2022) menganalisis

kerentanan tsunami berdasarkan aspek sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan dengan mengacu pada Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Penelitian ini lebih menekankan pada kerentanan sosial masyarakat, belum mengarah pada analisis biofisik wilayah secara spasial. Sementara itu, penelitian oleh Andik Isdianto dan rekan (2021) menggunakan metode weighted overlay untuk memetakan kerentanan tsunami di Kabupaten Cilacap berdasarkan empat parameter biofisik, namun belum mempertimbangkan jarak dari sungai sebagai salah satu faktor penting dalam kajian risiko tsunami di wilayah pesisir.

Berdasarkan kekurangan dari beberapa penelitian terdahulu, penelitian ini hadir dengan pendekatan yang lebih menyeluruh, baik dari segi wilayah maupun parameter yang digunakan. Penelitian dilakukan di wilayah pesisir Kabupaten Tanggamus dengan menggunakan lima parameter utama, yaitu kemiringan lereng, elevasi, tutupan lahan, jarak dari sungai, dan jarak dari garis pantai. Pemanfaatan citra satelit Landsat 8 sebagai basemap serta penggunaan metode skoring dan pembobotan menjadikan penelitian ini memiliki keunggulan dalam hal integrasi data spasial. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemetaan kerawanan wilayah pesisir terhadap bencana tsunami secara lebih komprehensif serta mendukung upaya mitigasi bencana berbasis data dan spasial.

2.2. Bencana Tsunami

Tsunami merupakan fenomena alam yang sangat merusak, biasa disebabkan oleh gempa bumi bawah laut, letusan gunung berapi, atau longsor bawah laut. Tsunami memiliki potensi untuk menghancurkan wilayah pesisir dengan gelombang yang dapat mencapai ketinggian puluhan meter. Dapat diartikan bahwa tsunami, yaitu gelombang laut yang menghantam pelabuhan (Ikhwandito, Prasetyo and Laila Nugraha, 2018). Tsunami secara alamiah terjadi karena deformasi dasar laut, perubahan badan air atau permukaan air

yang terjadi secara tiba-tiba dan spontan. Perubahan ini dapat terjadi karena terjangan benda luar angkasa ke permukaan laut atau karena gempa bumi, erupsi gunung api, dan longsor bawah laut. Bencana tsunami dapat disebabkan oleh gempa bumi di dasar laut akibat penunjaman atau subduksi lempeng, pergerakan patahan, letusan gunung api dasar laut, maupun hantaman benda luar angkasa. Wilayah pesisir Kabupaten Tanggamus berpotensi memiliki risiko yang lebih tinggi terhadap bencana tsunami karena letaknya yang berhadapan dengan samudera hindia.

2.3. Faktor Penyebab Terjadinya Tsunami

Faktor utama penyebab tsunami adalah gempa bumi di bawah laut dengan magnitudo besar yang mengakibatkan pergerakan signifikan pada lempeng tektonik, sehingga menciptakan gelombang tekanan di laut. Selain itu, letusan gunung berapi di dekat atau di bawah laut dapat menghasilkan material vulkanik yang memindahkan volume air secara tiba-tiba. Tanah longsor bawah laut, yang dipicu oleh aktivitas seismik atau erosi, juga dapat mendorong massa air secara drastis, memicu gelombang tsunami. Faktor-faktor ini bersifat geologis dan hidrologis, menciptakan gelombang energi tinggi yang bergerak cepat dan dapat menyebabkan kerusakan parah di daerah pesisir yang terpapar.

2.3.1. Gempa Bawah Laut

Gempa bumi yang terjadi dibawah laut akan menimbulkan banyak getaran yang akan mendorong timbulnya gelombang tsunami. Gempa bumi yang terjadi dibawah laut ini adalah jenis gempa tektonik yang timbul akibat adanya pertemuan atau tubrukan dari lempeng tektonik. Namun, perlu kamu ketahui bahwa tidak semua gempa bumi bawah laut akan menimbulkan tsunami. Gempa bawah laut yang dapat menyebabkan tsunami hanya jika pusat gempa kurang dari 60 km di bawah permukaan laut, gempa minimal berkekuatan 6,5 skala *richter*, dan berpola sesar naik ataupun turun (Mustafa Nur, 2010).

2.3.2. Vulkanologi

Tsunami dapat diakibatkan oleh letusan gunung berapi, terutama ketika letusan terjadi di bawah laut atau di dekat pantai. Gunung berapi yang meletus akan memuntahkan dan meruntuhkan badan gunung sehingga menimbulkan gelombang besar dahsyat yang dikenal dengan tsunami (Tantri, 2014). Besarnya material yang dimuntahkan oleh gunung berapi, seperti magma dan batu akan terbawa oleh gelombang tsunami ke daerah pesisir disekitar kawasan. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme letusan vulkanik dapat berkontribusi signifikan terhadap terjadinya tsunami, dan membahayakan daerah pesisir.

2.3.3. Longsor Bawah Laut

Tsunami akibat longsor bawah laut terjadi ketika pergeseran besar pada dasar laut, seperti longsor tanah atau batuan menyebabkan perubahan mendalam dalam volume air laut. Longsor ini menciptakan gelombang besar yang menyebar dengan cepat ke seluruh permukaan laut. Proses ini sering kali lebih cepat daripada tsunami yang disebabkan oleh gempa bumi, karena longsor bawah laut dapat memindahkan massa air dalam waktu yang singkat. Longsor bawah laut sering memicu terjadinya tsunami atau gelombang laut besar berkecepatan tinggi di daerah longsor yang mampu mencapai jarak tempuh yang sangat jauh (Budiono, 2009).

2.3.4. Elevasi / Ketinggian Lahan

Ketinggian lahan atau elevasi merujuk pada jarak vertikal dari permukaan laut ke titik tertentu di permukaan bumi. Ketinggian lahan memiliki pengaruh penting dalam kerentanan suatu pemukiman dari ancaman bahaya tsunami. Semakin rendah suatu daerah maka semakin rentan terpapar gelombang tsunami, begitu pula sebaliknya. Semakin tinggi suatu daerah maka kemungkinan terpapar gelombang tsunami semakin kecil.

Tabel 1. Klasifikasi Ketinggian

Ketinggian (m)	Skor	Kerentanan	Bobot (%)
<10	5	Sangat tinggi	25
11 – 25	4	Tinggi	
26 – 50	3	Sedang	
51 – 100	2	Rendah	
>100	1	Sangat rendah	

(Sumber: Mulyasari et al., 2024)

2.3.5. Tutupan Lahan

Tutupan lahan akan mempengaruhi keterpaparan gelombang tsunami pada suatu daerah. Seperti halnya, lahan yang memiliki vegetasi alami seperti hutan mangrove atau terumbu karang pada pesisir dapat mengurangi kekuatan gelombang tsunami dan melindungi wilayah pesisir. Sebaliknya, area yang dikembangkan dengan bangunan dan infrastruktur cenderung meningkatkan kerentanan terhadap dampak tsunami. Dalam kajian risiko, analisis tutupan lahan membantu dalam mengidentifikasi area yang berpotensi lebih rawan dan mampu merencanakan mitigasi yang efektif.

Tabel 2. Klasifikasi Tutupan Lahan

Parameter	Skor	Kerentanan	Bobot (%)
Pemukiman, sawah, hutan rawa, sungai	5	Sangat tinggi	15
Kebun/vegetasi darat	4	Tinggi	
Ladang	3	Sedang	
Badan Air, danau, alang-alang, padang semak belukar	2	Rendah	
Hutan, batuan, cadas, gamping	1	Sangat rendah	

(Sumber: Mulyasari et al., 2024)

2.3.6. Jarak dari Garis Pantai

Jarak garis pantai merupakan salah satu parameter penting dalam pemetaan bahaya tsunami. Jarak garis pantai berpengaruh pada tingkat kerusakan yang dapat diakibatkan oleh gelombang tsunami saat mencapai daratan. Kekuatan, dan ketinggian gelombang tsunami akan semakin berkurang saat mendekati garis pantai (Santius, 2015).

Tabel 3. Klasifikasi Jarak Garis Pantai

Jarak (m)	Skor	Kerentanan	Bobot (%)
0 – 500	5	Sangat tinggi	20
501 – 1000	4	Tinggi	
1001 – 1500	3	Sedang	
1501 – 3000	2	Rendah	
>3000	1	Sangat rendah	

(Sumber: Mulyasari *et al.*, 2024)

2.3.7. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan tingkat kerentanan suatu daerah terhadap tsunami. Karakteristik topografi yang dimiliki oleh laut dan pesisir pantai mempengaruhi bagaimana gelombang tsunami terbentuk, bergerak, dan berdampak terhadap wilayah pesisir pantai. Jangkauan gelombang tsunami akan semakin jauh apabila nilai kemiringan lereng semakin rendah (Paramita *et al.*, 2021).

Tabel 4. Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kemiringan (%)	Skor	Kerentanan	Bobot (%)
0 – 2	5	Sangat tinggi	20
3 – 5	4	Tinggi	
6 – 15	3	Sedang	
16 – 40	2	Rendah	
>40	1	Sangat rendah	

(Sumber: Mulyasari *et al.*, 2024)

2.3.8. Jarak dari Sungai

Jarak dari sungai diklasifikasikan menjadi 5 kelas berdasarkan kerentanannya diantaranya sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Jarak dari sungai dapat menentukan daerah rawan tsunami karena sungai dapat menjadi jalur aliran gelombang tsunami ke daratan sehingga meningkatkan kerawanan daerah sungai.

Tabel 5. Klasifikasi Jarak dari Sungai

Jarak (m)	Skor	Kerentanan	Bobot (%)
0 – 100	5	Sangat tinggi	20
101 – 200	4	Tinggi	
201 – 300	3	Sedang	
301 – 500	2	Rendah	
>500	1	Sangat rendah	

(Sumber: Mulyasari et al., 2024)

2.4. Kerentanan Tsunami

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, kerentanan didefinisikan sebagai suatu kondisi akibat keadaan (faktor fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan) yang mempunyai pengaruh buruk terhadap upaya pencegahan dan penanggulangan bencana. Kerentanan juga ditujukan kepada upaya yang mengidentifikasi dampak terjadinya suatu bencana, seperti adanya kerugian ekonomi jangka pendek dan jangka panjang, kerusakan infrastruktur, dan menimpakan kerusakan yang signifikan.

Kerentanan merupakan kondisi dimana masyarakat atau individu lebih mudah terpengaruh oleh bahaya alam, terutama karena faktor sosial, ekonomi, dan politik (Wisner, 2022). Lingkungan hidup dapat mempengaruhi kerentanan masyarakat, misalnya masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir cenderung memiliki ancaman bahaya tsunami lebih tinggi. Kerentanan lingkungan terdiri

dari parameter hutan lindung, hutan alam, hutan bakau, semak belukar, dan rawa.

2.5. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis (SIG) adalah sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, menganalisis, dan memanggil data geografis yang telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir (Mukti Wibowo, 2015). Teknologi SIG dapat dimanfaatkan untuk mengelola sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi, dan perencanaan rute. Definisi lain menyatakan bahwa sistem informasi geografis adalah suatu ilmu yang didasari oleh perangkat lunak komputer yang dirancang untuk menyediakan data digital dan analisis permukaan geografis bumi, sehingga dapat menghasilkan informasi spasial yang baik dan akurat.

2.6. Pesisir Kabupaten Tanggamus

Kabupaten Tanggamus di Provinsi Lampung memiliki garis pantai sepanjang 202 kilometer (Pemkab, 2022). Luas area pesisir ini mencakup berbagai ekosistem, termasuk pantai berpasir, hutan mangrove, dan estuari yang memainkan peran penting dalam ekologi lokal serta ekonomi masyarakat sekitar. Pesisir Kabupaten Tanggamus memiliki kerentanan terhadap bencana tsunami, karena mengingat posisinya yang menghadap langsung ke samudera hindia dan berada pada kawasan lempeng tektonik aktif dan sesar semangko.

Kawasan pesisir merupakan wilayah yang berfungsi penting dalam kehidupan sehari-hari. Wilayah pesisir seringkali dimanfaatkan sebagai pelabuhan, kawasan industri, pariwisata, bahkan pemukiman (Dhiauddin *et al.*, 2017). Pemanfaatan wilayah pesisir tersebut mengakibatkan sejumlah permasalahan diantaranya perubahan morfologi pantai, terjadinya abrasi, akresi dan mengakibatkan kemiringan pantai.

2.7. Pembobotan dan *Skoring*

Pemetaan kerawanan tsunami dilakukan dengan metode pembobotan dan *skoring* terhadap tiap parameternya. Parameter dalam penelitian ini di antaranya yaitu, kemiringan lereng, elevasi, jarak garis pantai, tutupan lahan, dan jarak dari sungai. Kelima parameter tersebut nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam penyusunan peta kerentanan tsunami pada daerah pesisir Kabupaten Tanggamus.

Pembobotan adalah metode pemberian bobot pada peta digital dari masing-masing parameter yang berpengaruh terhadap bencana, sedangkan *skoring* merupakan pemberian nilai total terhadap kelas pada masing-masing parameter penyusun peta (Savitri, 2022).

Tabel 6, Pembobotan Parameter

Parameter	Bobot
Tutupan lahan	15
Kemiringan lereng	20
Jarak dari sungai	20
Jarak dari pantai	20
Elevasi	25

(Sumber: Mulyasari et al., 2024)

Perhitungan skor total menggunakan formula sebagai berikut:

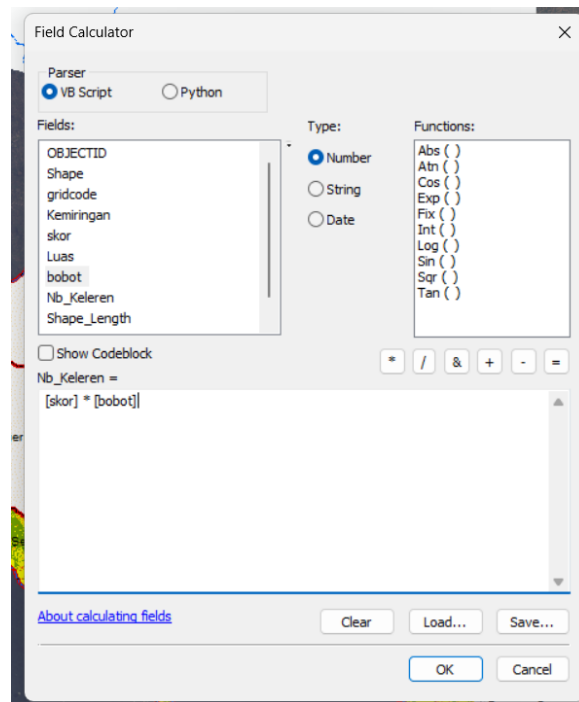
$$K = Wi \times Xi(\%) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

K = skor total

Wi = skor parameter

Xi = bobot



Gambar 1. Perhitungan Skor Total

2.8. *Overlay*

Pemetaan kerawanan tsunami di pesisir Kabupaten Tanggamus menggunakan metode *overlay*. Metode *overlay* merupakan analisis spasial dengan menampilkan peta digital dengan atribut di atas peta lain untuk menghasilkan gabungan informasi atribut beberapa peta (Darmawan, Hani'ah and Suprayogi, 2017). Hasil *overlay* merupakan bentuk peta kerawanan tsunami dengan atribut baru yang merupakan jumlah nilai pembobot dari semua parameter.

Proses *overlay* dilakukan dengan tujuan memastikan hasil analisis akurat dan benar berdasarkan dari berbagai data, selain itu tiap parameter penyusun harus diproyeksikan dalam sistem koordinat yang sama. Pada penelitian ini koordinat sistem yang digunakan yaitu *Universal Transverse Mercator* (UTM). Letak Kabupaten Tanggamus berada antara 102°E dan 108°E bujur timur, menggunakan sistem koordinat UTM 48S dengan datum WGS 84.

$$Overlay = (X1) + (X2) + (X3) + (X4) + (X5).....(2)$$

Keterangan:

$X1$ = Parameter tutupan lahan

$X2$ = Parameter elevasi

$X3$ = Parameter kemiringan lereng

$X4$ = Parameter jarak sungai

$X5$ = Parameter jarak dari pantai

2.9 Klasifikasi Kerawanan

Menurut Kingma tahun 1991 yang dikutip oleh Primayuda pada tahun 2006, tingkat kerawanan bencana dapat ditentukan dengan membagi nilai-nilai kerawanan secara merata dengan jumlah interval kelas (Primayuda, 2006). Persamaan yang digunakan untuk menentukan interval klasifikasi tingkat kerawanan tsunami ialah sebagai berikut.

$$i = \frac{Xt - Xr}{n}.....(3)$$

Keterangan:

i : Nilai Interval

Xt : Nilai Bobot Tertinggi

Xr : Nilai Bobot Terendah

n : Kelas yang diinginkan

Tabel 7. Klasifikasi Kerawanan Tsunami

Kategori Kerawanan	Nilai
Rendah	0,15 – 1,76
Sedang	1,76 – 3,36
Tinggi	3,36 – 5

2.10. Citra Landsat 8

Satelit LDCM (Landsat-8) merupakan bagian misi kerjasama antara NASA dan USGS (*U.S. Geological Survey*) dengan pembagian tanggung jawab masing-masing (Laurensz *et al.*, 2019). Pada tanggal 11 Februari 2013, NASA melakukan peluncuran satelit *Landsat Data Continuity Mission* (LDCM). Menandai perkembangan baru dalam dunia antariksa, satelit ini mulai menyediakan produk foto yang dapat diakses sejak 30 Mei 2013. Pada tanggal yang sama, NASA kemudian menyerahkan satelit LDCM kepada USGS untuk digunakan sebagai sumber data. Kemudian, satelit ini diberi nama Landsat 8 (Parwati dan Purwanto, 2014). Landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operation Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) yang terdiri dari 11 kanal. OLI memiliki 9 kanal (kanal 1-9), dan TIRS memiliki 2 kanal (kanal 10 dan 11). Kanal 1-9 memiliki resolusi spasial 30 m, sedangkan kanal panchromatic memiliki resolusi spasial 15 m. Kanal 10 dan 11, yang merupakan kanal TIRS-1 dan TIRS-2, memiliki resolusi spasial 100 m (Lapan, 2015). Berikut spesifikasi citra landsat 8 pada tabel 7.

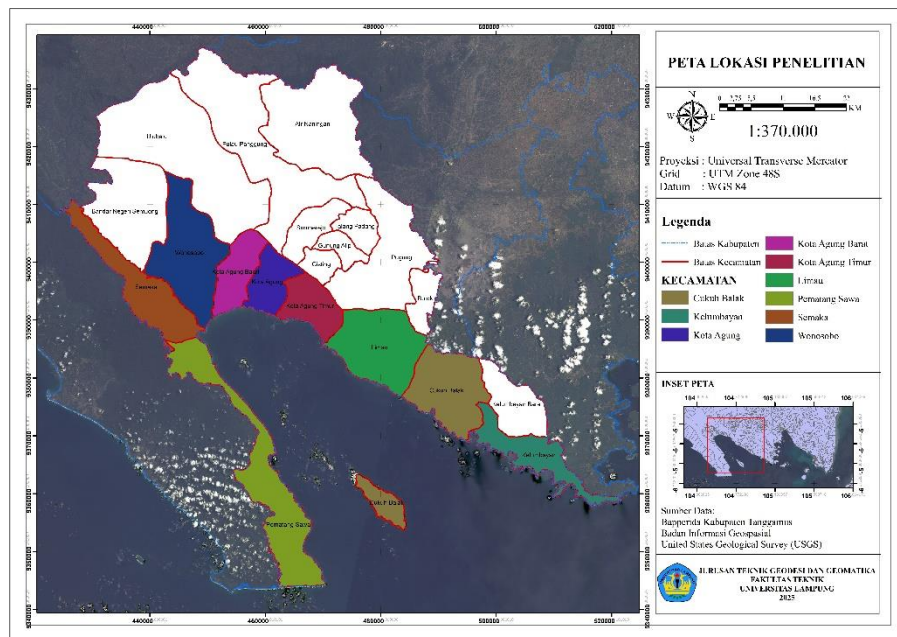
Tabel 8. Spesifikasi Citra

Kanal	Panjang gelombang (μm)	Resolusi (m)
Kanal 1 – Aerosol pesisir	0,43 – 0,45	30
Kanal 2 – Biru	0,45 – 0,51	30
Kanal 3 – Hijau	0,53 – 0,59	30
Kanal 4 – Merah	0,64 – 0,67	30
Kanal 5 – Inframerah dekat (NIR)	0,85 – 0,88	30
Kanal 6 – Gelombang pendek inframerah (SWIR 1)	1,57 – 1,65	30
Kanal 7 – Gelombang pendek inframerah 2 (SWIR 2)	2,11 – 2,39	30
Kanal 8 – Panakromatik	0,50 – 0,68	15
Kanal 9 – Sirius	1,36 – 1,38	30
Kanal 10 – Sensor termal inframerah (TIRS 1)	10,60 – 11,19	100
Kanal 11 – Sensor termal inframerah 2 (TIRS 2)	11,50 – 12,51	100

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai pada bulan Februari 2025. Selama periode tersebut, proses penelitian mencakup beberapa tahapan penting di antaranya tahap persiapan, pengumpulan data, dan analisis data. Penelitian ini berlokasi di daerah pesisir Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung yang terdiri dari 9 kecamatan yang mana kecamatan ini berbatasan langsung dengan pesisir laut.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

3.2. Alat dan Bahan

Untuk menyelesaikan penelitian ini, penulis memerlukan beberapa alat dan bahan. Berikut ini adalah alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian.

Untuk melakukan penelitian ini digunakan beberapa alat, diantaranya;

1. Perangkat keras laptop beserta penunjangnya
2. Perangkat lunak yaitu, *Software GIS, Microsoft Office*

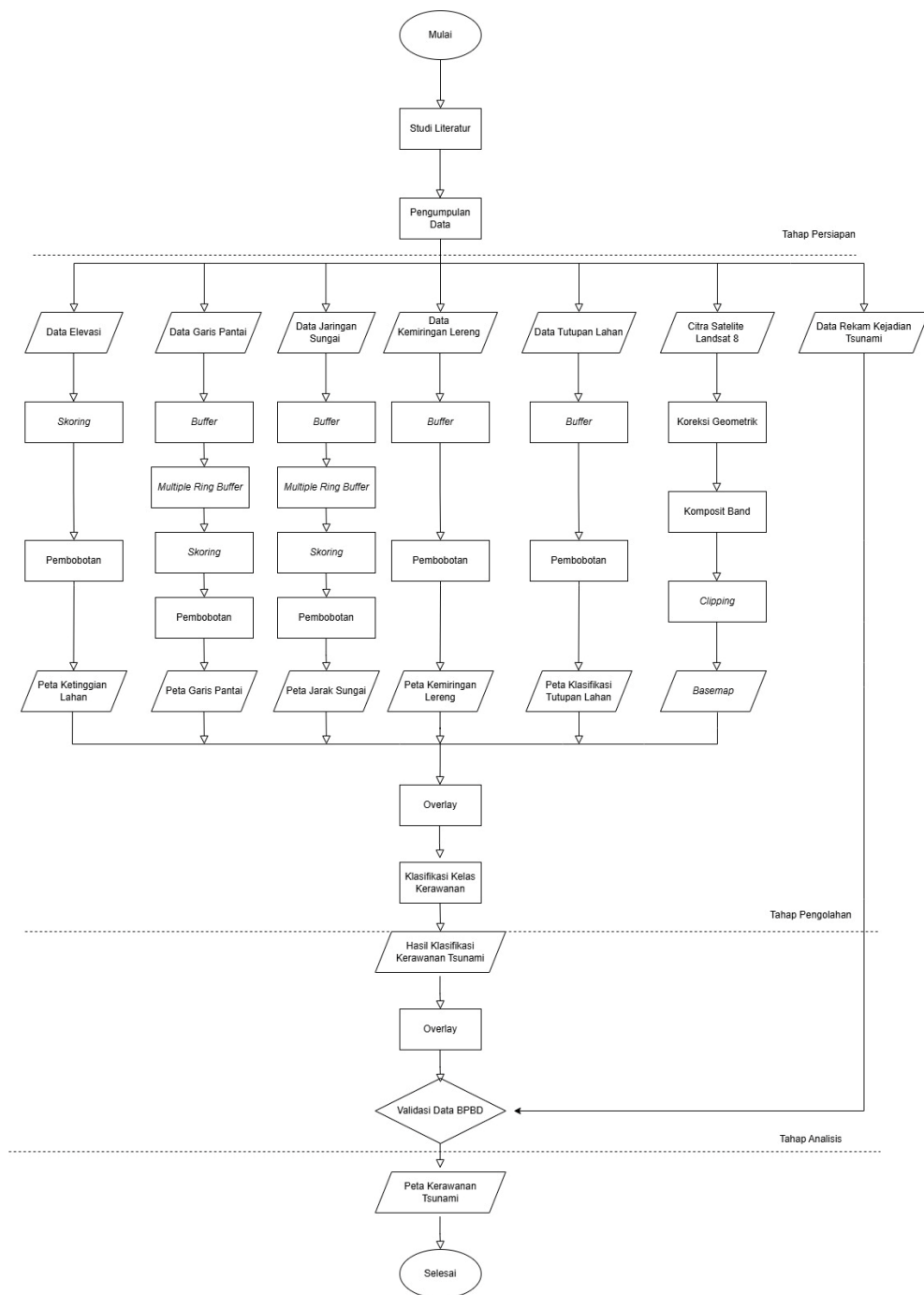
Untuk bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa beberapa data yang membantu dalam pelaksanaan penelitian, diantaranya yaitu;

Tabel 9. Data dan Sumber

No.	Data	Format Data	Sumber
1	Batas Administrasi Kabupaten Tanggamus (2024)	<i>Vektor</i>	BAPPERIDA Kabupaten Tanggamus
2	Citra Landsat-8 (2024)	<i>Raster</i>	USGS
3	Peta Tutupan Lahan (2023)	<i>Vektor</i>	BAPPERIDA Kabupaten Tanggamus
4	Peta Elevasi (2024)	<i>Vektor</i>	BAPPERIDA Kabupaten Tanggamus
5	Peta Kemiringan Lereng (2024)	<i>Vektor</i>	BAPPERIDA Kabupaten Tanggamus
6	Batas Garis Pantai (2024)	<i>Vektor</i>	BIG
7	Daerah Aliran Sungai (2024)	<i>Vektor</i>	BIG
8	Data Rekam Kejadian 10 Tahun Terakhir (2014 – 2024)	<i>Excel</i>	BPBD Kabupaten Tanggamus

3.3. Diagram Alir

Berikut adalah diagram alir pada penelitian ini:



Gambar 3. Diagram Alir

3.5. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini merupakan bagian awal dari penelitian. Pada tahap ini dilakukan penyelesaian administrasi yang diperlukan untuk menunjang pelaksanaan penelitian, baik di lingkungan perguruan tinggi ataupun lembaga instansi yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian dan data-data penelitian. Pada tahap persiapan terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu: administrasi, studi literatur, dan pengumpulan data.

1. Administrasi

Pada tahap administrasi dilakukannya pengurusan surat izin terkait pelaksanaan penelitian guna mendapatkan izin dari instansi dan lembaga untuk memperoleh data yang diperlukan untuk menunjang kelancarannya penelitian ini.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mengumpulkan berbagai data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan melalui media buku, jurnal, maupun situs internet. Penulis mengumpulkan dan memahami informasi mengenai tentang bencana tsunami dan indeks penentu daerah rawan tsunami, mempelajari tentang metode pembobotan, *skoring*, dan *overlay* pada Sistem Informasi Geografis (SIG).

3.6. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini, data data yang diperlukan dalam menunjang penelitian dikumpulkan dari berbagai sumber dan instansi. Data yang dikumpulkan sebagian besar merupakan data parameter penyusun dalam pemetaan kerawanan tsunami daerah Kabupaten Tanggamus.

1. Data administrasi Kabupaten Tanggamus

Data ini menyimpan informasi mengenai bentuk dan atribut objek geografis, seperti titik, garis ataupun poligon. Data ini dapat diperoleh melalui situs resmi dari Badan Informasi Geospasial (BIG).

2. Data ketinggian lahan

Data ketinggian lahan merupakan data geospasial yang menunjukkan variasi ketinggian dari permukaan tanah pada suatu wilayah. Data ketinggian lahan diperoleh dari instansi Bapperida (Badan Perencanaan Pembangunan Riset Inovasi Daerah) Kabupaten Tanggamus.

3. Data kemiringan lereng

Data kemiringan lereng merupakan data geospasial yang menunjukkan tingkat curamnya suatu sudut elevasi pada permukaan lahan di suatu wilayah. Data kemiringan lereng diperoleh dari instansi Bapperida (Badan Perencanaan Pembangunan Riset Inovasi Daerah) Kabupaten Tanggamus.

4. Data tutupan lahan

Tutupan lahan akan berpengaruh terhadap tingkat kerawanan suatu daerah terhadap bencana tsunami. Dampak gelombang tsunami terhadap suatu daerah bergantung dengan jenis tutupan lahan suatu kawasan. Data tutupan lahan diperoleh dari instansi Bapperida (Badan Perencanaan Pembangunan Riset Inovasi Daerah) Kabupaten Tanggamus.

5. Data jarak garis pantai

Data jarak garis pantai merupakan informasi geospasial yang menggambarkan jarak dari suatu titik tertentu di daratan ke garis pantai terdekat. Data jarak garis pantai dapat diperoleh melalui situs resmi dari Badan Informasi Geospasial (BIG).

6. Data jarak sungai

Data jarak sungai adalah informasi geospasial yang menunjukkan jarak dari suatu lokasi tertentu dengan sungai. Data jarak sungai diperlukan dalam penelitian ini karena wilayah yang dekat sungai cenderung memiliki ancaman terhadap tsunami karena gelombang tsunami akan mengalir bersama aliran sungai. Data jarak sungai dapat diperoleh melalui situs resmi dari Badan Informasi Geospasial (BIG).

7. Data rekam kejadian bencana

Data rekam jejak bencana merupakan kumpulan informasi historis mengenai bencana yang pernah terjadi di suatu wilayah. Data ini mencakup jenis bencana, lokasi, dampak korban, serta pemulihan pasca bencana. Data ini bermanfaat untuk memprediksi wilayah rentan terhadap bencana tertentu dan mengurangi potensi kerugian. Data ini diperoleh dari instansi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Tanggamus.

Tabel 10. Data Rekam Kejadian Tsunami

No	Tanggal dan lokasi	Korban Jiwa				Data Kerusakan	
		Meninggal	Hilang	Luka berat	Luka ringan		
1	22 Desember 2018 Pekon Kiluan Kec. Kelumbayan Kabupaten Tanggamus	1 Orang	-	-	-	a . b . c . d .	1 Rumah Rusak Total 3 Rumah Rusak Berat 4 Penginapan Rusak Berat 70 Perahu Nelayan Rusak Berat
2	22 Desember 2018 Pekon Tampang Kec. Pematang Sawa Kabupaten Tanggamus	-	-	-	-	a . .	5 Rumah Rusak Berat
3	22 Desember 2018 Pekon Putih Doh Kec. Cukuh Balak Kabupaten Tanggamus	-	-	-	-	a . .	10 Perahu Nelayan Rusak Berat
4	22 Desember 2018 Pekon Tegineneng Kec. Limau Kabupaten Tanggamus	-	-	-	-	a . .	5 Perahu Nelayan Rusak Berat

Sumber: BPBD Kabupaten Tanggamus

3.7. Tahap Pengolahan Data

Setelah menyelesaikan tahap persiapan dan pengumpulan data, langkah berikutnya adalah tahap pengolahan data yang bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan

bencana tsunami di Kabupaten Tanggamus. Dalam penelitian ini, analisis dilakukan dengan mempertimbangkan parameter yang mempengaruhi tingkat kerawanan di suatu daerah. Kelas kerawanan tsunami dapat bervariasi tergantung pada faktor yang mempengaruhi dan keadaan sekitar wilayah tersebut.

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) serta menggunakan metode *skoring* dan *overlay* berdasarkan peta parameter. Untuk menghasilkan peta kerawanan tsunami, perlu dilakukan analisis terhadap 5 parameter penyusun, yang masing-masing parameter diberikan *skor* berdasarkan tingkat pengaruhnya. Dengan pendekatan ini, kerawanan tsunami pada Kabupaten Tanggamus dapat diidentifikasi dan diklasifikasikan secara optimal.

3.7.1 Pembuatan Peta Parameter

1. Peta Tutupan Lahan

Peta tutupan lahan diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Riset Inovasi Daerah (Bapperida) Kabupaten Tanggamus dalam format *shapefile* dan kemudian diolah menggunakan *software* pengolah data spasial. Dalam analisis kerawanan tsunami, parameter tutupan lahan sangat penting karena berhubungan langsung dengan tingkat kerentanan suatu area terhadap dampak bencana. Peta tutupan lahan menggambarkan penggunaan lahan di suatu wilayah disebut, yang mencakup lahan permukiman, pertanian, hutan, lahan terbuka, perairan, dan lain-lain. Wilayah dengan tutupan lahan berupa permukiman atau kawasan industri umumnya cenderung memiliki tingkat kerawanan yang tinggi karena padatnya aktivitas manusia dan nilai aset yang beragam. Sebaliknya, wilayah yang dikelilingi oleh vegetasi alami seperti hutan mangrove dapat berfungsi sebagai pelindung alami yang mampu mengurangi energi gelombang tsunami sebelum mencapai daratan. Oleh karena itu, mengidentifikasi dan mengklasifikasikan tutupan lahan merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat risiko dan tingkat mitigasi yang paling penting di wilayah pesisir.

2. Peta Kemiringan Lereng

Peta kemiringan lereng diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Riset Inovasi Daerah (Bapperida) Kabupaten Tanggamus dalam format *shapefile* dan kemudian diolah menggunakan *software* pengolah data spasial. Proses pengolahan diawali dengan memasukkan *shapefile* ke aplikasi pengolah data, lalu disesuaikan dengan batas administrasi Kabupaten Tanggamus. Setelah itu tiap kelas kelerengan diberikan *skor* berdasarkan tingkat kemiringan lerengnya. Pemberian *skor* bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kemiringan lereng sehingga hasil analisis dapat digunakan secara lebih baik dalam penyusunan kerawanan tsunami pada Kabupaten Tanggamus. Dalam analisis kerawanan tsunami, parameter kemiringan lereng memengaruhi seberapa jauh gelombang tsunami dapat menjangkau daratan. Daerah dengan kemiringan yang curam cenderung lebih mampu membatasi pergerakan gelombang, tetapi daerah dengan kemiringan yang landai memungkinkan gelombang menjalar lebih jauh ke daratan, meningkatkan area terdampak dan risiko bagi masyarakat pesisir.

3. Peta Elevasi

Peta elevasi diperoleh dari hasil pengolahan data berdasarkan data elevasi yang didapat dari Badan Perencanaan Pembangunan Riset Inovasi Daerah (Bapperida) Kabupaten Tanggamus. Peta elevasi menunjukkan perbedaan kelas ketinggian lahan atau elevasi pada wilayah Tanggamus. Peta elevasi menggambarkan ketinggian lahan suatu titik di atas permukaan laut. Peta elevasi menjadi salah satu parameter penyusunan kerawanan tsunami karena dampak gelombang tsunami dapat berakibat ke suatu wilayah berdasarkan ketinggian suatu wilayah tersebut. Wilayah dengan ketinggian yang rendah memiliki risiko terdampak gelombang tsunami lebih besar, hal ini dapat terjadi karena gelombang tsunami akan memiliki peluang besar untuk menjangkau area tersebut sehingga berpotensi juga tergenang apabila terjadi tsunami.

4. Peta Jarak Sungai

Peta jarak sungai diperoleh dari hasil pengolahan data yang didapat dari Badan Informasi Geospasial. Peta ini menggambarkan daerah-daerah yang berada disekitar sungai, yang mana semakin dekat sebuah area dengan sungai maka semakin tinggi pula *skor* yang diberikan untuk daerah tersebut. Hal ini karena lokasi yang dekat dengan sungai memiliki pengaruh lebih tinggi terhadap kerawanan tsunami (Sidik, Alfariji and Nugroho, 2022). Dalam beberapa kasus tsunami besar, gelombang tidak hanya menghantam daratan secara langsung, tetapi juga mengikuti aliran sungai, menyebabkan banjir di daerah yang topografinya dataran rendah dan berjarak cukup jauh dari laut. Hal ini karena sungai berperan sebagai saluran alami yang mempercepat aliran air tsunami ke hulu, terutama jika kondisi sungai lebar, tidak bervegetasi, dan memiliki lereng yang landai. Hal ini mengakibatkan, wilayah yang berada di sepanjang aliran sungai, bahkan yang berjarak beberapa kilometer dari garis pantai, tetap berada dalam zona yang sangat rentan. Oleh karena itu, parameter jarak dari sungai sangat penting dalam mengidentifikasi kerawanan tsunami.

5. Peta Jarak Garis Pantai

Peta jarak garis pantai diperoleh dari hasil olah data yang sebelumnya didapat dari Badan Informasi Geospasial (BIG) Indonesia. Peta ini menunjukkan kelas jarak garis pantai terhadap daratan, dan dibagi menjadi lima kelas berdasarkan jarak yang telah ditentukan. Semakin dekat suatu tempat dengan garis pantai, semakin rentan terhadap gelombang tsunami. Hal ini karena wilayah pesisir yang berbatasan langsung dengan pantai akan menjadi daerah pertama yang akan terkena gelombang. Hal ini juga dapat dipengaruhi oleh elevasi maupun kemiringan lereng suatu wilayah. Parameter jarak garis pantai umumnya diolah menggunakan metode *buffering* terhadap garis pantai dengan interval jarak tertentu.

3.7.2. *Overlay*

Setelah kelima parameter di analisis, tahapan selanjutnya yaitu dilakukan tumpang susun atau *overlay* dengan menggunakan *union tools*. Hasil dari *overlay* berupa peta yang telah tersusun dari kelima parameter berdasarkan pengaruh dari nilai total skor yang telah ditentukan untuk menggambarkan tingkatan kelas tsunami pada pesisir Kabupaten Tanggamus.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis kerawanan tsunami di Kabupaten Tanggamus, peta kerawanan tsunami pada pesisir Kabupaten Tanggamus memiliki tiga kelas kerawanan, yaitu kelas rendah, sedang, dan tinggi.
2. Berdasarkan hasil analisis kerawanan tsunami di Kabupaten Tanggamus, daerah rawan tsunami terbagi menjadi tiga kelas kerawanan berdasarkan analisis spasial terhadap lima faktor utama, yaitu ketinggian lahan, kemiringan lereng, jarak dari garis pantai, jarak dari sungai, dan tutupan lahan. Kelas kerawanan rendah memiliki luas 61.033,29 ha, atau 49% dari luas wilayah, kelas kerawanan sedang memiliki luas 55.407,14 ha atau 44% dari luas wilayah, dan kelas kerawanan tinggi dengan luas 9.098,39 ha atau 7% luas wilayah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya agar lebih baik guna bahan pertimbangan bagi berbagai pihak, yaitu:

1. Penelitian berikutnya diharapkan dapat memperhitungkan parameter lain seperti arah gelombang, kedalaman laut, serta morfologi pantai.
2. Penelitian berikutnya diharapkan dapat membuat peta jalur evakuasi saat terjadinya bencana tsunami.
3. Penelitian berikutnya diharapkan dapat dilakukan uji kerentanan di daerah yang memiliki tingkat kerawanan tsunami yang tinggi dengan melakukan validasi lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris Primayuda (2006) 'Pemetaan daerah rawan dan resiko banjir menggunakan sistem informasi geografis (Studi kasus Kabupaten Trenggalek, Propinsi Jawa Timur)', *Institut pertanian Bogor* [Preprint].
- Budiono, K. (2009) 'Identifikasi Longsor Bawah Laut berdasarkan Penafsiran Seismik Pantul di Perairan Flores', 4(1), pp. 9–17.
- Darmawan, K., Hani'ah, H. and Suprayogi, A. (2017) 'Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis', *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), pp. 31–40.
- Dhiauddin, R. *et al.* (2017) 'Pemetaan Kerentanan Pesisir Pulau Simeulue Dengan Metode Cvi (Coastal Vulnerability Index)', *EnviroScienteeae*, 13(2), p. 157.
- Eka Chandra Ramadhan and Chamid, C. (2022) 'Analisis Kerentanan Bencana Tsunami di Wilayah Pesisir Kecamatan Labuan', *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah dan Kota*, pp. 61–68.
- Hunt, J.E. *et al.* (2021) 'Submarine landslide megablocks show half of Anak Krakatau island failed on December 22nd, 2018', *Nature Communications*, 12(1).
- Ikhwandito, A., Prasetyo, Y. and Laila Nugraha, A. (2018) 'Analisis Perbandingan Model Genangan Tsunami Menggunakan Data Dem Aster, Srtm Dan Terrasar (Studi Kasus: Kabupaten Pangandaran)', *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), pp. 131–141.
- Koko Mukti Wibowo, I.K.J.J. (2015) 'Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi', *Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website*, 11(1), pp. 51–60.
- Laurensz, B. *et al.* (2019) 'Potensi Resiko Banjir dengan Menggunakan Citra Satelit

(Studi Kasus : Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara)', *Indonesian Journal of Computing and Modeling*, 2, pp. 17–24.

Mulyasari, R. *et al.* (2024) 'Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Daerah Berpotensi Tsunami Di Desa Batu Balak , Kecamatan Rajabasa ', 9(3), pp. 125–135.

Mustafa Nur, A. (2010) 'Gempa Bumi, Tsunami dan Mitigasinya', 7(1), pp. 0–6.

Oktarina, M. and Sutriyono, E. (2022) 'Journal of Geology Sriwijaya', (2), pp. 1–9.

Paramita, P. *et al.* (2021) 'Pemetaan Bahaya Tsunami Wilayah Kabupaten Serang Bagian Barat Menggunakan Sistem Informasi Geografis', *Buletin Oseanografi Marina*, 10(3), pp. 233–241.

Parwati, E. and Purwanto, D. (2014) 'Analisis Algoritma Ekstraksi Informasi Tss Menggunakan Data Landsat 8 Di Perairan Berau', *Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014*, pp. 518–528.

Pemkab, T. (2022) *Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Tahun 2025 - 2045*.

Sambah, A.B., Tri Djoko, L. and Bayu, R. (2019) 'Satellite image analysis and GIS approaches for tsunami vulnerability assessment', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 370(1).

Santius, S.H. (2015) 'Modelling Of Tsunami Disaster Risk In The Settlement of Bengkulu City Using Geographic Information System', *Jurnal Pemukiman*, 10(2), pp. 92–105.

Sarkowi, M., Wibowo, R.C. and Yogi, I.B.S. (2022) 'Potensi Gempabumi Di Sepanjang Sesar Semangko Segmen Lampung', *Jurnal Teknologi dan Inovasi Industri (JTII)*, 3(2).

Savitri, A.L.. H.A. (2022) 'Pemetaan potensi banjir menggunakan metode skoring dan pembobotan di kota bandung', pp. 1–6.

Sidik, V., Alfariji, M. and Nugroho, A. (2022) 'Analisis Kerawanan Tsunami

Dalam Upaya Penyusunan Rencana Tata Kelola Dan Pengembangan Wilayah Di Geopark Nasional Karangsambung-Karangbolong Zona Selatan', *JURNAL TEKNIK GEOLOGI: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 5(1), p. 9.

Tantri, E. (2014) 'Letusan Krakatau 1883: Pengaruhnya Terhadap Gerakan Sosial Banten 1888', *Jurnal Masyarakat & Budaya*, 16(1), pp. 191–214.

Widodo, A. *et al.* (2018) 'Pemetaan Kerentanan Tsunami Kabupaten Lumajang Menggunakan Sistem Informasi Geografis', *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 0(1).

Wisner (2022) *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*.