

**ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAERAH PESISIR  
KABUPATEN LAMPUNG SELATAN SEBELUM DAN SESUDAH  
TSUNAMI SELAT SUNDA TAHUN 2018**

**Skripsi**

**Oleh**

**Alisa Nur Zahwa  
1915013034**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

**ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAERAH PESISIR  
KABUPATEN LAMPUNG SELATAN SEBELUM DAN SESUDAH  
TSUNAMI SELAT SUNDA TAHUN 2018**

**Oleh**

**ALISA NUR ZAHWA  
(1915013034)**

**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  
2026**

## ABSTRAK

### ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAERAH PESISIR KABUPATEN LAMPUNG SELATAN SEBELUM DAN SESUDAH TSUNAMI SELAT SUNDA TAHUN 2018

Oleh

ALISA NUR ZAHWA

Tsunami Selat Sunda 2018 mengakibatkan kerusakan fisik masif pada wilayah pesisir Kabupaten Lampung Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika perubahan penggunaan lahan sebelum dan sesudah tsunami melalui pendekatan deliniasi ketinggian kontur guna mengevaluasi dampak spasial dan laju pemulihan wilayah secara berjenjang berdasarkan profil topografi tanah.

Metode yang digunakan adalah analisis citra satelit Landsat 8 secara multitemporal (tahun 2018, 2019, 2022, dan 2025) dengan teknik *Interactive Supervised Classification*. Wilayah amatan dibatasi pada area desa pesisir terdampak dengan rentang elevasi 0–50 meter di atas permukaan laut. Analisis data diperkuat dengan pengolahan indeks vegetasi (NDVI) dan indeks kawasan terbangun (NDBI) melalui metode *Zonal Statistics* serta *Tabulate Area* untuk mengukur besaran degradasi dan laju pemulihan fisik secara numerik pada tiap pita ketinggian.

Hasil penelitian menunjukkan tsunami 2019 memicu lonjakan luas badan air sebesar 112,68 Ha akibat inondasi daratan serta degradasi 566 Ha vegetasi pesisir pada elevasi rendah. Terjadi anomali spektral pada tahun 2019 di mana material puing terekam sebagai kenaikan semu luas pemukiman pada zona 0–10 meter. Fase pemulihan memuncak tahun 2022 dengan luas pemukiman fungsional mencapai 1.351,98 Ha. Kondisi terkini tahun 2025 mengungkap anomali risiko kritis; kepadatan bangunan (NDBI) pada elevasi bahaya (0–10 m) mencapai nilai -0,11434 yang telah melampaui kepadatan kondisi pra-bencana tahun 2018 (-0,14317). Seluruh hasil klasifikasi tervalidasi dengan akurasi di atas 87%, menunjukkan bahwa pembangunan kembali di wilayah risiko tinggi tanpa strategi mitigasi topografis dapat meningkatkan kerentanan bencana di masa depan

**Kata Kunci:** Perubahan Penggunaan Lahan, Tsunami Selat Sunda, Landsat 8, NDVI, NDBI.

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF LAND USE CHANGES IN THE COASTAL AREAS OF SOUTH LAMPUNG REGENCY BEFORE AND AFTER THE 2018 SUNDA STRAIT TSUNAMI**

**By**

**ALISA NUR ZAHWA**

*The 2018 Sunda Strait Tsunami caused significant physical damage to the coastal areas of South Lampung Regency. This research aims to analyze the dynamics of land use changes before and after the tsunami using a contour-based delineation approach to evaluate tiered spatial impacts and regional recovery rates based on topographic profiles. The method employed is multitemporal analysis of Landsat 8 satellite imagery (2018, 2019, 2022, and 2025) using the Interactive Supervised Classification technique. The study area is restricted to affected coastal villages within an elevation range of 0–50 meters above sea level. Data analysis is further strengthened by processing the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Normalized Difference Built-up Index (NDBI) through Zonal Statistics and Tabulate Area methods to numerically measure the extent of degradation and physical recovery within each elevation band. The results show that the 2019 tsunami triggered a surge in water body area by 112.68 hectares due to land inundation and caused the degradation of 566 hectares of coastal vegetation at low elevations. A spectral anomaly occurred in 2019, where debris was recorded as a pseudo-increase in settlement area within the 0–10 meter zone. The recovery phase peaked in 2022, with functional settlement areas reaching 1,351.98 hectares. Current conditions in 2025 reveal a critical risk anomaly; built-up density (NDBI) at hazardous elevations (0–10 m) reached -0.11434, which exceeds pre-disaster levels in 2018 (-0.14317). All classification results are validated with accuracies above 87%, indicating that reconstruction in high-risk zones without topographical mitigation strategies increases future disaster vulnerability.*

**Keywords:** Land Use Change, Sunda Strait Tsunami, Landsat 8, NDVI, NDBI.

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAERAH PESISIR KABUPATEN LAMPUNG SELATAN SEBELUM DAN SESUDAH TSUNAMI SELAT SUNDA TAHUN 2018

Nama : *Alisa Nur Zahwa*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1915013034

Program Studi : S1 Teknik Geodesi

Jurusan : Teknik Geodesi dan Geomatika

Fakultas : Teknik



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

**Romi Fadly, S.T., M.Eng.**  
NIP 19770824 200812 1 001

Pembimbing II

**Rahma Anisa, S.T., M.Eng.**  
NIP 19930716 202012 2 032

2. Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika

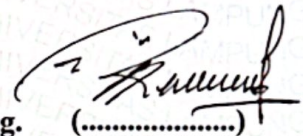
**Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.**  
NIP 19641012 199203 1 002

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua

: **Romi Fadly, S.T., M.Eng.**

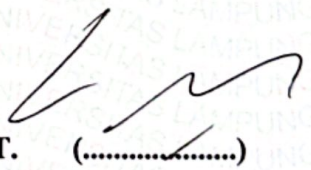


Sekretaris

: **Rahma Anisa, S.T., M.Eng.**



Penguji Utama Bukan Pembimbing : **Eko Rahmadi, S.T., M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik



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

NIP 19691030 200003 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **9 Juni 2026**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi berjudul “Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Daerah Pesisir Kabupaten Lampung Selatan Sebelum dan Sesudah Tsunami Selat Sunda Tahun 2018” Adalah karya penulis sendiri dan penulis tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain, kecuali secara tertulis dirujuk dalam naskah ini sebagaimana disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila pernyataan penulis tidak benar, maka penulis bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Juni 2026

Yang membuat pernyataan



Alisa Nur Zahwa

NPM 1915013034

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Alisa Nur Zahwa lahir di Kota Bandar Lampung pada tanggal 30 November 2000. Penulis merupakan anak pertama dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak Sofyan Tri Taufik dan Ibu Leni Apriyana.

Jenjang akademik penulis dimulai pada tahun 2013 dengan menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 6 Gedong Air yang terletak di Kelurahan Gedong Air, Kecamatan Tanjung Karang Barat, Kota Bandar Lampung. Kemudian pada tahun 2016 penulis menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP IT Fitrah Insani yang terletak di Kelurahan Langkapura, Kecamatan Langkapura, Kota Bandar Lampung. Pada tahun 2019, penulis lulus dari SMA Al-Azhar 3 yang terletak di Kelurahan Sepang Jaya, Kecamatan Labuhan Ratu, Kota Bandar Lampung. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan tinggi pada tahun 2019 dengan diterima menjadi mahasiswa jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung pada jalur masuk SBMPTN. Selain menjadi mahasiswa S1 Teknik Geodesi, penulis mengikuti kegiatan organisasi kehamasiswaan internal yaitu Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Teknik pada tahun 2021-2022 sebagai Staff Ahli Dinas PSDM.

Pada bulan Januari hingga Februari 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Gunung Terang, Kecamatan Langkapura, Kota Bandar Lampung. Pada bulan Juni hingga Agustus 2022 penulis melaksanakan Kerja Praktik yang dilaksanakan di Kantor Wilayah Kementerian ATR/BPN Provinsi Lampung pada bidang Survei dan Pemetaan. Pada tahun 2025 penulis melakukan penelitian

skripsi dengan judul “Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Daerah Pesisir Kabupaten Lampung Selatan Sebelum dan Sesudah Tsunami Selat Sunda Tahun 2018” yang dibimbing oleh Bapak Romi Fadly, S.T., M.Eng dan Ibu Anisa Rahma, S.T., M. Eng.

## **PERSEMBAHAN**

*Alhamdulillahirabbil 'alamin*

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala kekuatan dan ketabahan yang diberikan hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Karya sederhana ini, saya persembahkan dengan sepenuh hati untuk:

Kedua Orang Tua Tercinta, Bapak Taufik dan Ibu Leni, sosok pahlawan dalam hidup saya. Terima kasih atas setiap tetesan keringat, dukungan moril maupun materil, serta doa-doa yang tidak pernah putus di setiap sujud malam kalian. Skripsi ini adalah kado kecil untuk kebanggaan yang kalian impikan.

Adik-adikku yang selalu memberikan semangat dan keceriaan di masa-masa sulit penyusunan tugas akhir ini.

Terima kasih kepada seluruh saudara sepupu yang selalu memberikan dukungan moral, semangat, serta keceriaan dalam setiap pertemuan keluarga. Dukungan kalian adalah energi tambahan bagi saya.

Diri Saya Sendiri, terima kasih karena telah bertahan, tidak menyerah pada rasa lelah, dan tetap berjuang meski badai rintangan datang silih berganti. Kita telah sampai di titik ini.

## **MOTTO**

*"Everything has its own timing. Don't rush, just focus on your own path."*

**(Anton Lee)**

*"Kamu tidak perlu menjadi sempurna untuk dicintai atau dihargai. Cukup jadilah dirimu sendiri yang terus berusaha setiap hari."*

**(It's Okay to Not Be Okay)**

## PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi yang berjudul **“ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAERAH PESISIR KABUPATEN LAMPUNG SELATAN SEBELUM DAN SESUDAH TSUNAMI SELAT SUNDA TAHUN 2018”**. Proposal Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Program Studi S1 Teknik Geodesi di Universitas Lampung.

Dalam proses penulisan sampai dengan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada segenap pihak yang membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Universitas Lampung.
3. Bapak Romi Fadly, S.T., M. Eng. selaku Koordinator Skripsi Program Studi S1 Teknik Geodesi dan selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing, mendukung, memberikan saran, arahan, dan motivasi kepada penulis terkait penelitian ini.
4. Ibu Citra Dewi, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing 2 yang telah membimbing, mendukung, memberikan saran, arahan, dan motivasi kepada penulis terkait penelitian ini.
5. Ibu Rahma Anisa, S.T., M. Eng. selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberi masukan dan saran terkait penelitian ini.
6. Ibu Miftahun Djana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.

7. Orang tua dan adik-adik saya yang selalu mendoakan agar kegiatan perkuliahan saya dilancarkan oleh Allah SWT.
8. Serta kepada seluruh teman-teman Teknik Geodesi dan Geomatika Universitas Lampung Angkatan 2019 dan teman-teman lain yang telah mendukung serta memberi semangat, saran, dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, sehingga laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan lebih lanjut. Demikian Laporan Tugas Akhir ini disusun sebaik-baiknya agar dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, Juni 2026

Alisa Nur Zahwa  
NPM. 1915013034

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	6
2.2. Penggunaan Lahan .....	14
2.3. Bencana Tsunami.....	14
2.4. Penginderaan Jauh .....	15
2.5. Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	16
2.6. Citra Satelit Landsat 8 ( <i>OLI/TIRS</i> ) .....	17
2.7. <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i> .....	19
2.8. <i>Normalized Difference Built-up Index (NDBI)</i> .....	20
2.9. <i>Stratified Random Sampling</i> .....	21
2.10. Uji Akurasi .....	21
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	24
3.2. Data dan Alat Penelitian .....	25
3.3. Diagram Alir Penelitian .....	26
3.4. Tahap Persiapan .....	28
3.4.1. Studi Literatur.....	28

3.4.2. Pengumpulan Data.....	28
3.5. Tahap Pengolahan Data .....	29
3.5.1. Pemotongan Citra .....	30
3.5.2. Pengolahan Citra .....	30
3.6. Tahap Analisis .....	34
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1. Dinamika Penggunaan Lahan .....	35
4.2. Analisis Spasial Dampak Tsunami dan Pemulihan Berdasarkan Delineasi Ketinggian.....	46
4.3. Analisis Tren Indeks Vegetasi (NDVI) Multi-Temporal.....	51
4.4. Analisis Tren Indeks Kawasan Terbangun (NDBI) Multi-Temporal .....	60
4.5. Uji Akurasi.....	69
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>74</b>
5.1. Kesimpulan .....	74
5.2. Saran .....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>81</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Penelitian Terdahulu .....	6
Tabel 2. Karakteristik Citra Landsat 8 OLI/TIRS.....	18
Tabel 3. Klasifikasi Nilai NDVI .....	20
Tabel 4. Klasifikasi Nilai NDBI.....	21
Tabel 5. Koefisien Kesesuaian Indeks Kappa.....	23
Tabel 6. Data Penelitian .....	25
Tabel 7. Perangkat Lunak dan Fungsinya .....	26
Tabel 8. Perubahan Tutupan Lahan .....	42
Tabel 9. Persentase Perubahan Penggunaan Lahan .....	43
Tabel 10. Luas Lahan Berdasarkan Delineasi Ketinggian Tahun 2018.....	46
Tabel 11. Luas Lahan Berdasarkan Delineasi Ketinggian Tahun 2018.....	47
Tabel 12. Luas Lahan Berdasarkan Delineasi Ketinggian Tahun 2022.....	48
Tabel 13. Luas Lahan Berdasarkan Delineasi Ketinggian Tahun 2025.....	50
Tabel 14 Rata-Rata (Mean) Indeks NDVI Berdasarkan Delineasi Ketinggian ....	58
Tabel 15. Penurunan Nilai Indeks NDVI sebagai Dampak Tsunami .....	59
Tabel 16. Rata-Rata (Mean) Indeks NDBI Berdasarkan Zona Buffer.....	67
Tabel 17. Tren Penurunan Indeks NDBI.....	68
Tabel 18. Confusion Matrix Tahun 2018.....	70
Tabel 19. Confusion Matrix Tahun 2019.....	70
Tabel 20. Confusion Matrix Tahun 2022.....	71
Tabel 21. Confusion Matrix Tahun 2025.....	72
Tabel 22. Hasil Uji Akurasi Seluruh Tahun Pengamatan .....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Prinsip Kerja Penginderaan Jauh .....	16
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian .....	24
Gambar 3. Diagram Alir Penelitian .....	27
Gambar 4. Interactive Supervised Classification Pada ArcGIS.....	31
Gambar 5. Training Sample .....	31
Gambar 6. Hasil Uji Akurasi.....	32
Gambar 7. Pengolahan NDVI .....	32
Gambar 8. Pengolahan NDBI .....	33
Gambar 9. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2018 .....	35
Gambar 10. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2019 .....	37
Gambar 11. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2022 .....	38
Gambar 12. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2025 .....	40
Gambar 13 Tren Perubahan Penggunaan Lahan .....	44
Gambar 14 Peta Kerapatan Vetegasi Tahun 2018 .....	51
Gambar 15 Peta Kerapatan Vetegasi Tahun 2019 .....	52
Gambar 16 Peta Kerapatan Vetegasi Tahun 2022 .....	54
Gambar 17 Peta Kerapatan Vegetasi Tahun 2025 .....	56
Gambar 18 Tren Perubahan Nilai NDVI .....	57
Gambar 19 Peta Kerapatan Kawasan Terbangun Tahun 2018 .....	61
Gambar 20 Peta Kerapatan Kawasan Terbangun Tahun 2019 .....	62
Gambar 21 Peta Kerapatan Kawasan Terbangun Tahun 2022 .....	64
Gambar 22 Peta Kerapatan Kawasan Terbangun Tahun 2025 .....	65
Gambar 23 Tren Perubahan Nilai NDBI.....	67

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan sebuah Negara kepulauan, dimana hamper seluruh wilayahnya merupakan wilayah perairan, Indonesia juga disebut sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki 17.504 pulau dengan garis pantai terpanjang di dunia yaitu 81.000 km (Safinatunnajah & Maulidian, 2022). Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki banyak gugusan pulau dengan kawasan pesisir yang luas. Kawasan pesisir ini merupakan kawasan yang rawan terhadap kerusakan (Prasetyawati & Mangopang, 2013). Wilayah pesisir adalah area peralihan antara darat dan laut yang mempunyai ekosistem khas serta sering menjadi lokasi beragam aktivitas manusia. Kawasan pesisir berperan penting dalam perlindungan lingkungan, sebagai sistem penyangga kehidupan, dan memiliki potensi besar dalam sektor pariwisata (Istizabatuddawat et al., 2025).

Indonesia memiliki kerentanan tinggi terhadap bencana tsunami, hal ini disebabkan karena Indonesia merupakan daerah pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia, yakni Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Pasifik (Fauzi et al., 2020). Bencana tsunami merupakan salah satu bencana alam yang mengancam penduduk terutama mereka yang menetap di wilayah pesisir. Meskipun frekuensi tsunami tidak setinggi bencana lain, namun kemampuan yang besar untuk merusak, membuat bencana tsunami ini harus diwaspadai (Lessy et al., 2021). Bencana tsunami di wilayah pesisir berimpikasi pada timbulnya korban jiwa dan kerusakan ekstensif terhadap pemukiman, fasilitas bisnis, serta mata pencarian di sektor pertanian dan perikanan. Hal ini diakibatkan oleh kemampuan gelombang tsunami untuk menyapu daratan, sehingga mengubah topografi pantai dan tutupan lahan

yang ada di sepanjang wilayah pesisir. Perubahan pada daratan pantai ini dapat terjadi akibat dari pengendapan sedimen yang terbawa gelombang atau pengikisan dan pengangkutan sedimen pantai oleh gelombang atau arus laut (Dahlia et al., 2020).

Salah satu peristiwa tsunami signifikan yang menggarisbawahi kerentanan Indonesia terjadi pada tanggal 22 Desember 2018 di Selat Sunda. Peristiwa ini tergolong unik dan destruktif karena penyebab utamanya tidak berasal dari gempa bumi tektonik besar, melainkan dipicu oleh aktivitas vulkanik Gunung Anak Krakatau. Longsoran di Gunung Anak Krakatau pada 2018 memicu tsunami dengan gelombang setinggi 80 meter di area gunung dan mencapai 13 meter saat menghantam pesisir Banten serta Lampung. Longsoran ini terjadi akibat kolapsnya sebagian tubuh (*flank collapse*) di sisi barat daya gunung tersebut yang tengah mengalami erupsi. Gelombang tsunami yang dihasilkan kemudian menerjang tanpa peringatan dini ke wilayah pesisir di Provinsi Banten, terutama Kabupaten Pandeglang dan Serang, serta Provinsi Lampung, khususnya Kabupaten Lampung Selatan. Kabupaten Lampung Selatan menjadi salah satu wilayah yang terdampak paling parah, dengan kerusakan signifikan tercatat di sepanjang garis pantainya. Ketinggian gelombang tsunami air mencapai 2 hingga 5 meter (Alimsuardi et al., 2020). Bencana ini menyebabkan 437 orang meninggal dunia, 14.059 luka-luka, dan 33.719 orang terpaksa mengungsi (Siswandi, 2023).

Bencana tsunami tidak dapat diperkirakan oleh waktu, namun jika terjadi dapat menyebabkan kerusakan, kerugian, dan dampak yang besar, terutama di wilayah pesisir dan sekitarnya. Mengingat dampak kerusakan fisik yang masif di pesisir Kabupaten Lampung Selatan akibat tsunami, maka analisis perubahan penggunaan lahan menjadi krusial untuk dilakukan (Solihuddin et al., 2020). Parahnya dampak di Kabupaten Lampung Selatan inilah yang menjadi fokus utama penelitian ini untuk melihat bagaimana kondisi tutupan lahan di daerah pesisir yang berubah akibat terjangkit tsunami tersebut. Bencana tsunami tidak hanya menimbulkan korban jiwa dan bangunan saja tetapi juga menyebabkan kerusakan lingkungan (Tomasoa & Prasetyo, 2018). Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana merumuskan definisi bencana sebagai suatu kejadian

atau serangkaian kejadian yang mengancam serta mengusik kehidupan dan sumber penghidupan masyarakat. Kejadian ini dapat bersumber dari faktor alam, non-alam, maupun manusia, yang dampaknya meliputi timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian materi, hingga dampak psikologis. Terjadinya bencana sendiri merupakan konsekuensi dari adanya interaksi antara ancaman (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*), dengan potensi untuk melanda seluruh wilayah geografis di Indonesia, baik di daratan, pegunungan, maupun kawasan pesisir (Febrianto, 2018).

Meskipun telah dilakukan upaya rehabilitasi, informasi terperinci tentang bagaimana tsunami 2018 mengubah penggunaan lahan di pesisir Lampung Selatan masih perlu diperbarui dan dipelajari lebih lanjut. Penelitian ini penting untuk memberikan gambaran nyata tentang dampak bencana terhadap struktur ruang pesisir. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat membantu pemerintah daerah membuat kebijakan relokasi dan membangun infrastruktur pelindung pantai yang lebih aman.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Peristiwa Tsunami Selat Sunda pada Desember 2018 telah menyebabkan kerusakan fisik yang masif di sepanjang pesisir Kabupaten Lampung Selatan. Dampak awal yang paling nyata adalah perubahan drastis pada penggunaan lahan, di mana area permukiman dalam sekejap berubah menjadi lahan terbuka yang hancur disebabkan karena gelombang tsunami yang mampu menyapu daratan, sehingga merubah daratan pantai dan tutupan lahan yang ada di wilayah pesisir tersebut (Dahlia et al., 2020). Dokumentasi mengenai dampak awal ini telah banyak dilakukan. Berdasarkan masalah tersebut, maka muncul pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana sebaran penggunaan lahan di daerah pesisir Kabupaten Lampung Selatan sebelum dan sesudah tsunami Selat Sunda tahun 2018?
2. Seberapa besar perubahan penggunaan lahan di daerah pesisir Kabupaten Lampung Selatan sebelum dan sesudah tsunami Selat Sunda tahun 2018?

3. Bagaimana distribusi spasial area perubahan penggunaan lahan di daerah pesisir Kabupaten Lampung Selatan sebelum dan sesudah tsunami Selat Sunda tahun 2018?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi sebaran penggunaan lahan di daerah pesisir Kabupaten Lampung Selatan sebelum dan sesudah tsunami Selat Sunda 2018.
2. Menganalisis perubahan penggunaan lahan di daerah pesisir Kabupaten Lampung Selatan sebelum dan sesudah tsunami Selat Sunda 2018.
3. Mengetahui distribusi spasial perubahan penggunaan lahan di daerah pesisir Kabupaten Lampung Selatan sebelum dan sesudah tsunami Selat Sunda 2018.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat nyata baik secara teoretis maupun praktis bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Bagi Instansi Pemerintah, yaitu membantu instansi terkait dalam menentukan prioritas lokasi rehabilitasi lahan, baik untuk pemulihan ekosistem pesisir maupun penataan kembali kawasan permukiman yang aman.
2. Bagi Masyarakat, yaitu memberikan edukasi visual melalui peta mengenai sejauh mana dampak tsunami memengaruhi lingkungan tempat tinggal mereka, sehingga masyarakat lebih waspada terhadap potensi bahaya di wilayah pesisir.
3. Bagi Mahasiswa dan Peneliti, yaitu sebagai sarana untuk mengaplikasikan teori dan keterampilan teknis dalam pengolahan data citra satelit Landsat 8 serta analisis Sistem Informasi Geografis (SIG) pada kasus nyata bencana alam.

### **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah penelitian terbatas di Kabupaten Lampung Selatan, merupakan wilayah yang terdampak dari bencana tsunami Selat Sunda 2018.
2. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah citra satelit Landsat 8 yang diperoleh pada periode waktu tertentu, baik sebelum maupun sesudah bencana tsunami Selat Sunda 2018.
3. Penelitian ini akan menganalisis perbedaan kondisi penggunaan lahan antara periode sebelum dan setelah tsunami di daerah pesisir Kabupaten Lampung Selatan, dengan penekanan pada perubahan yang terjadi dalam rentang waktu tersebut. Penelitian ini menghasilkan peta yang menunjukkan sebaran dan distribusi spasial perubahan penggunaan lahan.
4. Penelitian ini akan fokus pada evaluasi perubahan penggunaan lahan yang disebabkan oleh tsunami Selat Sunda, tanpa memperhitungkan faktor-faktor lain seperti perubahan iklim atau aktivitas manusia yang mungkin juga mempengaruhi vegetasi di area tersebut.
5. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif-analitis berbasis penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG).
6. Penelitian ini menghasilkan informasi spasial tentang perubahan penggunaan lahan di wilayah pesisir Kabupaten Lampung Selatan sebelum dan sesudah bencana tsunami Selat Sunda tahun 2018.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No.	Penulis, Tahun, Judul	Metode	Hasil
1	(Ramadhan, 2022)  Hubungan Alih Fungsi Penggunaan Lahan Terhadap Terjadinya Longsor Di Cisarua Bogor Dari Tahun 2011-2020.	Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuantitatif deskriptif dengan pendekatan keruangan dan spasial, pengolahan dilakukan menggunakan <i>software</i> ArcGIS dan Google Earth Pro.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa alih fungsi penggunaan lahan menjadi salah satu faktor terjadinya longsor. Hal ini dibuktikan dengan presentase alih fungsi lahan terhadap longsor sebesar 63,15% sedangkan faktor curah hujan dengan presentase sebesar 38,84%.
2	(Umar, 2024)  Analisis Perubahan Tataguna Lahan Pasca Bencana Berbasis Sistem	Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuantitatif deskriptif dengan pendekatan keruangan dan	Hasil pada penelitian ini menunjukka bahwa dalam kurun waktu 5 tahun penggunaan lahan yang mengalami pengurangan luas areal adalah kelas belukar sebesar 270,08 ha, hutan lahan kering sekunder sebesar 219,61

	Informasi Geografis (SIG) Dengan Menggunakan Citra Landsat 8 Di Kecamatan Masamba.	spasial, pengolahan dilakukan menggunakan <i>software</i> ArcGIS 10.8.	ha, sawah sebesar 199,86 ha dan pertanian lahan kering sebesar 13,45 ha.
3	(Dahlia et al., 2020)  Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Pasca Kejadian Tsunami Tahun 2018 Sebagai Rekomendasi Tata Ruang Di Pesisir Pantai Kecamatan Panimbang, Pandeglang, Banten.	Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuantitatif deskriptif dengan pendekatan keruangan dan spasial, pengolahan dilakukan menggunakan <i>software</i> ArcGIS 10.6 dan DNRGPS.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perubahan penggunaan lahan wilayah penelitian, khususnya diarea pesisir Panimbang. Perubahan yang terjadi teridentifikasi adanya kawasan pemukiman yang hilang, kawasan wisata dan resort yang rusak, dan memunculkan adanya kawasan Hunian Sementara. Desa yang mengalami signifikan perubahan yaitu Desa Tanjungjaya. Berdasarkan peninjauan Peraturan Daerah Kabupaten Pandeglang No. 3 Tahun 2011 wilayah penelitian merupakan kawasan konservasi mangrove, bencana banjir, pertanian dan perikanan, wisata, dan kawasan strategis pertumbuhan ekonomi, dan kawasan startegis kabupaten. Berdasarkan hal tersebut, tidak teridentifikasi wilayah penelitian sebagai

			kawasan bencana geologis atau rawan tsunami, untuk itu tidak tergambar rencana tata ruang wilayah penelitian berbasis tsunami.
4	(Perriawan, 2023)  Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan Pasca Banjir Bandang Di Desa Radda Kecamatan Baebunta Kabupaten Luwu Utara	Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Metode yang digunakan adalah metode teknik tumpang susun (overlay) peta, dan metode deskripsi. Pengolahan dilakukan menggunakan <i>software</i> ArcGis.	Hasil penelitian ini adalah jenis penggunaan lahan yang didapatkan berdasarkan interpretasi citra WordView-1 ditemukan 7 jenis penggunaan lahan yaitu perkebunan, sawah, permukiman, perkebunan campuran, semak belukar, Sungai, dan tanah terbuka. Jenis lahan perkebunan yang dulunya memiliki luas 769,27 hektar kini tersisa 316,05 hektar, ini terjadi karena adanya bencana banjir bandang. Luas penggunaan lahan lainnya yaitu sawah 84,78 hektar, permukiman 71,35 hektar, perkebunan campuran 57,24 hektar, semak belukar 61,67 hektar, sungai 1,76 hektar, dan tanah terbuka 176,43 hektar.
5	(Zalmita et al., 2020)  Analisis Perubahan Penggunaan Lahan	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perubahan penggunaan lahan yang terjadi di	Hasil penelitian ini adalah peta perubahan penggunaan lahan di Gampong Alue Naga Kecamatan Syiah Kuala. Hasil perubahannya cukup signifikan pada beberapa lahan seperti lahan terbangun (6,6% menjadi

	Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Gampong Alue Naga Kecamatan Syiah Kuala Tahun 2004-2019	Gampong Alue Naga dengan metode overlay pada citra akuisisi tahun 2004, 2009 dan 2019.	9,77%), kebun kelapa (3,53% berkurang menjadi 0,82%) dan lahan tambak (44,10 menjadi 38,78%).
6	(Nahumury, 2025)  Analisis Perubahan Tata Guna Lahan Pasca Gempa Palu Berdasarkan Indeks Vegetasi dari Citra Satelit Landsat 8 Menggunakan Teknik Supervised Classification dalam Sistem Informasi Geografi	Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan tata guna lahan pasca gempa palu melalui analisis deteksi perubahan (Change Detection Analysis) menggunakan indeks vegetasi dari citra Landsat 8 dengan metode klasifikasi terbimbing (supervised classification)	Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan dari luas area klasifikasi terbimbing sebelum dan sesudah gempa. Luas vegetasi rendah pada saat sebelum gempa tercatat sebesar 1.458.000 m <sup>2</sup> sedangkan setelah gempa meningkat menjadi 3.743.900 m <sup>2</sup> . Artinya, luas vegetasi rendah meningkat sebesar 2.467% setelah gempa. Penelitian ini juga menghasilkan peta NDVI dan hasil klasifikasi terbimbing sebagai data yang berfungsi untuk membandingkan perubahan tata guna lahan sebelum dan sesudah gempa.
7	(Musliani et al., 2020)	Penelitian ini dilakukan dengan alat GPS dan data	Hasil penelitian ini menunjukkan perubahan penggunaan lahan di Pulau

	<p>Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2005/2019 Setelah Tsunami Studi Kasus di Pulau Bunta</p>	<p>citra Google Earth Pulau Bunta tahun 2005 dan 2019. Citra tersebut kemudian diolah menjadi peta penggunaan lahan pasca tsunami Aceh. Pengamatan lapangan dilakukan dengan GPS untuk memverifikasi hasil digitasi pada citra Google Earth</p>	<p>Bunta dalam kurun waktu 14 tahun seluas 146,36 Ha (56,85%) sedangkan penggunaan lahan yang tidak berubah adalah seluas 111,09 Ha (43,15%). Perubahan yang sangat besar terjadi pada kawasan hutan menjadi perkebunan seluas 39,15 ha dan penggunaan lahan paling kecil terjadi perubahan adalah lahan terbuka menjadi perkebunan yaitu seluas 0,12 Ha.</p>
8	<p>(Faizah et al., 2019)</p> <p>Perubahan Tutupan Lahan Setelah 14 Tahun Bencana Tsunami (Studi Kasus di Kecamatan Baitussalam)</p>	<p>Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode deskriptif kuantitatif, sedangkan analisis data digunakan dengan metode overlay dengan kaidah union. Penelitian ini dilakukan dengan mengolah citra Google Earth tahun 2014 dan 2018 menjadi peta tutupan lahan dan divalidasi dengan</p>	<p>Hasil penelitian ini yaitu berupa luas perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Baitussalam dalam kurun waktu 14 tahun seluas 1.158,52 ha (10,72%) sedangkan penggunaan lahan yang tidak berubah adalah seluas 882,82 ha (43,25%). Tutupan lahan yang sangat banyak mengalami penambahan luas yaitu pemukiman seluas 550,14 ha atau mengalami peningkatan sebanyak 76,96%. Sedangkan penggunaan lahan yang sedikit mengalami penambahan luas adalah semak belukar seluas 66,41 Ha.</p>

		pengamatan lapangan menggunakan bantuan GPS.	
9	Alisa Nur Zahwa 2025 Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Daerah Pesisir Kabupaten Lampung Selatan Sebelum dan Sesudah Tsunami Tahun 2018.	Metode yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan pengindraan jauh dan SIG menggunakan citra Landsat 8 multitemporal (2018, 2019, 2022, 2025). Teknik klasifikasi menggunakan <i>Interactive Supervised Classification</i> . Analisis diperkuat dengan pengolahan indeks NDVI ( <i>Vegetation</i> ) dan NDBI ( <i>Built-up</i> ) untuk deteksi perubahan numerik, serta <i>Proximity Analysis</i> menggunakan metode <i>Multiple</i>	Hasil penelitian menunjukkan penurunan luas pemukiman sebesar 64% pada tahun 2019 dan kerusakan 8.763,57 Ha vegetasi pasca-tsunami. Kerusakan bangunan paling ekstrem (65,7%) terkonsentrasi pada radius 0–100 meter dari pantai. Terdapat kehilangan daratan menjadi perairan seluas 106,02 Ha akibat tsunami. Fase pemulihan (2019-2022) menunjukkan rekonstruksi pemukiman seluas 2.348,28 Ha. Temuan terkini tahun 2025 menunjukkan anomali kepadatan bangunan di zona risiko tinggi (0–100 meter) yang saat ini justru telah melampaui kondisi pra-tsunami 2018, sehingga meningkatkan paparan risiko bencana di masa depan.

		<i>Ring Buffer</i> pantai (radius 100m, 250m, 500m). Validasi data dilakukan melalui uji akurasi <i>Confusion Matrix</i> .	
--	--	--	--

Berdasarkan tinjauan terhadap penelitian terdahulu yang disajikan pada tabel di atas, terdapat beberapa point yang membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

1. Dani Ramadhan (2021) mengkaji hubungan alih fungsi lahan terhadap kejadian longsor di Cisarua, Bogor, dengan temuan bahwa perubahan lahan berkontribusi sebesar 63,15% terhadap bencana. Penelitian ini berfokus pada area pegunungan/daratan tinggi dan bencana hidrometeorologi. Penelitian penulis mengisi celah ini dengan mengalihkan fokus pada dinamika pesisir dan bencana tsunami, serta menggunakan indeks vegetasi (NDVI) untuk melihat tingkat kerusakan vegetasi secara lebih spesifik dibandingkan sekadar klasifikasi penggunaan lahan umum.
2. Fadillah Afrani Umar (2024) menganalisis perubahan tata guna lahan pasca-banjir bandang di Masamba dalam kurun waktu 5 tahun menggunakan Landsat 8. Meskipun penulis menggunakan sensor satelit yang sama, penelitian Umar terbatas pada analisis perubahan luas areal secara umum di wilayah daratan. Penulis mengisi celah tersebut dengan melakukan analisis spasial berbasis jarak dari garis pantai (*buffer*) guna melihat sejauh mana kekuatan destruktif bencana laut (tsunami) mempengaruhi daratan secara berjenjang.
3. Siti Dahlia, dkk (2020) memetakan dampak Tsunami Selat Sunda 2018 di Pandeglang, Banten, dan mengidentifikasi hilangnya kawasan pemukiman. Penelitian Dahlia hanya memotret dampak tsunami pada sisi timur Selat Sunda (Banten) dengan rentang waktu yang terbatas. Penulis mengambil peran untuk melengkapi data spasial pada sisi barat Selat Sunda (Lampung Selatan) dan

memperpanjang rentang pengamatan hingga tahun 2025 untuk melihat tren pembangunan jangka panjang.

4. Wahyu Perriawan (2023) mengidentifikasi perubahan lahan pasca-banjir di Luwu Utara dengan citra resolusi tinggi WorldView-1 namun dalam cakupan wilayah yang sempit. Penggunaan citra resolusi sangat tinggi seringkali terkendala oleh biaya dan ketersediaan untuk cakupan wilayah yang luas. Penulis mengisi celah ini dengan mengoptimalkan citra Landsat 8 yang memiliki keunggulan pada ketersediaan data historis (*temporal*) yang lengkap, sehingga memungkinkan analisis dilakukan secara menyeluruh di lima kecamatan pesisir sekaligus.
5. Novia Zalmita, dkk (2020) mendokumentasikan pemulihan lahan di Gampong Alue Naga pasca-Tsunami Aceh dalam rentang 15 tahun (2004-2019). Lokasi penelitian Zalmita berskala mikro (satu desa). Penulis memberikan perspektif yang lebih makro dengan menganalisis skala kecamatan di wilayah pesisir, sehingga pola resiliensi wilayah yang dihasilkan dapat menjadi acuan kebijakan tata ruang yang lebih luas.
6. Astriyer J. Nahumury (2025) mengevaluasi perubahan lahan pasca-Gempa Palu dengan berfokus pada indeks vegetasi (NDVI) saja. Penggunaan satu indeks (NDVI) kurang mampu menggambarkan perubahan pada aspek fisik bangunan secara akurat. Penulis menutupi kelemahan tersebut dengan mengintegrasikan dua indeks sekaligus, yaitu NDVI dan NDBI (*Built-up Index*), sehingga penurunan kesehatan lingkungan dan hilangnya bangunan fisik dapat dihitung secara numerik dan simultan.
7. Sartika Musliani, dkk (2020) meneliti perubahan lahan di Pulau Bunta dengan metode digitasi visual manual dari *Google Earth*. Metode digitasi manual memiliki subjektivitas yang tinggi dan memakan waktu lama. Penulis mengisi celah metodologis ini dengan menerapkan teknik *Interactive Supervised Classification* yang lebih objektif, saintifik, dan efisien dalam mengolah data citra satelit multispektral.
8. Nadya Faizah, dkk(2019) mengkaji pemulihan pemukiman 14 tahun pascatsunami di Aceh dan mencatat pertumbuhan sebesar 76,96%. Penelitian Faizah berfokus pada keberhasilan pemulihan tanpa menyoroti anomali risiko di masa

depan. Penelitian penulis mengisi celah kritis ini dengan menemukan temuan penting bahwa pembangunan kembali di Pesisir Lampung Selatan pada tahun 2025 justru melampaui kondisi pra-tsunami di zona risiko tinggi (0-100m), sebuah aspek peringatan dini yang belum dibahas mendalam oleh peneliti sebelumnya.

## **2.2. Penggunaan Lahan**

Wahyunto dkk. (2001, dalam (As-syakur, 2011)) mendefinisikan perubahan penggunaan lahan sebagai proses transisi yang melibatkan penambahan luasan satu jenis penggunaan lahan bersamaan dengan pengurangan jenis penggunaan lainnya dalam periode waktu tertentu. Fenomena ini juga mencakup terjadinya pergeseran fungsi lahan antara kurun waktu yang berbeda. Warlina (2009) menyatakan bahwa pemanfaatan ruang alamiah atau lahan merupakan bentuk keterlibatan manusia di permukaan bumi yang bertujuan untuk menopang keberlangsungan hidup. Aktivitas ini mencakup pemenuhan kebutuhan material maupun spiritual, yang secara praktis diklasifikasikan ke dalam berbagai kategori penggunaan seperti kawasan permukiman, industri, hutan, kebun, hingga lahan pertanian seperti sawah tadah hujan (Kusumaningrat et al., 2017).

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2004 tentang Penatagunaan Tanah disebutkan bahwa penatagunaan tanah memiliki arti yang sama dengan pola pengelolaan tata guna tanah yang meliputi penguasaan tanah, penggunaan dan pemanfaatan tanah yang berwujud konsolidasi pemanfaatan tanah melalui pengaturan kelembagaan yang terkait dengan pemanfaatan tanah sebagai satu kesatuan sistem untuk kepentingan masyarakat secara adil.

## **2.3. Bencana Tsunami**

Tsunami berasal dari bahasa Jepang, tsu yang memiliki arti Pelabuhan dan nami dengan arti gelombang. Tsunami dapat diartikan sebagai gelombang Pelabuhan atau gelombang yang menghantam Pelabuhan. Tsunami adalah rangkaian gelombang laut yang mampu menjalar dengan kecepatan hingga lebih dari 900 km

per jam (Agustiani, 2021). Tsunami dapat terjadi jika terjadinya gangguan yang menyebabkan perpindahan sejumlah besar air atau ombak raksasa, letusan gunung api, gempa bumi, longsor maupun meteor yang jatuh ke bumi. Namun, 90 persen Tsunami adalah akibat gempa bumi bawah laut. Kecepatan gelombang tsunami tergantung pada kedalaman laut dimana gelombang terjadi, yang kecepatannya bisa mencapai ratusan kilometer per jam. Bila Tsunami mencapai pantai, kecepatannya akan menjadi kurang lebih 50 km/jam dan energinya sangat merusak daerah pantai yang dilaluinya (Chaeran & Harcici, 2018).

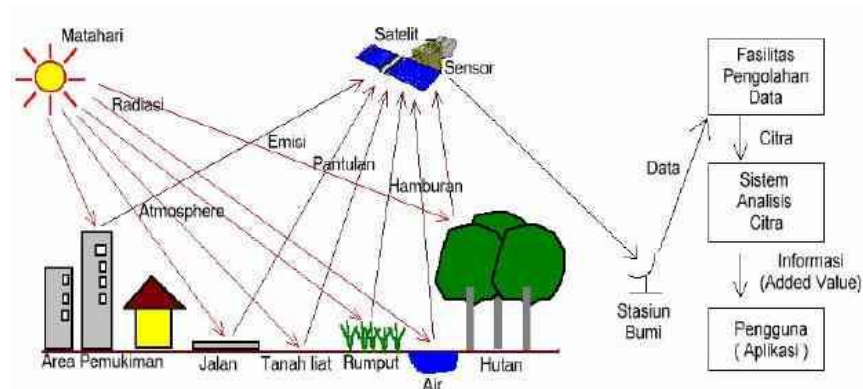
Tsunami merupakan salah satu bencana alam yang dapat menimbulkan dampak besar terhadap kehidupan manusia, baik dari segi fisik, sosial, ekonomi, maupun psikologis. Indonesia, yang secara geografis terletak di wilayah Cincin Api Pasifik, memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap bencana ini karena aktivitas seismik yang intens (Sembiring et al., 2025).

#### **2.4. Penginderaan Jauh**

Penginderaan jauh (*remote sensing*) merupakan bidang ilmu dan seni yang mempelajari cara memperoleh informasi tentang suatu objek atau area melalui analisis data yang ditangkap oleh sensor tanpa memerlukan kehadiran fisik atau sentuhan langsung dengan subjek penelitian. (Niagara et al., 2020). Hasil rekaman penginderaan jauh biasanya berupa data numerik, grafik, atau citra yang belum bisa langsung digunakan tanpa melalui proses analisis atau interpretasi. Interpretasi data merupakan langkah krusial untuk menghasilkan informasi fungsional. Apabila tahapan analisis tersebut dilakukan melalui komputer maka disebut pemrosesan atau interpretasi secara digital (Ati, 2016).

Data penginderaan jauh (citra) menggambarkan obyek dipermukaan bumi relatif lengkap, dengan wujud dan letak obyek yang mirip dengan wujud dan letak di permukaan bumi dalam liputan yang luas. Citra penginderaan jauh adalah gambaran suatu obyek, daerah, atau fenomena, hasil rekaman pantulan dan atau pancaran

obyek oleh sensor penginderaan jauh, dapat berupa foto atau data digital (Anwar, 2011).



Gambar 1. Prinsip Kerja Penginderaan Jauh

Penginderaan jarak jauh telah berkembang dengan paling cepat sejak manusia semakin sadar akan keseimbangan yang layak antara perkembangan sumberdaya dan pemeliharaan lingkungan. Perkembangan penginderaan jauh semakin banyak digunakan karena adanya peningkatan kualitas produk diberbagai resolusi dimana tingkat kepraktisannya dapat digunakan dengan cepat, misalnya untuk pekerjaan skala besar sehingga mempermudah pekerjaan dan tidak membuang banyak waktu. Oleh karena itu perkembangan kebutuhan aplikasi ini sangat tepat untuk menjawab berbagai pertanyaan pembangunan serta pengetahuan pemahaman seseorang tentang analisis citra yang identik dengan penginderaan jauh yang ideal.

## 2.5. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Georafis (SIG) atau *Georaphic Information Sistem (GIS)* merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem ini mengcapture, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti query dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang

unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan Sistem Informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang terjadi (Aini, 2007).

SIG merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur informasi geografi. Istilah “geografis” merupakan bagian dari spasial (keruangan). Kedua istilah ini sering digunakan secara bergantian atau tertukar hingga timbul istilah yang ketiga, geospasial. Ketiga istilah ini mengandung pengertian yang sama di dalam konteks SIG. Penggunaan kata “geografis” mengandung pengertian suatu persoalan mengenai bumi: permukaan dua atau tiga dimensi. Istilah “informasi geografis” mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat yang terletak di permukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu objek terletak di permukaan bumi, dan informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diberikan atau diketahui (Delista, 2019).

## **2.6. Citra Satelit Landsat 8 (*OLI/TIRS*)**

Citra Landsat 8 adalah gambar satelit yang diambil oleh satelit Landsat 8, yang diluncurkan oleh NASA (National Aeronautics and Space Administration) AS pada tahun 2013. Landsat 8 adalah kelanjutan dari program Landsat yang telah berjalan sejak tahun 1972 dan menggantikan Landsat 7 dalam menyediakan data penginderaan jauh untuk tujuan ilmiah, lingkungan, dan aplikasi berbasis pemetaan. Sama seperti Landsat 7, data dari Landsat 8 juga tersedia secara bebas dan dapat diakses oleh masyarakat umum melalui situs web resmi USGS (United States Geological Survey) dan berbagai portal data lainnya. Hal ini memungkinkan akses mudah bagi para peneliti, pemerintah, dan organisasi non-profit untuk memanfaatkan data tersebut dalam berbagai aplikasi penginderaan jauh (Febiolania, 2024).

Landsat 8 memiliki kemampuan untuk merekam citra dengan resolusi spasial yang bervariasi. Variasi resolusi spasial mulai dari 15 meter sampai 100 meter serta dilengkapi 11 saluran yang masing-masing memiliki resolusi spasial, dan panjang gelombang spektral yang berbeda-beda. Kemampuan perekaman citra dalam satu hari mencapai 150 kali lebih banyak dari Landsat 7. Landsat 8 memiliki dua sensor yaitu *Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)*. Setiap sensor terdiri atas beberapa saluran. Perbedaan kedua sensor terletak pada panjang gelombang yang dimiliki oleh setiap saluran (Ishaq, 2023). Untuk lebih detailnya, berikut ini adalah karakteristik dari Citra Landsat 8 OLI/TIRS disajikan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Karakteristik Citra Landsat 8 OLI/TIRS

<b>Band Spektral</b>	<b>Panjang Gelombang (<math>\mu m</math>)</b>	<b>Resolusi (m)</b>	<b>Keterangan</b>
Band 1 - <i>Coastal/Aerosol</i>	0.43 – 0.45	30	Analisis <i>aerosol</i> dan wilayah pesisir
Band 2 – <i>Blue</i>	0.45 – 0.51	30	Pemetaan batimetri, membedakan tanah dari vegetasi dan daun dari vegetasi konifer
Band 3 – <i>Green</i>	0.53 – 0.59	30	Memperjelas puncak vegetasi untuk analisis nilai kehijauan vegetasi
Band 4 – <i>Red</i>	0.64 – 0.67	30	Membedakan sudut vegetasi
Band 5 – <i>Near Infrared (NIR)</i>	0.85 – 0.88	30	Mempertegas biomassa dan garis pantai
Band 6 – <i>Short Wavelength Infrared (SWIR 1)</i>	1.57 – 1.65	30	Membedakan kadar air tanah dan vegetasi, menembus awan tipis

Band 7 – <i>Short Wavelength Infrared</i> (SWIR 2)	2.11 – 2.29	30	Mempertegas peningkatan kadar air tanah dan vegetasi serta sebagai penetrasi awan tipis
Band 8 – <i>Panchromatic</i>	0.50 – 0.68	15	Mempertajam kualitas citra
Band 9 – <i>Cirrus</i>	1.36 – 1.68	30	Meningkatkan deteksi awan sirus
Band 10 – <i>Thermal Infrared Sensor</i> (TIRS 1)	10.60 - 11.19	100	Memetakan suhu dan analisis perhitungan kelembapan tanah
Band 11 – <i>Thermal Infrared Sensor</i> (TIRS 2)	11.50 - 12.51	100	Memetakan suhu dan analisis perhitungan kelembapan tanah

Sumber : USGS, 2018

## 2.7. *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*

*Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* adalah perhitungan pada sebuah citra yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehijauan sebagai awal pembagian daerah vegetasi dan tutupan lahan. Nilai NDVI diperoleh dengan perhitungan *Near Infrared* dengan *Red* yang dipantulkan oleh tumbuhan. Nilai NDVI diperoleh dengan membandingkan data *Near Infrared* dan *Red* (Purwanto, 2015 dalam Aryastana et al., 2023) dengan formula sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

NIR = *band near infrared* (*band 5* pada Landsat 8 OLI/TIRS)

RED = *band red* (*sinar merah* yaitu *band 4* pada Landsat 8 OLI/TIRS)

Nilai NDVI yang dihasilkan biasanya berada dalam rentang -1 hingga 1 dan dapat disesuaikan skalanya sesuai kebutuhan analisis, misalnya, dalam memetakan nilai-nilai tertentu ke skala warna untuk visualisasi yang lebih baik. Selanjutnya, hasil NDVI divisualisasikan untuk mengidentifikasi wilayah dengan nilai tinggi (menunjukkan vegetasi yang sehat) dan nilai rendah atau negatif (menunjukkan minimnya vegetasi atau lahan non-vegetasi). Analisis lebih lanjut dapat dilakukan untuk memahami pola distribusi vegetasi (Lasaiba & Tetelepta, 2023).

Tabel 3. Klasifikasi Nilai NDVI

No	Nilai NDVI	Keterangan
1	-1 s/d -0.03	Lahan tidak bervegetasi
2	-0.03 s/d 0.15	Kehijauan sangat rendah
3	0.15 s/d 0.25	Kehijauan rendah
4	0.25 s/d 0.35	Kehijauan sedang
5	0.35 s/d 1	Kehijauan tinggi

Sumber : (Yumanda & Pakereng, 2021)

## 2.8. *Normalized Difference Built-up Index (NDBI)*

Zha (2003 dalam Handayani et al., 2017) menganalogikan NDVI untuk mengembangkan indeks area terbangun yang disebut *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI) yang digunakan untuk mengkalkulasi *Built-up area*. Indeks NDBI akan fokus untuk menyoroti daerah perkotaan atau kawasan terbangun di mana biasanya ada pemantulan yang lebih tinggi pada area *Shortwave Infrared* (SWIR), jika dibandingkan dengan area *Near-Infrared* (NIR). NDBI yang disebut juga *Normalized Difference Built-up Index* dan UI (*Urban Index*) merupakan indeks yang sangat sensitif terhadap lahan terbangun/lahan terbuka yang dikembangkan untuk menonjolkan kenampakan lahan terbangun dibandingkan dengan obyek yang lainnya. NDBI dibuat dengan tujuan untuk memudahkan pemetaan daerah urban melalui citra Landsat TM dan Landsat OLI. Oleh karena itu NDBI memanfaatkan *band* inframerah dekat dan inframerah tengah. Zha et al. (2003) mengembangkan

perhitungan nilai NDBI dari data landsat TM dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$NDBI = \frac{(SWIR-NIR)}{(SWIR+NIR)} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

SWIR = *Shortwave Infrared* (band 6 pada Landsat 8 OLI/TIRS)

NIR = *band near infrared* (band 5 pada Landsat 8 OLI/TIRS)

Tabel 4. Klasifikasi Nilai NDBI

No	Nilai NDBI	Keterangan
1	-1 s/d 0	Non Pemukiman
2	0 s/d 0.1	Pemukiman jarang
3	0.1 s/d 0.2	Pemukiman rapat
4	0.2 s/d 0.3	Pemukiman sangat rapat

Sumber : (Permatasari & Prasetyo, 2022)

## 2.9. *Stratified Random Sampling*

Metode *stratified random* sampling merupakan suatu metode pengambilan sampel dimana tiap populasi dibagi menjadi subkelompok atau strata dan sampel acak diambil dari setiap sub kelompok tersebut (Firmansyah & Dede, 2022). Teknik pengambilan sampel tersebut memungkinkan setiap anggota dari populasi mempunyai besar peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel, sehingga proses pengukurannya dapat dilakukan dengan hanya melibatkan sedikit dari beberapa sampel saja (Azora, 2021). Tujuan utama dari sistem strata in adalah untuk menghasilkan hubungan timbal balik yang lebih baik dalam populasi sehingga dapat memberikan ukuran yang lebih tinggi dalam keputusan relatif.

## 2.10. Uji Akurasi

Pengujian akurasi hasil klasifikasi bertujuan untuk mengetahui kondisi lapangan dan jenis tutupan/penggunaan lahan di wilayah studi, yang kemudian divalidasi dengan hasil data citra. Titik pengamatan ini diperoleh melalui beberapa perwakilan

tipe tutupan/penggunaan lahan di wilayah studi. Keakuratan hasil klasifikasi dapat diuji dengan membuat matriks kesalahan atau matriks konfusi (*Confusion Matrix*). *Confusion matrix* merupakan taksiran setiap error dari setiap gambaran tutupan/penggunaan lahan yang merupakan hasil dari proses klasifikasi pada citra. Uji ketelitian klasifikasi mengacu pada (Jaya & Etyarsah, 2021) dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{User's Accuracy} = \frac{X_{ii}}{X_{+i}} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{Producer's Accuracy} = \frac{X_{ii}}{X_{i+}} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

$$\text{Overall Accuracy} = \left( \frac{\sum_{i=1}^r X_{ii}}{N} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

$$\text{Kappa Accuracy} = \left[ \frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r X_{1+} X_{+1}}{N^2 - \sum_{i=1}^r X_{1+} X_{+1}} \right] \times 100\% \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan :

$X_{ii}$  = Nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

$X_{+1}$  = Jumlah piksel dalam kolom ke-i

$X_{1+}$  = Jumlah piksel dalam baris ke-i

N = Banyaknya piksel dalam contoh

Koefisien Kappa sangat mempertimbangkan beberapa akurasi seperti akurasi pembuat (*producer's accuracy / omission error*) dan akurasi pengguna (*user's accuracy / commission error*) yang didasarkan pada konsistensi evaluasi dan diperoleh melalui matriks kesalahan atau *confusion matrix*.

Tabel 5. Koefisien Kesesuaian Indeks Kappa

<b>Nilai Kappa (%)</b>	<b><i>Agreement</i></b>
<0	<i>Less than change agreement</i>
0.01 – 0.20	<i>Slight agreement</i>
0.21 – 0.40	<i>Fair agreement</i>
0.41 – 0.60	<i>Moderate agreement</i>
0.61 – 0.80	<i>Substantial agreement</i>
0.81 – 0.99	<i>Almost perfect agreement</i>

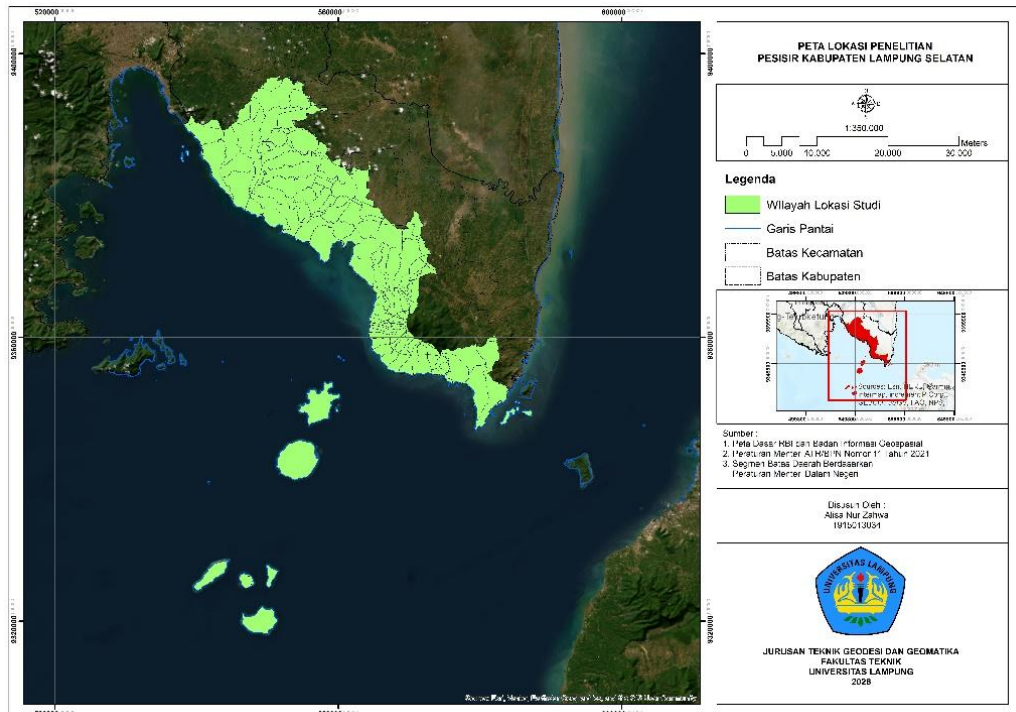
Sumber : (Viera & Garret, 2005 dalam Salsabila, 2022)

Standar minimum untuk pemetaan penutup/penggunaan lahan menggunakan penginderaan jauh menurut (Campbell, 2002) adalah hasil klasifikasi citra dianggap benar jika hasil perhitungan matriks konfusi sebesar 85%. Hal tersebut pun telah digunakan sebelumnya oleh (Anderson, 1976) yang menyatakan bahwa nilai akurasi yang dapat diterima dalam proses pemetaan klasifikasi/penutupan lahan adalah 85% atau 0,85 (Salsabila, 2022).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan data Citra Satelit Landsat 8 akuisisi tahun 2018 (pra-tsunami), 2019 (Pasca-tsunami), 2022 (Fase Pemulihan) dan tahun 2025 (kondisi terkini wilayah studi) dengan pengolahan data serta penulisan laopran dilakukan pada tahun 2025-2026. Penelitian dilaksanakan di wilayah Kabupaten Lampung Selatan yang merupakan wilayah yang terdampak dari bencana Tsunami Selat Sunda 2018. Kabupaten Lampung Selatan secara geografis terletak antara 105°10'-106°00' Bujur Timur dan 5°10'-6°10' Lintang Selatan, berbatasan langsung dengan Selat Sunda di selatan dan Laut Jawa di timur.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian  
(Sumber : Data Hasil Pengolahan, 2026)

### 3.2. Data dan Alat Penelitian

Tahap pemilihan data merupakan langkah awal yang dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan memiliki kualitas, resolusi, dan rentang waktu yang relevan dengan tujuan penelitian. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Data Penelitian

No	Data	Sumber
1	Citra Satelit Landsat 8 Level-2 Tahun 2018, 2019, 2022, dan 2025	USGS Earth Explorer ( <a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a> )
2	Batas Administrasi Kabupaten Lampung Selatan	Ina-Geoportal ( <a href="https://tanahair.indonesia.go.id">https://tanahair.indonesia.go.id</a> )
3	Peta RBI Kabupaten Lampung Selatan	Ina-Geoportal ( <a href="https://tanahair.indonesia.go.id">https://tanahair.indonesia.go.id</a> )
4	Batas Garis Pantai Kabupaten Lampung Selatan	Ina-Geoportal ( <a href="https://tanahair.indonesia.go.id">https://tanahair.indonesia.go.id</a> )

Alat yang digunakan dalam penelitian ini sangat penting untuk menjamin akurasi pengolahan data citra satelit dan penyusunan peta perubahan penggunaan lahan. Alat yang digunakan diklasifikasikan ke dalam dua bagian, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) sebagai berikut:

- a. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini yaitu satu buah laptop yang berfungsi untuk melakukan proses pengolahan data hingga penyusunan laporan, dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tipe : Acer Aspire Lite 14

Sistem Operasi : Windows 11

Ram : 16 GB

Processor : Intel Core i5

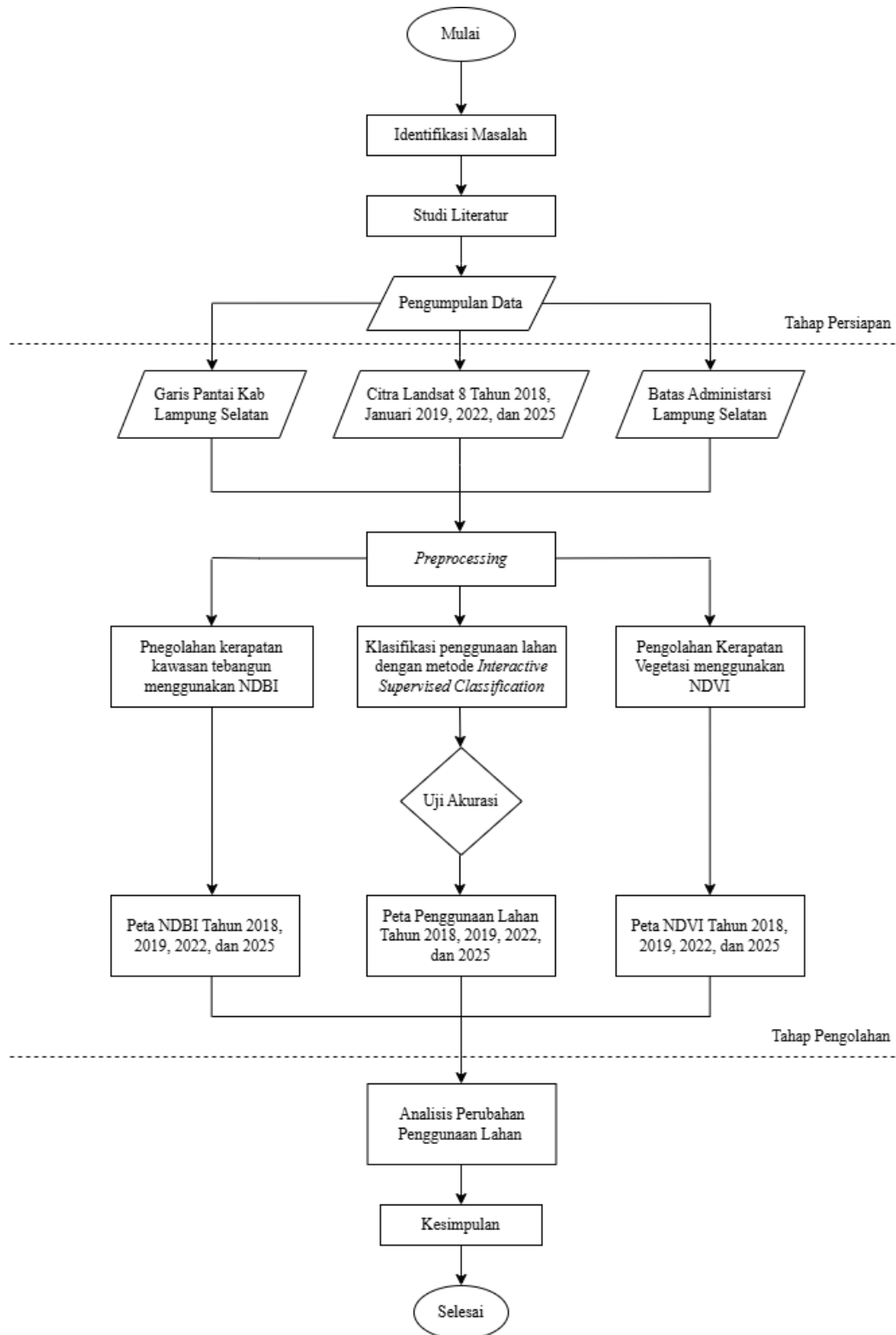
- b. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk melakukan pemrosesan data digital, analisis spasial, hingga penyusunan laporan penelitian. Perangkat lunak yang digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 7. Perangkat Lunak dan Fungsinya

No.	Perangkat Lunak	Fungsi
1	ArcGIS 10.8	klasifikasi penggunaan lahan, analisis <i>overlay</i> (tumpang susun) untuk mendeteksi perubahan lahan, dan pembuatan layout peta akhir.
2	<i>Microsoft Word 2024</i>	Penyusunan laporan penelitian
3	<i>Microsoft Exel 2024</i>	pembuatan tabel matriks perubahan lahan, dan pengolahan data statistik

### 3.3. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif-analitis berbasis pengindraan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini bersifat komparatif spasial, yaitu membandingkan data penggunaan lahan pada dua rentang waktu yang berbeda (*multitemporal*) untuk mendeteksi perubahan lahan di wilayah pesisir Lampung Selatan yang diakibatkan oleh bencana Tsunami Selat Sunda tahun 2018. Terdapat tiga tahapan pada penelitian ini, yaitu tahap persiapan, tahap pengolahan data, dan tahap analisis. Alur penelitian yang akan dilakukan dari awal hingga akhir secara garis dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

### **3.4. Tahap Persiapan**

Pada tahap persiapan penelitian ini dilakukan serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk mendefinisikan ruang lingkup, mengumpulkan dasar-dasar teoretis, serta menyiapkan seluruh data dan alat yang dibutuhkan sebelum melanjutkan ke tahap pengolahan dan analisis. Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan ini mencakup studi literatur, identifikasi dan mengumpulkan data, dan persiapan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan pada penelitian ini.

#### **3.4.1. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan data atau sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam penelitian. Tahapan ini melibatkan pengumpulan literatur dan referensi yang terkait dengan fokus penelitian, yaitu mencakup penggunaan lahan, bencana tsunami, penginderaan jauh, Sistem Informasi Geografis (SIG), dan lain-lain. Sumber referensi tersebut dikumpulkan dari berbagai karya ilmiah terahulu, yang meliputi jurnal penelitian, artikel ilmiah, laporan berita, hingga skripsi.

#### **3.4.2. Pengumpulan Data**

Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi dan mengumpulkan seluruh data yang diperlukan untuk menjawab tujuan penelitian. Pada penelitian ini data yang digunakan yaitu meliputi data citra satelit Landsat 8 level-2 tahun 2018, 2019, 2022, 2025 yang diperoleh dari *website* USGS Earth Explorer, batas administrasi Kabupaten Lampung Selatan, Peta RBI Kabupaten Lampung Selatan, Batas Garis Pantai Kabupaten Lampung Selatan yang diperoleh dari *website* Ina-Geoportal. Penentuan waktu akuisisi citra satelit merupakan aspek krusial dalam analisis perubahan penggunaan lahan. Dalam penelitian ini, empat rentang waktu tersebut dipilih secara sengaja untuk merepresentasikan siklus hidup wilayah pesisir Lampung Selatan dalam menghadapi bencana tsunami Selat Sunda 2018.

Citra Landsat 8 akuisisi data tahun 2018 fase pra-tsunami digunakan sebagai data dasar. Pemilihan ini bertujuan untuk mendokumentasikan kondisi penggunaan

lahan yang normal dan stabil sebelum terjadinya bencana. Data ini sangat penting untuk mengetahui posisi awal pemukiman, kepadatan vegetasi asli dan garis pantai alami sebagai pembanding utama untuk mengukur seberapa besar kerusakan yang terjadi nantinya. Citra Landsat 8 akuisisi data tahun 2019 pada bulan Januari dipilih untuk melihat potret kerusakan yang baru saja terjadi pada pesisir Kabupaten Lampung Selatan. Hal ini juga memungkinkan perhitungan luas kerusakan fisik secara presisi tanpa adanya bias dari aktivitas pembangunan kembali yang signifikan.

Pemilihan citra tahun 2022 bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas rehabilitasi wilayah setelah tiga tahun berlalu. Periode tiga tahun merupakan standar waktu yang umum dalam manajemen bencana untuk melihat transisi dari masa tanggap darurat menuju kemandirian. Pada tahun ini, dapat diidentifikasi mengenai pola pembangunan hunian dan relokasi penduduk, laju perubahan vegetasi pantai yang mulai tumbuh di lahan bekas terdampak tsunami. Citra tahun 2025 digunakan untuk memotret kondisi terkini dan tren masa depan. Pengamatan tujuh tahun pasca-bencana memberikan gambaran yang lebih holistik mengenai transformasi wilayah. Alasan utamanya yaitu dapat mengidentifikasi ekspansi lahan, apakah pertumbuhan pemukiman dan industri saat ini sudah melampaui kondisi pra-bencana. selain itu, dapat juga mengetahui apakah pembangunan terkini telah mempertimbangkan aspek mitigasi atau justru menunjukkan anomali di mana kepadatan bangunan kembali meningkat di area berisiko tinggi serta dapat menjadi data pendukung bagi pemerintah daerah untuk mengevaluasi tata ruang pesisir Lampung Selatan di tahun berjalan.

### **3.5. Tahap Pengolahan Data**

Setelah seluruh data yang dibutuhkan berhasil dikumpulkan dan perangkat telah disiapkan, penelitian dilanjutkan ke tahap pengolahan data. Tahap ini merupakan inti dari proses teknis penelitian, di mana data mentah (*raw data*) diolah menjadi informasi spasial yang siap untuk dianalisis. Tahapan pengolahan data pada penelitian ini adalah melakukan composite band untuk nantinya citra tersebut diolah untuk mendapatkan tutupan penggunaan lahan berdasarkan pengamatan pra-

tsunami (Maret 2018), 1 bulan pasca tsunami (Januari 2019), pengamatan pemulihan pasca tsunami (tahun 2022) serta kondisi terkini pada wilayah Kabupaten Lampung Selatan (tahun 2025). Proses tahap pengolahan citra dijabarkan sebagai berikut :

### **3.5.1. Pematongan Citra**

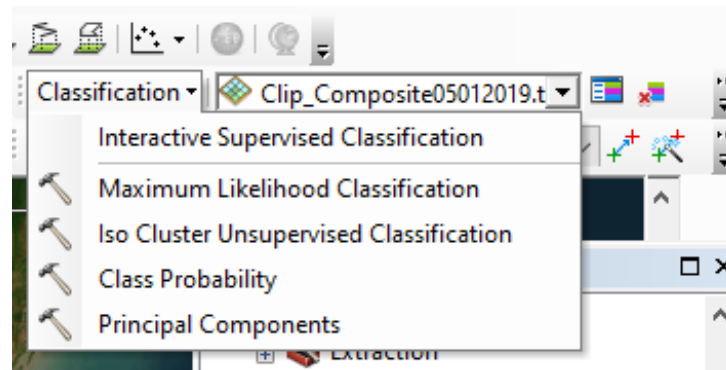
Pada tahapan ini data citra satelit Landsat 8 level-2 dipotong sesuai dengan batas wilayah studi yaitu Kabupaten Lampung Selatan yang bertujuan untuk memfokuskan analisis dan mengefisiensikan proses pengolahan data. Proses pengolahan ini dilakukan dengan menggunakan data vektor (shp) batas administrasi Kabupaten Lampung Selatan sebagai acuan.

### **3.5.2. Pengolahan Citra**

Citra satelit Landsat 8 dilakukan pengolahan untuk mendapatkan kelas penggunaan lahan, indeks vegetasi (NDVI) dan lahan terbangun (NDBI). Pengolahan pada tren pengamatan tersebut digunakan untuk mendapatkan informasi spasial mengenai perubahan penggunaan lahan akibat bencana tsunami serta perubahan nilai indeks vegetasi dan lahan terbangun pada wilayah penelitian.

#### **1. Pengolahan Penggunaan Lahan**

Tahapan pengolahan penggunaan lahan ini dilakukan dengan menggunakan metode klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) dengan algoritma *Interactive Supervised Classification* menggunakan ArcGIS. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mendefinisikan kelas-kelas informasi secara spesifik berdasarkan pengetahuan tentang area studi, sehingga hasilnya lebih terkontrol.



Gambar 4. *Interactive Supervised Classification* Pada ArcGIS

Pembuatan peta ini dimulai dengan *clip composite band 1* hingga *band 7*. Untuk setiap kelas penggunaan lahan yang telah ditentukan, dilakukan digitalisasi poligon-poligon kecil sebagai area sampel (*training area*) pada citra. Sampel ini berfungsi untuk "melatih" algoritma agar dapat mengenali karakteristik spektral (pola pantulan cahaya) dari masing-masing kelas. Pengambilan sampel dilakukan secara merata di seluruh wilayah studi untuk memastikan representativitas.

 A screenshot of the 'Training Sample Manager' window in ArcGIS. It displays a table with the following data:
 

ID	Class Name	Value	Color	Count
1	Badan Air	1	Blue	1162
2	Vegetasi	11	Green	48632
3	Pemukiman/Lah...	21	Orange	515
4	Lahan Terbuka	31	Yellow	2705

Gambar 5. *Training Sample*

## 2. Uji Akurasi Hasil Klasifikasi

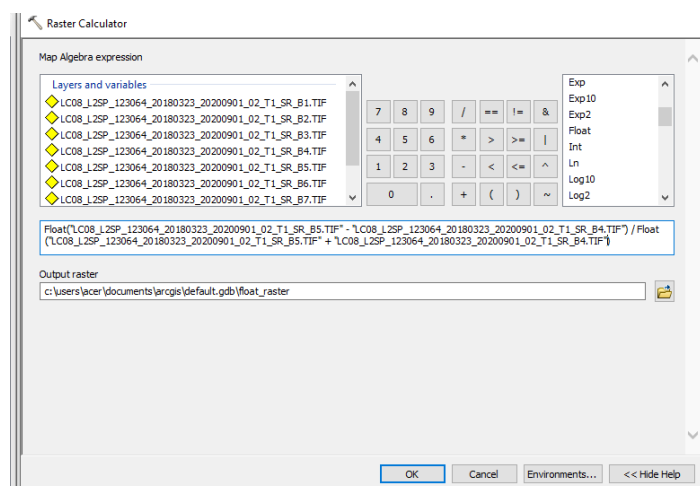
Setelah proses klasifikasi selesai, tahap selanjutnya adalah melakukan validasi data melalui pengujian koefisien Kappa (*Kappa Coefficient*). Tahapan ini dilakukan dengan memanfaatkan fitur *Create Accuracy Assessment Points* yang tersedia pada *toolbar Segmentation and Classification* di perangkat lunak ArcGIS.

OID	ClassValue	C_1	C_11	C_21	C_31	Total	U_Accuracy	Kappa
0	C_1	1	0	0	0	1	1	0
1	C_11	0	31	0	3	34	0,911765	0
2	C_21	0	0	6	0	6	1	0
3	C_31	0	3	1	35	39	0,897436	0
4	Total	1	34	7	38	80	0	0
5	P_Accuracy	1	0,911765	0,857143	0,921053	0	0,9125	0
6	Kappa	0	0	0	0	0	0	0,849422

Gambar 6. Hasil Uji Akurasi

### 3. Pengolahan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

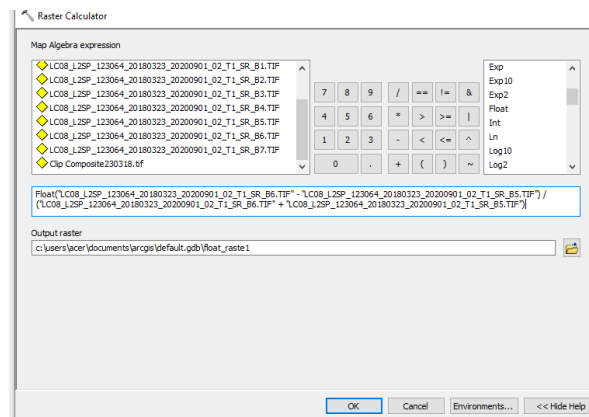
Pengolahan NDVI bertujuan untuk mengekstrak informasi spesifik mengenai tingkat kepadatan dan kesehatan vegetasi di seluruh wilayah studi. Analisis ini sangat relevan untuk mengidentifikasi secara detail area vegetasi yang mengalami degradasi, kerusakan, atau bahkan hilang akibat terjangkit tsunami, seperti pada ekosistem mangrove, lahan pertanian, atau vegetasi pantai lainnya, yang mungkin tidak sepenuhnya tertangkap hanya melalui perubahan kelas penggunaan lahan. Pengolahan ini menggunakan data citra Landsat 8 dengan menggunakan band 5 dan band 4 untuk mendapatkan nilai indeks kehijauan dan kepadatan vegetasi.



Gambar 7. Pengolahan NDVI

#### 4. Pengolahan *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI)

NDBI digunakan untuk mempertajam objek bangunan yang berguna untuk mendeteksi pemukiman yang hilang. Pengolahan nilai indeks ini dilakukan dengan menggunakan band 6 dan band 5 pada citra satelit Landsat 8. Nilai indeks NDBI memiliki rentang antara -1,0 hingga +1,0. Jika nilai positif tinggi maka menunjukkan area lahan terbangun sedangkan jika nilai rendah (cenderung 0) biasanya merupakan lahan terbuka, tanah kosong, atau lahan pertanian yang baru ditanam. Sedangkan jika didapatkan nilai indeks negatif maka menunjukkan non-bangunan, biasanya merupakan area bervegetasi rapat atau badan air.



Gambar 8. Pengolahan NDBI

#### 5. Pengolahan *Change Detection* (Perubahan Penggunaan Lahan)

Perubahan penggunaan lahan pada penelitian ini menggunakan proses *Post-Classification Comparison* dengan tujuan untuk mengetahui luas area yang berubah dari kelas penggunaan pemukiman menjadi kelas lahan terbuka dan perubahan kelas penggunaan yang lainnya. Langkah pertama adalah data raster penggunaan lahan dikonversi ke dalam bentuk data *shapefile* poligon. Setelah itu dilakukan analisis *intersect* (tumpang susun) dari gabungan dua data citra penggunaan lahan yang ingin dianalisis perubahannya. Setelah itu, dilakukan pengolahan dengan *field calculator* untuk mengetahui kelas penggunaan lahan pada tahun pra-tsunami dan pasca tsunami apakah terdapat perubahan seperti misalnya kelas Pemukiman menjadi Lahan Terbuka. Dari hasil tabular

perubahan kelas tersebut dilakukan tabulasi area untuk menunjukkan berapa hektar area yang tetap dan berapa yang berubah.

#### 6. Perubahan NDVI dan NDBI (*Image Differencing*)

Proses ini dilakukan untuk menunjukkan penurunan kesehatan vegetasi dan hilangnya bangunan secara numerik akibat terjadinya bencana Tsunami. Data NDVI pada pra-tsunami dilakukan pengurangan raster dengan data sesudah tsunami. Jika nilai yang didapatkan negatif, maka menunjukkan adanya penurunan dan sebaliknya. Hal tersebut juga dilakukan pengolahan pada indeks NDBI. Setelah didapatkan hasil tersebut, kemudian dilakukan analisis tren NDVI dan NDVI untuk melihat grafik penurunan ataupun peningkatan nilai indeks.

### **3.6. Tahap Analisis**

Tahap ini memfokuskan pada analisis dan interpretasi data yang telah diolah pada bab sebelumnya. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengidentifikasi, mengkuantifikasi, dan membahas perubahan penggunaan lahan yang terjadi di Kabupaten Lampung Selatan sebagai dampak dari tsunami Selat Sunda tahun 2018. Analisis dilakukan secara komparatif dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah bencana. Pembahasan akan mengintegrasikan hasil dari klasifikasi penggunaan lahan, analisis indeks vegetasi (NDVI), dan analisis indeks lahan terbangun (NDBI) untuk memberikan gambaran yang holistik mengenai dampak yang terjadi.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai dinamika perubahan penggunaan lahan di daerah pesisir Kabupaten Lampung Selatan periode 2018–2025, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penggunaan lahan di wilayah pesisir Lampung Selatan menunjukkan transformasi yang signifikan di setiap fasenya. Pada fase Pra-Tsunami (2018), aset fisik terkonsentrasi pada zona risiko tinggi (elevasi 0-10m). Sesaat Pasca-Tsunami (2019), terjadi degradasi lingkungan yang masif pada elevasi rendah. Wilayah pesisir Kabupaten Lampung Selatan pada delineasi elevasi 0–50 meter menunjukkan fluktuasi luasan yang signifikan di setiap fasenya. Pada kondisi Pra-Tsunami (2018), wilayah didominasi oleh Vegetasi seluas 6.308,55 Ha (60,19%) dan Pemukiman seluas 677,7 Ha (6,47%). Sesaat Pasca-Tsunami (2019), hantaman gelombang menyebabkan kerusakan lingkungan masif yang ditandai dengan penurunan luas Vegetasi menjadi 5.742 Ha (berkurang ~566 Ha) serta lonjakan luas Badan Air menjadi 186,48 Ha akibat abrasi dan inundasi daratan rendah. Fase Pemulihan (2022) menunjukkan puncak rekonstruksi fisik dengan perluasan Pemukiman mencapai angka tertinggi sebesar 1.351,98 Ha (12,90%) dan Lahan Terbuka sebesar 3.789,45 Ha sebagai hasil dari aktivitas land clearing. Pada Kondisi Terkini (2025), struktur ruang menunjukkan resiliensi ekologis dengan kembalinya luas Vegetasi ke angka 5.794,92 Ha serta transformasi ekonomi pesisir yang ditunjukkan oleh peningkatan luas Badan Air mencapai 275 Ha (2,62%) yang diidentifikasi sebagai ekspansi sektor perikanan budidaya (tambak) pada zona elevasi rendah.

2. Dampak Tsunami Selat Sunda 2018 mengakibatkan hilangnya vegetasi pantai mencapai lebih dari 500 Ha secara kumulatif pada tahun 2019, di mana degradasi kesehatan klorofil (NDVI) terparah terekam pada elevasi 10–20 meter (penurunan indeks sebesar 0,020). Analisis Tabulate Area membuktikan adanya inundasi (rendaman permanen) air laut seluas 77,13 Ha di bawah ketinggian 10 mdpl. Namun, proses pemulihan berjalan sangat progresif; pada tahun 2025, luas vegetasi kembali mencapai kondisi stabil (>5.700 Ha), didukung oleh suksesi alami dan reboisasi pesisir.
3. Delineasi berdasarkan ketinggian kontur membuktikan bahwa profil topografi merupakan variabel penentu utama jangkauan bencana dan pola pembangunan. Teridentifikasi fenomena "Inland Shifting" pada periode 2022, di mana pemukiman bantuan (HunTap) dibangun pada zona elevasi aman (10-30 meter). Namun, temuan pada kondisi terkini (2025) menunjukkan adanya anomali risiko; nilai rata-rata kepadatan bangunan (NDBI) pada zona bahaya tinggi (0-10 meter) sebesar -0,11434 saat ini telah melampaui tingkat kepadatan kondisi pra-bencana tahun 2018 (-0,14317). Hal ini mengindikasikan bahwa physical resilience (pemulihan fisik) yang pesat belum dibarengi dengan strategi pengurangan paparan risiko bencana (disaster exposure reduction) yang memadai untuk jangka panjang.

## 5.2. Saran

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, Penulis mengajukan saran sebagai berikut:

1. **Bagi Pemerintah Daerah:** Perlu dilakukan peninjauan kembali instrumen pengendalian tata ruang pesisir (RT RW) dengan menetapkan Zona Elevasi 0 – 10 meter sebagai Zona Terbatas (non-hunian). Penguatan hukum mengenai batas sempadan pantai harus dikedatkan, serta pembangunan "Sabuk Hijau" (natural bioshield) secara permanen wajib diprioritaskan pada elevasi rendah untuk meredam potensi energi gelombang di masa depan.
2. **Bagi Masyarakat:** Diperlukan peningkatan kesadaran bencana (*risk awareness*) mengenai potensi kerawanan bertinggal pada elevasi kritis di

bawah 10 mdpl. Pembangunan sarana hunian dan fasilitas umum mandiri disarankan diarahkan pada profil daratan yang lebih tinggi (>15-20 meter) sebagai langkah adaptasi topografis terhadap risiko tsunami.

3. **Bagi Peneliti Selanjutnya:**

- Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan citra satelit dengan resolusi spasial yang lebih tinggi untuk mendapatkan detail perubahan objek bangunan yang lebih presisi, terutama pada area pemukiman padat.
- Melakukan studi korelasi antara perubahan penggunaan lahan dengan kerugian ekonomi masyarakat pasca-bencana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani, N. (2021). Tsunami dan Mitigasi Risikonya. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*.
- Aini, A. (2007). *Sistem Informasi Geografis Pengertian dan Aplikasinya*.
- Alimsuardi, M., Suprayogi, A., & Janu Amarrohman, F. (2020). Analisis Kerusakan Tutupan Lahan Akibat Bencana Tsunami Selat Sunda Di Kawasan Pesisir Pantai Kecamatan Carita Dan Kecamatan Labuan Kabupaten Pandeglang. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(1), 146–155.
- Anwar, K. (2011). *Pemanfaatan Data Citra Penginderaan Jauh Untuk Analisis Aksesibilitas Wilayah Kecamatan di Kabupaten Kudus*.
- Aryastana, P., Widya, I. G. N. A., Dana, G. W. P., Suyasa, I. P. S., & Tamara, W. W. A. (2023). Estimasi Perubahan Tutupan Lahan Dengan Menggunakan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Di Kabupaten Klungkung Provinsi Bali. *Jurnal Teknik Gradien*, 15(01), 45–51.
- As-syakur, Abd. R. (2011). Perubahan Penggunaan Lahan Di Provinsi Bali. *Ecothropic*, 6, 1–7.
- Ati, J. S. (2016). *Pemanfaatan Citra Landsat 8 dan SIG Untuk Identifikasi Kawasan Berpotensi Longsor (Studi Kasus : Kabupaten Timor Tengah Selatan)*. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Azora, P. (2021). Analisis Quick Count Dengan Menggunakan Metode Stratified Random Sampling Studi Kasus Pemilu Gubernur Kalimantan Barat 2018. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 10(1).
- Chaeran, M., & Harcici. (2018). Tsunami dan Kecelakaan Kapal. *Jurnal Saintek Maritim*, 18(1), 99–110.

- Dahlia, S., Adipura, A., Alwin, Najiyullah, M. A., Kamzia, & Rahmadiansyah, F. K. (2020). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Pasca Kejadian Tsunami Tahun 2018 Sebagai Rekomendasi Tata Ruang Di Pesisir Pantai Kecamatan Panimbang, Pandeglang, Banten. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 4, 8–16.
- Delista, A. N. (2019). *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Klinik dan Rumah Sakit di Bandar Lampung*. Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
- Fauzi, A., Hunainah, & Humaedi. (2020). Menyimak Fenomena Tsunami Selat Sunda. *Jurnal Geografi*, 18, 43–62.
- Febiolania, M. N. (2024, March 24). *Analisis Perbandingan Citra Landsat 7, 8 dan 9 Berdasarkan Unsur-Unsur Interpretasi*. Kompasiana. <https://www.kompasiana.com/marwindanadeafebiolania9084/65fae243c57afb096a1dd8a2/analisis-perbandingan-citra-landsat-7-8-dan-9-berdasarkan-unsur-unsur-interpretasi>, diakses pada 9 April 2026
- Febrianto, H. (2018). Tingkat Kerusakan Lahan Pasca 10 Tahun Bencana Tsunami di Kabupaten Aceh Jaya Provinsi Nangroe Aceh Darussalam. *Jurnal Azimut*, 1(1), 52–59.
- Firmansyah, D., & Dede. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1(2), 85–114.
- Handayani, M. N., Sasmito, B., & Putra, A. (2017). Analisis Hubungan Antara Perubahan Suhu Dengan Indeks Kawasan Terbangun Menggunakan Citra Landsat (Studi Kasus : Kota Surakarta). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 208.
- Istizabatuddawat, Indriyani, A., & Mulyanie, E. (2025). Analisis Alih Fungsi Lahan dan Pengaruhnya Terhadap Ekosistem Pesisir Pantai Santolo di Kabupaten Garut. *Jurnal Geografi*, (21), 253–261.
- Kusumaningrat, M. D., Subiyanto, S., & Yuwono, B. D. (2017). Analisis Perubahan Penggunaan dan Pemanfaatan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah Tahun 2009 dan 2017 (Studi Kasus : Kabupaten Boyolali). *Jurnal Geodesi Undip OKTOBER*, 6(4), 443–452.
- Lasaiba, M. A., & Tetelepta, E. G. (2023). Analisis Spasial Kerapatan Vegetasi Kota Ambon Berbasis Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). *Jurnal Pengembangan Kota*, 11(2), 124–139.

- Lessy, M. R., Wahiddin, N., Bemba, J., & Aswan, M. (2021). Analisis Potensi Genangan Tsunami dan Penentuan Jalur Evakuasi Berbasis Sistem Informasi Geografis di Desa Daruba Pantai – Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 9(1), 79–91.
- Niagara, Y., Ernawati, & Purwandari, E. P. (2020). Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode Unsupervised K-Means Berbasis Web GIS (Studi Kasus SUB-DAS Bengkulu Hilir). *Jurnal Rekursif*, 8, 100–110.
- Permatasari, A. D., & Prasetyo, S. Y. J. (2022). Identifikasi Wilayah Resiko Kerusakan Lahan Terbangun Sebagai Dampak Tsunami Berdasarkan Analisis Building Indices. *Jurnal Transformatika*, 15(1), 13–21.
- Prasetyawati, C. A., & Mangopang, A. D. (2013). Konversi Kawasan Pesisir Dengan Tanaman Nyamplung. *Jurnal Info Teknis EBONI*, 10(1), 14–25.
- Safinatunnajah, & Maulidian, M. O. R. (2022). Analisis Perubahan Garis Pantai Akibat Tsunami di Kecamatan Krueng Sabee Kabupaten Aceh Jaya Tahun 2003-2020 Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal SOSEARCH: Social Science Educational Research*, 2(2), 81–93.
- Salsabila, G. F. (2022). *Pemanfaatan Citra Satelit Dalam Arah Prioritas Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Estimasi Land Surface Temperature di Kota Bekasi*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sembiring, Z., Putri, A. A., Nasution, C. H., Bilbina, D. S., Gaol, F. H. B. L., & Fauzani, N. (2025). Bencana Alam Tsunami. *Jurnal Ilmiah*, 11(02), 365–378.
- Siswandi, A. (2023, November 29). *Erupsi Gunung Anak Krakatau, Vulkanolog ITB Teringat Tsunami Selat Sunda 2018*. TEMPO. <https://www.tempo.co/sains/erupsi-gunung-anak-krakatau-vulkanolog-itb-teringat-tsunami-selat-sunda-2018-114728>, diakses pada 9 April 2026
- Solihuddin, T., Salim, H. L., Husrin, S., Daulat, A., & Purbani, D. (2020). Dampak Tsunami Selat Sunda di Provinsi Banten dan Upaya Mitigasinya. *Jurnal Segara*, 16(1), 15–28.
- Tomasoa, L. E., & Prasetyo, S. Y. J. (2018). Analisis Index Vegetasi Pesisir Pantai Aceh Pasca Tsunami Menggunakan Citra Satelit Landsat 7 Dan Landsat 8 Dengan Metode Clustering Algoritma K-Means. *Indonesian Journal of Modeling and Computing*, 28–35.

Yumanda, E., & Pakereng, M. A. I. (2021). Klasifikasi Resiko Kerusakan Lahan Akibat Tsunami Menggunakan Citra Landsat 8 Di Kabupaten Bantul. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(3), 1496–1507.

**LAMPIRAN**