

**ANALISIS TINGKAT KERAWANAN BENCANA BANJIR DAN  
LONGSOR DI KABUPATEN PESISIR BARAT, PROVINSI LAMPUNG**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Devy Achnasya Putri**

**NPM 2015071041**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

# ANALISIS TINGKAT KERAWANAN BENCANA BANJIR DAN LONGSOR DI KABUPATEN PESISIR BARAT, PROVINSI LAMPUNG

Oleh

DEVY ACHNASYA PUTRI

## ABSTRAK

Bencana alam adalah kejadian yang dapat mengakibatkan kerusakan alam, kerusakan sarana prasarana, korban jiwa, kehilangan harta benda, serta terganggunya kegiatan manusia. Secara topografi pesisir barat berada pada bagian pinggir pulau Sumatra tepatnya pantai barat Provinsi Lampung, dan secara topologi berbentuk perbukitan antara ketinggian 600 sampai dengan 1.000 mdpl dan curah hujan per tahun di rata-rata 2.500 sampai dengan 3.000 mm/tahun sehingga rentan akan terjadinya bencana banjir dan longsor. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kerawanan bencana banjir dan longsor di wilayah Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung.

Analisis tingkat kerawanan bencana banjir dan longsor menggunakan parameter penggunaan lahan yang dihasilkan dari klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM), pada parameter gempa dan curah hujan dilakukan interpolasi dengan metode *Inverse Distance Weighted* (IDW). Bencana banjir parameter yang digunakan ialah kemiringan lereng, ketinggian lahan, curah hujan, penggunaan lahan, dan jenis tanah, sedangkan bencana longsor digunakan parameter curah hujan, gempa, jenis tanah, jenis batuan, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Penentuan bobot masing-masing parameter menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), dan kemudian dilakukan *overlay* dengan *Intersect*.

Hasil dari *overlay* dengan *intersect* menunjukkan bahwa tingkat kerawanan bencana banjir di Kabupaten Pesisir Barat ialah tinggi dengan luas wilayah 1.628,47 km<sup>2</sup> atau 56% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Pesisir Barat, sedangkan bencana longsor memiliki tingkat kerawanan longsor yang rendah dengan luas wilayahnya 1.949,783 km<sup>2</sup> atau 67% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Pesisir Barat.

**Kata Kunci:** Banjir dan Longsor, *Support Vector Machine*, *Analytic Hierarchy Process*

# **ANALYSIS OF FLOOD AND LANDSLIDE DISASTER VULNERABILITY LEVEL IN PESISIR BARAT DISTRICT, LAMPUNG PROVINCE**

**By**

**DEVY ACHNASYA PUTRI**

## **ABSTRACT**

Natural disasters cause various damages, including the destruction of infrastructure, loss of life, loss of property, and disruption of human activities. Geographically, the west coast of Sumatra Island, specifically in Lampung Province, consists of hills ranging from 600 to 1,000 meters above sea level, with an annual rainfall averaging between 2,500 and 3,000 mm/year, making it vulnerable to floods and landslides. This study aims to analyze the vulnerability to floods and landslides in the Pesisir Barat Regency area, Lampung Province. The analysis of the floods and landslides vulnerability includes parameters such as land use derived from classification using a Support Vector Machine (SVM), and interpolation of earthquake and rainfall parameters using the Inverse Distance Weighted (IDW) method. The flood vulnerability assessment includes slope, elevation, rainfall, land use, and soil type, while landslide vulnerability assessment considers rainfall, earthquake, soil type, rock type, slope, and land use parameters. The weight of each parameter is determined using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method, followed by overlay analysis using the Intersect method. The study findings indicate that the flood disasters in Pesisir Barat Regency covers a high-risk area of 1,628.47 km<sup>2</sup>, accounting for 56% of the total area, whereas the vulnerability to landslides is lower, affecting 1,949.783 km<sup>2</sup> or 67% of the total area of Pesisir Barat Regency.

**Keywords:** Flood and Landslide, Support Vector Machine, Analytic Hierarch Process

**ANALISIS TINGKAT KERAWANAN BENCANA BANJIR DAN  
LONGSOR DI KABUPATEN PESISIR BARAT, PROVINSI LAMPUNG**

**Oleh**

**Devy Achnasya Putri**

**(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  
2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : ANALISIS TINGKAT KERAWANAN BENCANA  
BANJIR DAN LONGSOR DI KABUPATEN PESISIR  
BARAT, PROVINSI LAMPUNG

Nama Mahasiswa : Devy Achnasya Putri

NPM : 2015071041

Program Studi : S1 Teknik Geodesi

Jurusan : Teknik Geodesi dan Geomatika

Fakultas : Teknik



Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Fajriyanto, S.T., M.T.  
NIP 197203022006041002

Anggun Tridawati, S.T., M.T.  
NIP. 199501302022032016

## MENGETAHUI

2. Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika

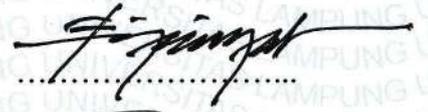
Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.  
NIP 196410121992031002

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

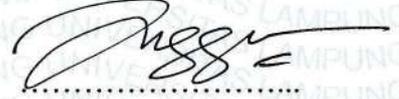
**Ketua**

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



**Sekretaris**

**: Anggun Tridawati, S.T., M.T**



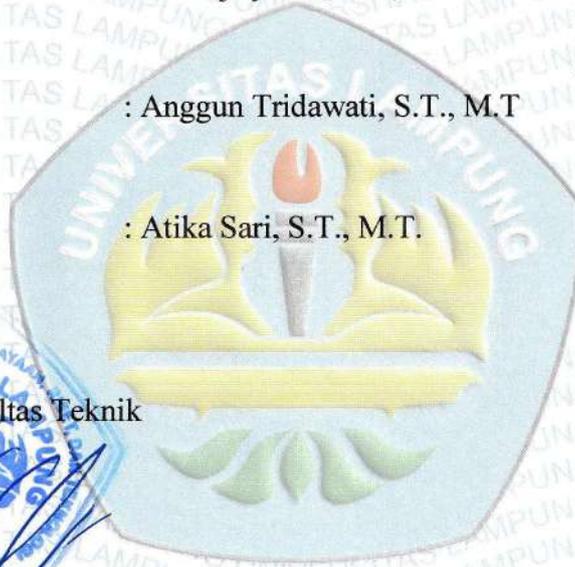
**Anggota**

**: Atika Sari, S.T., M.T.**



**2. Dekan Fakultas Teknik**

**Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. ✓**  
**NIP 197509282001121002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 7 Oktober 2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Sebagai civitas akademika Universitas Lampung saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Devy Achnasya Putri

NPM : 2015071041

Judul Skripsi : Analisis Tingkat Kerawanan Bencana Banjir dan Longsor di  
Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung

Program Studi : Teknik Geodesi

Jurusan : Teknik Geodesi dan Geomatika

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil gagasan, perencanaan, dan pelaksanaan penelitian/implementasi yang saya lakukan sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali bimbingan dari pembimbing akademik. Dalam karya tulis ini mencantumkan pendapat atau pandangan dari karya yang telah diterbitkan atau dipublikasikan oleh orang lain, dengan memberikan pengakuan kepada penulis aslinya dan menyertakan dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 10 Oktober 2024

Yang membuat pernyataan



Devy Achnasya Putri

2015071041

## RIWAYAT HIDUP



Devy Achnasya Putri merupakan anak pertama dari empat bersaudara pasangan Bapak Deddy Irawan dan Ibu Silvy Andana Puri yang lahir di Kotabumi pada tanggal 24 Mei 2002. Penulis memulai pendidikan di Taman Kanak-Kanak (TK) di TK Permata Bunda Kotabumi pada tahun 2007. Kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar (SD) di SDIT Insan Rabbani yang lulus pada tahun 2014 dan menenpuh Sekolah Menengah Pertama di MTSN 02 Lampung Utara dan lulus ditahun 2017, dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 03 Kotabumi dan lulus pada tahun 2020.

Pada jenjang selanjutnya penulis memutuskan untuk melanjutkan studi di Jurusan Teknik Geodesi, Universitas Lampung yang diterima melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2020. Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti beberapa organisasi intra kampus yaitu Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) Universitas Lampung menjadi anggota Legislatif Muda Komisi 4 Administrasi Keuangan, pada Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Teknik Universitas Lampung menjadi Staff Ahli Departemen Aksi dan Propaganda, dan Himpunan Mahasiswa Teknik Geodesi (Himages) sebagai anggota Staff Departemen Pendidikan. Selain itu, pada bulan Agustus – November tahun 2023 penulis telah melaksanakan Kerja Praktik di Kantor Pertanahan Kota Depok dan menyelesaikan laporan Kerja Praktek yang berjudul “Kerja Praktik di Kantor Pertanahan Kota Depok (Pelaksanaan Kegiatan Pemberkasan Berkas Permohonan, Pengukuran Perubahan Data Fisik berupa Pemecahan Bidang Tanah, dan Memverifikasi Tekstual Produk Survey Pemetaan)”.

## **PERSEMBAHAN**

*Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah sehingga aku dapat menyelesaikan salah satu dari banyaknya rintangan kehidupan. Karya ini disusun dengan penuh persiapan dan pengorbanan, sehingga aku dengan tulus dan sepuh hati akan di persembahkan kepada kalian yang sangat berharga untukku:*

### ***Kepada Mamah dan Papah***

*Yang selalu memberi doa, kasih sayang, dan semangat agar putrinya dapat menyelesaikan skripsi ini. Kalian jugalah yang ikut berjuang untukku dan berlelah kerja untukku hingga aku mendapatkan gelar Sarjana Teknik ini.*

### ***Kepada adik-adikku***

#### ***Alma, Muti, dan Arkaan***

*Kalian yang menjadi pelipur lara dari kepenatan perkuliahan yang memusingkan ini, dengan bertemu kalian disetiap sabtu-minggu menjadi semangat bagiku untuk memulai hari senin yang penuh drama dan lika-liku.*

### ***Kepada teman-teman***

*Yang telah menemani dan membantu perjalanan dan prosesku hingga dititik ini, semoga kedepannya kita bisa lebih sukses dan dapat mencapai semua yang kita harapkan.*

## SANWACANA

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas limpahan Rahmat serta Hidayah-Nya sehingga Penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan pengerjaan Skripsi ini dengan judul “Analisis Tingkat Kerawanan Bencana Banjir dan Longsor di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu bentuk tanggung jawab serta salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Teknik.

Pelaksanaan penelitian serta penulisan Skripsi ini tidak dapat terlaksana dengan baik tentunya tak lepas dari dukungan serta bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. 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 Ir. Armijon, S.T., M.T., IPU. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Romi Fadly, S.T., M.Eng. selaku Koordinator Skripsi, Program Studi Teknik Geodesi, Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Fajriyanto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing utama Skripsi Penulis yang telah membimbing dan memberikan arahan selama melaksanakan Penelitian Skripsi.
6. Ibu Anggun Tridawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing kedua Skripsi Penulis yang telah membimbing dan memberikan arahan selama melaksanakan Penelitian Skripsi

7. Ibu Atika Sari, S.T., M.T. Selaku Penguji Penguji Skripsi Penulis yang telah memberikan saran serta kritik.
8. Bapak Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D dan Ibu Citra Dewi, S.T., M. Eng yang telah bersedia membantu Penulis dalam pemberian pendapat pada pengolahan data.
9. Orang Tua dan Saudara yang senantiasa mendukung secara moril maupun materil selama pelaksanaan Penelitian Skripsi serta mendukung dan mendoakan dalam penyusunan Skripsi.
10. Nabila Dita Cahyani, Nisrina Amanda Rizky, Ayesha Raqia Tarifa, Shoffana Aulia Yazni, yang siap menerima keluh-kesah penulis di Basecamp kita yaitu Sakura.
11. Firda, Putreg, Azahra, Vanny, Fadilah, Bella, Aldi, Ahmad, Wafi, Dwi Aji, dan teman-teman Geodesi angkatan 2020 yang telah menemani dan berproses bersama dari maba hingga menuju wisuda ini.

Penulis tentunya menyadari dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi tentunya terdapat kesalahan maupun kekurangan. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan adanya kritik serta saran yang membangun demi kesempurnaan penelitian ini. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 8 Oktober 2024

Penulis

Devy Achnasya Putri

NPM 2015071041

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>SANWACANA .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</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 Batasan Masalah.....	4
1.6 Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Gambaran Umum dari Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung .....	9
2.3 Sistem Informasi Geografis.....	11
2.4 Penginderaan Jauh.....	12
2.4.1 Klasifikasi Digital .....	12
2.4.2 Algoritma <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	13
2.4.3 Uji Akurasi .....	14
2.5 Bencana .....	15
2.5.1 Banjir .....	15

2.5.2 Longsor.....	16
2.6 Kawasan Risiko Bencana (KRB).....	17
2.7 <i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i> .....	18
2.8 Metode.....	21
2.8.1 <i>Scoring</i> .....	21
2.8.2 <i>Overlay</i> .....	21
2.9 Parameter Tingkat Kerawanan Bencana .....	22
2.9.1 Kemiringan Lereng .....	22
2.9.2 Jenis Batuan.....	23
2.9.3 Ketinggian Lahan .....	24
2.9.4 Penggunaan Lahan .....	24
2.9.5 Curah Hujan .....	25
2.9.6 Jenis Tanah.....	26
2.9.7 Gempa .....	27
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	29
3.2 Alat dan Data.....	30
3.3 Pelaksanaan Pengolahan .....	31
3.3.1 Tahap Persiapan .....	32
3.3.2 Tahap Pengolahan .....	33
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1 Analisis Parameter Kemiringan Lereng .....	42
4.2 Analisis Parameter Ketinggian Lahan.....	44
4.3 Analisis Parameter Penggunaan Lahan.....	46
4.4 Analisis Parameter Curah Hujan.....	49
4.5 Analisis Parameter Jenis Tanah .....	51
4.6 Analisis Parameter Jenis Batuan .....	53
4.7 Analisis Parameter Gempa.....	55
4.8 Analisis Tingkat Kerawanan Bencana Banjir .....	57
4.8.1 Hasil Pembobotan dengan AHP Bencana Banjir .....	57
4.8.2 Hasil Peta Tingkat Kerawanan Bencana Banjir .....	59
4.9 Analisis Tingkat Kerawanan Bencana Longsor .....	61
4.9.1 Hasil Pembobotan dengan AHP Bencana Longsor.....	61
4.9.2 Peta Tingkat Kerawanan Bencana Longor.....	64
4.10 Kerawanan Bencana Banjir dan Longsor di Kabupaten Pesisir Barat .....	66

<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>68</b>
5.1 Kesimpulan .....	68
5.2 Saran.....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>70</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penelitian terdahulu.....	6
2. Luas Kecamatan Pesisir Barat, Provinsi Lampung .....	10
3. Parameter kerawanan Bencana Banjir .....	16
4. Parameter kerawanan bencana longsor .....	17
5. Intensitas Tingkat Kepentingan.....	18
6. Tabel Indeks Random .....	20
7. Klasifikasi Kemiringan Lereng .....	23
8. Klasifikasi Jenis Batuan .....	24
9. klasifikasi Ketinggian Lahan.....	24
10. Klasifikasi Penggunaan Lahan .....	25
11. Klasifikasi Curah Hujan.....	26
12. Klasifikasi Jenis Tanah .....	27
13. Klasifikasi Parameter Gempa.....	28
14. Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	30
15. Alat Penelitian.....	30
16. Sumber Data untuk Penelitian.....	30
17. Sumber Data untuk Penelitian (Lanjutan).....	31
18. Luas Wilayah Kabupaten Pesisir Barat pada Parameter Kemiringan Lereng .	43
19. Luas Wilayah Kabupaten Pesisir Barat pada Parameter Ketinggian Lahan ...	45
20. Uji Akurasi Penggunaan Lahan .....	46
21. Luas Wilayah Kabupaten Pesisir Barat pada Parameter Penggunaan Lahan .	48
22. Luas Wilayah Kabupaten Pesisir Barat pada Parameter Curah Hujan .....	50

23. Luas Wilayah Kabupaten Pesisir Barat pada Parameter Jenis Tanah .....	52
24. Luas Wilayah Kabupaten Pesisir Barat pada Parameter Jenis Batuan.....	54
25. Luas Wilayah Kabupaten Pesisir Barat pada Parameter Gempa .....	56
26. Matriks perbandingan berpasangan parameter bencana banjir. ....	57
27. Matriks Normalisasi Perbandingan Parameter Banjir.....	57
28. <i>Priority Vector</i> Bencana Banjir.....	58
29. Luas Wilayah Kabupaten Pesisir Barat pada Tingkat Kerawanan Bencana Banjir.....	60
30. Matriks perbandingan berpasangan parameter bencana longsor. ....	62
31. Matriks Normalisasi Perbandingan Parameter Longsor .....	62
32. <i>Priority Vector</i> Bencana Longsor .....	63
33. Luas Wilayah Kabupaten Pesisir Barat pada Tingkat Kerawanan Bencana Longsor .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. SVM Linear dengan <i>Hyperplane</i> .....	14
2. SVM Non Linear dengan <i>Kernel</i> .....	14
3. Peta Tempat Penelitian, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung .....	29
4. Diagram Alir .....	31
5. Diagram Alir (lanjutan).....	32
6. Proses <i>Slope</i> .....	33
7. Proses <i>Reclassify</i> .....	34
8. Proses SVM.....	37
9. Titik Uji Akurasi .....	38
10. Proses Interpolasi IDW gempa.....	39
11. Proses Interpolasi IDW curah hujan .....	40
12. Peta Parameter Kemiringan Lereng .....	42
13. Peta Parameter Ketinggian Lahan.....	44
14. Peta Parameter Penggunaan Lahan .....	47
15. Peta Parameter Curah Hujan .....	49
16. Peta Parameter Jenis Tanah.....	51
17. Peta Parameter Jenis Batuan .....	53
18. Peta Parameter Gempa .....	55
19. Peta Tingkat Kerawanan Bencana Banjir .....	59
20. Peta Tingkat Kerawanan Bencana Longsor .....	64

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia secara geografis berada pada posisi yang cukup strategis yaitu di antara Benua Asia dan Benua Australia, serta terletak di antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia sehingga memiliki banyak sekali keuntungan dari letak geografis tersebut (D. R. Ramadhan dkk., 2021). Dibalik keuntungan letak Indonesia yang strategis terdapat pula berbagai kekurangan, salah satunya seringkali mengalami bencana yang disebabkan letak geografis, karena terletak pada pertemuan lempeng tektonik bumi (Pratiwi dan Fitri, 2021). Potensi ancaman bencana alam dapat terjadi di hampir seluruh penjuru Indonesia, hal ini dikarenakan keadaan fisik suatu daerah seperti adanya gunung, lereng-lereng yang curam, permukaan yang memiliki relief yang bervariasi, dataran yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi, berada di bibir pantai, dan sebagainya (Manan dkk., 2023).

Bencana alam adalah kejadian yang dapat mengakibatkan kerusakan alam, kerusakan sarana prasarana, korban jiwa, kehilangan harta benda, serta terganggunya kegiatan manusia. Terjadinya bencana alam akan berpengaruh besar pada topologi serta lahan terbangun di lokasi kejadian. Bencana alam dapat terjadi tanpa disangka-sangka hingga dapat diprediksi akan terjadinya. Banjir, longsor, gempa, tsunami, puting beliung, gunung meletus, serta masih banyak lagi merupakan bencana alam yang sering terjadi di Indonesia (Aprilana dan Edvan Satria, 2023). Rusaknya jalan maupunutupan lainnya akibat bencana longsor dan banjir tentu akan menghambat sarana dan prasarana serta dapat mengancam keselamatan bagi para masyarakat sekitar (Panji Permana dkk., 2017). Maka penanggulangan bencana sangat diperlukan untuk meminimalisir segala

kemungkinan terburuk yang dapat terjadi dengan melakukan mitigasi bencana (Ding dkk., 2024). Bentuk dari mitigasi ini ialah dengan terlebih dahulu mengetahui sebab serta akibat terjadinya bencana tersebut.

Ada sebagian bencana yang dapat diatasi dengan menjaga keadaan lingkungan seperti bencana banjir dan longsor, serta bencana yang memang diakibatkan pergerakan alam yaitu gempa, tsunami, Gunung Meletus (Dani dkk., 2022). Pada wilayah Kabupaten Pesisir Barat memang sering mengalami bencana alam yang diakibatkan oleh kondisi fisik serta topologinya (Zulfsfi dkk., 2021). Secara topografi pesisir barat berada pada bagian pinggir pulau Sumatra tepatnya pantai barat Provinsi Lampung, dan secara topologi berbentuk perbukitan antara ketinggian 600 sampai dengan 1.000 mdpl dan curah hujan per tahun di rata-rata 2.500 sampai dengan 3.000 mm/tahun sehingga rentan akan terjadinya bencana banjir dan longsor (Andika dkk., 2021). Dari faktor yang dapat menjadi resiko terjadinya bencana di wilayah Kabupaten Pesisir Barat, akan cukup berpengaruh pada saat perencanaan wilayah. Maka dari itu, diperlukan pemetaan tingkat kerawanan bencana (Muzani dkk., 2024).

Seperti yang terjadi pada bulan Januari 2020 dan November 2022, wilayah Kabupaten Pesisir Barat diguyur curah hujan yang tinggi dalam kurun waktu yang lama sehingga menyebabkan beberapa titik di Kabupaten Pesisir Barat mengalami bencana banjir dan longsor. Pada Januari 2020 hujan berlangsung selama dua hari menyebabkan meluapnya sungai sehingga pada wilayah Way Krui, Way Tenunang, Mandiri Sejati, Way Mayah, dan Way La'ay terendam banjir dengan ketinggian yang variatif sedangkan di wilayah Pekon Gedau, Pekon Tebakak dan jalan lintas Liwa-Krui terjadi longsor yang menyebabkan kerusakan pada 181 rumah serta terputusnya akses jalan di lintas Krui-Liwa. Kemudian pada bulan November 2022 hal yang sama terjadi yaitu hujan deras berlangsung selama dua hari menyebabkan longsor yang menutup badan jalan Lintas Lampung-Bengkulu hingga 10 meter, 2 jembatan ambles di Jembatan La'ay dan Jembatan Sangga Ruga, dan puluhan rumah tertimbun longsor, hingga 3 warga menjadi korban karena tidak sempat menyelamatkan diri saat kejadian, banjir juga merendam rumah-rumah warga yang berada di sekitar luapan sungai yang tidak dapat menampung debit air hujan (Oktavia, 2022).

Dari banyaknya faktor terjadinya bencana secara topologi maupun iklim dan runtutan bencana berulang yang telah terjadi di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung maka dari itu diperlukan pemetaan tingkat kerawanan bencana (Muzani dkk., 2024). Seperti pada penelitian dari Mukhlisa, dkk di tahun 2023 yang menaksir tingkat kerawanan bencana longsor di Kecamatan Camba, Kabupaten Maros dan penelitian dari Isra Iza Mahendra tahun 2024 yang menganalisa tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang. Pada penelitian sebelumnya, belum ada yang menggunakan paramater jenis batuan, jenis tanah, dan Gempa, maka pada penelitian penulis kali ini Jenis Batuan dan Gempa akan diikut sertakan sebagai parameter untuk bencana longsor dan jenis tanah juga digunakan sebagai parameter pada bencana banjir. Penambahan parameter ini bertujuan untuk memberikan pengaruh sensitivitas pada penganalisaan bencana. Untuk parameter penggunaan lahan di kedua penelitian sebelumnya menggunakan data penggunaan lahan dari Instansi Bappeda tahun 2019 sementara penulis akan menggunakan Citra Sentinel 2-A tahun 2023 dengan metode algoritma *Support Vector Machine* untuk menghasilkan parameter penggunaan lahan yang lebih teliti pada pengklasifikasian kelas penggunaan lahan dan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Penulis akan melakukan penelitian mengenai analisis tingkat kerawanan bencana banjir dan longsor di wilayah Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung dengan tujuan agar dapat mengantisipasi apabila dikemudian hari terjadi bencana banjir dan longsor, masyarakat maupun pemerintah melakukan persiapan untuk meminimalisir dampak bencananya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana tingkat kerawanan bencana banjir di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung?
2. Bagaimana tingkat kerawanan bencana longsor di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Mengetahui tingkat kerawanan bencana banjir di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung.
2. Mengetahui tingkat kerawanan bencana longsor di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari Penelitian yang dilakukan penulis adalah sebagai berikut.

1. Bagi penulis, manfaat yang didapatkan ialah dapat mengetahui proses pemetaan pada kerawanan bencana serta analisis dari peta kerawanan bencana.
2. Bagi pemerintah, manfaat yang diberikan ialah untuk mengawasi wilayah yang diidentifikasi sebagai rawan bencana sehingga dapat mempersiapkan sarana prasarana dan jalur evakuasi apabila terjadi situasi darurat.
3. Bagi publik, manfaat yang diberikan dari penelitian ini ialah mengetahui wilayah yang merupakan kerawanan bencana tingkat rendah hingga tinggi untuk mengantisipasi bencana yang mungkin terjadi dan sebagai perhitungan untuk melakukan perencanaan pembangunan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini akan melingkupi sebagai berikut.

1. Penelitian ini berlokasi di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung.
2. Data DEMNAS digunakan untuk menghasilkan data Kemiringan lereng dan ketinggian lahan.
3. Data Citra Sentinel-2A digunakan untuk menghasilkan parameter Penggunaan lahan dengan menggunakan klasifikasi Metode *Support Vector Machine* Linier.

4. Data pelengkap untuk melakukan *skoring* kerawanan bencana didapatkan dari BAPPEDA dan BMKG Tahun 2023.
5. Pada saat menganalisis tingkat kerawanan bencana dilakukan *overlay* kemudian *skoring* dari masing-masing peta banjir dan longsor.

## 1.6 Hipotesis

Hipotesis yang dapat diberikan ialah pada wilayah Kabupaten Pesisir Barat merupakan daerah dengan tingkat kerawanan bencana sedang hingga sangat rawan, karena melihat dari wilayah yang memiliki barisan pegunungan dan terletak di pesisir Provinsi Lampung. Jawaban pasti dari dugaan tersebut akan didapatkan setelah melakukan pengolahan pada data parameter penentu dari tingkat kerawanan bencana menggunakan metode *Overlay* dan *Skoring*. Jika nilai dari *skoring* adalah  $<2$  maka tingkat kerawanan berada dalam rentang kerawanan rendah, sedangkan jika nilai *skoring*  $>3,8$  maka tingkat kerawanan berada dalam rentang kerawanan sangat tinggi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penulisan penelitian ini dibuat dengan terlebih dahulu membaca, mempertimbangkan, serta mengacu dari penelitian sebelumnya yang memiliki korelevanan dengan penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai referensi penulisan dan pembeda. Penelitian sebelumnya yang digunakan ialah sebagai berikut.

Tabel 1. Penelitian terdahulu

No.	Penulis, Judul Penelitian	Lokasi penelitian	Metode	Objek dan Perbedaan Penelitian
1.	Mahendra, Isra Iza "Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang" (2024).	Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang	<i>Skoring</i> dan <i>Overlay</i>	Tingkat kerentanan wilayah terhadap bencana banjir di Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang. Perbedaan penelitian ini ada pada penggunaan <i>software</i> pengolahan, lokasi penelitian, dan parameter yang digunakan.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Penulis, Judul Penelitian	Lokasi penelitian	Metode	Objek dan Perbedaan Penelitian
2.	Mukhlisa, Andi Nurul dkk “Penerapan Metode <i>Skoring</i> dan <i>Weighted</i> dalam menaksir Tingkat Kerawanan Longsor Kecamatan Camba, Kabupaten Maros (2023).	Kecamatan Camba, Kabupaten Maros	<i>Skoring</i> dan <i>Weight Overlay</i>	Potensi bahaya bencana gempa di permukaan daratan pulau wangi-wangi, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara Perbedaan penelitian ini ada pada penggunaan lokasi penelitian, metode yang digunakan, data yang digunakan.
3.	Wawan Budianta “Pemetaan Kawasan Rawan Tanah Longsor di Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)” (2020).	Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Potensi bahaya bencana gempa di permukaan daratan pulau wangi-wangi, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara . Perbedaan penelitian ini ada pada lokasi penelitian, metode yang digunakan, bencana yang diteliti hanya banjir.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Penulis, Judul Penelitian	Lokasi penelitian	Metode	Objek dan Perbedaan Penelitian
4	Lapian, Aditya Rahman, dkk "Identifikasi Perubahan Luasan Lahan di Wilayah Sub-DAS Cikeruh Menggunakan Citra Landsat 8 dengan <i>Google Earth Engine</i> (GEE)" (2023).	Kabupaten Sumedang	<i>Support Vector Machine</i> (SVM)	Mengidentifikasi perubahan luasan lahan. Perbedaannya ialah penelitian ini menggunakan Platform <i>Google Earth Engine</i> , lokasi penelitian.
5.	Ornguze, S. N., dkk " <i>Multi-Criteria Decision Analysis for Assessment of Flood Disaster Risk and Vulnerability in Makurdi Local Government Area of Benue State, Nigeria</i> " (2023).	Daerah Makurdi, wilayah pemerintahan Negara Bagian Benue, Nigeria	<i>Multi Criteria Decision Analysis</i> (MCDA)	Analisis resiko bencana banjir di Daerah Makurdi, wilayah pemerintahan Negara Bagian Benue, Nigeria. Perbedaan penelitian ini ada pada lokasi penelitian, metode yang digunakan, bencana yang diteliti hanya banjir.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (lanjutan)

No.	Penulis, Judul Penelitian	Lokasi penelitian	Metode	Objek dan Perbedaan Penelitian
6.	Yunchang Yao, dkk “ <i>Study on Road Network Vulnerability Considering the Risk of Landslide Geological Disasters in China’s Tibet</i> ” (2023).	Tibet, Tiongkok	<i>Multicriteria Heuristic Analytical Hierarchy Process Model</i>	Memprediksi dampak risiko bencana geologi tanah longsor regional pada jaringan jalan. Perbedaan penelitian ini ada pada lokasi penelitian, metode yang digunakan, bencana yang diteliti hanya longsor.

Tabel 1 menunjukkan penelitian terdahulu yang merupakan referensi untuk penulisan penelitian ini. Perbedaan atau perbandingan antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini dari aspek lokasi penelitian, metode penelitian, objek bencana, serta penggunaan aplikasi untuk pengolahannya. Pada penelitian ini berada di lokasi Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung menggunakan metode *Overlay* dan perhitungan *Skoring* untuk menganalisis tingkat kerawanan bencana di wilayah tersebut.

## 2.2 Gambaran Umum dari Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung

Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung merupakan sebuah kabupaten yang beribukota di Krui. Pada struktur administrasi Kabupaten Pesisir Barat memiliki 11 Kecamatan yang terbagi menjadi 2 Kelurahan dengan jumlah Pekon sebanyak 116 Pekon (Desa). Menurut Undang-undang Nomor 22 Tahun 2012 yang disahkan pada 22 April 2013, luas dari Kabupaten Pesisir Barat ialah  $\pm 2.907,23 \text{ Km}^2$  atau sekitar 8,39% bagian Provinsi Lampung. Kabupaten Pesisir Barat pada bagian selatannya

berbatasan langsung dengan Samudera Hindia, pada bagian Barat berbatasan dengan Kecamatan Kaur, Provinsi Bengkulu, lalu bagian timur berbatasan dengan Kecamatan Pematang Sawa dan Kecamatan Semaka, Kabupaten Tanggamus, serta sepanjang bagian utara yang berbatasan dengan Kabupaten Lampung Barat, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan Provinsi Sumatera Selatan, dan Kabupaten Tanggamus.

Struktur topografi di Kabupaten Pesisir Barat termasuk dalam golongan yang kompleks karena adanya jajaran jalur Pegunungan Bukit Barisan serta pada bagian selatannya yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia. Pengaruh dari topografi tersebut membentuk iklimnya menjadi curah hujan pertahun mencapai 2.500 sampai dengan 3.000 mm/tahun, kelembapan berada pada kisaran 50% sampai dengan 80%, serta dikendalikan oleh Regim Sirhu sehingga udara panas (*isohypothermic*) pada dataran pantai di bagian barat sampai dingin (*iosthermic*) di wilayah perbukitan. Dari yang telah dijelaskan Kabupaten Pesisir Barat akan rawan bencana karena berada bibir pantai yang berbatasan dengan Samudera Hindia, bencana gempa karena berada pada patahan tektonik, bencana banjir dan longsor karena adanya permukaan tanah yang rendah dan bila bersamaan dengan curah hujan yang tinggi. Berikut ini merupakan kecamatan yang ada di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung.

Tabel 2. Luas Kecamatan Pesisir Barat, Provinsi Lampung

No.	Nama Kecamatan	Luas Area (Km <sup>2</sup> )
1.	Bengkunat	943,703
2.	Lemong	454,972
3.	Pesisir Selatan	409,171
4.	Ngambur	327,171
5.	Ngaras	215,037
6.	Karya Penggawa	211,117
7.	Pesisir Tengah	120,644
8.	Pesisir Utara	84,273
9.	Pulau Pisang	64,002

(Sumber : <https://pesisirbaratkab.go.id/>)

Tabel 2. Luas Kecamatan Pesisir Barat, Provinsi Lampung (Lanjutan)

No.	Nama Kecamatan	Luas
10.	Way Krui	40,921
11.	Krui Selatan	36,251
<b>Jumlah</b>		<b>2.907,230</b>

(Sumber : <https://pesisirbaratkab.go.id/>)

### 2.3 Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis merupakan salah satu aplikasi penggunaan *Spasial Informasi System* yang berbasis komputer untuk dipergunakan pada saat mengolah serta menyimpan data informasi geografis. Fungsi dari SIG dapat membantu saat data geografis yang akan digunakan dalam jumlah yang besar, dengan SIG data tersebut dapat di tepatkan titiknya dalam proyeksi bumi, kemudian diolah atau digabungkan dengan data lainnya lalu dianalisa hingga dipetakan. Sistem Informasi Geografis (SIG) menyimpan semua informasi deskriptif mengenai unsur-unsur ini sebagai atribut di dalam basis data. Data pada sistem informasi geografis dapat berupa data vektor, data raster, data citra satelit, data GPS. Maupun data administrasi yang digunakan pada proses pengolahan sesuai dengan kebutuhan dari hasil sistem informasi geografis. SIG memiliki banyak penerapan pada aktivitas manusia selain untuk penelitian geologi, pada pengembangan tata kota, perencanaan pembangunan, mitigasi bencana, ataupun pengembangan lainnya dapat menggunakan SIG.

Sistem Informasi Geografis memiliki dua format file yang berupa data raster dan data vektor. Data raster merupakan data yang grid atau sel piksel, dengan tujuan memiliki citra beresolusi tinggi seperti foto dan citra satelit, contoh dari data format raster ialah DEM, Citra Sentinel-2A, dan CHIRPS. Data Vector ialah data berupa penggambaran elemen geospasial koordinat x dan y. Jenis data vektor paling dasar adalah titik; dua titik atau lebih membentuk garis; dan tiga atau lebih membentuk poligon. Sebagai contoh, Google Maps, sebuah peta web dan representasi visual umum yang menggunakan data vektor, menggunakan titik untuk mendefinisikan lokasi kota, jalan, dan bangunan atau batas.

## 2.4 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh dengan kata lain dikenal sebagai *Remote Sensing*, adalah seni dan ilmu untuk mengumpulkan informasi tentang suatu objek atau fenomena dengan menggunakan alat tertentu tanpa bersentuhan langsung dengan objek, area, atau fenomena tersebut. Sensor, alat yang digunakan, biasanya dipasang pada balon udara, pesawat terbang, pesawat ulang-alik, dan satelit. Energi yang berasal dari permukaan Bumi mengirimkan data ke ketinggian tertentu. Variasi temporal, spektral, dan spasial lahan menghasilkan data ini. Pengolahan untuk menghasilkan parameter penggunaan lahan pada penelitian ini ialah Citra Sentinel-2A yang memiliki resolusi spasial sebesar 10 meter hingga 60 meter dan memiliki 13 band yang terbagi dalam 3 rentang yaitu *Visible Spectrum*, *Short Wave Infrared (SWIR)*, dan *Visible Near Infrared (VNIR)*. Sentinel-2A pertama kali diluncurkan oleh Badan Antarikda Eropa pada tahun 2015 dalam program yang dinamakan Copernicus untuk mengamati terestrial hutan, meninjau perubahan tutupan lahan, dan untuk pemantauan bencana. Untuk memproses data citra Sentinel-2A menjadi data penggunaan lahan ialah sebagai berikut.

### 2.4.1 Klasifikasi Digital

Klasifikasi adalah metode yang digunakan untuk merangkum informasi dari data yang masuk dengan cara mengidentifikasi pola-pola penting atau distribusi spasial. Untuk pemetaan tutupan lahan, klasifikasi multispektral dari citra satelit dapat menghasilkan data yang diharapkan. Proses klasifikasi multispektral ini dimulai dengan menetapkan nilai-nilai piksel untuk setiap objek sampel yang akan digunakan sebagai input dalam proses klasifikasi. Informasi tentang tutupan lahan diperoleh melalui analisis warna pada citra, serta analisis statistik dan grafis (Delarizka dkk., 2016).

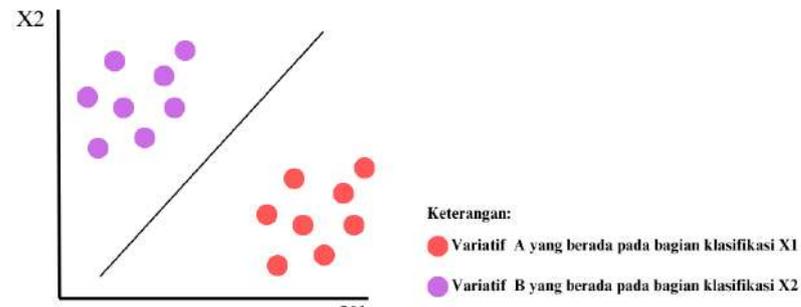
Klasifikasi terbimbing (*Supervised*) merupakan klasifikasi digital yang memerlukan arahan berupa *Region of Interest (ROI)* atau training sampel agar dapat melaksanakan perintah klasifikasi digital yaitu mengidentifikasi *class* sesuai dengan pola dari ROI. Untuk melakukan klasifikasi penggunaan lahan sering

menggunakan klasifikasi terbimbing. Klasifikasi terbimbing dibagi menjadi 2 tipe, yaitu nonparametrik dan parametrik. Contoh dari tipe nonparametrik adalah *Support Vector Machine (SVM)*, *Neural Network*, dan *Nearest Neighbour*, sedangkan contoh dari tipe parametrik adalah *Decision Tree*, *Minimum Distance*, *Maximum Likelihood*, dan *Mahalanobis Distance*.

#### **2.4.2 Algoritma Support Vector Machine (SVM)**

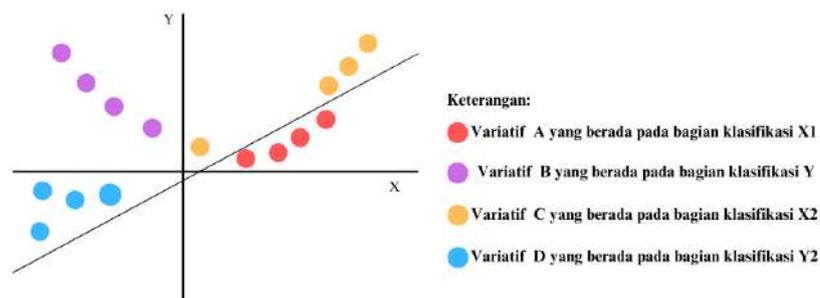
Algoritma SVM merupakan salah satu bagian dari metode *Machine Learning* yang memiliki kemampuan algoritma dalam menentukan model klasifikasi dan model regresi (prediksi). Untuk menentukan model dari klasifikasi maupun regresi diperlukan *Region of Interest (ROI)* atau *training sampel* dari masing-masing klasifikasi yang akan dibuat. Algoritma *Support Vector Machine* dibagi menjadi dua jenis, yaitu SVM linear dan SVM non-linear, penggunaan kedua jenis ini bergantung pada data yang digunakan serta kasus klasifikasi ataupun regresi yang akan dibentuk.

1. SVM Linear akan menggunakan *hyperplane* untuk mencari garis pemisah terbaik pada klasifikasi ataupun regresi dengan menggunakan data linear maka hasil dari pemisahan akan lebih optimal (Lapian dkk., 2023). SVM Linear dikhususkan untuk klasifikasi yang pembagiannya menjadi 2 bagian karena menggunakan data yang telah terstruktur dan atribut yang linear. Seperti pada gambar dibawah ini menjelaskan bahwa terdapat jelaskan bahwa terdapat 2 variatif yang berbeda berbentuk lingkaran dengan warna berbeda, dipisahkan oleh garis lurus yang disebut sebagai *Hyperplane* (batas Keputusan), sehingga klasifikasi pertama berada di bagian X1 dan klasifikasi kedua berada di bagian X2.



Gambar 1. SVM Linear dengan *Hyperplane*

2. SVM Non-Linear ialah SVM yang beralgoritma menyelesaikan klasifikasi tidak hanya dengan garis lurus, dengan kata lain SVM Non-Linear dapat mengklasifikasikan lebih dari dua class dan data yang digunakan bisa dari data Linear maupun non Linear. Operator SVM Non-Linear yang tidak hanya membagi dengan garis lurus adalah *kernel* sebagai proyeksi ruang berdimensi tinggi untuk data non linear tanpa atribut, namun dapat lebih kompleks dalam mengklasifikasikan class.



Gambar 2. SVM Non Linear dengan *Kernel*

Pada penelitian ini, penulis menggunakan SVM Non-Linear dengan memanfaatkan Kernel yang memiliki dimensi ruang yang tinggi karena data yang digunakan adalah data non-linear serta *class* pada saat klasifikasi lebih dari dua bagian. Sehingga penggunaan kernel akan lebih dibutuhkan pada penelitian kali ini.

### 2.4.3 Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan terlebih dahulu dengan melakukan pengecekan keadaan sebenarnya dari *Google Earth*. Pada uji akurasi ini menggunakan *Confusion Matrix* dengan minimal keakuratan keseluruhan sebesar  $>85\%$  (Lapian dkk., 2023).

*Confusion Matrix* menggunakan tabel untuk menggambarkan kinerja klasifikasi pada *training sampel* dan *traking sampel* untuk menemukan kesalahan antar *class* sehingga menghasilkan jumlah nilai kesalahan dari masing-masing jenis klasifikasi.

$$\text{User's accuracy} = \frac{X_{11}}{X_{+1}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Producer's accuracy} = \frac{X_{11}}{X_{1+}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{Overall accuracy} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ii}}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{Kappa accuracy} = \frac{N \sum_{i=1}^n X_{ii} - \sum_{i=1}^n X_{1+} X_{+1}}{N^2 - \sum_{i=1}^n X_{1+} X_{+1}} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

$X_{ii}$  = nilai diagonal matriks kontigensi baris ke-i ke kolom ke-i

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

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

$N$  = banyaknya piksel dalam kolom

(sumber: Budianta, 2021)

## 2.5 Bencana

Bencana yang akan diteliti tingkat kerawannya di wilayah Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung adalah sebagai berikut.

### 2.5.1 Banjir

Banjir terjadi saat air limpasan mengisi sungai atau menggenangi daerah tertentu. Limpasan adalah aliran air di permukaan tanah yang terbentuk dari curah hujan setelah air menyerap ke dalam tanah dan menguap, lalu bergerak menuju sungai. Bencana banjir ialah bencana yang sangat terpengaruh oleh tingkat curah hujan yang mengakibatkan meluapnya air sungai karena kelebihan debit sungai yang melewati batas maksimal serta tidak terserapnya air hujan secara maksimal sehingga menyebabkan genangan banjir. Genangan banjir tersebut tidak hanya terpengaruh oleh curah hujan saja, keadaan permukaan tanah yang memiliki ketinggian dan

kemiringan lereng juga menjadi pengaruh terjadinya banjir serta keadaan penggunaan lahan pun menjadi peran dalam penyerapan limpasan air tersebut. Ketika memasuki musim penghujan sering terjadi banjir karena meningkatnya curah hujan terutama pada wilayah yang berada pada dataran rendah dekat dengan ilir sungai serta pada wilayah yang minim akan kawasan serapan seperti diperkotaan yang permukaan tanahnya didominasi oleh bangunan. Parameter untuk menentukan tingkat kerawanan bencana banjir ialah curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian lahan, penggunaan lahan, dan jenis tanah.

Tabel 3. Parameter kerawanan Bencana Banjir

No.	Parameter	Sumber	Jenis Data
1.	Kemiringan lereng		Raster
2.	Ketinggian lahan	D. R. Ramadhan dkk.,	Raster
3.	Curah hujan	2021	Tabular
4.	Penggunaan lahan		Raster
5.	Jenis Tanah	Parameter yang ditambahkan Penulis	Vektor

### 2.5.2 Longsor

Longsor merupakan pergerakan tanah yang luruh kebawah pada wilayah yang memiliki bentuk lereng, dapat juga dianggap sebagai erosi karena perpindahan materi tanah, bebatuan, mineral lainnya. Banyak hal yang dapat menjadi penyebab terjadinya bencana longsor seperti, patahan permukaan tanah akibat faktor cuaca dan iklim. Bila hujan turun secara terus menerus pada wilayah dengan penggunaan lahan minim vegetasi akan berpotensi terjadinya longsor, karena air hujan yang turun tidak dapat diikat karena kurangnya vegetasi dan permukaan tanah tidak kokoh sehingga terjadi longsor. Tingkat kerawanan suatu wilayah terhadap bencana longsor dapat menggunakan parameter kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah dan curah hujan. Berikut ini merupakan parameter untuk menentukan tingkat kerawanan Bencana longsor.

Tabel 4. Parameter kerawanan bencana longsor

No.	Parameter	Sumber	Jenis Data
1.	Curah Hujan		Tabular
2.	Jenis tanah	Nurul Mukhlisa dkk.,	Vektor
3.	Kemiringan lereng	2023.	Raster
4.	Penggunaan lahan		Raster
5.	Gempa	Parameter yang ditambahkan Penulis	Tabular
6.	Jenis Batuan		Vektor

## 2.6 Kawasan Risiko Bencana (KRB)

Kawasan risiko bencana ialah kawasan yang menjadi kawasan lindung terhadap bencana. Kawasan risiko bencana ini merupakan kawasan yang ditetapkan sebagai fungsi utama untuk melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakupi sumber daya alam dan sumber daya buatan. Hal yang dapat disebut sebagai kawasan risiko bencana sebagai berikut kawasan risiko bencana gunung meletus, kawasan risiko bencana longsor, kawasan risiko bencana banjir, kawasan risiko bencana gempa, dan kawasan risiko bencana tsunami.

Hal yang memengaruhi risiko bencana ialah bahaya (*hazard*), kerawanan (*vulnerability*), dan kemampuan untuk mengatasi bencana (*capacity*). Bahaya (*Hazard*) merupakan fenomena yang berpotensi mengancam kehidupan manusia, kerugian harta benda serta kerusakan alam, bahaya dapat beraspek geologi, hidrometeorologi, biologi, teknologi, dan lingkungan. Kerentanan (*vulnerability*) adalah suatu keadaan penurunan ketahanan akibat pengaruh eksternal yang mengancam kehidupan, mata pencaharian, sumber daya alam, infrastruktur, produktivitas ekonomi dan kesejahteraan, sekumpulan kondisi atau suatu akibat keadaan yang berpengaruh buruk terhadap upaya-upaya pencegahan dan penanggulangan bencana. Kapasitas (*capability*) juga dapat diartikan sebagai kekuatan dan potensi yang dimiliki oleh perorangan, keluarga dan masyarakat yang

membuat mereka mampu dalam mencegah, mengurangi, siap-siaga, menanggapi dengan cepat atau segera pulih dari suatu kedaruratan bencana

Untuk menentukan kawasan risiko bencana ditentukan oleh bahaya (*hazard*) dan Kerawanan (*vulnerability*) yang dikombinasikan dengan kemampuan untuk mengatasi bencana (*capacity*) yang diformulasikan sebagai berikut:

$$Risiko = \frac{hazard \times vulnerability}{capacity} \dots\dots\dots(5)$$

(Sumber: Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Blitar, 2020)

## 2.7 Analytic Hierarchy Process (AHP)

*Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah metode yang digunakan untuk penentuan bobot yang dapat membantu pengambilan keputusan. Dengan melakukan perbandingan berpasangan antar parameter atau elemen pendukung keputusan. Perbandingan berpasangan didapatkan dari menjabarkan masalah multi faktor atau multikriteria dalam model hierarki. Pada perbandingan berpasangan dilakukan untuk menentukan tingkat kepentingan antara dua parameter dengan intensitas 1 sampai dengan 9. Berikut ini definisi dari intensitas tingkat kepentingan.

Tabel 5. Intensitas Tingkat Kepentingan

Intensitas Kepentingan atau Tingkat Preferensi	Definisi	Penjelasan
1	<i>Equal importance</i> (Kedua elemen sama penting)	Dua aktifitas (elemen) memeberikan kontribusi sama terhadap tujuan
3	<i>Moderate importance</i> (Elemen yang satu sedikit lebih penting dari yang lain)	Pengalaman dan penilaian memberikan nilai tidak jauh berbeda antara satu aktivitas (elemen) terhadap aktivitas (elemen) lainnya
5	<i>Strong importance</i> (Elemen yang satu lebih penting dari yang lain)	Pengalaman dan penilaian memberikan nilai kuat berbeda antara satu aktivitas (elemen) terhadap aktivitas lainnya

Tabel 5. Intensitas Tingkat Kepentingan (lanjutan)

Intensitas Kepentingan atau Tingkat Preferensi	Definisi	Penjelasan
7	<i>Very Strong importance</i> (Elemen yang satu sangat lebih penting dari yang lain)	Satu aktivitas (elemen) sangat lebih disukai dibanding aktivitas (elemen) lainnya
9	<i>Extreme importance</i> (Elemen yang satu mutlak lebih penting dari yang lain)	Satu aktivitas (elemen) secara pasti menempati urutan tertinggi dalam tingkatan preferensi
2,4,6,8	Nilai Kompromi atas nilai-nilai di atas (Nilai tengah antara dua pertimbangan yang berdekatan)	Penilaian Kompromi secara numeris dibutuhkan semenjak tidak ada kata yang tepat untuk menggambarkan tingkat preferensi
Kebalikan (1/2, 1/3...dan seterusnya)	Jika elemen X mempunyai salah satu nilai diatas pada saat dibandingkan dengan elemen Y, maka elemen Y mempunyai nilai kebalikan jika dibandingkan dengan elemen Y	

(Sumber: Kusumawardhany, 2020)

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Elemen X																	Elemen Y	

Keterangan:

1. Angka 1 jika elemen X memiliki tingkat kepentingan yang sama dengan elemen Y
2. Bagian kiri, skala di isi jika elemen X memiliki tingkat kepentingan diatas elemen Y
3. Bagian kanan, skala di isi jika elemen Y memiliki tingkat kepentingan diatas elemen X

Setelah mendapatkan bobot dari perhitungan dengan AHP, hasilnya akan dilakukan pengujian untuk menentukan pembobotan tersebut apakah layak untuk digunakan. Pengujian pada metode AHP ialah dengan melakukan perhitungan dinilai *Consistency Index* (CI) dan *Concictency Ratio* (CR). Pengujian *Consistency Index* (CI) dan *Concictency Ratio* (CR) bertujuan untuk menilai hasil jawaban tersebut dalam ambang konsisten atau tidak, karena konsistensi tersebut akan berpengaruh

pada kebenaran hasil yang didapatkan. Untuk mendapatkan nilai CI menggunakan persamaan berikut.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

CI = *Consistency Index*

$\lambda_{max}$  = *Principal Eigenvector*

N = banyaknya parameter atau element

(Sumber: Saputra dan Nugraha, 2020)

Hasil dari perhitungan indeks konsistensi akan digunakan untuk memperoleh nilai rasio konsisten, dengan cara membagi nilai CI dengan nilai *Random Index* (RI). *Random Index* (RI) ditentukan sesuai dengan jumlah parameter atau elemen yang kita gunakan. Berikut ini tabel dari Indeks Random.

Tabel 6. Tabel Indeks Random

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,54	1,56	1,57	1,59

(Sumber: Kusumawardhany, 2020)

Sehingga untuk menghitung nilai *Consistency Ration* adalah dengan menggunakan persamaan berikut.

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

(Sumber: Saputra dan Nugraha, 2020)

Batas toleransi dari metode AHP dilihat dari hasil dari perhitungan *Cosistency Ratio* (CR), dengan syarat nilai CR tidak lebih dari 0,10 atau 10%. Dengan nilai CR tidak

lebih dari 10% maka hasil perbandingan tersebut masuk dalam kategori konsisten dalam matriks perbandingan parameter, apabila nilai CR lebih dari 10% maka perbandingan tersebut termasuk dalam kategori tidak konsisten sehingga diperlukan penilaian serta perhitungan ulang.

## **2.8 Metode**

Metode yang digunakan untuk melakukan pengolahan bencana banjir dan longsor pada penelitian ini ialah sebagai berikut.

### **2.8.1 Scoring**

*Scoring* ialah pemberian nilai untuk setiap besaran suatu parameter secara kualitatif. *Scoring* adalah cara untuk mendapatkan nilai total atau skor. Untuk mencapai nilai total ini, setiap parameter akan diberi penilaian berupa skor, dan pembobotan harus dilakukan agar perkalian antara pembobotan dan skor menghasilkan nilai total yang disebut. Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat kerawanan bencana akan diberi pembobotan.

### **2.8.2 Overlay**

*Overlay Method* atau metode *overlay* adalah menumpang tindihkan parameter bencana sehingga menepatkan *layer* suatu peta di atas *layer* peta lainnya agar didapatkan identifikasi dari suatu bencana. *Overlay* merupakan salah satu bagian metode dari bidang Sistem Informasi Geografis (SIG) sehingga dapat dilakukan analisis mengenai tingkat kerawanan bencana suatu wilayah. Penggunaan metode *overlay* sejatinya memiliki banyak teknik seperti *union*, *intersect*, *merge*, *buffer*, *dissolve*, *clip*, dan *identity*, namun pada penelitian ini metode *overlay* yang digunakan ialah teknik *Intersect*, karena *intersect* adalah teknik penggabungan beberapa *layer* yang irisannya digabungkan sehingga menghasilkan unsur baru.

Setiap bencana memiliki pembobotan dari masing-masing parameter yang digunakan dengan jumlah 100% untuk setiap bencananya. Fungsi dari pembobotan

ini ialah untuk menentukan parameter yang menjadi prioritas atau aspek penting akan terjadinya bencana, sehingga terdapat perbedaan bobot pada setiap paramater. Klasifikasi tingkat kerawanan bencana ditentukan oleh nilai akhir hasil pembobotan, dengan menghitung nilai tertinggi dan terendah hasil pembobotan maka didapatkan interval untuk membendakan tingkat kerawanan bencana. Persamaan yang digunakan untuk menentukan interval klasifikasi tingkat kerawanan bencana ialah sebagai berikut.

$$Ni = \frac{Bt - Br}{K} \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

- Ni : Nilai Interval
- Bt : Bobot Tertinggi
- Br : Bobot terendah
- K : kelas yang diinginkan

(Sumber: Budianta, 2021)

## 2.9 Parameter Tingkat Kerawanan Bencana

Untuk menentukan tingkat kerawanan bencana baik pada banjir, longsor, gempa dan tsunami ataupun bencana suatu wilayah menggunakan parameter dari data sebagai berikut.

### 2.9.1 Kemiringan Lereng

Suatu lahan yang memiliki besaran pada kemiringan relatif di bidang horizontal disebut sebagai kemiringan lereng. Kemiringan lereng umumnya akan dinyatakan dalam satuan *percent-rise* (%), nilai kemiringan lereng terpengaruh pada tinggi sebuah dataran dengan menghitung perubahan minimum hingga maksimum ketinggiannya (Tomak dkk., 2024). Bidang tanah dengan perubahan *elevasi* yang cukup signifikan akan berada pada tingkat kemiringan lereng yang sangat curam contohnya seperti pegunungan dan perbukitan, sedangkan pada perubahan *elevasi*

yang rata berada pada tingkat kemiringan lereng yang landai contohnya seperti dataran. Bila berada pada tingkat kemiringan lereng yang sangat curam dapat menjadi salah satu peluang besar untuk terjadinya bencana banjir, longsor. Pada bencana tsunami tingkat kemiringan lereng yang curam sangat berguna untuk meredakan gejala ombak yang tinggi karena ombak tersebut akan dipantulkan kembali oleh tebing yang tinggi kembali ke pantai, sedangkan bila pantai yang landai maka ombak besar tsunami akan bebas menggapai bibir pantai hingga ke daratan luas. Berikut ini adalah klasifikasi dari tingkat kemiringan lereng.

Tabel 7. Klasifikasi Kemiringan Lereng

No.	Kemiringan (%)	Deskripsi	Nilai
1.	0-8	Datar	1
2.	9-15	Landai	2
3.	16-25	Agak Curam	3
4.	26-45	Curam	4
5.	>45	Sangat Curam	5

(Sumber: A. G. Ramadhan dkk., 2022)

### 2.9.2 Jenis Batuan

Suatu wilayah terbentuk dari berupa daratan yang didalamnya terdapat struktur batuan sebagai elemen pembentuk. Dari sebuah batuan memiliki jenis yang membagi menjadi 4 klasifikasi yaitu, Alluvium, Formasi Simpangaur, Sedimen, dan Vulkanik. Klasifikasi 4 jenis batuan ini berdasarkan oleh kepadatan (*compaction*) batuan dan kekerasan (*hardness*) batuan, yang menjadi faktor untuk terjadinya resistensi pada pelapukan. Pengklasifikasian ini membedakan jenis batuan yang memiliki resistansi tinggi hingga resistansi rendah, semakin resistensi batuan tinggi maka kecenderungan batuan tersebut untuk mengalami longsor akan rendah, sedangkan semakin resistensi batuan rendah maka kecenderungan batuan tersebut mengalami longsor akan menjadi tinggi. Berikut ini klasifikasi dari jenis batuan.

Tabel 8. Klasifikasi Jenis Batuan

No.	Jenis Batuan	Deskripsi	Nilai
1.	Alluvium	Resistensi Sangat Rendah	1
2.	Formasi Simpangaur	Resistensi Rendah	2
3.	Sedimen	Resistensi Tinggi	3
4.	Vulkanik	Resistensi Sangat Tinggi	4

(sumber: agustina., 2023)

### 2.9.3 Ketinggian Lahan

Setiap lahan memiliki ketinggian yang berbeda-beda di setiap wilayahnya. Nilai suatu wilayah yang memiliki ketinggian di atas permukaan air laut disebut ketinggian lahan. Ketinggian lahan dapat menjadi parameter tingkat kerawanan bencana seperti banjir dan longsor. Pada bencana banjir semakin tinggi ketinggian lahannya maka tingkat kerawanan tsunami dan banjir rendah, dan pada longsor semakin tinggi ketinggian lahannya maka tingkat kerawanan longsornya semakin tinggi. Berikut ini klasifikasi dari ketinggian lahan.

Tabel 9. klasifikasi Ketinggian Lahan

No.	Ketinggian (m)	Deskripsi	Nilai
1.	>200	Sangat Tinggi	5
2.	150-200	Tinggi	4
3.	100-150	Sedang	3
4.	50-100	Rendah	2
5.	<50	Sangat Rendah	1

(sumber : Aprilana dan Edvan Satria, 2023)

### 2.9.4 Penggunaan Lahan

Pemanfaatan suatu lahan untuk dipergunakan oleh aktivitas makhluk hidup untuk keberlangsungan kehidupan ialah penggunaan lahan. Penggunaan dapat berupa

pembangunan untuk perumahan ataupun publik, perkebunan, hutan, hutan sejenis, dan lahan terbuka. Klasifikasi dari penggunaan lahan sangat penting untuk penentuan tingkat kerawanan bencana, karena permukaan lahan dengan perbedaan penggunaannya maka berbeda pula kemampuan penyerapan airnya atau kemampuan infiltrasinya. Apa bila penggunaan lahan pada perkebunan, hutan, ataupun yang tertutup oleh vegetasi maka air limpasan dari hujan akan memperlambat penyerapannya sehingga potensi untuk terjadinya bencana seperti banjir dan longsor dapat diminimalisir begitupun sebaliknya. Oleh karena itu, pada penggunaan lahan terdapat tingkat penggunaan lahannya dan dijabarkan sebagai berikut.

Tabel 10. Klasifikasi Penggunaan Lahan

No.	Tutupan Lahan	Nilai
1.	Vegetasi	1
2.	Lahan Terbuka	2
3.	Pemukiman	3
4.	Badan Air	4

(Sumber: Al Fauzi, 2022)

### 2.9.5 Curah Hujan

Curah hujan merupakan intensitas suatu wilayah mengalami hujan dalam rentang harian ataupun tahunan. Rata-rata curah hujan disetiap wilayah memiliki nilai yang berbeda-beda, hujan terjadi disebabkan oleh berbagai macam sebab seperti iklim, arah pergerakan angin muson, dan juga musim disuatu wilayah. Curah hujan merupakan salah satu parameter terjadinya bencana. Semakin tinggi tingkat curah hujan di satu wilayah maka semakin tinggi pula tingkat kerawanan bencana di wilayah tersebut, begitupun pula sebaliknya. Berikut ini nilai tingkat curah hujan.

Pada data curah hujan yang didapatkan dari BMKG akan dilakukan pengolahan interpolasi, interpolasi ialah metode yang menggunakan perhitungan matematika untuk menentukan besaran curah hujan pada wilayah yang tidak memiliki data dengan kata lain memperkirakan estimasi rata-rata yang curah hujan di wilayah yang tidak memiliki sampel dari curah hujan agar dapat dipetakan secara merata.

Untuk menginterpolasi data curah hujan dapat menggunakan Metode IDW (*Inverse Distance Weighted*) dengan menghitung jarak sebagai bobotnya. Dari (Safril dan Kurniawan, 2019) menjelaskan persamaan untuk menghitung interpolasi menggunakan metode IDW sebagai berikut.

$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^s z_i \frac{1}{d_i^t}}{\sum_{i=1}^s \frac{1}{d_i^t}} \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

$Z_0$  = Perkiraan nilai pada titik 0

$Z_i$  = Apakah nilai Z pada titik kontrol i

$d_i$  = jarak antara titik I dan titik 0

t = Semakin besar t, semakin besar pengaruh *point* tetangga

S = jumlah titik S yang digunakan

Setelah menghitung data curah hujan maka akan didapatkan klasifikasi tingkat curah hujan sebagai berikut.

Tabel 11. Klasifikasi Curah Hujan

No.	Curah hujan (mm/Tahun)	Deskripsi	Nilai
1.	<1.000	Kering	1
2.	1.000-2.000	Agak Kering	2
3.	2.000-3.000	Sedang	3
4.	3.000-4.000	Agak Basah	4
5.	>4.000	Sangat Basah	5

(Sumber: D. R. Ramadhan dkk., 2021)

### 2.9.6 Jenis Tanah

Setiap jenis tanah memiliki tekstur yang berbeda-beda sehingga akan berpengaruh pada kepekaan pengerutan tanah. Cepat atau lambatnya Tanah mengalami pengerutan tanah maka berpengaruh pada penggunaan lahan yang ada di atasnya.

Semakin tidak peka tanah pada pengerutan maka semakin rawan pula kerusakan penggunaan lahannya dipermukaan tanahnya. Klasifikasi jenis tanah untuk menentukan tingkat kerawanan bencana adalah sebagai berikut.

Tabel 12. Klasifikasi Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	Klasifikasi	Nilai
1.	Aluvial, planosol, hidromorf	Sangat Peka	1
2.	Latosol	Peka	2
3.	Meditiran, brown forest soil	Cukup Peka	3
4.	Andosol, laterit, grumosol, podsolik	Kurang Peka	4
5.	Litosol, regosol, arganosol	Tidak Peka	5

(Sumber: Yao dkk., 2023)

### 2.9.7 Gempa

Gempa merupakan satuan besaran untuk menyatakan energi seismik yang disebarkan oleh sumber gempa. Semakin besar getaran Gempa dari sumber gempa maka tingkat kerawanan terhadap bencana menjadi tinggi. Gempa bumi merupakan suatu bencana yang tidak dapat diprediksi akan waktu terjadinya. Penyebab terjadinya bencana gempa karena lepasnya ikatan energi yang ada di bawah bumi secara tektonik oleh aktivitas kerak bumi. Aktivitas tersebut kemudian menimbulkan gelombang seismik yang merambat ke permukaan dan dirasakan sebagai getarannya di atas permukaan tanah atau secara singkatnya gempa merupakan bencana yang disebabkan pergerakan lempeng bumi. Nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) di permukaan adalah salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menentukan kemungkinan bahaya gempa bumi di suatu area. PGA di permukaan adalah getaran tanah maksimum di permukaan tanah yang pernah terjadi di suatu area dalam kurun waktu tertentu yang disebabkan oleh gempa bumi. Oleh karena itu, PGA dapat secara fisik menggambarkan kekuatan getaran gempa yang terjadi di area tersebut.

Oleh karena itu, setiap pergerakan bumi akan dipantau sebagai detektor melalui alat seismometer dan pada saat gempa akan di catat oleh alat seismograf dalam satuan yang disebut sebagai Gempa.

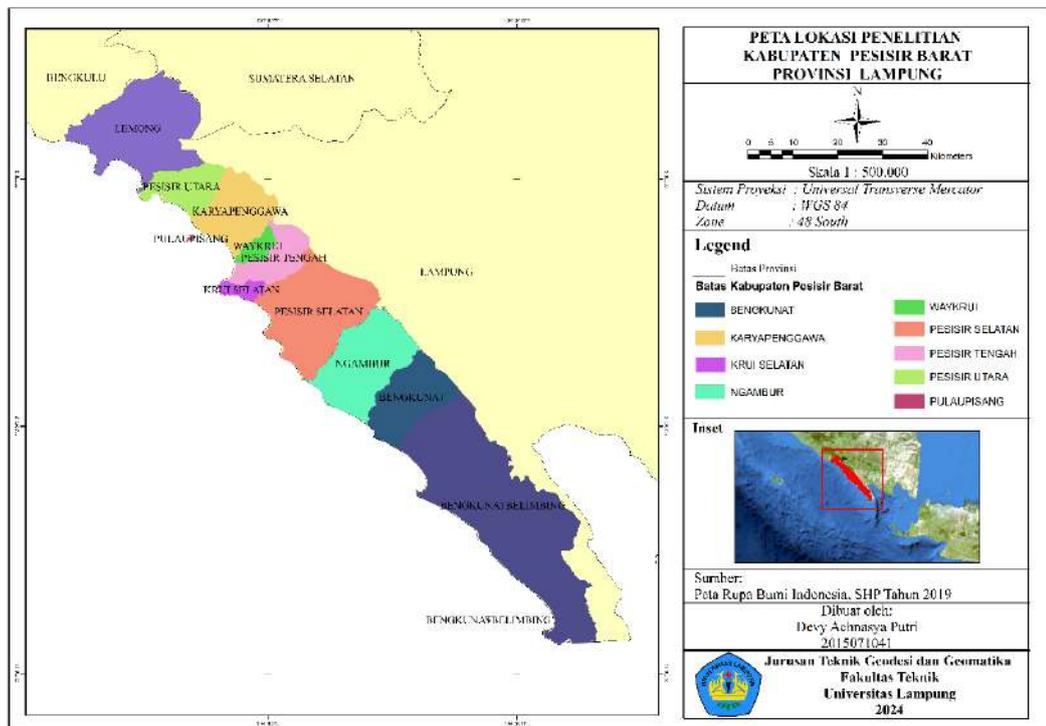
Tabel 13. Klasifikasi Parameter Gempa

<b>No.</b>	<b>Gempa (Mw)</b>	<b>Nilai</b>
1.	2,100 - 2,325	1
2.	2,325 - 2,550	2
3.	2,550 - 2,774	3
4.	2,774 - 2,999	4
5.	2,999 - 3,224	5

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Pada penelitian ini akan dilakukan di Kabupaten Pesisir Barat Provinsi Lampung, yang merupakan daerah terindikasi tingkat kerawanan bencana yang tinggi. Bencana yang terindikasi di wilayah ini ialah banjir dan longsor. Wilayah ini terletak di pesisir Provinsi Lampung, dengan jumlah 11 Kecamatan. Berikut ini merupakan Peta dari tempat penelitian yaitu Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung.



Gambar 3. Peta Tempat Penelitian, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung

Waktu pelaksanaan penelitian ini akan berdurasi selama kurang lebih 3 bulan, yang dimulai dari bulan Mei 2024 sampai dengan Juli 2024. Jadwal untuk pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 14. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Nama Kegiatan	Bulan (Tahun 2024)					
		Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
1.	Studi Literatur						
2.	Penyusunan Proposal						
3.	Pengambilan Data						
4.	Pengolahan Data						
5.	Penyusunan Hasil dan Laporan Akhir						

### 3.2 Alat dan Data

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 15. Alat Penelitian

No.	Nama Alat	Jumlah
1.	Laptop <i>Acer Intel Core i3</i> (INVIDIA)	1 Buah
2.	Aplikasi pengolah data spasial	1 Aplikasi
3.	<i>Mouse</i>	1 Buah
4.	<i>Print</i>	1 Buah

Data yang digunakan untuk proses pengolahan data adalah sebagai berikut.

Tabel 16. Sumber Data untuk Penelitian

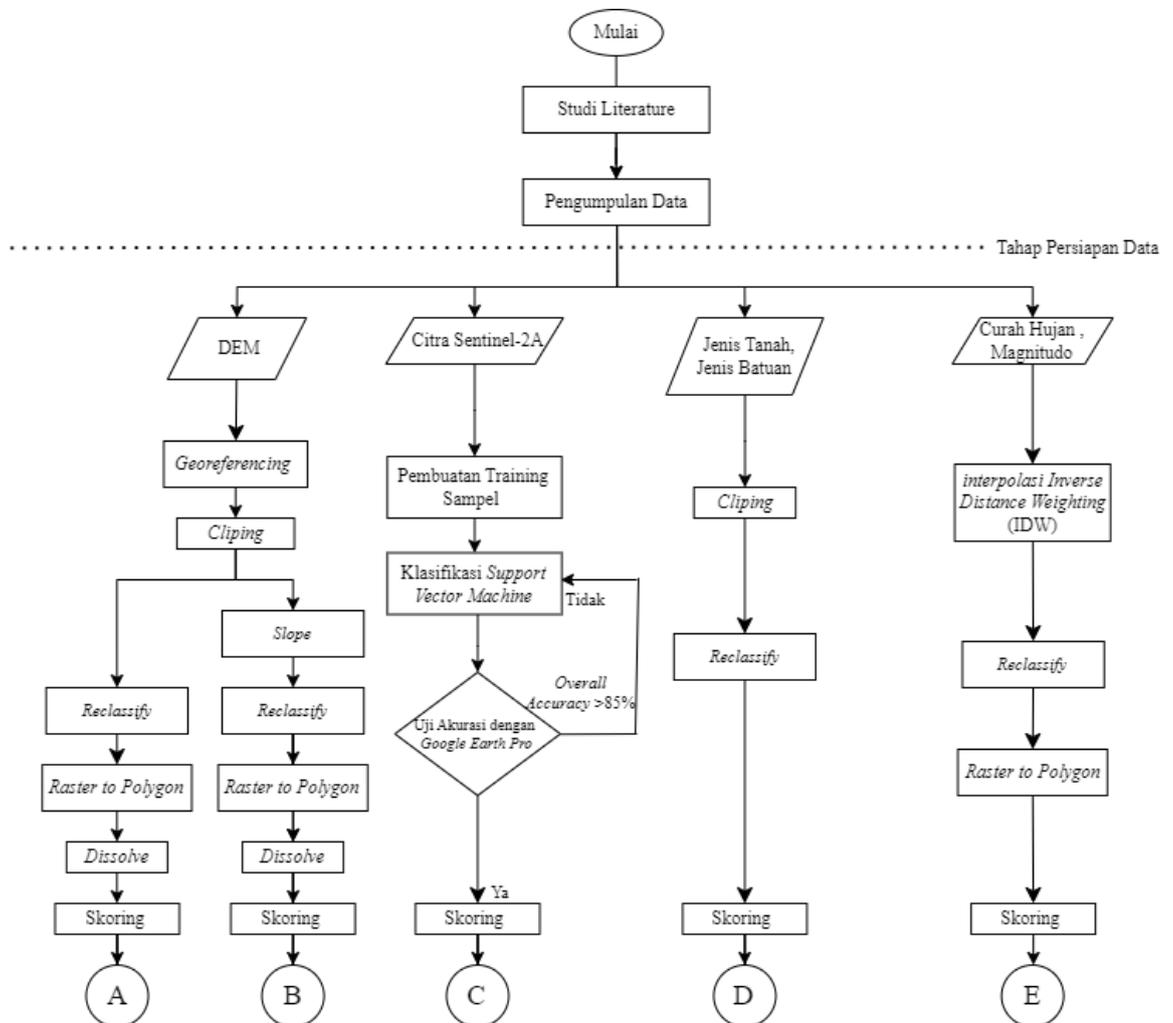
No.	Data yang dibutuhkan	Format Data	Sumber
1.	DEMNAS Tahun 2023	Raster	<a href="https://www.indonesia-geospasial.com/">https://www.indonesia-geospasial.com/</a>
2.	Citra Sentinel-2A tahun 2023	Raster	<a href="https://dataspace.copernicus.eu">https://dataspace.copernicus.eu</a>
3.	Jenis Tanah Tahun 2023	Vektor	BAPPEDA Provinsi Lampung
4.	Jenis Batuan Tahun 2023	Vektor	BAPPEDA Provinsi Lampung

Tabel 17. Sumber Data untuk Penelitian (Lanjutan)

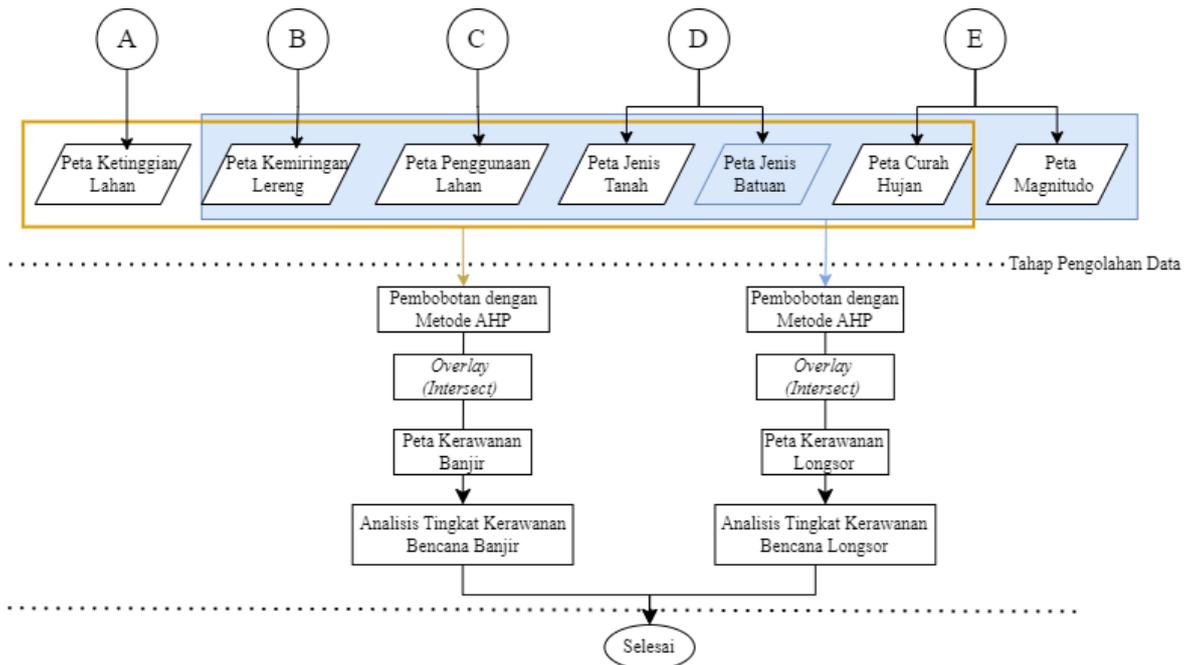
5.	Curah Hujan Tahun 2023	Tabular	Stasiun Klimatologi Kelas IV Pesawaran
6.	Gempa Tahun 2023	Tabular	Stasiun Geofisika Kelas III Lampung Utara
7.	Batas Administrasi Kabupaten Pesisir Barat Tahun 2023	Vektor	<a href="https://www.indonesia-geospasial.com/">https://www.indonesia-geospasial.com/</a>

### 3.3 Pelaksanaan Pengolahan

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan sesuai dengan diagram alir sebagai berikut.



Gambar 4. Diagram Alir



Gambar 5. Diagram Alir (lanjutan)

### 3.3.1 Tahap Persiapan

Untuk memulai penelitian ini diperlukan tahap persiapan yang menjadi penentu arah tujuan dari penelitian. Tahapan persiapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah studi literatur serta pengumpulan data.

#### 1. Studi Literatur

Studi literatur ialah tahapan awal dari sebuah penelitian karena mulai dari tema, judul, teori, metode, hingga lokasi dimulai dari studi literatur. Studi literatur merupakan kegiatan yang mengulik suatu masalah dari penelitian sebelumnya, jurnal, prosiding, atau sumber-sumber relevan lainnya, dengan begitu kita dapat menentukan tema, judul, teori, metode, hingga lokasi yang akan digunakan pada penelitian.

## 2. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang digunakan bersumber dari data sekunder. Data sekunder diambil dari berbagai instansi sesuai dengan data yang berhubungan dengan instansi-instansi terkait serta data yang didapatkan dari *website* resmi. Untuk melakukan pengambilan data di kantor instansi, terlebih menyiapkan surat pengantar resmi dari universitas untuk melakukan penelitian di instansi tertentu sesuai dengan keberadaan data.

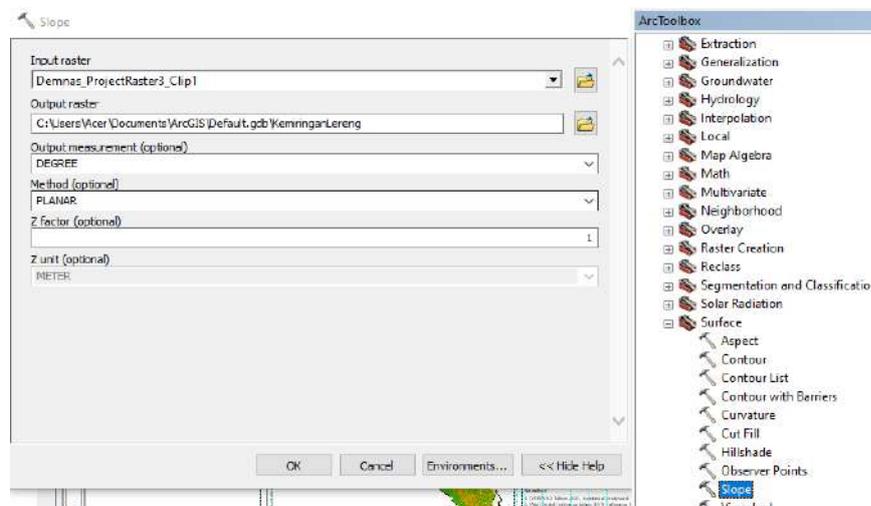
### 3.3.2 Tahap Pengolahan

#### 1. Tahap Pengolahan DEM

Untuk mendapatkan data parameter kemiringan lereng, dan ketinggian lahan dilakukan dengan mengolah data DEM dari Indonesia Geospasial. Berikut ini pengolahan untuk parameter Kemiringan dan ketinggian lahan.

##### a. Pengolahan Parameter Kemiringan Lereng

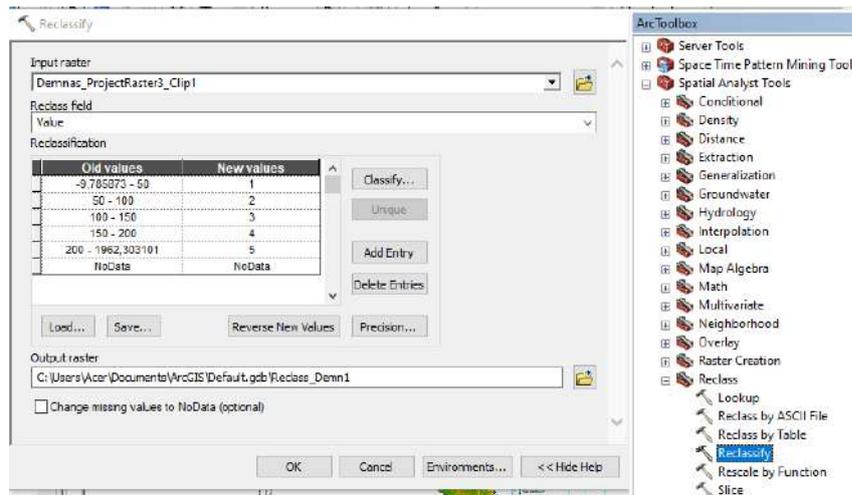
Data DEM yang telah unduh, dilakukan *Mozaiik* terlebih dahulu untuk menyatukan grid-grid DEM, lalu me-*georeferencing* sistem koordinat UTM yang sesuai dan *clip* sesuai dengan tempat penelitian. Pengolahan untuk mengolah DEM agar menghasilkan parameter yang dibutuhkan adalah menggunakan *3D Analyst Tools* pada *ArcToolbox*, untuk parameter kemiringan lereng dilakukan proses *Slope*.



Gambar 6. Proses *Slope*

## b. Pengolahan Parameter Ketinggian Lahan

Data DEM yang telah unduh, dilakukan *Mozaik* terlebih dahulu untuk menyatukan grid-grid DEM, lalu me-*georeferencing* sistem koordinat UTM yang sesuai dan *clip* sesuai dengan tempat penelitian. Pada parameter ketinggian lahan dapat langsung melakukan *reclassify* ketinggian lahan untuk membagi ketinggian menjadi 5 kelas.



Gambar 7. Proses *Reclassify*

Hasil *reclassify* dari kemiringan dan ketinggian kemudian diproses untuk mengubah jenis *file* grafisnya dengan *raster to polygon* untuk merubah format data yang sebelumnya format raster menjadi format poligon. Kemudian melakukan *dissolve* untuk menggabungkan *gridcode* yang sama pada *atribute table* setelah melakukan *skoring* sesuai yang telah ditentukan pada hasil *raster to polygon* ketinggian dan kemiringan. Tahap terakhir adalah masing-masing hasil *skoring* dilakukan *union* dengan *layer* administrasi Kabupaten Pesisir Barat sehingga menghasilkan parameter kemiringan Lereng dan Ketinggian Lahan.

## 2. Pengolahan Parameter Penggunaan Lahan

Untuk mendapatkan parameter penggunaan lahan adalah dengan mengolah citra sentinel-2A menggunakan metode klasifikasi algoritma *Support Vector Machine* (SVM).

Tahapan untuk menghasilkan parameter penggunaan lahan sebagai berikut.

#### a. Mempersiapkan Citra

Sebelum dilakukan klasifikasi penggunaan lahan menggunakan algoritma SVM, citra sentinel-2A dilakukan clipping sesuai wilayah penelitian serta dilakukan koreksi untuk meminimalisir adanya awan pada citra. Citra sentinel-2A di peroleh dari *Google Earth Engine* yang bersumber dari copernicus telah dilakukan clipping serta proses meminimalisir adanya awan, untuk memperoleh citra tersebut menggunakan *script* sebagai berikut.

```
// var citra = ee.ImageCollection("COPERNICUS/S2_SR_HARMONIZED")
//     .filterDate('2023-01-01','2023-12-31')
//     .filterBounds (satu)
//     .filterMetadata ('CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE','less_than',20)

// print(citra)

// var finaldeh =
ee.Image("COPERNICUS/S2_SR_HARMONIZED/20230317T024549_2023031
7T025931_T49MCM")
//     .clip (satu)
// var RGBasli = finaldeh.select(['B8', 'B4', 'B4']);
// // var RGBpar = {min: 0, max: 1};

// Map.addLayer (RGBasli, {}, 'Ini yang belum di masking')

var masknih = function (image) {
var qa = image.select('QA60');
var mask = qa.bitwiseAnd(1<<10).eq(0) .and (qa.bitwiseAnd(1<<11).eq(0));
return image.updateMask(mask);
}
```

```

var komposit = ee.ImageCollection("COPERNICUS/S2_SR_HARMONIZED")
    .filterDate('2023-01-01','2023-12-31')
    .map(masknih)
    .median()
    .clip(satu);

print(komposit);
var RGBasli2 = komposit.select(['B8', 'B4', 'B3']);
// var RGBpar2 = {min: 0, max: 0.3,};

Map.addLayer (RGBasli2, {}, 'Nah ini udah di masking');
Export.image.toDrive({
  image: RGBasli2.select('B8','B4','B3'),
  description: 'citrasentiel',
  folder : 'Sentinel',
  scale: 10,
  region: satu,
  maxPixels: 10e10,
  fileFormat : "GeoTIFF" });

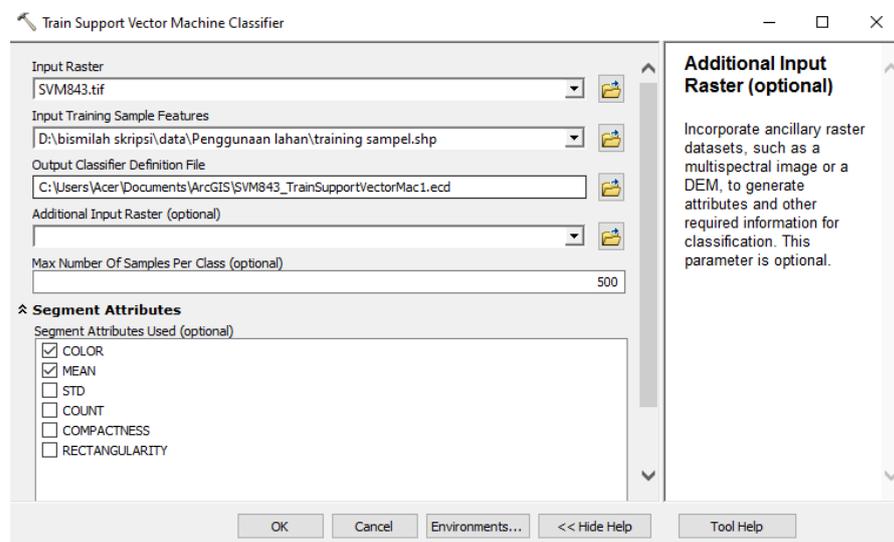
```

#### **b. Penentuan *Training Area***

Untuk melakukan klasifikasi penggunaan lahan diperlukan penerapan model terlebih dahulu berupa training sampel dari masing-masing penggunaan lahan. Training sampel atau disebut juga sebagai *Region of Interest* (ROI) ialah menentukan daerah dengan klasifikasi tertentu untuk digunakan sebagai sampel pada saat klasifikasi objek dengan menginterpretasikan gambaran pada citra. Penentuan *Training sampel* yang digunakan sesuai dengan klasifikasi tutupan lahan yang digunakan yaitu vegetasi, perkebunan, pemukiman, lahan terbuka, dan badan air.

### c. Klasifikasi dengan *Support Vector Machine*

Setelah mendapatkan citra yang telah terkoreksi dan telah membuat *training sampel* klasifikasi penggunaan lahan yang terbagi menjadi 5 kelas, lalu melakukan proses klasifikasi menggunakan *Train Support Vector Machine Classifier* dan untuk menampilkan hasil klasifikasi dapat menggunakan *Classify Raster*. Untuk *tunning parameter* yang digunakan pada penelitian ini ialah *all default* dengan *segment attributes* yaitu *color* dan *mean* dengan *maximum number of samples per class* sebanyak 500.



Gambar 8. Proses SVM

### d. Uji Validasi

Untuk memvalidasi hasil pengolahan selanjutnya melakukan uji akurasi dengan validasi, apabila uji akurasi telah  $>85\%$  maka selanjutnya dapat dilakukan *skoring* sesuai ketentuan yang telah ditentukan. Untuk penentuan jumlah titik uji akurasi pada hasil pengolahan penggunaan lahan digunakan Metode Slovin, Metode Slovin ialah rumus yang memperhitungkan besar ataupun jumlah sampel yang akan digunakan untuk uji akurasi, umumnya Metode Slovin digunakan pada pada sampel populasi atau penduduk namun pada pengujian dipenggunaan lahan yang diperhitungkan merupakan nilai

dari *colomns* dan *rows*-nya. Metode Slovin menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

keterangan :

n = Jumlah titik uji akurasi

N = Populasi/ukuran piksel

E = Batas toleransi (0,1)

$$\begin{aligned} n &= \frac{11.913 \times 12.956}{1 + (11.913 \times 12.956)(0,1)^2} \\ &= \frac{154.344.828}{1 + (1.543.448,28)(0,1)^2} \\ &= \frac{154.344.828}{1.543.449} \\ &= 99,999 = 100 \text{ titik uji akurasi} \end{aligned}$$

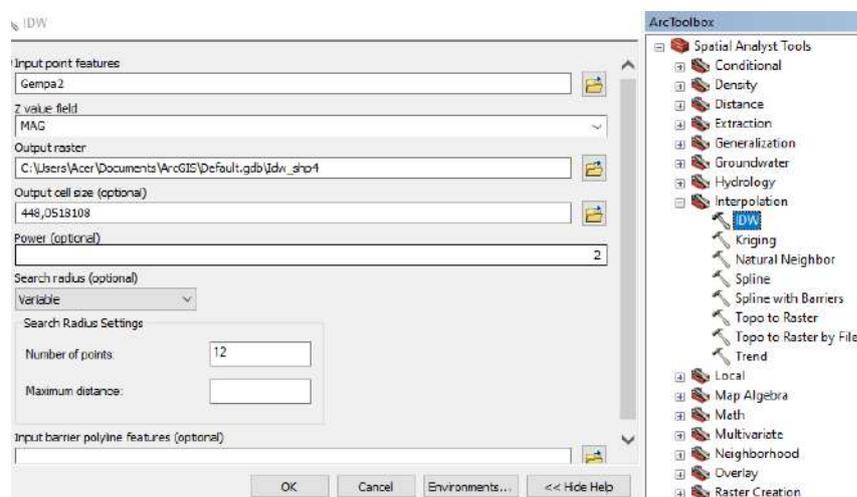
Uji akurasi antara hasil pengolahan penggunaan lahan yang divalidasi dengan menggunakan *google earth pro*. Berikut ini merupakan persebaran titik uji akurasi yang dipilih menggunakan sistem *random sampling*.



Gambar 9. Titik Uji Akurasi

### 3. Tahap Pengolahan Parameter Gempa

Data Gempa yang didapatkan dari instansi BMKG Stasiun Geofisika merupakan Gempa gempa yang terjadi selama setahun di Kabupaten Pesisir Barat. Data Gempa yang ada akan menghasilkan parameter gempa, data tersebut berupa koordinat serta besaran Gempa yang terjadi. Untuk menghasilkan parameter Gempa dilakukan interpolasi dengan *Inverse Distance Weighted (IDW)* yang bertujuan menentukan nilai Gempa secara merata pada kabupaten pesisir barat karena tidak semua titik memiliki titik sempel Gempa.

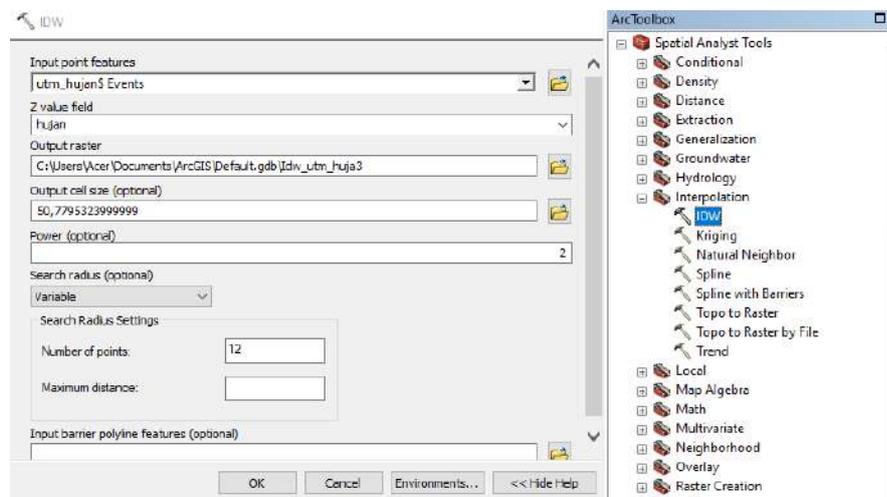


Gambar 10. Proses Interpolasi IDW gempa

Kemudian hasil dari interpolasi dengan IDW tersebut dilakukan *reclassify* menjadi 5 kelas sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil *reclassify* dari Gempa kemudian diproses untuk mengubah format *file* grafisnya dengan *raster to polygon* untuk merubah format data yang sebelumnya format raster menjadi format poligon. Kemudian melakukan *dissolve* agar hasil dari *reclassify* sebelumnya memiliki *gridcode* yang telah digabungkan menjadi satu rangkap. Setelah itu, melakukan *Skoring* Gempa dan melakukan *union layer* hasil *skoring* dengan *layer* administrasi Kabupaten Pesisir Barat.

#### 4. Tahap Pengolahan Parameter Curah Hujan

Untuk mendapatkan parameter curah hujan adalah dengan melakukan pengolahan data yang telah didapatkan dari Instansi BMKG. Data yang didapatkan dari BMKG merupakan data berupa titik hujan sehingga perlu dilakukan interpolasi untuk menghitung perkiraan besaran hujan pada wilayah yang tidak terdapat titik hujan menggunakan *Inverse Distance Weighted*.



Gambar 11. Proses Interpolasi IDW curah hujan

Kemudian hasil dari interpolasi dengan IDW tersebut dilakukan *reclassify* menjadi 5 kelas sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil *reclassify* dari curah hujan kemudian diproses untuk mengubah format *file* grafisnya dengan *raster to polygon* untuk merubah format data yang sebelumnya format raster menjadi format poligon. Kemudian melakukan *dissolve* agar hasil dari *reclassify* sebelumnya memiliki *gridcode* yang telah digabungkan menjadi satu rangkap. Setelah itu, melakukan *Skoring* pada parameter curah hujan dan melakukan *union layer* hasil *skoring* dengan *layer* administrasi Kabupaten Pesisir Barat.

#### 5. Tahap Pengolahan Parameter Jenis Tanah

Untuk menghasilkan parameter jenis tanah data didapatkan dari instansi BAPPEDA. Data yang ada dilakukan proses *Clipping* sesuai dengan wilayah Kabupaten Pesisir Barat, kemudian dilakukan *reclassify* sesuai kelompok jenis

tanah yang digunakan sesuai dengan klasifikasi yang telah dijelaskan sebelumnya dan *skoring* pada masing-masing klasifikasi jenis tanah.

## **6. Tahap Pengolahan Parameter Jenis Batuan**

Untuk menghasilkan parameter jenis batuan data didapatkan dari instansi BAPPEDA. Data yang ada dilakukan proses *Clipping* sesuai dengan wilayah Kabupaten Pesisir Barat, kemudian dilakukan *reclassify* sesuai kelompok jenis batuan yang digunakan sesuai dengan klasifikasi yang telah dijelaskan sebelumnya dan *skoring* pada masing-masing klasifikasi jenis batuan.

## **7. Pembobotan dengan AHP**

Untuk menentukan nilai bobot dari masing-masing parameter bencana banjir dan longsor dilakukan dengan metode *Analytic Hierarchy Process*. Kuisisioner perbandingan berpasangan dari parameter bencana banjir dan longsor diisi oleh pakar/ahli dibidangnya. Hasil dari pengisian kuisisioner dilakukan perhitungan matriks berpasangan dan perhitungan normalisasi perbandingan matriks, kemudian dilakukan uji konsistensi matriks AHP dengan *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) dengan perhitungan rumus 5 dan 6 pada tinjauan pustaka.

Dari hasil perhitungan uji konsistensi indeks dan konsistensi rasio berada dalam rentang  $<0,1$  maka hasil perhitungan termasuk dalam kategori konsisten sehingga bobot bencana longsor dapat digunakan. Semua data parameter yang telah didapatkan akan dilakukan *skoring* dengan nilai yang telah ditentukan pada *atribut table* selanjutnya melakukan pembobotan sesuai dengan bobot parameter pada masing-masing bencana sehingga setiap parameter memiliki nilai tersendiri sebagai penilaian tingkat kerawanan bencana.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan pada penelitian ini, kesimpulan yang didapatkan yaitu:

1. Tingkat kerawanan banjir sangat rendah memiliki luas wilayah sebesar 71,467 km<sup>2</sup> atau 2,46% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Pesisir Barat yang sebagian besar berada di Kecamatan Pesisir Utara dan Kecamatan Lemong, tingkat kerawanan banjir rendah memiliki luas wilayah sebesar 1.124,096 km<sup>2</sup> atau 38,66% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Pesisir Barat yang sebagian besar berada di Kecamatan Bengkunt dan Kecamatan Ngambur, tingkat kerawanan banjir tinggi memiliki luas wilayah sebesar 1.628,472 km<sup>2</sup> atau 56% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Pesisir Barat yang sebagian besar berada di Kecamatan Bengkunt dan Kecamatan Lemong, tingkat kerawanan banjir sangat tinggi memiliki luas wilayah sebesar 83,75 km<sup>2</sup> atau 2,88% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Pesisir Barat yang sebagian besar berada di Kecamatan Pesisir Selatan dan Kecamatan Ngaras.
2. Tingkat kerawanan longsor sangat rendah memiliki luas wilayah sebesar 61,097 km<sup>2</sup> atau 2,1% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Pesisir Barat yang sebagian besar berada di Kecamatan Pesisir Utara dan Kecamatan Ngambur, tingkat kerawanan longsor rendah memiliki luas wilayah sebesar 1.949,783 km<sup>2</sup> atau 67% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Pesisir Barat yang sebagian besar berada di Kecamatan Bengkunt dan Kecamatan Pesisir Selatan, tingkat kerawanan longsor tinggi memiliki luas wilayah sebesar 894,286 km<sup>2</sup> atau 30,76% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Pesisir Barat yang sebagian besar berada di Kecamatan Bengkunt dan Kecamatan Lemong, tingkat kerawanan

longsor sangat tinggi memiliki luas wilayah sebesar 2,19 km<sup>2</sup> atau 0,7% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Pesisir Barat yang sebagian besar berada di Kecamatan Pesisir Utara dan Kecamatan Lemong.

## **5.2 Saran**

Dari penelitian yang telah dilakukan penulis adapun saran yang penulis dapat sampaikan adalah sebagai berikut.

1. Penelitian berikutnya dapat dilakukan kajian mengenai mitigasi bencana untuk menghadapi serta meminimalisir dampak dari terjadinya bencana di wilayah yang memiliki tingkat kerawanan bencana tinggi.
2. Penelitian berikutnya dapat melakukan uji kerentanan bencana di wilayah penelitian dengan melakukan validasi lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Fauzi, R. 2022. Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Kota Bogor Menggunakan Metode Overlay dan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Geomedia Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 20(2), 96–107. <https://journal.uny.ac.id/index.php/geomedia/index>
- Andika, M., Putra, T., Putra, Y. S., Adriat, R., dan Geofisika, P. 2021. Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *PRISMA FISIKA*, 9(3), 234–243.
- Aprilana, A., dan Edvan Satria, C. 2023. Analisis Tingkat Kerawanan Bencana Tanah Longsor pada Kecamatan Cisarua dan Kecamatan Ngamprah. *Jurnal Impresi Indonesia*, 2(10), 997–1002. <https://doi.org/10.58344/jii.v2i10.3630>
- Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Blitar. 2020. *Laporan Akhir Kajian Peta Rawan Bencana Kabupaten Blitar*.
- Budianta, W. 2021. Pemetaan Kawasan Rawan Tanah Longsor di Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 6(2), 68. <https://doi.org/10.22146/jpkm.45637>
- Dani, I., Putri Iwasaki, K., Erfani, S., dan Catur Wibowo, R. 2022. Pemetaan Dan Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Di Kabupaten Temanggung Menggunakan Sistem Informasi Geospasial. *Jurnal Teknologi Dan Inovasi Industri*, 03(02), 8–012.
- Ding, Y., Xu, Y., and Miao, H. 2024. Mathematical and Physical Characteristics of the Phase Spectrum of Earthquake Ground Motions. *Buildings*, 14(5), 1250. <https://doi.org/10.3390/buildings14051250>
- Kusumawardhany, N. 2020. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW) untuk Penentuan Penerimaan Bantuan Sosial Pandemi Covid19. *Jurnal IDEALIS*, 3(2), 615–619.

- Lapian, A. R., Suryadi, E., dan Amaru, K. 2023. Identifikasi Perubahan Luasan Lahan di Wilayah Sub-DAS Cikeruh Menggunakan Citra Landsat 8 dengan Google Earth Engine (GEE). *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 8(2), 63–73. <https://doi.org/10.33084/mitl.v8i2.5486>
- Manan, A., Puspitafuri, C., Pertiwi, I. I., and Chahyani, R. 2023. Identification of Peak Ground Acceleration and hazard potency of earthquake disaster on the mainland surface of Wangi-Wangi Island, Wakatobi Regency, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 2498(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2498/1/012040>
- Muzani, M., Mataburu, I. B., and Tafiati, T. 2024. Vulnerability and tsunami disaster on the west coast Banten province, Indonesia. *All Earth*, 36(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/27669645.2024.2323355>
- Nurul Mukhlisa, A., Faisal, M. M., dan Surya Ashari, A. 2023. Penerapan Metode Skoring dan Weighted Overlay dalam Menaksir Tingkat Kerawanan Longsor Kecamatan Camba, Kabupaten Maros. *Journal of Forest Research*, 6(2).
- Panji Permana, D., Suprayogi, A., dan Prasetyo, Y. 2017. Identifikasi Kesesuaian Lahan untuk Relokasi Pemukiman menggunakan Sistem Informasi Geografis. In *Jurnal Geodesi Undip Oktober2017* (Vol. 6, Issue 4).
- Pratiwi, D., dan Fitri, A. 2021. Analisis Potensial Penjalaran Gelombang Tsunami di Pesisir Barat Lampung, Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 8(1), 5. <https://doi.org/10.21063/jts.2021.v801.05>
- Ramadhan, A. G., Handayani, H. H., and Darminto, M. R. 2022. Analysis of Weighting Flood Prone Map Method and Flood Inundation Map with NDWI Method for Flood Event (Case Study: Sidoarjo District). *Journal of Geodesy and Geomatics*, 17(2), 232–244.
- Ramadhan, D. R., Prillysca Chernovita, H., dan Wacana, K. S. 2021. Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Semarang Menggunakan Overlay dan Scoring Memanfaatkan SIG. *Jurnal Geografi Aplikasi Dan Teknologi*, 5(1).
- Safri, A., dan Kurniawan, A. 2019. *Perbandingan Metode IDW dan SPLINE dalam Interpolasi Data Curah Hujan (Studi Kasus Curah Hujan Bulanan di Jawa Timur Periode 2012-2016)*. <https://www.researchgate.net/publication/344169321>
- Saputra, M. I. H., dan Nugraha, N. 2020. Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus: Penentuan Internet Service Provider di Lingkungan Jaringan Rumah). *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(3), 199–212. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i3.3422>
- Tomak, L., Demirel, T., and Demir, I. 2024. Evaluation of the demographic characteristics and general health status of earthquake survivors affected by

the 2023 Kahramanmaraş earthquake; a section from Gaziantep Nurdağı district. *BMC Public Health*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18444-7>

Yao, Y., Cheng, L., Chen, S., Chen, H., Chen, M., Li, N., Li, Z., Dongye, S., Gu, Y., and Yi, J. 2023. Study and Road Network Vulnerability Considering the Risk of Landslide Geological Disasters in China's Tibet. *Remote Sensing*, 15(17). <https://doi.org/10.3390/rs15174221>

Zulsfi, A., Simanjuntak, N. B. P., Sari, V. A., dan Rahmi, F. 2021. Penerapan Analisis Geospasial Berbasis Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Tingkat Ancaman Bencana di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 2(2), 82–91. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2021.v2i2.50>