

**RELEVANSI POLA RUANG TERHADAP TINGKAT KERAWANAN  
GEMPA BUMI DI KABUPATEN TANGGAMUS TAHUN 2011-2024**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**DIANITA AYU NURRAHMA  
2015071077**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

**RELEVANSI POLA RUANG TERHADAP TINGKAT KERAWANAN  
GEMPA BUMI DI KABUPATEN TANGGAMUS TAHUN 2011-2024**

**Oleh**

**DIANITA AYU NURRAHMA  
2015071077**

**(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

### RELEVANSI POLA RUANG TERHADAP TINGKAT KERAWANAN GEMPA BUMI DI KABUPATEN TANGGAMUS TAHUN 2011-2024

Oleh

**DIANITA AYU NURRAHMA**

Kabupaten Tanggamus merupakan wilayah yang memiliki potensi gempa bumi tinggi karena berada pada kawasan tektonik aktif. Pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan tingkat kerawanan gempa berpotensi meningkatkan risiko bencana dan kerugian infrastruktur. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan gempa bumi serta menganalisis relevansi pola ruang dengan kondisi kerawanan tersebut di Kabupaten Tanggamus.

Penelitian ini berdasarkan pada analisis *overlay* berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan metode skoring dan pembobotan. Penentuan tingkat kerawanan dilakukan berdasarkan parameter batuan geologi, kemiringan lereng, jarak daro sesar, mengacu pada Permen PU No.21/PRT/M/2007. Hasil pemetaan tingkat kerawanan kemudian di *overlay* dengan pola ruang Kabupaten Tanggamus berdasarkan RTRW Tahun 2011-2031 untuk mengetahui relevansi pola ruang terhadap kerawanan gempa bumi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerawanan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus terbagi menjadi dua kelas, yaitu kerawanan rendah seluas 202.982,31 ha (70,37%) dan kerawanan sedang seluas 85.461,44 ha (29,63%). Hasil relevansi pola ruang menunjukkan kawasan non tipologi seluas 202.982,31 ha (70,37%), Tipologi A seluas 69.110,16 ha (23,96%), Tipologi B seluas 16.220,89 ha (5,62%), dan Tipologi C seluas 130,39 ha (0,05%). Kawasan budidaya yang paling dominan pada zona rawan gempa bumi yaitu kawasan perkebunan dengan luas 13.545,02 ha pada Tipologi A dan 3.568,68 ha pada Tipologi B, serta kawasan pertanian sawah seluas 8.746,52 ha pada Tipologi A dan 1.962,44 ha pada Tipologi B. Berdasarkan Permen PU Nomor 21 Tahun 2007, kegiatan budidaya pada Tipologi A masih dapat dikembangkan dengan pengendalian dan mitigasi bencana, pada Tipologi B pemanfaatannya lebih dibatasi sesuai daya dukung lingkungan, sedangkan pada Tipologi C kegiatan budidaya hanya diperbolehkan secara terbatas karena memiliki tingkat kerawanan lebih tinggi.

**Kata kunci:** Gempa bumi, Relevansi pola ruang, Sistem Informasi Geografis

## **ABSTRACT**

### **RELEVANCE OF SPATIAL PLANNING TO EARTHQUAKE HAZARD LEVELS IN TANGGAMUS REGENCY, 2011-2024**

**By**

**DIANITA AYU NURRAHMA**

Tanggamus Regency is an area with a high potential for earthquakes due to its location within an active tectonic zone. Inappropriate spatial land use that does not consider earthquake hazard levels may increase disaster risk and infrastructure losses. Therefore, this study aims to analyze the level of earthquake hazard and examine the relevance of spatial patterns to earthquake hazard conditions in Tanggamus Regency.

This research was conducted using an overlay analysis based on Geographic Information Systems (GIS) with scoring and weighting methods. The earthquake hazard level was determined based on geological rock, slope, and distance from fault parameters referring to the Regulation of the Minister of Public Works No. 21/PRT/M/2007. The resulting earthquake hazard map was then overlaid with the spatial pattern map of the Tanggamus Regency Spatial Plan (RTRW) 2011–2031 to determine the relevance of spatial patterns to earthquake hazard conditions.

The results show that the earthquake hazard level in Tanggamus Regency is divided into two classes, namely low hazard covering 202,982.31 ha (70.37%) and moderate hazard covering 85,461.44 ha (29.63%). The spatial pattern relevance analysis indicates that non-typology areas cover 202,982.31 ha (70.37%), Typology A covers 69,110.16 ha (23.96%), Typology B covers 16,220.89 ha (5.62%), and Typology C covers 130.39 ha (0.05%). The most dominant cultivation areas within earthquake-prone zones are plantation areas covering 13,545.02 ha in Typology A and 3,568.68 ha in Typology B, as well as paddy field agricultural areas covering 8,746.52 ha in Typology A and 1,962.44 ha in Typology B. Based on the Regulation of the Minister of Public Works No. 21 of 2007, cultivation activities in Typology A areas may still be developed with disaster mitigation and control measures, while land use in Typology B is more restricted according to environmental carrying capacity, and cultivation activities in Typology C are only allowed on a limited basis due to the higher level of earthquake hazard.

**Keywords:** Earthquake, Spatial planning relevance, Geographic Information System

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Judul Skripsi : Relevansi Pola Ruang Terhadap Tingkat Kerawanan Gempa Bumi Di Kabupaten Tanggamus Tahun 2011-2024

Nama Mahasiswa : Dianita Ayu Nurrahma

Nomor Pokok Mahasiswa : 2015071077

Jurusan : Teknik Geodesi

Fakultas : Teknik



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

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

NIP. 196705141993031002

Pembimbing 2

Rahma Anisa, S.T., M.Eng

NIP. 199307162020122032

**MENGETAHUI**

2. Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika

Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM

NIP. 196410121992031002

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua**

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

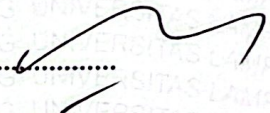


**Sekretaris**

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



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



**2. Dekan Fakultas Teknik**



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

**NIP. 196910302000031001**

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

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dianita Ayu Nurrahma  
Nomor Pokok Mahasiswa : 2015071077  
Program Studi : Teknik Geodesi  
Jurusan : Teknik Geodesi dan Geomatika  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis di dalam Skripsi ini adalah hasil karya yang saya kerjakan sendiri. Berdasarkan pengetahuan dan informasi yang saya dapatkan. Skripsi ini berisikan material yang saya buat sendiri dan hasil rujukan dari beberapa sumber lain seperti buku dan jurnal yang telah dipublikasikan sebelumnya dengan kata lain bukanlah hasil plagiat dari karya orang lain. Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, maka saya bersedia menanggung segala akibat yang ada dan sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 12 Juni 2026



Dianita Ayu Nurrahma

2015071077

## RIWAYAT HIDUP



Dianita Ayu Nurrahma merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Ngadiono dan Ibu Qonita Febrianti yang lahir di Pringsewu pada tanggal 02 September 2002. Penulis mengawali jenjang akademis di TK Aisyiyah Bustanul Athfal 1 Wonosobo diselesaikan pada tahun 2008, dan menempuh pendidikan di SDN 1 Wonosobo dan diselesaikan pada tahun 2014. Kemudian melanjutkan di MTsN 1 Tanggamus dan diselesaikan pada tahun 2017. Penulis menyelesaikan pendidikan di SMAN 1 Gadingrejo pada tahun 2020. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan studi di Program Studi S1 Teknik Geodesi, Universitas Lampung yang diterima melalui jalur SBMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti beberapa organisasi intra kampus yaitu Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknik (BEM-FT) Universitas Lampung sebagai Sekretaris Dinas Hubungan Masyarakat dan Himpunan Mahasiswa Teknik Geodesi (Himages) sebagai anggota Departemen Kesekretariatan. Pada bulan Januari tahun 2023, penulis melakukan Kemah Kerja di Dusun Marga Taqwa, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Kemudian penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Juli-Agustus 2023 selama 40 hari di Desa Purwodadi, Kecamatan Bangunrejo, Kabupaten Lampung Tengah. Selain itu, pada bulan September-Desember tahun 2023 penulis telah melaksanakan Kerja Praktik di Kantor Wilayah Kementerian ATR/BPN Provinsi Lampung dan menyelesaikan laporan Kerja Praktik dengan judul “Kegiatan Pengendalian Alih Fungsi Lahan Sawah yang Dilindungi di Provinsi Lampung tahun 2023”. Setelah melaksanakan Kerja Praktik, penulis melakukan penelitian skripsi dengan judul “Relevansi Pola Ruang Terhadap Tingkat Kerawanan Gempa Bumi di Kabupaten Tanggamus Tahun 2011-2024.”

## PERSEMBAHAN



Tiada lembar paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan. Karya ini disusun dengan penuh persiapan dan pengorbanan, sehingga aku dengan tulus dan sepuh hati akan mempersembahkan kepada kalian yang sangat berharga untukku:

### **Kedua Orang Tua Tercinta**

Teristimewa dengan penuh cinta kepada Bapak Ngadiono dan Ibu Qonita Febrianti, dua orang yang selalu mengusahakan sekuat tenaga agar anak pertamanya dapat menempuh pendidikan setinggi-tingginya. Support system terbaik dan panutanku, Bapak Dion, yang dengan keteguhan, pengorbanan, dan doa yang tak pernah putus senantiasa menjadi kekuatan serta sumber semangat dalam setiap langkah kehidupan. Untuk pintu surgaku, Ibu Ita, terima kasih atas segala kekuatan, motivasi, doa, kasih sayang, kesabaran, dan pengorbanan yang selalu mengiringi perjalanan hidup anakmu. Terima kasih atas segala hal yang telah Bapak dan Ibu berikan, yang tak akan pernah dapat terhitung jumlahnya,  
*Nyawaku nyala karenamu.*

### **Kepada Adikku Tersayang, Reynand Abrisam Arief**

Terimakasih senantiasa menjadi pelengkap dinamika dalam hidup penulis. Di balik segala kekeraskepalaan dan tingkah laku yang menguji kesabaran, kamu adalah sosok yang mengajari penulis banyak hal tentang arti menerima dan menyayangi. Sebagai seorang kakak, kamu amanah yang akan selalu penulis jaga. Kehadiranmu adalah motivasi tersendiri dalam setiap langkah perjuangan ini,  
*Tumbuh lebih baik, dibanding diriku.*

## **MOTTO**

“Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa: Fa inna ma'al usri Yusra, inna ma'al-'usri Yusra”. (QS. Al-Insyirah 94: 5-6)

“Setiap takdir yang membuatmu menangis, pasti ada akhir yang manis”.

“Life goes on, with or without, whoever or whatever”.

## SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmatnya, sehingga skripsi yang berjudul “*Relevansi Pola Ruang Terhadap Tingkat Kerawanan Gempa Bumi Di Kabupaten Tanggamus Tahun 2011-2024*” dapat saya selesaikan dengan baik. Segala hal, baik senang ataupun susah menyertai pengerjaan saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam proses penulisan skripsi ini, banyak sekali pihak yang membantu dan memberi dukungan kepada saya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ahmad Herison, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM, selaku ketua program studi Teknik Geodesi dan Geomatika Universitas Lampung.
3. Ibu Miftahul Djana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik
4. Bapak Romi Fadly, S.T., M.Eng., selaku dosen koordinator skripsi
5. Bapak Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing I, terimakasih atas bimbingan yang penuh kesabaran, ketegasan, dan keikhlasan. Setiap arahan Bapak menjadi pijakan penting dalam perjalanan ilmiah saya.
6. Ibu Rahma Anisa, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II, terimakasih atas waktu, perhatian, dan saran-saran konstruktif yang diberikan dalam penyusunan skripsi ini. Kehadiran dan bimbingan beliau memberikan banyak pemahaman baru yang mendalam dan sangat membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak Eko Rahmadi, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik serta sarannya yang sangat bermafaat untuk saya sebagai penulis skripsi ini.

8. Seluruh dosen dan staff Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Fakultas Teknik Universitas Lampung
9. Kedua orang tua, ayahanda Ngadiono dan Ibunda Qonita Febrianti yang selalu memberik doa, dukungan, dan motivasi. Adikku, Reynand Abrisam Arief, yang senantiasa memberikan motivasi, semangat, kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
10. Kepada sahabatku terbaikku Risa dan Mely. Terima kasih atas segala nasihat, arahan, serta bantuan dengan tulus tanpa pamrih, baik dalam proses akademik maupun kehidupan pribadi penulis.
11. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Geodesi dan Survey Pemetaan Angkatan 2020
12. *Last but not least*, ucapan terima kasih kepada diri sendiri, Dianita Ayu Nurrahma, karena telah bertahan sejauh ini. Terima kasih untuk setiap malam yang dihabiskan dalam kelelahan, setiap pagi yang disambut dengan keraguan namun tetap dijalani, serta setiap ketakutan yang berhasil dilawan dengan keberanian. Terima kasih karena tetap memilih melanjutkan, meski tidak selalu tahu ke mana arah ini membawa. Terima kasih karena tetap jujur pada rasa takut tanpa membiarkannya membatasi langkah, dan yang terpenting, karena telah berani memilih untuk mencoba, belajar, dan menyelesaikan apa yang telah engkau mulai.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap segala bentuk saran dan kritik yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Harapan penulis, semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang geospasial dan sistem informasi geografis.

Bandar Lampung, 9 Mei 2026

Dianita Ayu Nurrahma  
2015071077

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Ruang Lingkup Penelitian .....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	9
2.2. Kondisi Umum Wilayah Kabupaten Tanggamus.....	13
2.2.1. Letak Geografis .....	13
2.2.2. Kondisi Fisik Wilayah.....	14
2.3. Kerawanan Bencana Gempa Bumi.....	17
2.4. Parameter Tingkat Kerawanan Gempa Bumi.....	19
2.4.1. Sifat Fisik Batuan .....	19
2.4.2. Kemiringan Lereng.....	20
2.4.3. Kegempaan .....	21
2.4.4. Struktur Geologi .....	21
2.5. Pembobotan dan Skoring .....	22
2.5.1. Pembobotan .....	22
2.5.2. Skoring .....	23
2.6. Penentuan Tingkat Kerawanan Gempa Bumi .....	25
2.7. Penentuan Relevansi Pola Ruang Terhadap Kerawanan Gempa Bumi ....	26
2.8. Sistem Informasi Geografis.....	29
2.9. <i>Overlay</i> .....	30
2.10. Rencana Tata Ruang Wilayah .....	31
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1. Lokasi Penelitian .....	33
3.2. Data dan Peralatan.....	34
3.2.1. Data yang Digunakan .....	34
3.2.2. Peralatan yang Digunakan .....	34
3.3. Diagram Alir Penelitian .....	35
3.4. Tahap Persiapan .....	36
3.4.1. Studi Pustaka .....	37
3.4.2. Pengumpulan Data.....	37

3.5. Tahap Pengolahan Data.....	38
3.5.1. Pengolahan Peta Batuan Geologi .....	39
3.5.2. Pengolahan Peta Kemiringan Lereng .....	40
3.5.3. Pengolahan Peta Kegempaan .....	43
3.5.4. Pengolahan Peta Jarak dari Sesar .....	45
3.6. Skoring dan Pembobotan .....	47
3.6.1. Skoring dan Pembobotan Peta Batuan Geologi.....	48
3.6.2. Skoring dan Pembobotan Peta Kemiringan Lereng .....	48
3.6.3. Skoring dan Pembobotan Peta Kegempaan.....	49
3.6.4. Skoring dan Pembobotan Peta Jarak dari Sesar.....	49
3.7. <i>Overlay</i> Pemetaan Kerawanan Gempa Bumi.....	49
3.8. Analisis Tingkat Kerawanan Gempa Bumi.....	51
3.9. Analisis Relevansi Pola Ruang Terhadap Kerawanan Gempa Bumi.....	51
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>54</b>
4.1. Analisis Tingkat Kerawanan Gempa Bumi Tahun 2011-2024.....	54
4.2. Analisis Relevansi Pola Ruang Terhadap Kerawanan Gempa Bumi Tahun 2011-2024 .....	58
4.2.1. Distribusi Pola Ruang Berdasarkan Tingkat Kerawanan Gempa Bumi.....	59
4.2.2. Tipologi Kawasan Berdasarkan Tingkat Kerawanan Gempa Bumi.....	62
4.2.3. Relevansi Pola Ruang Terhadap Tingkat Kerawanan Gempa Bumi....	65
4.3. Pemanfaatan Ruang Pada Kawasan Budidaya Berdasarkan Tipologi Kawasan Rawan Gempa Bumi.....	69
4.3.1. Kawasan Perkebunan.....	69
4.3.2. Kawasan Pertanian Lahan Kering .....	70
4.3.3. Kawasan Pertanian Sawah.....	71
4.3.4. Kawasan Peruntukan Pertambangan .....	73
4.3.5. Kawasan Permukiman .....	74
4.3.6. Kawasan Perdagangan dan Jasa .....	74
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>76</b>
5.1. Simpulan.....	76
5.2. Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>80</b>
<b>LAMPIRAN A.....</b>	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN B.....</b>	<b>105</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lokasi Penelitian Kabupaten Tanggamus .....	33
2. Diagram Alir Penelitian .....	36
3. Peta Jenis Batuan Geologi.....	39
4. Proses <i>Slope</i> .....	41
5. Peta Kemiringan Lereng .....	42
6. Proses IDW .....	43
7. Peta Gempa Periode 2011-2024.....	44
8. Proses <i>Buffer</i> .....	46
9. Peta Jarak dari Sesar.....	47
10. Skor dan Bobot pada Peta Jenis Batuan.....	48
11. Skor dan Bobot Peta Kemiringan Lereng .....	48
12. Skor dan Bobot Peta Kegempaan.....	49
13. Skor dan Bobot Peta Jarak dari Sesar .....	49
14. Proses <i>Overlay</i> .....	50
15. Peta Pola Ruang Kabupaten Tanggamus .....	52
16. Peta Kerawanan Gempa Bumi Kabupaten Tanggamus Berdasarkan Kejadian Gempa Bumi Tahun 2011-2024.....	54
17. Peta Relevansi Pola Ruang Terhadap Tingkat Kerawanan Gempa Bumi Kabupaten Tanggamus Tahun 2011-2024 .....	65
18. Proses <i>Clip Shp</i> Jenis Batuan.....	83
19. Proses Dissolve Data Jenis Batuan .....	83
20. Demnas Kabupaten Tanggamus.....	84
21. Proses <i>Mosaic To New Raster</i> .....	84
22. Proses <i>Extract By Mask Raster</i> .....	85

23. Hasil <i>Clipping</i> Demnas Kab. Tanggamus .....	85
24. Proses <i>Slope</i> .....	86
25. Proses <i>Raster Reclassify</i> .....	86
26. <i>Raster To Polygon</i> .....	87
27. Hasil Peta Kemiringan Lereng .....	87
28. Data Patahan Sesar Semangko .....	88
29. Proses <i>Multiple Ring Buffer</i> .....	88
30. Hasil <i>Multiple Ring Buffer</i> .....	89
31. Proses <i>Erase</i> .....	89
32. Proses <i>Union</i> .....	90
33. Hasil Peta Jarak Dari Sesar .....	90
34. Proses <i>Editing</i> Data Kejadian Gempa Pada Microsoft Excel .....	91
35. Input Data Kejadian Gempa Pada Aplikasi Pengolahan Data Spasial.....	91
36. Hasil Input Data Kejadian Gempa .....	92
37. <i>Export</i> Data Kejadian Gempa Ke Bentuk Shapefile .....	92
38. Proses Interpolasi IDW .....	93
39. Hasil Interpolasi IDW Data Kejadian Gempa.....	93
40. Proses <i>Reclassify</i> .....	94
41. Hasil <i>Reclassify</i> .....	94
42. Proses <i>Raster To Polygon</i> Peta Gempa.....	95
43. Hasil Peta Kegempaan .....	95
44. Proses <i>Overlay</i> .....	96
45. Pembuatan <i>Field</i> Skor Total.....	96
46. Proses Menghitung Skor Total Kerawanan .....	97
47. Hasil Penghitungan Skor Total Kerawanan .....	97
48. Pembuatan <i>Field</i> Kerawanan .....	98
49. Proses <i>Select By Attributes</i> Skor Total Untuk Menghasilkan Kelas Kerawanan .....	98
50. Hasil <i>Field</i> Kerawanan.....	99
51. Skor Kerawanan Gempa Terendah .....	99
52. Skor Kerawanan Gempa Tertinggi.....	100
53. Proses <i>Overlay</i> .....	100

54. Pembuatan <i>Field</i> Tipologi.....	101
55. Proses <i>Select By Attributes</i> Untuk Menghasilkan Kelas Tipologi .....	101
56. Hasil <i>Field</i> Tipologi .....	102
57. Kategori Non Tipologi untuk Skor 15-30 .....	102
58. Kategori Tipologi A untuk Skor 31-35 .....	103
59. Kategori Tipologi B untuk Skor 36-40 .....	103
60. Kategori Tipologi C untuk Skor 41-43 .....	104

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penelitian Terdahulu .....	9
2. Kecamatan yang ada di Kabupaten Tanggamus .....	13
3. Kemiringan Lereng yang Membentuk Permukaan Kabupaten Tanggamus .....	15
4. Faktor Geologi (K1).....	20
5. Klasifikasi Kemiringan Lereng (K2) .....	20
6. Faktor Kegempaan .....	21
7. Klasifikasi Jarak dari Patahan .....	21
8. Pembobotan.....	23
9. Klasifikasi Nilai Kemampuan .....	23
10. Kriteria Pembobotan dan Skoring Parameter Kerawanan Gempa Bumi .....	24
11. Nilai Hasil Perkalian Bobot dan Skor .....	25
12. Klasifikasi Kerawanan Gempa Bumi.....	26
13. Penentuan Relevansi Pola Ruang Terhadap Tingkat Kerawanan Gempa Bumi .....	26
14. Data Penelitian .....	34
15. Peralatan yang Digunakan.....	35
16. Kelas Tingkat Kerawanan Gempa Bumi Hasil Overlay .....	50
17. Klasifikasi Kerawanan Gempa Bumi Kabupaten Tanggamus.....	51
18. Tipologi Kawasan di Kabupaten Tanggamus .....	52
19. Luas Kelas Tingkat Kerawanan Gempa Bumi Tahun 2011-2024 .....	56
20. Distribusi Pola Ruang Berdasarkan Tingkat Kerawanan Gempa Bumi .....	59
21. Luas Tipologi Kawasan Rawan Gempa Bumi per kecamatan di Kabupaten Tanggamus tahun 2011-2024 .....	63
22. Relevansi Pola Ruang Berdasarkan Tipologi Kawasan Rawan Gempa Bumi	66

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang termasuk dalam kawasan resiko tinggi terhadap ancaman bencana alam karena wilayah Indonesia terletak di sepanjang Cincin Api Pasifik (*Ring Of Fire*), yang merupakan area dengan aktivitas seismik tinggi akibat pergerakan lempeng tektonik sehingga membuat Indonesia menjadi wilayah yang berada di jalur gempa paling aktif di dunia (Utami & Wibowo, 2019). Indonesia terletak di persilangan tiga lempeng tektonik utama yakni, Lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Wilayah ini memiliki banyak batas lempeng, di mana lempeng-lempeng tektonik bertemu, bergerak, dan berinteraksi, yang membuat Indonesia sangat rentan terhadap bencana alam seperti, gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi (Pamungkas dkk., 2025).

Provinsi Lampung merupakan salah satu wilayah yang dilalui oleh pertemuan Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia, sehingga memiliki potensi tinggi terhadap bencana gempa bumi. Berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Provinsi Lampung menempati peringkat ke 16 dari 33 provinsi di Indonesia dalam kategori risiko tinggi terhadap bencana gempa bumi. Jika dibandingkan dengan kabupaten lain di Provinsi Lampung, maka Kabupaten Tanggamus menjadi salah satu wilayah yang paling rawan (BNPB, 2011). Secara geografis, Kabupaten Tanggamus terletak pada zona patahan aktif, yaitu Patahan Semangko, yang dikenal sebagai salah satu sumber gempa besar di Pulau Sumatera. Menurut Amri dkk. (2016) Patahan Semangko membentang sepanjang 2.000 km dari Aceh hingga Teluk Semangka di Lampung. Patahan inilah yang membentuk Pegunungan Barisan, yang membentang di sisi barat pulau Sumatera. Di wilayah Lampung, jalur patahan ini memanjang dari Kota Liwa hingga Kota Agung dan

menuju ke Selat Sunda. Keberadaan patahan aktif inilah yang menyebabkan Kabupaten Tanggamus tergolong sebagai daerah dengan tingkat kerawanan gempa bumi yang tinggi (Amri dkk., 2016).

Berdasarkan data historis, Kabupaten Tanggamus telah mengalami beberapa kali kejadian gempa bumi yang cukup signifikan, terutama di sepanjang segmen Lampung dari Patahan Semangko yang merupakan patahan aktif. Salah satu gempa terkuat tercatat terjadi di Kota Agung pada tahun 1908 dengan magnitudo mencapai 6,4. Selain itu, wilayah Tampang juga mengalami gempa besar pada tahun 1999 dengan magnitudo mencapai 6,4. Terbaru, gempa dengan magnitudo 5,2 kembali mengguncang Kota Agung pada tahun 2021 (BMKG, 2019). Gempa tahun 2021 yang berpusat di sebelah timur laut Kota Agung diduga dipicu oleh aktivitas Sesar Semangko yang menerus hingga ke laut (Sarkowi dkk., 2022). Deretan peristiwa gempa ini menunjukkan bahwa Tanggamus merupakan wilayah dengan tingkat kerawanan gempa yang tinggi dan aktif secara tektonik.

Selain beberapa peristiwa bencana gempa bumi tersebut, hingga saat ini Kabupaten Tanggamus masih tergolong sebagai wilayah yang aktif secara seismik dan sering mengalami gempa bumi, meskipun dalam skala yang lebih rendah. Hingga kini aktivitas kegempaan masih terus terjadi, ditunjukkan dengan 717 kejadian gempa yang tercatat pada tahun 2024, menjadikan Tanggamus sebagai wilayah dengan frekuensi gempa tertinggi di Provinsi Lampung. Tingginya aktivitas seismik ini menandakan bahwa kondisi kerawanan gempa di Tanggamus bersifat aktif dan perlu dikaji secara berkelanjutan. Dengan kondisi tersebut, upaya mitigasi melalui penataan ruang menjadi sangat penting untuk mengurangi risiko bencana (Khaerani dkk., 2018). Berdasarkan tingginya aktivitas kegempaan ini, maka dalam penelitian ini digunakan data gempa bumi periode 2011-2014 sebagai dasar analisis spasial kerawanan gempa di Kabupaten Tanggamus, untuk memberikan gambaran yang mutakhir mengenai kondisi seismik wilayah tersebut.

Tata ruang memiliki peran penting dalam mengurangi risiko bencana karena menentukan bagaimana suatu wilayah dimanfaatkan dan dikembangkan. Jika pemanfaatan ruang tidak memperhatikan kondisi geologi dan potensi bahaya, maka

tingkat paparan masyarakat terhadap risiko dapat meningkat. Kabupaten Tanggamus memiliki Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang berlaku selama 20 tahun, berisi arahan pola ruang seperti kawasan lindung, kawasan budidaya, dan kawasan permukiman. Namun, masa berlaku RTRW yang panjang sering kali tidak sejalan dengan sifat kerawanan gempa yang dapat berubah dalam waktu lebih singkat. Perubahan aktivitas sesar, penambahan penduduk, dan perkembangan penggunaan lahan dapat menyebabkan dinamika kerawanan bergeser dalam beberapa tahun. Karena itu, penting untuk melihat hubungan antara kerawanan yang berubah cepat dengan pola ruang yang direncanakan untuk jangka panjang. Penelitian semacam ini tidak menilai RTRW, tetapi memberikan gambaran mengenai bagaimana dinamika kerawanan berinteraksi dengan pemanfaatan ruang.

Pemanfaatan ruang merupakan salah satu aspek penting dalam upaya pengurangan risiko bencana gempa bumi, karena kesesuaian antara fungsi ruang dan kondisi fisik wilayah sangat menentukan tingkat kerentanan suatu kawasan. Pemanfaatan ruang yang tidak mempertimbangkan tingkat kerawanan gempa bumi berpotensi meningkatkan risiko kerusakan dan kerugian apabila terjadi bencana. Penempatan kawasan permukiman, fasilitas publik, maupun kegiatan ekonomi pada zona rawan gempa dapat memperbesar dampak yang ditimbulkan. Sebaliknya, pemanfaatan ruang yang selaras dengan tingkat kerawanan gempa, seperti pengutamaan kawasan lindung dan pembatasan aktivitas terbangun pada zona rawan, dapat mendukung upaya mitigasi bencana. Oleh karena itu, analisis pemanfaatan ruang menjadi aspek penting untuk menilai sejauh mana kebijakan penataan ruang telah mempertimbangkan aspek kebencanaan.

Analisis dilakukan menggunakan metode *overlay* berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) sesuai pedoman Permen PU No.21/PRT/M/2007. Parameter yang digunakan meliputi batuan geologi, kemiringan lereng, jarak sesar aktif, serta data gempa. Hasil pemetaan kerawanan gempa bumi dibandingkan secara spasial dengan pola ruang RTRW untuk melihat keterkaitan antara keduanya. Metode *overlay* digunakan untuk mengidentifikasi area yang berada dalam kondisi sesuai atau tidak sesuai berdasarkan tumpang tindih antara zonasi kerawanan dan zonasi

pemanfaatan ruang. Interpretasi kategori ini tidak dimaksudkan untuk menilai atau mengoreksi dokumen RTRW, tetapi sebagai gambaran teknis mengenai bagaimana kondisi fisik wilayah berinteraksi dengan arahan pemanfaatan ruang yang berlaku selama 20 tahun. Dari analisis ini dapat terlihat apakah dinamika kerawanan gempa bumi menunjukkan pola yang berpotensi mempengaruhi pengelolaan ruang di masa mendatang. Hasil kajian diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah daerah dalam memperkuat mitigasi bencana, meningkatkan pengendalian pemanfaatan ruang, serta menciptakan perencanaan pembangunan yang lebih adaptif terhadap risiko bencana geologi.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji relevansi pola ruang terhadap tingkat kerawanan gempa bumi menggunakan pendekatan sistem informasi geografis. Penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas dkk (2025) menganalisis kerentanan gempa bumi dengan pendekatan spasial melalui metode skoring dan pembobotan beberapa parameter fisik wilayah, namun penelitian tersebut lebih menekankan pada analisis kerentanan sebagai dasar perencanaan ruang sehingga parameter yang digunakan berbeda dengan penelitian ini. Penelitian lain oleh Yabansabra dkk (2024) mengkaji RTRW berdasarkan risiko bencana gempa bumi di Kota Jayapura. tetapi fokus kajian masih terbatas pada tipologi kestabilan wilayah dan kesesuaian RTRW terhadap daya dukung lahan. Sementara itu, penelitian Putri dkk (2021) merumuskan arahan pemanfaatan ruang kawasan permukiman berdasarkan tipologi daerah rawan bencana gempa bumi di Kabupaten Lombok Utara, namun penelitian tersebut lebih menekankan pada evaluasi kestabilan wilayah dan kesesuaian RTRW terhadap kemampuan lahan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah kekosongan tersebut melalui pendekatan yang lebih berbasis data kejadian aktual dan evaluasi langsung terhadap distribusi kawasan lindung dan budidaya dengan tingkat kerawanan gempa sebagai bagian dari upaya mitigasi bencana dalam perencanaan wilayah. Selain itu, wilayah kajian yang dipilih adalah kabupaten Tanggamus, yang memiliki karakter geografis yang terletak pada zona patahan aktif, yaitu Patahan Semangko, yang dikenal sebagai salah satu sumber gempa besar di Pulau Sumatera, sehingga menyebabkan

Kabupaten Tanggamus tergolong sebagai daerah dengan tingkat kerawanan gempa bumi yang tinggi. Penelitian ini juga berdasarkan analisis *overlay* menggunakan metode skoring dan pembobotan untuk menganalisis tingkat kerawanan gempa bumi serta relevansinya terhadap pola ruang. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi baru berupa penyusunan arahan pemanfaatan ruang berdasarkan tingkat kerawanan gempa. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi dan mengklasifikasikan tingkat kerawanan, tetapi juga menganalisis kelayakan suatu kawasan untuk dikembangkan, dibatasi, atau dikendalikan pemanfaatannya. Penentuan arahan tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan prioritas mitigasi bencana, sehingga hasil yang diperoleh bersifat lebih aplikatif dan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan perencanaan. Dengan demikian, pengembangan wilayah dapat dilaksanakan secara lebih aman, terarah, dan sesuai dengan kondisi risiko kebencanaan yang ada.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan data (BNPB, 2011), Kabupaten Tanggamus tergolong wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana gempa bumi akibat kedekatannya dengan Patahan Semangko di kawasan Bukit Barisan, yang tercermin dari tingginya frekuensi kejadian gempa sebagaimana dicatat BMKG (2025), yaitu 512 dari total 918 kejadian di Provinsi Lampung pada tahun 2024. Pola ruang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) memiliki peran strategis sebagai instrumen pengendalian pemanfaatan ruang untuk mengarahkan kegiatan pembangunan agar selaras dengan kondisi kerawanan bencana di suatu wilayah. Oleh karena itu, analisis relevansi antara pola ruang dan tingkat kerawanan gempa bumi menjadi penting untuk menilai sejauh mana perencanaan ruang yang berlaku telah mengintegrasikan aspek kebencanaan serta mendukung upaya mitigasi risiko.

Dampak gempa bumi berpotensi semakin besar apabila pemanfaatan ruang tidak memperhatikan kondisi kerawanan, seperti pembangunan pada zona patahan aktif, lereng curam, atau wilayah dengan jenis tanah yang rentan terhadap likuefaksi, sehingga meningkatkan risiko kerusakan infrastruktur, korban jiwa, serta gangguan

terhadap aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan, muncul pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kerawanan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus pada tahun 2011-2024 berdasarkan analisis *overlay* menggunakan metode skoring dan pembobotan.
2. Bagaimana relevansi pola ruang wilayah terhadap tingkat kerawanan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus pada tahun 2011-2024?
3. Jenis pemanfaatan ruang apa yang paling dominan berada pada zona rawan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus tahun 2011-2024?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis tingkat kerawanan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus pada tahun 2011-2024 berdasarkan analisis *overlay* menggunakan metode skoring dan pembobotan.
2. Menganalisis relevansi pola ruang wilayah terhadap tingkat kerawanan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus pada tahun 2011-2024.
3. Mengidentifikasi jenis pemanfaatan ruang paling dominan berada pada zona rawan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus tahun 2011-2024.

### **1.4. Ruang Lingkup Penelitian**

Terdapat beberapa batasan masalah yang ada dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan di wilayah Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung.
2. Pendekatan analisis yang digunakan dibatasi pada analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), analisis tumpang susun (*overlay*) antara pola ruang wilayah dan zona kerawanan gempa bumi.
3. Jenis bencana yang dianalisis hanya difokuskan pada bencana gempa bumi, tanpa membahas secara rinci potensi bencana lainnya seperti tsunami, banjir, atau tanah longsor, meskipun dapat berkaitan secara tidak langsung.

4. Rentan waktu data gempa bumi yang digunakan pada penelitian ini adalah data gempa bumi tahun 2011-2024 di kabupaten Tanggamus yang bersumber dari instansi resmi BMKG.
5. Metode penentuan peta zonasi tingkat kerawanan gempa bumi hanya mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum N0.21/PRT/M/2007.
6. Dokumen yang dievaluasi terbatas pada Pola Ruang Wilayah Kabupaten Tanggamus Tahun 2011-2031.
7. Penelitian ini difokuskan pada analisis relevansi pola ruang terhadap tingkat kerawanan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus tahun 2011-2024 melalui *overlay* peta kerawanan gempa dan peta pola ruang. Penilaian dilakukan berdasarkan relevansi pemanfaatan ruang kawasan budidaya mencakup kawasan perkebunan, pertanian lahan kering, pertanian sawah, peruntukan pertambangan, permukiman, serta kawasan perdagangan dan jasa terhadap tingkat kerawanan, untuk menentukan kelayakan pengembangan, pembatasan, atau pengendalian ruang dengan mempertimbangkan prioritas mitigasi bencana.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan dan sumbangsih terhadap:

1. Bagi peneliti, diharapkan dapat menambah pengetahuan dalam menerapkan analisis spasial menggunakan sistem informasi geografis (SIG) dalam mengkaji permasalahan kebencanaan, khususnya gempa bumi. Selain itu, penelitian ini menjadi sarana pengembangan kemampuan dalam mengintegrasikan data spasial rawan gempa bumi dengan pola ruang sebagai bentuk kontribusi ilmiah dalam perencanaan wilayah yang tanggap terhadap bencana.
2. Bagi pembaca, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah bagi mahasiswa, akademisi, dan peneliti lain yang ingin mempelajari atau mengembangkan kajian sejenis terkait kerawanan bencana gempa bumi dan relevansi pola ruang. Penelitian ini juga dapat menjadi dasar literatur dalam menggabungkan pendekatan geospasial dan kebijakan tata ruang dalam konteks mitigasi bencana.

3. Bagi pemerintah daerah, diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pemerintah daerah Kabupaten Tanggamus dalam mengevaluasi dan menyempurnakan dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Hasil identifikasi kawasan rawan gempa dan relevansi dengan pola ruang yang ada dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam merumuskan kebijakan pembangunan yang berorientasi pada pengurangan risiko bencana, serta mendukung upaya mitigasi dan adaptasi terhadap bencana gempa bumi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini mengacu dan mengembangkan beberapa studi sebelumnya yang relevan dengan topik analisis spasial. Adapun penelitian-penelitian terdahulu yang menjadi referensi utama adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Penelitian Terdahulu

No.	Nama	Judul	Metode	Hasil
1	Totok Doyo Pamungkas, Rival Akbar Firdaus, Nurul Aniyatur Rohmah, Recky Rizki, Asri Ria Affriani (2024)	Analisis Spasial Rencana Tata Ruang Wilayah Berbasis Kerentanan Gempa Bumi (Studi Kasus: Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat)	Metode <i>Overlay</i>	Mengetahui kesesuaian antaar RTRW tahun 2009-2029 dan tutupan lahan eksisting tahun 2024 dengan zonasi tingkat kerentanan gempabumi berdasarkan Permen PU Nomor 21/PRT/M/2007 sehingga dapat diketahui kekurangan dan kelemahan pola ruang masa kini dan mendatang.

**Tabel 1** (lanjutan)

2.	Werenfrida Yabansabra, Harmonis Rante, dan Duha Awaluddin Kurniatullah (2024)	Kajian RTRW Berdasarkan Risiko Gempa Bumi Di Kota Jayapura	Metode <i>Overlay</i>	Mengetahui tingkat kesesuaian tipologi kawasan rawan gempa bumi di wilayah Kota Jayapura dan kesesuaian rencana tata ruang wilayah terhadap daya dukung lahan di Kota Jayapura.
3	Shelly Nadila H. Putri, Fariz P. Hirsan, Sri Apriani P. Lestari (2021)	Arahan Pemanfaatan Ruang Kawasan Permukiman Berdasarkan Tipologi Daerah Rawan Gempa Bumi di Kabupaten Lombok Utara	Metode <i>Overlay</i>	Perumusan arahan pemanfaatan ruang permukiman berbasis tipologi daerah rawan gempa di Kabupaten Lombok Utara. Perbedaan dengan penelitian ini terletak pada lokasi, tujuan, periode analisis dan hasil analisis.
4	Harini Diyah Puryadi, M. Aryono Adhi, Nugroho Budi Wibowo (2021)	Analisa Tipologi Kawasan Rawan Gempabumi dalam Penentuan Arahan Pola Ruang di Kabupaten Cilacap	Metode <i>Overlay</i>	Menentukan peruntukan ruang kawasan rawan bencana gempa bumi di Kabupaten Cilacap melalui analisis tipologi menggunakan metode <i>overlay</i> .

**Tabel 1** (lanjutan)

5	Wafiq Khoirunisa, Risna Wahyu Nuraini, Dwi Budi Susanti, Wuri Handayani	Analisis Kesesuaian Lahan Permukiman pada Daerah Tidak Rawan Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Bantul	Metode Overlay	Mengetahui kesesuaian lahan permukiman di kabupaten bantul menggunakan AHP dan SIG dengan teknik skoring dan overlay. Hasil menunjukkan kesesuaian lahan di Kabupaten Bantul terbagi atas empat kelas yakni tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah.
6	Dianita Ayu Nurrahma	Relevansi Pola Ruang Terhadap Tingkat Kerawanan Gempa Bumi di Kabupaten Tanggamus Tahun 2011-2024	Metode <i>Overlay</i>	Berdasarkan hasil analisis, tingkat kerawanan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus pada periode 2023-2024, distribusi wilayah didominasi oleh kategori tidak rawan dengan persentase luas sebesar 99,47%, sedangkan 0,53% termasuk dalam kategori rawan. Hasil <i>overlay</i> antara peta kerawanan gempa bumi dengan pola ruang menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten Tanggamus didominasi kelas non-tipologi dengan luas 273.020,12 ha, sementara tipologi A seluas 1.202,15 ha, dan tipologi B seluas 247,97 ha. Hal ini menunjukkan

---

bahwa pemanfaatan ruang secara umum telah mendukung mitigasi bencana, namun kawasan tipologi A dan B tetap perlu menjadi prioritas dalam pengendalian pembangunan.

---

Berdasarkan tinjauan terhadap beberapa penelitian terdahulu yang disajikan pada Tabel 1, terdapat beberapa perbedaan mendasar yang menjadi kebaruan dalam penelitian ini yaitu, dapat diketahui bahwa kajian mengenai bencana gempa bumi dan kaitannya dengan tata ruang pada umumnya berfokus pada analisis kerentanan atau risiko bencana sebagai dasar dalam penyusunan arahan pemanfaatan ruang, evaluasi kestabilan wilayah, serta penilaian kesesuaian RTRW terhadap daya dukung dan kemampuan lahan. Penelitian-penelitian tersebut umumnya menggunakan pendekatan skoring, pembobotan, dan analisis tipologi wilayah dengan parameter fisik tertentu untuk menghasilkan zonasi kerentanan atau risiko gempa bumi. Selain itu, sebagian penelitian dilakukan pada skala wilayah yang lebih kecil seperti kecamatan atau kota sehingga ruang lingkup analisisnya masih terbatas pada kondisi lokal tertentu.

Sementara itu, penelitian ini memiliki perbedaan sekaligus kebaruan pada fokus dan pendekatan analisis yang digunakan. Penelitian ini dilakukan pada skala kabupaten, yaitu Kabupaten Tanggamus, dengan menitikberatkan pada analisis relevansi pola ruang RTRW terhadap tingkat kerawanan gempa berdasarkan data kejadian gempa dalam periode tertentu. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan klasifikasi tingkat kerawanan gempa, tetapi juga mengevaluasi hubungan dan distribusi kawasan lindung maupun kawasan budidaya terhadap zona rawan dan tidak rawan gempa. Pendekatan tersebut memberikan gambaran yang lebih kontekstual dan aktual mengenai kesesuaian pemanfaatan ruang terhadap kondisi kerawanan bencana di wilayah penelitian. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat mengisi celah penelitian sebelumnya melalui pendekatan evaluatif berbasis data kejadian gempa aktual serta analisis spasial pola ruang

sebagai bagian dari upaya mitigasi bencana dan penguatan perencanaan tata ruang wilayah yang lebih adaptif terhadap potensi gempa bumi.

## 2.2. Kondisi Umum Wilayah Kabupaten Tanggamus

Dalam beberapa sumber referensi berdasarkan Profil Kabupaten Tanggamus serta sumber lain seperti Badan Pusat Statistik, kondisi wilayah Kabupaten Tanggamus adalah sebagai berikut:

### 2.2.1. Letak Geografis

Kabupaten Tanggamus merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Lampung yang terletak pada koordinat  $5^{\circ} 05'$  Lintang Utara dan  $5^{\circ} 56'$  Lintang Selatan dan antara  $104^{\circ} 18'$ - $105^{\circ} 12'$  Bujur Timur dan dilalui oleh garis ekuator atau garis khatulistiwa yang terletak pada garis lintang 00. Luas wilayah Tanggamus adalah berupa daratan dan lautan seluas 4654.96 km<sup>2</sup>. Luas ini terdiri dari luas darat 2.744,70 Km<sup>2</sup> dan Luas Laut 1.910,26 Km<sup>2</sup>.

Berdasarkan posisi geografisnya, Kabupaten Tanggamus memiliki batas-batas yakni sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Lampung Barat, dan Lampung Tengah; sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Indonesia; sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Lampung Barat; sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Pringsewu. Secara administrasi Kabupaten Tanggamus terbagi dalam 20 wilayah kecamatan. Menurut data yang diambil dari Badan Pusat Statistik tahun 2024 luas setiap kecamatan yang ada di kabupaten Tanggamus adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Kecamatan yang ada di Kabupaten Tanggamus

No.	Kecamatan	Luas (Km <sup>2</sup> )
1	Wonosobo	209,63 Km <sup>2</sup>
2	Semaka	170,90 Km <sup>2</sup>
3	Bandar Negeri Semuong	98,12 Km <sup>2</sup>
4	Kota Agung	76,93 Km <sup>2</sup>

**Tabel 2.** (lanjutan)

5	Pematang Sawa	185,29 Km <sup>2</sup>
6	Kota Agung Barat	101,30 Km <sup>2</sup>
7	Kota Agung Timur	73,33 Km <sup>2</sup>
8	Pulau Panggung	437,21 Km <sup>2</sup>
9	Ulu Belu	323,08 Km <sup>2</sup>
10	Air Naningan	186,35 Km <sup>2</sup>
11	Talang Padang	45,13 Km <sup>2</sup>
12	Sumberejo	56,77 Km <sup>2</sup>
13	Gisting	32,53 Km <sup>2</sup>
14	Gunung Alip	25,68 Km <sup>2</sup>
15	Pugung	232,40 Km <sup>2</sup>
16	Bulok	51,68 Km <sup>2</sup>
17	Cukuh Balak	133,76 Km <sup>2</sup>
18	Kelumbayan	121,09 Km <sup>2</sup>
19	Limau	240,61 Km <sup>2</sup>
20	Kelumbayan Barat	53,67 Km <sup>2</sup>
	Kabupaten Tanggamus	4654,96 Km <sup>2</sup>

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024)

### 2.2.2. Kondisi Fisik Wilayah

Kondisi fisik wilayah Kabupaten Tanggamus adalah sebagai berikut:

#### a. Kelerengan dan Topografi

Kondisi topografi perbukitan bergelombang menempati sebagian besar wilayah Kabupaten Tanggamus seperti di Kecamatan Wonosobo, Pulau Panggung, Kota Agung, Talang Padang dan Cukuh Balak dengan ketinggian antara 700-1.500 mdpl. Berdasarkan kategorinya, kemiringan lereng yang membentuk permukaan ruang wilayah Kabupaten Tanggamus dibedakan kedalam 4 (empat) kelompok, yaitu kemiringan lereng antara 0-2%, 2-5%, 15-40% dan >40% (Pemerintah Tanggamus, 2024).

**Tabel 3.** Kemiringan Lereng yang Membentuk Permukaan Kabupaten Tanggamus

<b>Kemiringan Lereng</b>	<b>Keterangan</b>
0-2%	Luas kemiringan lereng pada kelompok ini sebesar 19,28% dari luas keseluruhan wilayah Kabupaten Tanggamus. Kecamatan yang memiliki lahan dengan kemiringan sangat datar (0-2%).
2-5%	10,86% dari luas keseluruhan wilayah Kabupaten Tanggamus merupakan lahan dengan kemiringan cukup datar. Kecamatan yang memiliki lahan dengan kemiringan cukup datar (2-15%) paling dominan adalah Kecamatan Kota Agung yaitu 8.580 ha atau 23,47%.
15-40%	Kemiringan dengan kategori ini adalah sebesar 58.179 ha atau 17,33% dari luas keseluruhan wilayah Kabupaten Tanggamus. Kecamatan Kota Agung merupakan kecamatan yang memiliki kemiringan 15-40% paling besar yaitu 14.604 ha (25,10%).
> 40 %	Kemiringan lereng yang mendominasi di wilayah Kabupaten Tanggamus adalah kemiringan >40% sebesar 165.215 ha atau 49,22% dari total wilayah Kabupaten Tanggamus. Sebagian besar terdapat di Kecamatan Cukuh Balak dan Kelumbayan yaitu sebesar 37.127 ha atau 22,47%.

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024)

Berdasarkan kondisi topografinya, Kabupaten Tanggamus terbentuk dengan kondisi topografi wilayah yang bervariasi mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi (berbukit dan bergunung), secara fisiografi wilayah Kabupaten Tanggamus dibagi menjadi 5 (lima) satuan morfologi yang mencerminkan keadaan topografi wilayahnya, yaitu dataran rendah, perbukitan, bergelombang, dataran tinggi, pegunungan dan perbukitan, serta kerucut gunung api. Bentang alamnya terdiri dari dataran 65% yang dimanfaatkan untuk perumahan dan pekarangan sebanyak 37,10%, perkantoran sebanyak 37,04% dan lebih kurang 35% dataran tinggi dimanfaatkan untuk perkebunan/pertanian sebanyak 40,71% dan fasilitas lainnya sebanyak 59,29%.

## **b. Kondisi Klimatologi**

Sebagai wilayah yang berbatasan langsung dengan laut yaitu Teluk Semangka yang merupakan bagian dari Samudera Indonesia menyebabkan sebagian besar wilayah Kabupaten Tanggamus dipengaruhi oleh udara tropikal pantai dan dataran dengan temperatur udara berkisar rata-rata antara 26°C sampai 30°C pada ketinggian 20-60 mdpl, sedangkan pada daerah yang lebih rendah temperatur udara di wilayah ini dapat mencapai 33°C. Wilayah dengan udara sejuk (pegunungan) berada di sekitar daerah Kecamatan Gisting dan Kota Agung Timur yang berada pada ketinggian 500 mdpl - 2.000 mdpl (Gunung Tanggamus).

## **c. Kondisi Tanah**

Wilayah Kabupaten Tanggamus secara geologis termasuk dalam formasi kwarter. Berdasarkan formasinya, formasi yang terdapat di Kabupaten Tanggamus merupakan rangkaian pegunungan Bukit Barisan berupa satu rangkaian yang terletak di sebelah barat patahan (sesar) Semangka dan lainnya terletak di bagian timur patahan (sesar) Semangka. Tanah yang terdapat di Kabupaten Tanggamus terbagi dalam beberapa jenis tanah. Penentuan jenis tanah tersebut di tinjau dari berbagai klasifikasi, yaitu:

1. Klasifikasi menurut USDA (United States Dept. of Agriculture)
2. Versi unit lahan menurut Pusat Penelitian Tanah (PPT)
3. Versi unit lahan menurut Repport.

Berdasarkan klasifikasi USDA, jenis tanah yang terdapat di Kabupaten Tanggamus meliputi jenis-jenis tanah alluvial, latosol, andosol, regosol dan hidromorf kelabu (Pemerintah Kabupaten Tanggamus, 2023). Lebih rincinya, jenis batuan dalam asosiasinya dengan jenis tanah di Kabupaten Tanggamus dalam kaitannya dengan bentuk fisiografi wilayah adalah sebagai berikut:

1. Satuan tanah latosol yang berasal dari bahan induk kompleks tufa batuan gunung api intermedier dan basis dengan fisiografi pegunungan lipatan.

2. Satuan andosol coklat kekuningan yang berasal dari bahan induk kompleks tufa intermedier dan basis pada fisiografi pegunungan patahan.
3. Satuan tanah andosol coklat, kompleks tufa dan batuan tufa intermedier
4. Satuan tanah podsolik merah kuning yang berasal dari bahan induk kompleks sedimen tufa dengan batuan metamorf pada fisiografi dataran.
5. Asosiasi podsoli merah kekuningan dan litosol yang berasal dari kompleks batuan kukuh plutonik masam dan metamorf pada fisiografi pegunungan.
6. Satuan tanah alluvial hydromorf yang berasal dari bahan induk endapan marin dengan fisiografi dataran

#### **d. Penutup Lahan**

Tutupan Lahan di Kabupaten Tanggamus didominasi tutupan lahan pertanian lahan kering campur semak merupakan jenis tutupan lahan yang mendominasi di Kabupaten Tanggamus, dengan presentase 77,74%. Sedangkan jenis tutupan hutan lahan kering primer dan sekunder masing-masing memiliki persentase 0,11% dan 9,47% dari total luas daratan. Tutupan lahan yang luasnya terkecil adalah lahan semak belukar rawa sebesar 0,05%.

### **2.3. Kerawanan Bencana Gempa Bumi**

Gempa bumi adalah fenomena adanya getaran atau guncangan tanah yang ditimbulkan oleh lewatnya gelombang seismik yang dipancarkan oleh suatu sumber energi elastik yang dilepaskan secara tiba-tiba ke permukaan bumi. Berdasar penyebabnya, antara lain gempa bumi tektonik, gempa bumi vulkanik, gempa bumi runtuh dan gempa bumi akibat aktivitas manusia sedangkan berdasarkan kedalamannya terdiri dari gempa bumi dalam(>300 km), gempa bumi menengah (70-300 km) dan gempa bumi dangkal(<70 km) (Yabansabra dkk., 2024)

Kerawanan bencana gempa bumi merupakan kondisi yang menggambarkan tingkat potensi dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh kejadian gempa bumi terhadap suatu wilayah, yang dipengaruhi oleh karakteristik fisik wilayah tersebut, tingkat

eksposur, serta kapasitas mitigasinya. Menurut (Perka BNPB No. 8, 2011) kerawanan gempa bumi dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, antara lain kedekatan terhadap sumber gempa (seperti patahan aktif), jenis dan kerentanan tanah, kepadatan bangunan, serta tingkat kesiapsiagaan masyarakat. Wilayah yang berada di jalur patahan aktif dan memiliki kondisi geologi labil, seperti zona patahan Semangko yang melintasi sebagian besar wilayah Kabupaten Tanggamus, cenderung memiliki tingkat kerawanan yang tinggi. Di samping itu, struktur tanah aluvial atau tanah lempung jenuh air yang umum ditemukan di wilayah pesisir dan dataran rendah juga dapat memperbesar dampak gempa melalui fenomena likuifaksi. Dalam kajian perencanaan tata ruang, analisis kerawanan gempa bumi digunakan untuk mengidentifikasi zona-zona yang memiliki risiko tinggi terhadap guncangan seismik, yang selanjutnya menjadi dasar dalam penetapan kawasan lindung geologi, zona terbatas pembangunan, serta pengaturan teknis struktur bangunan.

Salah satu metode yang umum digunakan dalam penilaian kerawanan ini adalah pendekatan *overlay* dengan sistem informasi geografis (SIG), yang memadukan peta geologi, peta seismotektonik, peta penggunaan lahan, dan data sosial-ekonomi. Hasil analisis tersebut biasanya diklasifikasikan ke dalam beberapa tingkat kerawanan rendah, sedang, dan tinggi yang selanjutnya dapat digunakan untuk pengambilan kebijakan dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Dalam konteks Kabupaten Tanggamus, pengintegrasian data kerawanan gempa menjadi sangat penting, mengingat wilayah ini memiliki kerentanan tinggi akibat aktivitas sesar aktif dan kondisi geomorfologi yang kompleks. Oleh karena itu, analisis kerawanan gempa bumi tidak hanya berfungsi sebagai alat teknis untuk pemetaan risiko, tetapi juga sebagai instrumen kebijakan untuk mendorong pembangunan yang aman, adaptif, dan berketahanan bencana melalui mekanisme pengendalian pemanfaatan ruang.

## **2.4. Parameter Tingkat Kerawanan Gempa Bumi**

Untuk menentukan tipologi suatu kawasan yang rawan terhadap bencana gempa bumi berdasarkan acuan Undang-undang No. 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana, Undang-undang No. 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang dan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 21/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Letusan Gunung Berapi dan Kawasan Rawan Gempa bumi. Penetapan kawasan rawan gempa bumi didasarkan pada hasil pengkajian terhadap daerah yang diindikasikan berpotensi bencana atau lokasi yang diperkirakan akan terjadi bencana atau dampak bencana. Pengkajian untuk menetapkan apakah suatu kawasan dinyatakan rawan terhadap gempa bumi membutuhkan data pendukung kondisi fisik lahan seperti jenis batuan, struktur geologi, kemiringan lereng dan kemantapan tanah. Tingkat risiko kawasan rawan gempa bumi dibentuk berdasarkan beberapa variabel diantaranya adalah:

1. Informasi geologi
2. Penilaian kestabilan

Informasi geologi menjadi kajian dalam penentuan zona kawasan rawan gempa bumi. Informasi geologi yang menjadi variabel penentuan kerawanan adalah:

### **2.4.1. Sifat Fisik Batuan**

Merupakan pencerminan dari kondisi kekuatan batuan didalam menerima beban dan tekanan. Semakin kuat suatu batuan di dalam menerima beban dan tekanan, maka akan semakin stabil terhadap kemungkinan longsor dan amblasen, terutama pada saat terjadi guncangan kawasan rawan gempa bumi. Selain itu aspek sifat fisik batuan dilihat juga dari sisi kekompakkannya, kekerasannya maupun material pembentuknya. Untuk itu ada beberapa kelompok jenis batuan yang dibedakan berdasarkan pengkelasan tersebut. Urutan pertama menunjukkan kelompok batuan yang relatif kompak, lebih resisten terhadap gempa dan lebih stabil terhadap kemungkinan longsoran dan amblasen. Urutan selanjutnya nilai kemampuannya semakin mengecil. Kelompok batuan tersebut yaitu:

**Tabel 4.** Faktor Geologi (K1)

No	Jenis Batuan
1	Andesit, granit, diorit, metamorf, breksi vulkanik, aglomerat, breksi, sedimen dan konglomerat
2	Batu pasir, tuf kasar, batu lanau, arkose, <i>greywacke</i> dan batu gamping
3	Pasir, lanau, batu lumpur, napal, tuf halus dan serpih
4	Lempung, lumpur, lempung organik dan gambut

(Sumber: (Permen PU No: 21, 2007)

### 2.4.2. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng dapat memberikan gambaran tingkat stabilitas terhadap kemungkinan terjadinya longsor atau runtuhnya tanah dan batuan, terutama pada saat terjadi kawasan rawan gempa bumi. Semakin terjal lereng maka potensi untuk terjadinya gerakan tanah dan batuan akan semakin besar, walaupun jenis batuan yang menempatinnya cukup berpengaruh untuk tidak terjadinya longsor. Informasi kemiringan lereng yang dipakai untuk zonasi kerawanan bencana ini, memakai klasifikasi lereng yang dibuat oleh Van Zuidam (1988), yaitu:

**Tabel 5.** Klasifikasi Kemiringan Lereng (K2)

Klasifikasi	Kemiringan
Datar ( <i>almost flat</i> )	0°-2° (0%-2%)
Landai ( <i>gently sloping</i> )	2°-4° (2%-7%)
Miring ( <i>sloping</i> )	4°-8° (7%-15%)
Agak curam ( <i>moderately steep</i> )	8°-16° (15%-30%)
Curam ( <i>steep</i> )	16°-35° (30%-70%)
Sangat curam ( <i>very steep</i> )	35°-55° (70%-140%)
Terjal ( <i>extremely steep</i> )	>55° (>140%)

(Sumber: Permen PU No.21 Tahun 2007)

Wilayah dengan kemiringan lereng antara 0% hingga 15% akan stabil terhadap kemungkinan longsor, sedangkan di atas 15% potensi untuk terjadi longsor pada saat kawasan rawan gempa bumi akan semakin besar.

### 2.4.3. Kegempaan

Faktor Kegempaan merupakan informasi yang menunjukkan tingkat intensitas gempa, berdasarkan skala Richter seperti pada Tabel 6 berikut:

**Tabel 6.** Faktor Kegempaan

No	Richter
1	0,9-2,1
2	2,1-3,3
3	3,3-4,5
4	4,5-5,7

(Sumber: Permen PU No.21 Tahun 2007)

Semakin kecil angka faktor kegempaan yang tercantum pada suatu wilayah, maka intensitas kawasan rawan gempa bumi di wilayah tersebut akan semakin kecil dan wilayah akan lebih stabil, begitupun sebaliknya.

### 2.4.4. Struktur Geologi

Struktur geologi merupakan pencerminan seberapa besar suatu wilayah mengalami “deraan” tektonik. Semakin rumit struktur geologi yang berkembang di suatu wilayah, maka menunjukkan bahwa wilayah tersebut cenderung sebagai wilayah yang tidak stabil. Beberapa struktur geologi yang dikenal adalah berupa kekar, lipatan dan patahan/sesar. Pada dasarnya patahan akan terbentuk dalam suatu zona, jadi bukan sebagai satu tarikan garis saja. Zona sesar ini bisa jadi hingga mencapai jarak 100 m atau bahkan lebih, sangat tergantung kepada kekuatan gaya dan jenis batuan yang ada. Untuk pengkajian zona kerawan bencana ini, maka digunakan jarak terhadap zona sesar sebagai acuan kestabilan wilayah. Pembagian kelas jarak dari zona patahan yang digunakan dalam analisis kerawanan gempa bumi disajikan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 7.** Klasifikasi Jarak dari Patahan

No	Jarak dari Patahan
1	Jauh dari zona sesar (>1000 m)

**Tabel 7.** (lanjutan)

2	Dekat dengan zona sesar (100-1000 m dari zona sesar)
3	Pada zona sesar (100 m dari zona sesar)

(Sumber: Permen PU No.21 Tahun 2007)

## **2.5. Pembobotan dan Skoring**

Pembobotan adalah tahap penentuan tingkat pengaruh tiap parameter spasial terhadap potensi terjadinya bencana. Setiap peta tematik diberi bobot berdasarkan seberapa besar pengaruh faktor tersebut dalam memicu atau memperkuat tingkat kerawanan suatu wilayah. Dengan cara ini, analisis SIG dapat mencerminkan kontribusi relatif dari masing-masing parameter secara lebih terukur (Rais dan Somantri, 2021).

Skoring adalah proses memberikan nilai pada setiap kelas suatu parameter berdasarkan besar kecilnya pengaruh kelas tersebut terhadap kejadian bencana. Semakin kuat pengaruhnya, semakin tinggi skor yang diberikan. Skor total diperoleh dari hasil perkalian antara skor parameter dan bobotnya. Skor setiap parameter dibuat sama, yaitu 1-4, sedangkan bobotnya disesuaikan dengan seberapa besar peran parameter tersebut dalam menentukan tingkat kerawanan (Matondang dkk., 2013).

### **2.5.1. Pembobotan**

Pembobotan pada zonasi ini menggunakan skala 1-5. Nilai 1 menunjukkan tingkat kepentingan paling tinggi, yaitu faktor geologi yang paling berpengaruh dalam menentukan zona rawan gempa bumi. Urutan bobot ini digunakan untuk membedakan mana faktor yang paling penting hingga yang pengaruhnya paling kecil. Berikut ini urutan pembobotan yang diberikan dalam zonasi kawasan rawan bencana:

**Tabel 8.** Pembobotan

<b>Pembobotan</b>	<b>Klasifikasi</b>
1	Kepentingan Sangat Tinggi
2	Kepentingan Tinggi
3	Kepentingan Sedang
4	Kepentingan Rendah
5	Kepentingan Sangat Rendah

(Sumber: Permen PU No. 21 Tahun 2007)

### 2.5.2. Skoring

Nilai skor pada zonasi ini ditentukan berdasarkan tingkat kemampuan wilayah dalam menghadapi bencana geologi. Rentang skor yang digunakan adalah 1 hingga 4. Skor 1 diberikan untuk wilayah yang paling tidak rawan dan memiliki kemampuan tinggi dalam menahan dampak bencana. Sebaliknya, skor 4 menunjukkan wilayah yang paling rawan dan lebih rentan terhadap bencana geologi. Berikut adalah urutan nilai kemampuan yang diberikan untuk penentuan skoring kestabilan wilayah:

**Tabel 9.** Klasifikasi Nilai Kemampuan

<b>Nilai Kemampuan</b>	<b>Klasifikasi</b>
1	Tinggi
2	Sedang
3	Rendah
4	Sangat Rendah

(Sumber: Permen PU No. 21 Tahun 2007)

Matriks pembobotan yang digunakan untuk menilai tingkat kestabilan wilayah terhadap kerawanan gempa bumi dapat dilihat pada tabel 10 berikut:

**Tabel 10.** Kriteria Pembobotan dan Skoring Parameter Kerawanan Gempa Bumi

No	Informasi Geologi	Kelas Informasi	Nilai Kemampuan	Bobot	Skor Total
1	Batuan Geologi	Andesit, granit, diorit, metamorf, breksi vulkanik, aglomerat, breksi sedimen, konglomerat	1	3	3
		Batupasir, tufa kasar, batulanau, arkose, greywacke, batugamping	2		6
		Pasir, lanau, batulumpur, napal, tufa halus, serpih	3		9
		Lempung, lumpur, lempung organik, gambut	4		12
2	Kemiringan Lereng	Datar-Landai (0-7%)	1	3	3
		Miring-Agak Curam (7-30%)	2		6
		Curam-Sangat Curam (30-140%)	3		9
		Terjal (>140%)	4		12
3	Kegempaan	Richter		5	
		0,9-2,1	1		5
		2,1-3,3	2		10
		3,3-4,5	3		15
		4,5-5,7	4		20
4	Jenis Patahan	Jauh dari zona sesar (>1000 m)	1	4	4
		Dekat dengan zona sesar (100-1000 m dari zona sesar)	2		8
		Pada zona sesar (100 m dari zona sesar)	4		16

(Sumber: Permen PU No.21 Tahun 2007)

Klasifikasi tingkat kerawanan gempa bumi diperoleh dari hasil perkalian antara skor dan bobot masing-masing parameter kerawanan, seperti kondisi geologi, kemiringan lereng, dan struktur geologi. Setiap parameter terlebih dahulu diberikan skor berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap kerawanan, kemudian dikalikan dengan bobot untuk menunjukkan besar kontribusinya. Hasil perkalian seluruh parameter tersebut dijumlahkan sehingga menghasilkan total skor yang menjadi dasar penentuan kelas kerawanan. Berdasarkan nilai kelas yang dihasilkan, tingkat kemampuan lahan dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori sebagai berikut:

**Tabel 11.** Nilai Hasil Perkalian Bobot dan Skor

<b>Klasifikasi Kerawanan</b>	<b>Rentang Skor</b>
Rendah	15-30
Sedang	31-45
Tinggi	46-60

(Sumber: Permen PU No. 21 Tahun 2007)

Berdasarkan rentang nilai total skor pada tabel tersebut, tingkat kerawanan gempa bumi dibagi menjadi tiga kelas, yaitu kerawanan rendah, sedang, dan tinggi. Semakin tinggi nilai total skor yang diperoleh suatu wilayah, maka semakin tinggi pula tingkat kerawanannya. Klasifikasi ini digunakan sebagai dasar dalam penyusunan peta zonasi kerawanan serta sebagai pertimbangan dalam arahan pemanfaatan ruang dan prioritas mitigasi bencana.

## **2.6. Penentuan Tingkat Kerawanan Gempa Bumi**

Penentuan tingkat kerawanan gempa bumi dilakukan dengan menggunakan metode skoring dan pembobotan yang mengacu pada ketentuan dalam Permen PU No.21 Tahun 2007. Metode ini didasarkan pada beberapa parameter yang berpengaruh terhadap tingkat kerawanan gempa bumi, yaitu sifat fisik batuan, kemiringan lereng, tingkat kegempaan, dan struktur geologi. Setiap parameter diberikan skor sesuai dengan tingkat pengaruhnya terhadap kerawanan gempa bumi, kemudian dikalikan dengan bobot masing-masing parameter. Hasil perkalian antara skor dan bobot pada setiap parameter kemudian dijumlahkan untuk memperoleh nilai skor total kerawanan gempa bumi pada setiap satuan wilayah analisis.

Nilai skor total tersebut menggambarkan tingkat kerentanan suatu wilayah terhadap potensi dampak gempa bumi, dimana semakin tinggi nilai skor total yang diperoleh maka semakin tinggi pula tingkat kerawanan gempa bumi di wilayah tersebut. Nilai skor total yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam pengklasifikasian tingkat kerawanan gempa bumi. Klasifikasi tingkat kerawanan gempa bumi dilakukan berdasarkan rentang skor yang telah ditentukan sebagaimana ditunjukkan pada tabel klasifikasi kerawanan dibawah ini:

**Tabel 12.** Klasifikasi Kerawanan Gempa Bumi

Klasifikasi Kerawanan	Rentang Skor
Rendah	15-30
Sedang	31-45
Tinggi	46-60

(Sumber: Permen PU No. 21 Tahun 2007)

Berdasarkan klasifikasi tersebut, tingkat kerawanan gempa bumi dibagi menjadi tiga kelas, yaitu kerawanan rendah dengan rentang skor 15-30, kerawanan sedang dengan rentang skor 31-45, dan kerawanan tinggi dengan rentang skor 46-60. Semakin besar nilai skor total yang diperoleh menunjukkan bahwa wilayah tersebut memiliki tingkat kerawanan gempa bumi yang semakin tinggi.

Hasil klasifikasi tingkat kerawanan gempa bumi tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan peta kerawanan gempa bumi Kabupaten Tanggamus serta sebagai acuan dalam analisis keterkaitan antara tingkat kerawanan gempa bumi dengan rencana pola ruang wilayah.

### 2.7. Penentuan Relevansi Pola Ruang Terhadap Kerawanan Gempa Bumi

Penentuan relevansi pola ruang terhadap tingkat kerawanan gempa bumi di daerah perkotaan dan perdesaan berdasarkan tingkat kerawanan gempa bumi dijelaskan seperti pada berikut ini:

**Tabel 13.** Penentuan Relevansi Pola Ruang Terhadap Tingkat Kerawanan Gempa Bumi

Pola Ruang	Tipologi Kawasan											
	A		B		C		D		E		F	
	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D
Hutan Produksi	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Hutan Kota	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red
Hutan Rakyat	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Pertanian sawah	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red



permukiman, perdagangan dan perkantoran, pertanian, perikanan, peternakan, perkebunan, pertambangan, kehutanan, serta pariwisata.

c. Tipologi C

- Kawasan Perkotaan: Dapat dikembangkan menjadi kawasan budidaya dan berbagai infrastruktur penunjangnya, dan dengan mempertimbangkan karakteristik alam. Jenis kegiatan yang dapat dikembangkan: hutan kota, permukiman, industri, perdagangan dan perkantoran, pariwisata.
- Kawasan Perdesaan: Dapat dikembangkan menjadi kawasan budidaya dan berbagai infrastruktur penunjangnya, dan dengan mempertimbangkan karakteristik alam. Jenis kegiatan yang dapat dikembangkan: hutan kota, permukiman, industri, perdagangan dan perkantoran, pariwisata.

d. Tipologi D

- Kawasan Perkotaan: Tidak dapat dikembangkan menjadi kawasan budidaya dan berbagai infrastruktur penunjangnya. Jenis kegiatan yang dapat dikembangkan terbatas pada hutan kota.
- Kawasan Perdesaan: Tidak dapat dikembangkan menjadi kawasan budidaya dan berbagai infrastruktur penunjangnya. Jenis kegiatan yang dapat dikembangkan adalah pariwisata alam.

e. Tipolgi E

- Kawasan Perkotaan: Tidak berpotensi untuk dikembangkan menjadi kawasan budidaya dan berbagai infrastruktur penunjangnya karena tingkat bahaya yang ditimbulkan sangat tinggi. Kegiatan tidak dapat dikembangkan mengingat intensitas gempa yang tinggi serta pada beberapa lokasi berada pada potensi landaan tsunami yang merusak.
- Kawasan Perdesaan: Tidak berpotensi untuk dikembangkan menjadi kawasan budidaya dan berbagai infrastruktur penunjangnya karena tingkat bahaya yang ditimbulkan sangat tinggi. Kegiatan tidak dapat dikembangkan mengingat intensitas gempa yang tinggi serta pada beberapa lokasi berada pada potensi landaan tsunami yang merusak.

f. Tipologi F

- Kawasan Perkotaan: Ditetapkan sebagai kawasan lindung dan tidak dapat dikembangkan sebagai kawasan budidaya karena memiliki risiko yang tinggi apabila terjadi gempa.
- Kawasan Perdesaan: Ditetapkan sebagai kawasan lindung dan tidak dapat dikembangkan sebagai kawasan budidaya karena memiliki risiko yang tinggi apabila terjadi gempa.

## 2.8. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan data yang memiliki referensi geografis. Dalam konteks perencanaan wilayah dan kebencanaan, SIG menjadi alat yang sangat penting karena mampu menyatukan data spasial dan non-spasial untuk dianalisis secara komprehensif. SIG memungkinkan para perencana, peneliti, dan pembuat kebijakan untuk memahami hubungan spasial antara objek-objek geografi seperti kawasan permukiman, jalur infrastruktur, zona bahaya, hingga lokasi fasilitas vital, serta bagaimana objek-objek tersebut terpapar oleh potensi bencana seperti gempa bumi.

Pemanfaatan SIG dalam analisis kerawanan bencana telah berkembang pesat, khususnya untuk membantu proses pemetaan risiko, identifikasi zona rawan, dan evaluasi kesesuaian ruang (Latue & Rakuasa, 2023). Dalam kasus kerawanan gempa bumi, SIG memungkinkan dilakukan analisis tumpang susun (*overlay*) antara peta kerawanan gempa dan peta pola ruang (RTRW). Melalui analisis ini, pengguna dapat mengetahui zona mana saja yang berfungsi sebagai kawasan budidaya namun berada pada wilayah rawan gempa bumi, sehingga dapat dilakukan penilaian apakah fungsi ruang tersebut perlu dipertahankan, direvisi, atau ditingkatkan pengamanannya. Teknik lain yang sering digunakan adalah *intersect*, *buffering*, dan *spatial query*, yang memungkinkan analisis lebih lanjut terhadap kedekatan lokasi penting dengan zona bahaya serta analisis spasial kerentanan.

Keunggulan SIG juga terletak pada kemampuannya dalam visualisasi data spasial yang interaktif dan mudah dipahami oleh berbagai pihak. Peta tematik hasil dari proses analisis SIG sangat membantu dalam proses pengambilan keputusan, perumusan kebijakan mitigasi, serta sebagai bahan penyusunan dokumen rencana tata ruang (Zulsfi dkk., 2021). Dengan demikian, SIG berperan sebagai alat utama dalam mendukung integrasi antara data kebencanaan dan perencanaan tata ruang, terutama dalam upaya mitigasi risiko bencana gempa bumi. Di wilayah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi seperti Kabupaten Tanggamus, pemanfaatan SIG menjadi kunci dalam proses evaluasi RTRW yang berbasis data, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan spasial.

## **2.9. Overlay**

*Overlay* merupakan salah satu teknik analisis utama dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) yang digunakan untuk menggabungkan dua atau lebih *layer* spasial sehingga menghasilkan informasi baru berdasarkan hubungan tumpang tindih antar-layer tersebut. Dalam konteks penelitian kebencanaan, *overlay* berfungsi untuk mengidentifikasi tingkat kerawanan suatu wilayah berdasarkan kombinasi berbagai faktor seperti geologi, kemiringan lereng, kegempaan, dan jarak terhadap patahan aktif. Hasil analisis ini menghasilkan zona baru yang menggambarkan tingkat kerawanan yang lebih akurat dibandingkan dengan analisis satu variabel saja.

Pada penelitian ini, proses *overlay* dilakukan menggunakan metode *intersect*, yang merupakan salah satu teknik *overlay* yang paling umum digunakan untuk menggabungkan data spasial berbasis *polygon*. Metode *intersect* bekerja dengan menghasilkan area baru yang merupakan irisan (*intersection*) dari seluruh *layer* yang ditumpangsusunkan. Setiap *polygon* hasil *intersect* membawa atribut dari seluruh *layer input*, sehingga seluruh nilai skor dan bobot dari faktor kerawanan dapat terintegrasi pada satu output. Penggunaan *intersect* memungkinkan hasil analisis menjadi lebih presisi, karena hanya area yang benar-benar tumpang tindih antar-layer yang dimasukkan ke dalam proses perhitungan nilai akhir kerawanan

gempa. Metode ini sangat sesuai digunakan pada penelitian kerawanan gempa bumi yang memerlukan integrasi spasial antar-parameter secara detail dan akurat.

Selain digunakan untuk memetakan tingkat kerawanan, analisis *overlay* juga menjadi dasar dalam mengukur kesesuaian pola ruang Kabupaten Tanggamus terhadap zona kerawanan gempa bumi. Dengan menumpang-susunkan peta pola ruang RTRW 2011-2031 dan peta kerawanan gempa yang telah dihasilkan, *overlay* dapat menunjukkan apakah pemanfaatan ruang yang ada telah sesuai dengan tingkat kerawanan bencana. *Overlay* memungkinkan identifikasi langsung terhadap kawasan pemanfaatan ruang yang berada di wilayah risiko tinggi sehingga dapat menjadi dasar evaluasi dan rekomendasi kebijakan pengendalian ruang.

## **2.10. Rencana Tata Ruang Wilayah**

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) merupakan dokumen perencanaan spasial yang disusun untuk memberikan arah dalam pemanfaatan ruang wilayah dalam jangka waktu tertentu, umumnya 20 tahun. RTRW disusun berdasarkan analisis terhadap kondisi biofisik wilayah, potensi ekonomi, sosial budaya, dan permasalahan lingkungan, dengan tujuan menciptakan tata ruang yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan (Priyono & Rosari, 2023). (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007) menegaskan bahwa penyusunan RTRW harus mempertimbangkan aspek kebencanaan sebagai bagian dari perlindungan terhadap masyarakat dan lingkungan. Artinya, RTRW tidak hanya berorientasi pada pembangunan fisik atau pertumbuhan ekonomi, tetapi juga harus mampu mengakomodasi faktor risiko bencana sebagai salah satu dasar dalam pengambilan keputusan spasial (Sepriyanto dkk., 2022).

Pola ruang wilayah merupakan komponen penting dalam perencanaan tata ruang yang mencerminkan peruntukan lahan berdasarkan fungsi dan daya dukung lingkungan. Menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, pola ruang mencakup alokasi ruang untuk kawasan lindung seperti hutan lindung, sempadan sungai, dan kawasan rawan bencana yang berfungsi sebagai zona pelestarian lingkungan hidup dan perlindungan terhadap bencana, serta

kawasan budidaya yang dimanfaatkan untuk kegiatan sosial ekonomi masyarakat seperti permukiman, pertanian, industri, dan perdagangan.

Peta Pola Ruang Kabupaten Tanggamus menunjukkan rencana pemanfaatan ruang yang terbagi menjadi kawasan lindung dan kawasan budidaya. Kawasan lindung meliputi hutan lindung, kawasan pelestarian alam, dan kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) yang umumnya berada di bagian utara dan tengah wilayah Kabupaten Tanggamus dan berfungsi untuk menjaga keseimbangan lingkungan. Sementara itu, kawasan budidaya meliputi kawasan permukiman, perkebunan, pertanian lahan kering, pertanian sawah, perikanan, perdagangan dan jasa, pertambangan, serta energi panas bumi yang sebagian besar tersebar di wilayah tengah hingga pesisir selatan. Berdasarkan persebarannya, kawasan hutan lindung dan perkebunan merupakan peruntukan ruang yang paling luas di Kabupaten Tanggamus, menunjukkan bahwa sektor pertanian masih menjadi kegiatan dominan dalam pemanfaatan ruang wilayah. Selain itu, kawasan permukiman cenderung berkembang mengikuti jaringan jalan dan pusat-pusat kecamatan, terutama di wilayah bagian tengah dan pesisir selatan.

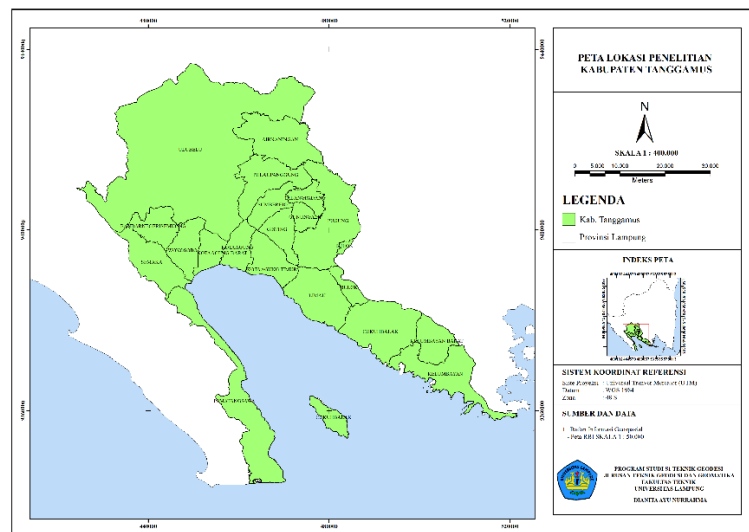
Penentuan pola ruang harus mempertimbangkan kondisi biofisik, sosial, dan ekonomi wilayah serta potensi ancaman bencana. Dalam konteks wilayah rawan gempa seperti Kabupaten Tanggamus, keberadaan patahan aktif, karakteristik geologi, dan kemiringan lereng menjadi faktor penting yang harus diperhitungkan dalam penyusunan pola ruang. Relevansi antara pola ruang dan tingkat kerawanan gempa bumi menjadi kunci utama dalam mengurangi risiko bencana melalui pengendalian pemanfaatan lahan. Jika pola ruang tidak disusun secara tepat, misalnya dengan menempatkan zona permukiman pada kawasan patahan atau lereng curam yang rentan terhadap longsor dan likuefaksi saat gempa terjadi, maka potensi kerusakan dan korban akan semakin besar. Oleh karena itu, pengkajian relevansi pola ruang dengan tingkat kerawanan bencana menjadi langkah strategis untuk mewujudkan pembangunan yang aman dan berkelanjutan di wilayah rawan gempa.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian memiliki ruang lingkup satu kabupaten yaitu Kabupaten Tanggamus. Kabupaten Tanggamus merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Lampung. Berdasarkan posisi geografisnya, Kabupaten Tanggamus berbatasan langsung dengan beberapa kabupaten lain yang ada di Provinsi Lampung: memiliki batas-batas yakni:

1. Sebelah Utara berada pada kisaran koordinat  $\pm 5^{\circ}05'00''$  LS dan berbatasan dengan Kabupaten Lampung Barat serta Kabupaten Lampung Tengah.
2. Sebelah Selatan berada pada kisaran  $\pm 5^{\circ}56'00''$  LS dan berbatasan dengan Teluk Semangka yang merupakan bagian dari Samudera Hindia.
3. Sebelah Barat berada pada kisaran  $\pm 104^{\circ}18'00''$  BT dan berbatasan dengan Kabupaten Pesisir Barat.
4. Sebelah Timur berada pada kisaran  $\pm 105^{\circ}12'00''$  BT dan berbatasan dengan Kabupaten Pringsewu serta Kabupaten Pesawaran.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian Kabupaten Tanggamus

### 3.2. Data dan Peralatan

Dalam mendukung pelaksanaan penelitian, digunakan berbagai jenis data dan peralatan yang diperlukan untuk analisis kerawanan gempa bumi sebagai berikut:

#### 3.2.1. Data yang Digunakan

Data yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 14 dibawah ini:

**Tabel 14.** Data Penelitian

No	Data	Sumber Data
1	Data DEM ( <i>Digital Elevation Model</i> )	BIG (DEMNAS) melalui <i>website</i> InaGeoportal
2	Data Jenis Batuan Geologi	Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) melalui <i>website</i> geologi.esdm.go.id
3	Data Kejadian Gempa Bumi Kabupaten Tanggamus periode Januari 2011 - Desember 2024	BMKG Stasiun Geofisika Kelas III Kotabumi, Lampung Utara
4	Data Jenis Patahan	Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) melalui <i>website</i> geologi.esdm.go.id
5	Data Tata Ruang (RTRW Kabupaten Tanggamus) tahun 2011-2031	Dinas PUPR Kabupaten Tanggamus
6	Data Administrasi Kabupaten	BPN Provinsi Lampung

#### 3.2.2. Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 15 berikut ini:

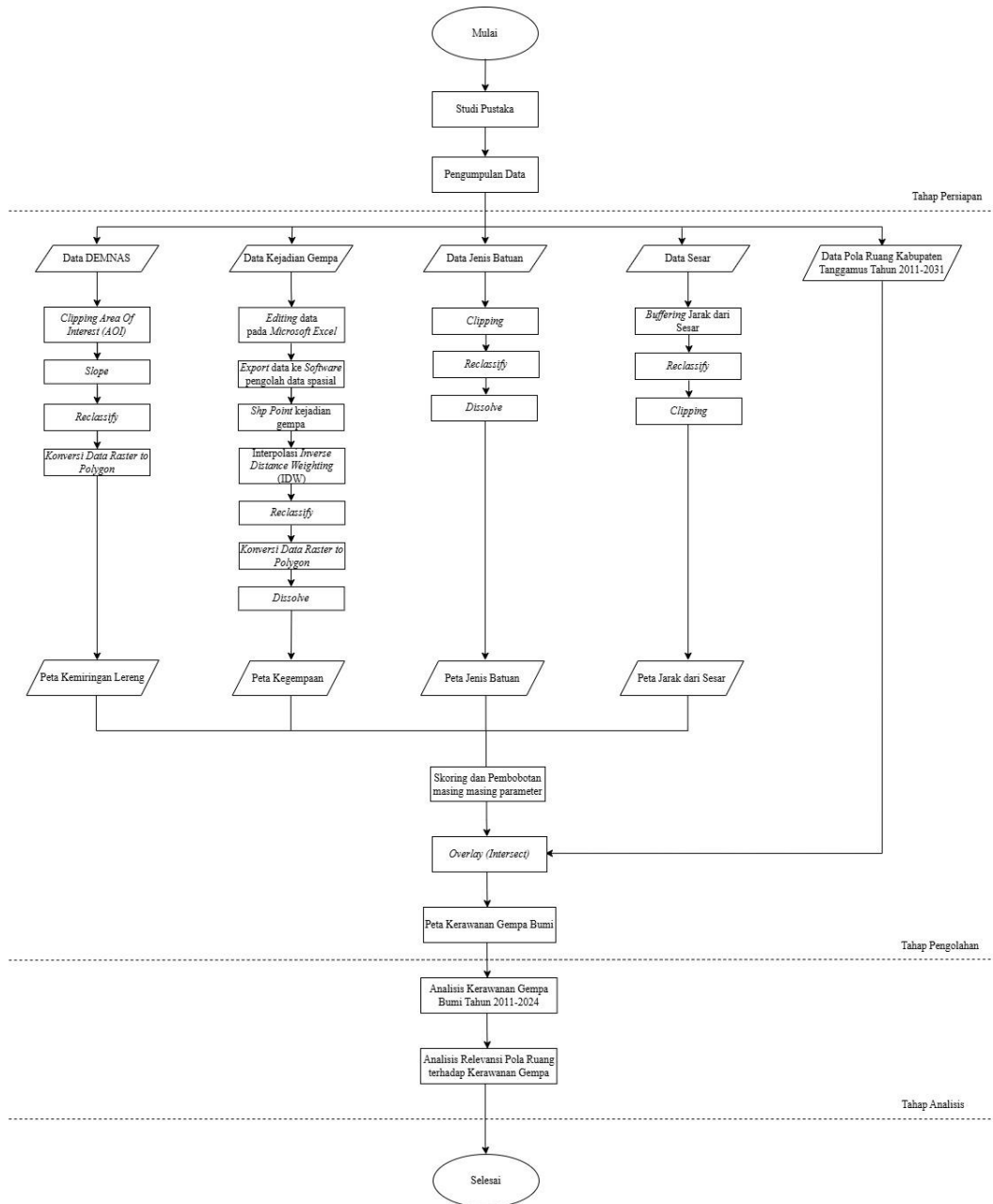
**Tabel 15.** Peralatan yang Digunakan

No	Peralatan	Spesifikasi/Keterangan	Kegunaan
1	Laptop	Lenovo Ideapad S145 RAM 8 GB, Processor i3	Pengolahan data spasial dan penulisan
2	<i>Software</i> Pengolah Data Spasial	ArcGIS 10.4	Analisis spasial dan pembuatan peta
3	Microsoft Office	Office 2019	Pengolahan data tabular dan penulisan
5	Printer	Standar A4	Mencetak dokumen

### 3.3. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu persiapan, pengolahan, dan analisis. Tahap persiapan mencakup identifikasi masalah berdasarkan kondisi wilayah penelitian, studi pustaka terkait kerawanan gempa dan pemanfaatan ruang, serta pengumpulan data seperti DEM, kejadian gempa, jenis batuan, sesar aktif, dan pola ruang Kabupaten Tanggamus Tahun 2011-2031. Tahap pengolahan dilakukan dengan menganalisis setiap parameter secara terpisah, meliputi pengolahan DEM untuk kemiringan lereng, interpolasi data gempa, klasifikasi jenis batuan, serta analisis *buffer* pada sesar aktif untuk mengetahui jarak terhadap sumber gempa.

Setiap parameter kemudian diberi skor sesuai tingkat pengaruhnya dan digabungkan melalui proses *overlay* untuk menghasilkan peta kerawanan gempa bumi. Tahap analisis dilakukan dengan meng-*overlay* peta kerawanan dengan peta pola ruang untuk mengetahui tingkat relevansi pemanfaatan ruang terhadap kerawanan gempa di Kabupaten Tanggamus. Hasil ini menunjukkan sejauh mana perencanaan tata ruang telah mempertimbangkan aspek kebencanaan sebagai bagian dari upaya mitigasi risiko bencana, yang disusun secara sistematis sesuai diagram alir penelitian pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Diagram Alir Penelitian

### 3.4. Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi studi pustaka serta survei dan pengumpulan data.

### 3.4.1. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah proses mempelajari teori-teori yang mendukung terkait dengan penelitian ini. Proses memperoleh informasi dapat melalui berbagai sumber seperti buku digital, jurnal, modul teknis, berita, dan berbagai sumber lainnya. Dengan adanya studi pustaka akan memperkaya pengetahuan penulis dalam mendukung terselesainya penelitian ini.

Tahap persiapan dilakukan dengan mencari literatur dan studi pustaka yang berkaitan dengan tema penelitian yaitu penataan ruang berbasis kerawanan gempa bumi. Tahap persiapan penelitian juga meliputi penetapan metode penelitian yang akan digunakan dalam proses penelitian serta penentuan dan pengumpulan data-data yang akan digunakan untuk kebutuhan penelitian.

### 3.4.2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data sekunder yang berkaitan dengan komponen yang mempengaruhi tingkat kerawanan Gempa Bumi dan Peta Pola Ruang Wilayah Kabupaten Tanggamus. Data sekunder yang dikumpulkan terdiri dari data *shapefile* dan data statistik. Data *shapefile* yang digunakan terdiri dari data *shapefile* kerawanan gempa bumi, yang terdiri dari beberapa parameter diantaranya yaitu sifat fisik batuan, kemiringan lereng, kegempaan dan jarak terhadap zona sesar serta data *shapefile* administrasi Kabupaten Tanggamus. Semua data yang digunakan merupakan data sekunder dan diperoleh dari beberapa instansi terkait di lingkungan pemerintahan yaitu BPN Provinsi Lampung, Stasiun Geofisika BMKG Lampung Utara, dan Dinas PUPR Kabupaten Tanggamus.

#### a. Data Kemiringan Lereng

Data kemiringan lereng dibuat menggunakan data DEMNAS yang diunduh melalui *website* [tanahair.indonesia.go.id](http://tanahair.indonesia.go.id). Pemilihan DEMNAS didasarkan pada tingkat ketelitian spasialnya yang relatif tinggi dan sesuai untuk analisis skala kabupaten. DEMNAS memiliki resolusi spasial sekitar 8 meter  $\times$  8 meter pada wilayah Indonesia. Dikarenakan lokasi penelitian memiliki wilayah yang luas, maka DEMNAS yang diunduh tidak hanya 1 data DEM. Demnas yang diunduh

terdiri dari beberapa data DEM yang mencakupi lokasi penelitian. Data DEM ini kemudian di gabung terlebih dahulu menggunakan *tools Mosaic to Raster* lalu di *cropping* berdasarkan lokasi penelitian.

b. Data Jenis Batuan

Data jenis batuan geologi ini diperoleh dari Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) melalui *website*

c. Data Kegempaan

Data kegempaan merupakan data informasi data kejadian gempa bumi pada periode tahun 2011-2024 yang menunjukkan tingkat intensitas gempa yang terjadi di lokasi penelitian berdasarkan skala Richter. Data diperoleh dari BMKG Stasiun Geofisika Kelas III Kotabumi, Lampung Utara. Data diberikan dalam format pdf. Data gempa tersebut kemudian di *export* ke aplikasi pengolah data spasial.

d. Data Jenis Patahan

Data jenis patahan ini diunduh melalui *website* geologi.esdm.go.id lalu dilakukan *buffering* untuk mencari jarak daerah dari zona sesar. Klasifikasi jarak zona mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.21/PRT/M/2007 terkait penentuan tingkat risiko kawasan rawan gempa bumi.

e. Data RTRW

Data RTRW digunakan sebagai acuan dalam analisis relevansi pola ruang terhadap tingkat kerawanan gempa bumi.

f. Data Batas Administrasi

Data batas administrasi yang digunakan merupakan data spasial Kabupaten Tanggamus yang diperoleh dari BPN Provinsi Lampung

### 3.5. Tahap Pengolahan Data

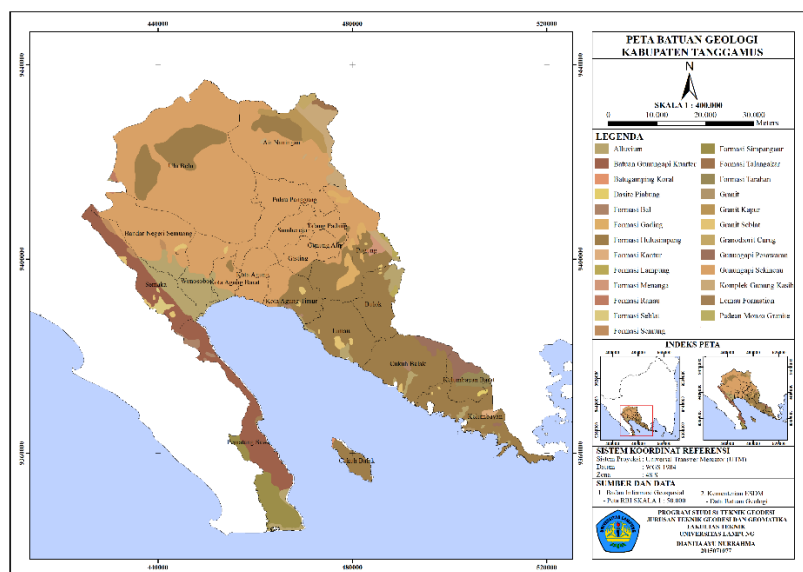
Tahap pengolahan data merupakan proses pengolahan terhadap data parameter yang telah dikumpulkan guna menilai tingkat kestabilan tanah di wilayah penelitian sebagai dasar penentuan tingkat kerawanan gempa bumi. Penentuan kestabilan tanah dilakukan melalui metode *overlay* serta pembobotan dan pemberian skor pada

setiap parameter, sesuai dengan variabel penentuan zonasi kawasan rawan gempa bumi yang mengacu pada ketentuan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) No. 21 Tahun 2007. Adapun tahapan penyusunan peta parameter kerawanan gempa bumi di wilayah tersebut dijelaskan sebagai berikut:

### 3.5.1. Pengolahan Peta Batuan Geologi

Data parameter sifat fisik batuan pada penelitian ini diperoleh dari *website* resmi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) melalui portal Pusat Sumber Daya Geologi yang menyediakan data batuan geologi nasional. Data tersebut diunduh dalam format vektor (*shapefile*) yang memuat informasi satuan batuan geologi yang terdapat di wilayah Kabupaten Tanggamus. Selanjutnya, data vektor tersebut diolah menggunakan perangkat lunak pengolah data spasial.

Setiap satuan batuan kemudian diklasifikasikan berdasarkan sifat fisiknya, seperti tingkat kekuatan batuan. Selain itu aspek sifat fisik batuan dilihat juga dari sisi kekompakkannya, kekerasannya maupun material pembentuknya. Pengklasifikasian dilakukan dengan memberikan bobot dan skor pada masing-masing kelas batuan. Setelah seluruh batuan sudah memiliki skor masing-masing, data telah siap digunakan pada proses *overlay* dengan parameter lainnya pada analisis kerawanan gempa bumi. Visualisasi peta digital berdasarkan batuan geologi dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



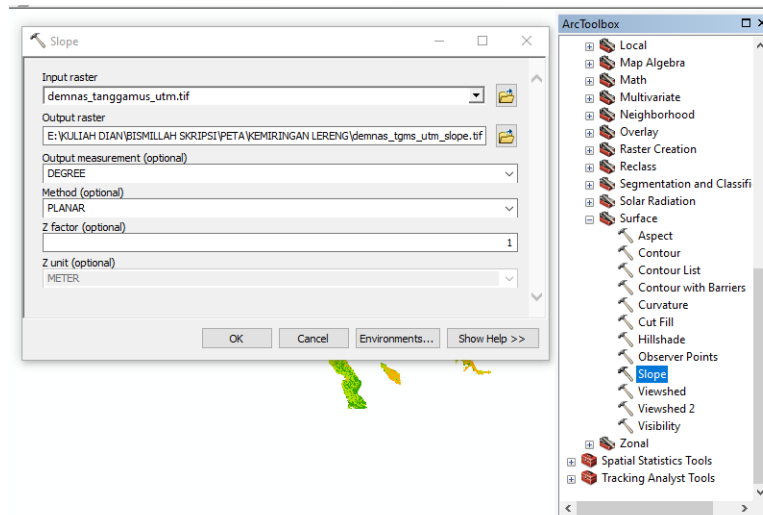
Gambar 3. Peta Jenis Batuan Geologi

Dari hasil pengolahan peta jenis batuan geologi Kabupaten Tanggamus dapat diketahui bahwa wilayah ini memiliki jenis batuan yang beragam dan didominasi oleh batuan vulkanik, batuan sedimen, serta endapan aluvium. Wilayah bagian tengah hingga utara banyak tersusun oleh batuan vulkanik seperti batuan gunungapi kuarter, andesit, granit, granit sekis, serta beberapa formasi vulkanik seperti Formasi Tarahan dan Gunungapi Sekincau. Jenis batuan tersebut umumnya bersifat keras dan padat sehingga relatif lebih stabil dalam meredam getaran gempa bumi. Namun, pada daerah dengan lereng curam, batuan keras tetap berpotensi mengalami longsor akibat guncangan gempa.

Sementara itu, wilayah pesisir dan dataran rendah didominasi oleh endapan aluvium dan beberapa batuan sedimen seperti Formasi Bal, Formasi Lampung, dan Formasi Menanga. Jenis batuan ini bersifat lebih lunak dan kurang padat karena terbentuk dari material hasil pengendapan seperti pasir, lanau, dan lempung. Kondisi tersebut menyebabkan wilayah dengan batuan sedimen dan aluvium cenderung lebih rentan terhadap gempa bumi karena dapat memperkuat getaran tanah. Selain itu, daerah dengan endapan aluvial juga berpotensi mengalami likuefaksi sehingga risiko kerusakan akibat gempa menjadi lebih tinggi.

### **3.5.2. Pengolahan Peta Kemiringan Lereng**

Peta kemiringan lereng diperoleh dari hasil pengolahan Data *Digital Elevation Model* (DEM) yang diunduh melalui portal BIG (Badan Informasi Geospasial). Data DEM di *input* pada *software* pengolah data spasial kemudian dilakukan pemotongan data sesuai lokasi penelitian menggunakan *tool* “*Extract by Mask*” dengan data vektor batas administrasi Kabupaten Tanggamus sebagai *mask*.



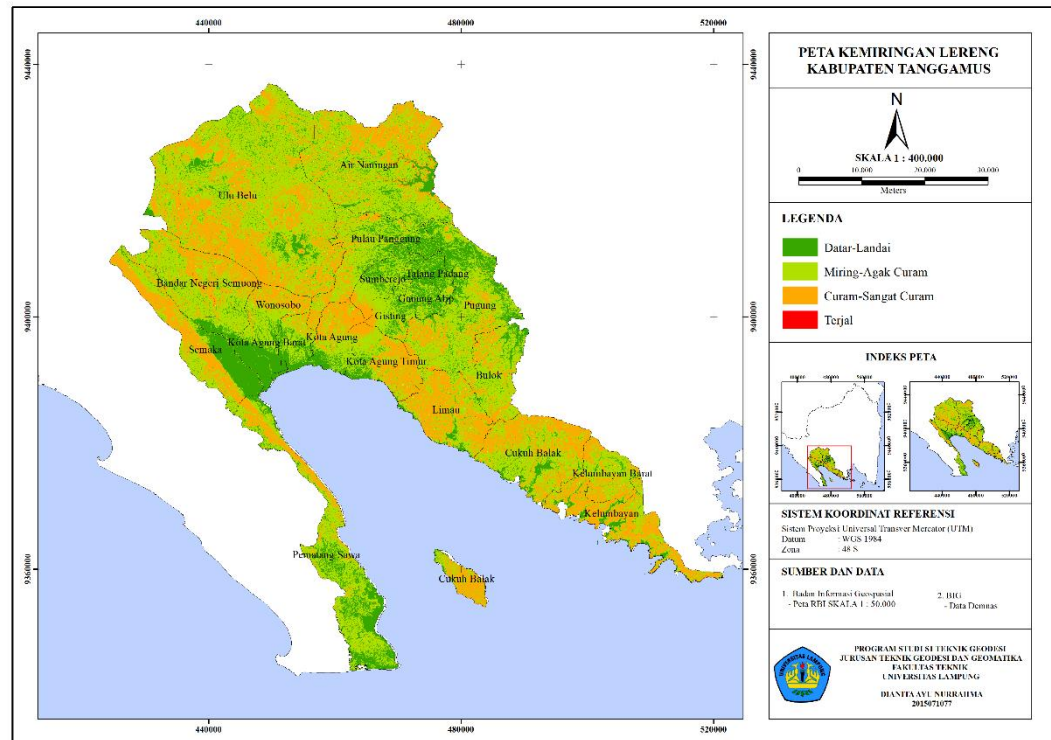
**Gambar 4.** Proses *Slope*

Data DEM yang sudah dipotong selanjutnya dilakukan proses pengolahan dengan menggunakan tool “*Slope Analysis*” untuk menghasilkan peta kemiringan lereng. Setelah nilai kemiringan diperoleh, dilakukan tahap pengelompokan atau pengklasifikasian nilai lereng berdasarkan interval kelas yang telah ditentukan. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan tool “*Raster Reclassify*”, yang berfungsi untuk mengubah nilai kontinyu hasil perhitungan kemiringan menjadi kelas-kelas lereng tertentu agar lebih mudah dianalisis secara spasial.

Selanjutnya, hasil perhitungan kemiringan lereng diklasifikasikan menjadi beberapa kelas berdasarkan tingkat kecuraman, yaitu: datar-landai (0-7%), miring-agak curam (7-30%), curam-sangat curam (30-140%), dan terjal (>140%). Setiap kelas kemiringan lereng diberikan bobot dan skor sesuai tingkat kerawannya terhadap guncangan gempa bumi. Lereng yang curam umumnya lebih berisiko mengalami instabilitas tanah atau longsor saat terjadi gempa, sehingga memperoleh skor kerawanan yang lebih tinggi. Sebaliknya, wilayah dengan lereng datar memiliki tingkat kerawanan yang lebih rendah.

Data hasil *reclassify* ini masih dalam format *raster*, sehingga perlu dilakukan konversi ke format vektor (*polygon*) agar dapat diolah lebih lanjut pada tahap *overlay* bersama parameter lainnya. Proses konversi ini dilakukan menggunakan tool “*Raster to Polygon*” dalam *software* pengolah data spasial. Dengan demikian,

data kemiringan lereng yang telah berbentuk vektor dapat dikombinasikan dengan *layer* lainnya dalam analisis spasial untuk menghasilkan peta tingkat kerawanan gempa bumi Kabupaten Tanggamus. Visualisasi peta digital berdasarkan kemiringan lereng dapat dilihat pada gambar 5 berikut:

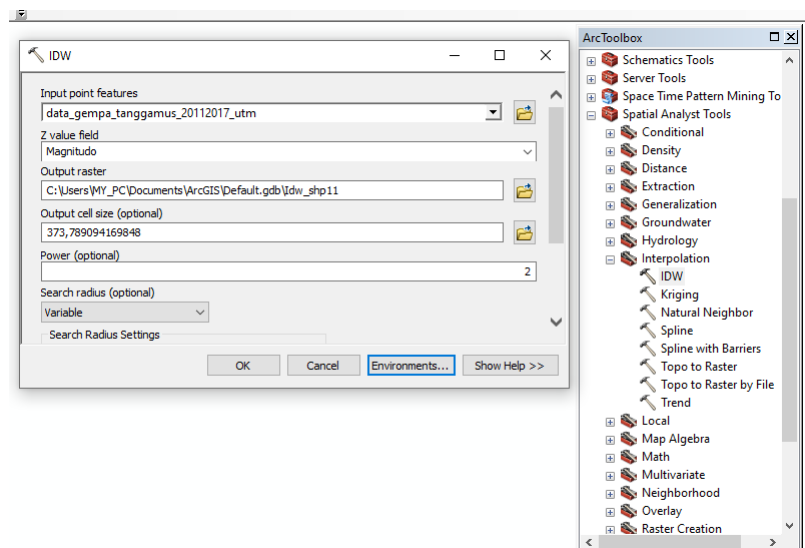


**Gambar 5.** Peta Kemiringan Lereng

Dari hasil pengolahan peta kemiringan lereng di Kabupaten Tanggamus menunjukkan bahwa wilayah ini didominasi oleh kelas lereng miring hingga curam, terutama pada bagian tengah, utara, dan barat yang merupakan kawasan perbukitan dan pegunungan Bukit Barisan, sedangkan daerah datar-landai umumnya berada di wilayah pesisir dan dataran rendah bagian selatan. Daerah dengan kemiringan lereng curam hingga terjal cenderung lebih rentan mengalami longsor akibat guncangan gempa yang dapat memicu pergerakan massa tanah pada lereng yang tidak stabil. Sebaliknya, wilayah yang relatif datar lebih kecil potensi longornya, namun tetap dapat mengalami penguatan getaran tergantung pada jenis tanahnya

### 3.5.3. Pengolahan Peta Kegempaan

Pengolahan peta kegempaan dilakukan untuk menggambarkan tingkat aktivitas seismik di wilayah Kabupaten Tanggamus berdasarkan data kejadian gempa bumi yang pernah terjadi. Data kegempaan diperoleh dari Stasiun Geofisika Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Lampung, yang menyediakan informasi kejadian gempa bumi dalam bentuk tabular. Data tersebut berisi informasi mengenai titik episenter, magnitudo, serta kedalaman pusat gempa yang terjadi di sekitar wilayah penelitian. Data kejadian gempa kemudian dikonversi ke dalam format vektor (*point shapefile*) agar dapat diolah menggunakan perangkat lunak pengolah data spasial.



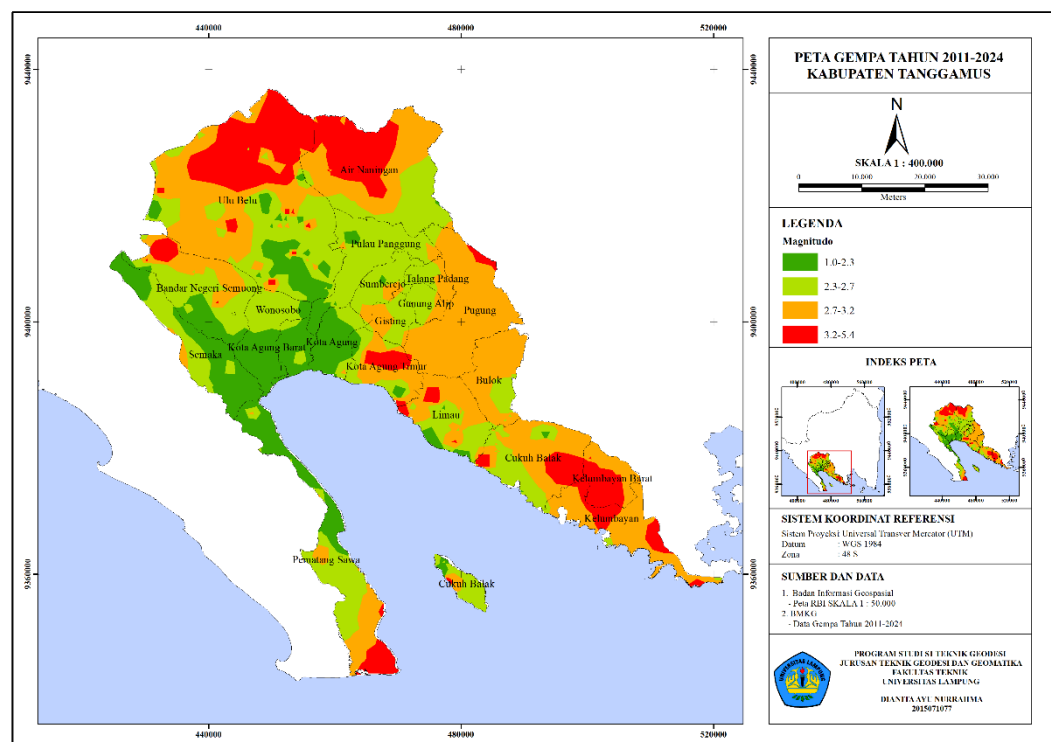
**Gambar 6.** Proses IDW

Untuk memperoleh parameter kegempaan yang bersifat menyeluruh di seluruh wilayah Kabupaten Tanggamus, dilakukan proses interpolasi menggunakan metode *Inverse Distance Weighted (IDW)* untuk menggambarkan pola sebaran intensitas dan frekuensi kejadian gempa di Kabupaten Tanggamus.

Setelah hasil interpolasi IDW diperoleh, tahap selanjutnya adalah melakukan proses *reclassify*. *Reclassify* dilakukan untuk mengelompokkan nilai intensitas gempa menjadi kelas-kelas tertentu agar lebih mudah dianalisis secara spasial. Hasil *reclassify* tersebut masih berupa data raster, sehingga perlu dilakukan konversi ke dalam bentuk *polygon* menggunakan proses *Raster to Polygon*. Langkah ini

dilakukan agar data dapat dianalisis secara spasial lebih lanjut. Setelah data hasil konversi *Raster to Polygon* diperoleh, langkah berikutnya adalah melakukan proses *dissolve*. Tahap ini dilakukan untuk menggabungkan seluruh fitur *polygon* yang memiliki nilai kelas atau *gridcode* yang sama menjadi satu kesatuan area. Setelah proses *dissolve* selesai dan kelas kerawanan sudah terbentuk dengan baik, tahapan berikutnya adalah melakukan skoring gempa. Skoring dilakukan untuk memberikan nilai atau bobot pada setiap kelas gempa yang telah dihasilkan, sehingga masing-masing kelas dapat digunakan dalam analisis spasial untuk menghasilkan peta tingkat kerawanan gempa bumi Kabupaten Tanggamus.

Berikut ini disajikan hasil pengolahan IDW data gempa, sehingga dapat dilihat bagaimana intensitas dan persebaran aktivitas kegempaan di Kabupaten Tanggamus tahun 2011-2024.



**Gambar 7.** Peta Gempa Periode 2011-2024

Dari hasil pengolahan peta gempa bumi Kabupaten Tanggamus tahun 2011-2024 dapat diketahui bahwa wilayah ini memiliki persebaran magnitudo gempa yang bervariasi, mulai dari magnitudo rendah hingga tinggi. Wilayah bagian tengah dan barat Kabupaten Tanggamus didominasi oleh gempa bermagnitudo rendah hingga

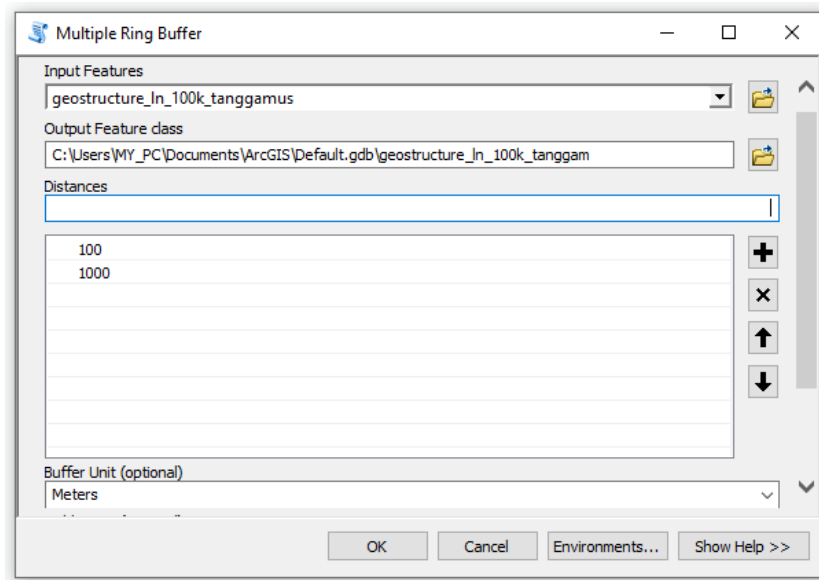
sedang dengan rentang 1,0-2,7 yang ditunjukkan oleh warna hijau dan hijau muda. Kondisi ini menunjukkan bahwa daerah tersebut relatif lebih stabil terhadap aktivitas gempa dibandingkan wilayah lainnya.

Sementara itu, beberapa wilayah bagian utara, timur, dan pesisir selatan menunjukkan persebaran gempa dengan magnitudo lebih tinggi, yaitu berkisar antara 2,7-5,4 yang ditandai dengan warna oranye hingga merah. Daerah dengan magnitudo gempa lebih tinggi memiliki potensi guncangan yang lebih kuat sehingga dapat meningkatkan risiko kerusakan, terutama apabila didukung oleh kondisi batuan lunak dan lereng yang curam. Oleh karena itu, peta gempa bumi digunakan sebagai salah satu parameter penting dalam analisis kerawanan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus karena menunjukkan tingkat aktivitas seismik pada setiap wilayah.

#### **3.5.4. Pengolahan Peta Jarak dari Sesar**

Data sesar diperoleh dari *website* resmi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) melalui portal Pusat Sumber Daya Geologi yang menyediakan data sesar dalam format vektor (*shapefile*). Data tersebut kemudian diolah menggunakan perangkat lunak pengolah data spasial untuk menentukan jarak pengaruh atau zona bahaya di sekitar jalur sesar.

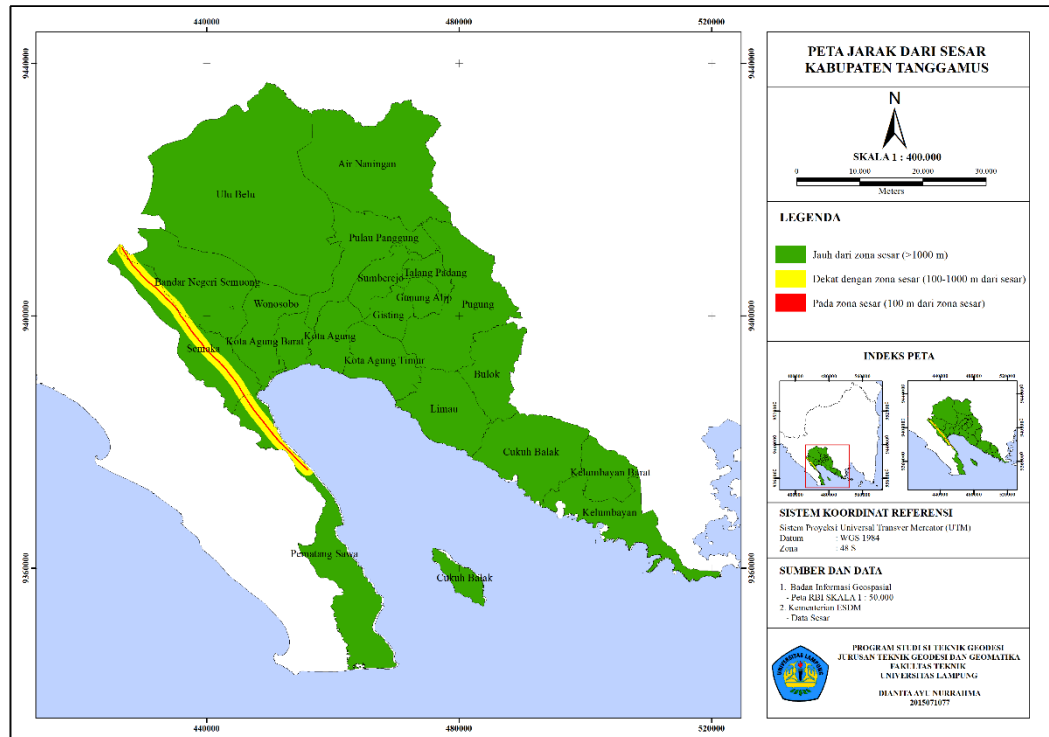
Tahapan pengolahan dilakukan dengan menggunakan *tool* “*Multiple Buffer Analysis*”, yaitu teknik pembuatan beberapa zona penyangga (*buffer*) dengan jarak berbeda di sepanjang garis sesar. Metode *Multiple Buffer Analysis* ini digunakan agar setiap zona dengan jarak tertentu dari sesar dapat dibedakan berdasarkan tingkat kerawannya terhadap aktivitas tektonik. Dalam penelitian ini, *zona buffer* dibuat dengan beberapa interval jarak tertentu, yaitu jarak 0-100 meter dari zona sesar, 100-1000 meter dari zona sesar, dan lebih dari 1000 meter dari zona sesar.



**Gambar 8.**Proses *Buffer*

Setelah proses *Multiple Ring Buffer* selesai dibuat untuk menghasilkan zona jarak 0-100 meter dari zona sesar, dan jarak 100-1000 meter dari zona sesar, tahap selanjutnya adalah melakukan tahap *erase*. Proses *erase* ini digunakan untuk memisahkan area yang berada di luar batas jarak maksimum *buffer*, yaitu area dengan radius lebih dari 1000 meter dari sesar. Kemudian, *output erase* tersebut digabungkan kembali dengan hasil *Multiple Ring Buffer* sebelumnya menggunakan teknik *union*, sehingga seluruh kelas jarak *buffer* sesar tergabung dalam satu *layer*.

Hasil dari analisis *buffer* ini berupa *layer* poligon yang menunjukkan pembagian zona kerawanan berdasarkan jarak terhadap sesar. Setiap zona kemudian diberikan nilai bobot dan skor sesuai tingkat kerawanannya, di mana wilayah yang berdekatan dengan sesar memiliki nilai kerawanan tertinggi karena berpotensi mengalami guncangan lebih kuat dan deformasi permukaan saat terjadi gempa. Sementara itu, zona yang lebih jauh dari jalur sesar dianggap lebih stabil dengan tingkat risiko yang lebih rendah. Setelah seluruh zona jarak memiliki skor masing-masing, data telah siap digunakan pada proses *overlay* dengan parameter lainnya pada analisis kerawanan gempa bumi. Visualisasi peta digital berdasarkan jarak dari patahan dapat dilihat pada gambar 9 berikut:



**Gambar 9.** Peta Jarak dari Sesar

Peta struktur patahan Kabupaten Tanggamus menunjukkan adanya jalur sesar yang memanjang di bagian barat wilayah dengan pembagian zona berdasarkan jarak dari sesar, yaitu zona sangat dekat ( $\pm 100$  m), zona dekat (100-1000 m), dan zona jauh ( $>1000$  m). Dalam kaitannya dengan kerawanan gempa bumi, wilayah yang berada pada zona sangat dekat dan dekat terhadap sesar memiliki tingkat kerawanan lebih tinggi karena berpotensi menerima guncangan yang lebih kuat serta kemungkinan terjadinya retakan atau pergeseran tanah saat aktivitas tektonik terjadi. Sebaliknya, wilayah yang berada lebih dari 1000 meter dari sesar relatif memiliki tingkat risiko yang lebih rendah terhadap dampak langsung patahan, meskipun tetap dapat merasakan getaran gempa.

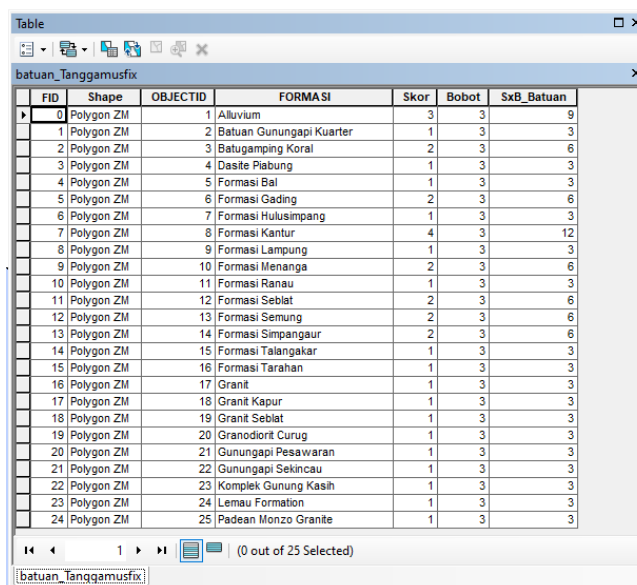
### 3.6. Skoring dan Pembobotan

Pada tahap ini dilakukan proses pemberian nilai bobot serta skor terhadap setiap parameter yang telah melalui tahapan pengolahan data sebelumnya. Masing-masing parameter diberikan bobot dan skor sesuai tingkat kepentingannya dalam

mempengaruhi tingkat kerawanan. Penentuan nilai bobot dan skor pada masing-masing parameter dapat dilihat lebih jelas pada tabel 10 pada BAB II.

### 3.6.1. Skoring dan Pembobotan Peta Batuan Geologi

Nilai skor dan bobot yang diberikan pada parameter batuan geologi dapat dilihat pada Gambar 10 berikut:

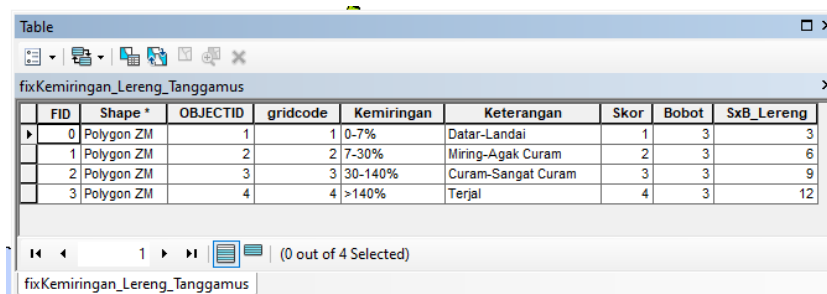


FID	Shape	OBJECTID	FORMASI	Skor	Bobot	SxB_Batuan
0	Polygon ZM	1	Alluvium	3	3	9
1	Polygon ZM	2	Batuan Gunungapi Kuarter	1	3	3
2	Polygon ZM	3	Batugamping Korál	2	3	6
3	Polygon ZM	4	Dasite Plabung	1	3	3
4	Polygon ZM	5	Formasi Bal	1	3	3
5	Polygon ZM	6	Formasi Gading	2	3	6
6	Polygon ZM	7	Formasi Hulusimpang	1	3	3
7	Polygon ZM	8	Formasi Kantor	4	3	12
8	Polygon ZM	9	Formasi Lampung	1	3	3
9	Polygon ZM	10	Formasi Menanga	2	3	6
10	Polygon ZM	11	Formasi Ranau	1	3	3
11	Polygon ZM	12	Formasi Seblat	2	3	6
12	Polygon ZM	13	Formasi Semung	2	3	6
13	Polygon ZM	14	Formasi Simpangaur	2	3	6
14	Polygon ZM	15	Formasi Talangakar	1	3	3
15	Polygon ZM	16	Formasi Tarahan	1	3	3
16	Polygon ZM	17	Granit	1	3	3
17	Polygon ZM	18	Granit Kapur	1	3	3
18	Polygon ZM	19	Granit Seblat	1	3	3
19	Polygon ZM	20	Granodiorit Curug	1	3	3
20	Polygon ZM	21	Gunungapi Pesawaran	1	3	3
21	Polygon ZM	22	Gunungapi Sekincau	1	3	3
22	Polygon ZM	23	Komplek Gunung Kasih	1	3	3
23	Polygon ZM	24	Lemau Formation	1	3	3
24	Polygon ZM	25	Padean Monzo Granite	1	3	3

Gambar 10. Skor dan Bobot pada Peta Jenis Batuan

### 3.6.2. Skoring dan Pembobotan Peta Kemiringan Lereng

Nilai skor dan bobot yang diberikan pada parameter kemiringan lereng dapat dilihat pada gambar 11 berikut:

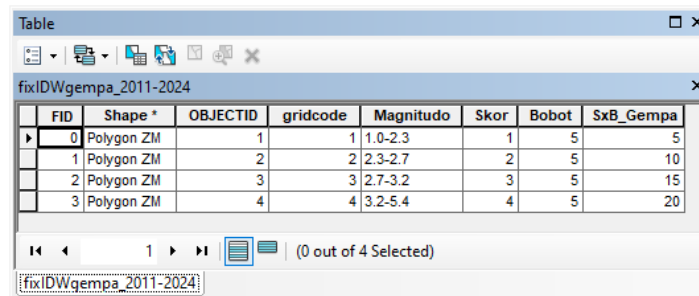


FID	Shape *	OBJECTID	gridcode	Kemiringan	Keterangan	Skor	Bobot	SxB_Lereng
0	Polygon ZM	1	1	0-7%	Datar-Landai	1	3	3
1	Polygon ZM	2	2	7-30%	Miring-Agak Curam	2	3	6
2	Polygon ZM	3	3	30-140%	Curam-Sangat Curam	3	3	9
3	Polygon ZM	4	4	>140%	Terjal	4	3	12

Gambar 11. Skor dan Bobot Peta Kemiringan Lereng

### 3.6.3. Skoring dan Pembobotan Peta Kegempaan

Nilai skor dan bobot yang diberikan pada parameter kegempaan dapat dilihat pada Gambar 12 berikut:

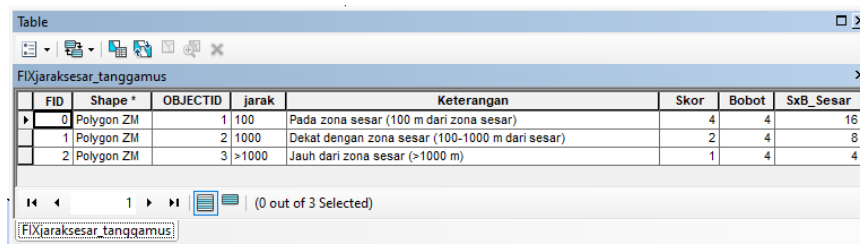


FID	Shape *	OBJECTID	gridcode	Magnitudo	Skor	Bobot	SxB_Gempa
0	Polygon ZM	1	1	1,0-2,3	1	5	5
1	Polygon ZM	2	2	2,3-2,7	2	5	10
2	Polygon ZM	3	3	2,7-3,2	3	5	15
3	Polygon ZM	4	4	3,2-5,4	4	5	20

Gambar 12. Skor dan Bobot Peta Kegempaan

### 3.6.4. Skoring dan Pembobotan Peta Jarak dari Sesar

Nilai skor dan bobot yang diberikan pada parameter jarak dari sesar dapat dilihat pada Gambar 13 berikut:

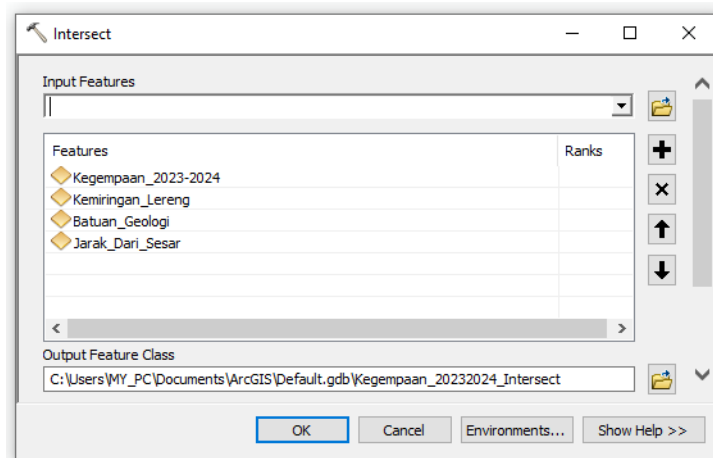


FID	Shape *	OBJECTID	jarak	Keterangan	Skor	Bobot	SxB_Sesar
0	Polygon ZM	1	100	Pada zona sesar (100 m dari zona sesar)	4	4	16
1	Polygon ZM	2	1000	Dekat dengan zona sesar (100-1000 m dari sesar)	2	4	8
2	Polygon ZM	3	>1000	Jauh dari zona sesar (>1000 m)	1	4	4

Gambar 13. Skor dan Bobot Peta Jarak dari Sesar

## 3.7. Overlay Pemetaan Kerawanan Gempa Bumi

Pemetaan kerawanan gempa bumi dilakukan dengan menggunakan proses *overlay* pada aplikasi pengolah data spasial. *Overlay* pemetaan kerawanan gempa bumi dilakukan dengan menggabungkan empat parameter yang telah melalui proses pengolahan sebelumnya, seperti peta batuan geologi, kemiringan lereng, kegempaan, dan jarak dari sesar.



**Gambar 14.** Proses *Overlay*

Seluruh parameter digabungkan menggunakan teknik *Intersect*, yaitu metode yang menggabungkan beberapa *layer* spasial berdasarkan area yang saling berpotongan. Melalui teknik ini, setiap piksel atau poligon pada area tumpang tindih akan membawa atribut dari semua *layer* yang di *overlay*. Dengan demikian, setiap kelas pada peta akhir akan memuat informasi lengkap dari seluruh parameter, seperti intensitas kegempaan, batuan geologi, kemiringan lereng, dan jarak dari sesar. Proses *Intersect* memastikan bahwa hanya bagian wilayah yang memiliki irisan antara seluruh parameter yang diolah dan digunakan sebagai dasar penentuan tingkat kerawanan. Hasil *overlay* ini kemudian digunakan untuk menghitung nilai skor total pada setiap unit spasial, yang selanjutnya diklasifikasikan menjadi kelas kerawanan gempa bumi.

Berdasarkan hasil *overlay* yang telah dilakukan, diperoleh nilai skoring dengan rentang antara 15 sebagai nilai terendah dan 43 sebagai nilai tertinggi pada area penelitian. Nilai-nilai tersebut kemudian digunakan untuk menentukan batas kelas kerawanan dengan membaginya ke dalam rentang tertentu sesuai ketentuan klasifikasi. Secara lebih detail, penyebaran tingkat kerawanan gempa bumi dari hasil analisis *overlay* dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 16.** Kelas Tingkat Kerawanan Gempa Bumi Hasil *Overlay*

Klasifikasi Kerawanan	Rentang Skor
Rendah	15-30
Sedang	31-43

### 3.8. Analisis Tingkat Kerawanan Gempa Bumi

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data menggunakan metode *overlay* terhadap beberapa parameter kerawanan gempa bumi, yaitu parameter jenis batuan, kemiringan lereng, jarak terhadap sesar, dan parameter kegempaan, diperoleh nilai skor total kerawanan pada wilayah penelitian. Skor tersebut merupakan hasil dari proses skoring dan pembobotan pada masing-masing parameter yang kemudian dijumlahkan melalui proses *overlay* spasial.

**Tabel 17.** Klasifikasi Kerawanan Gempa Bumi Kabupaten Tanggamus

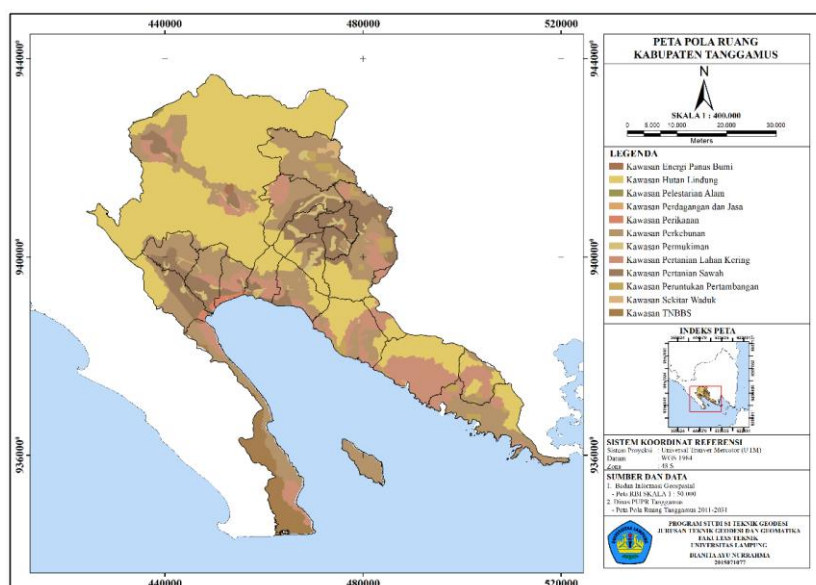
Klasifikasi Kerawanan	Rentang Skor
Rendah	15-30
Sedang	31-43

Pada tabel 17 diatas menyajikan rentang skor tingkat kerawanan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus. Berdasarkan pengolahan tingkat kerawanan gempa bumi yang telah dilakukan diperoleh rentang skor total sebesar 15-43. Rentang skor ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam melakukan klasifikasi tingkat kerawanan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus. Dari hasil pengolahan tersebut, tingkat kerawanan gempa bumi diklasifikasikan menjadi dua kelas, yaitu kerawanan rendah dengan rentang skor 15-30 dan kerawanan sedang dengan rentang skor 31-43. Klasifikasi ini menunjukkan bahwa semakin tinggi skor total yang dihasilkan dari proses *overlay*, maka semakin tinggi pula tingkat kerawanan gempa bumi pada suatu wilayah.

### 3.9. Analisis Relevansi Pola Ruang Terhadap Kerawanan Gempa Bumi

Analisis relevansi pola ruang terhadap tingkat kerawanan gempa bumi dilakukan untuk mengetahui relevansi antara rencana pola ruang dengan kondisi tingkat kerawanan gempa bumi di wilayah penelitian. Analisis dilakukan dengan melakukan *overlay* antara peta kerawanan gempa bumi dan peta pola ruang menggunakan teknik *intersect*. Melalui proses ini, setiap bagian wilayah yang dianalisis akan memiliki dua informasi utama, yaitu kelas kerawanan dan kategori

pola ruang. Hasil *Intersect* memungkinkan identifikasi fungsi ruang apa saja yang berada pada zona kerawanan rendah dan kerawanan sedang terhadap gempa bumi.



**Gambar 15.** Peta Pola Ruang Kabupaten Tanggamus

Selanjutnya, hasil tersebut dianalisis sesuai dengan arahan pemanfaatan ruang yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 21 Tahun 2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Letusan Gunung Api dan Kawasan Rawan Gempa Bumi. Dalam peraturan tersebut, kawasan rawan gempa bumi dibagi ke dalam beberapa tipologi, yaitu Tipologi A sampai dengan Tipologi F. Tipologi merupakan pengelompokan kawasan berdasarkan karakteristik tingkat kerawanan gempa bumi, kondisi geologi, serta potensi dampak yang dapat ditimbulkan apabila terjadi gempa bumi. Pembagian tipologi ini bertujuan untuk memberikan arahan pemanfaatan ruang yang sesuai dengan kondisi fisik wilayah agar risiko kerusakan dan korban akibat gempa bumi dapat diminimalkan. Berikut merupakan tabel tipologi kawasan rawan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus.

**Tabel 18.** Tipologi Kawasan di Kabupaten Tanggamus

Tipologi	Rentang Skor
Non Tipologi	15-30
Tipologi A	31-35
Tipologi B	36-40
Tipologi C	41-45

Penentuan tipologi kawasan rawan gempa bumi dilakukan berdasarkan rentang skor total kerawanan yang diperoleh dari hasil perkalian antara skor dan bobot pada masing-masing parameter penyusun kerawanan gempa bumi. Nilai total tersebut kemudian diklasifikasikan sesuai ketentuan tipologi pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 21 Tahun 2007. Berdasarkan hasil pengolahan data, Kabupaten Tanggamus memiliki rentang skor total kerawanan antara 15-43. Rentang nilai tersebut menunjukkan bahwa wilayah penelitian hanya termasuk ke dalam Tipologi A dengan rentang skor 31-35, Tipologi B untuk rentang skor 36-40, dan Tipologi C untuk rentang skor 41-45, sedangkan Tipologi D, E, dan F tidak ditemukan. Mengacu pada Permen PU No. 21 Tahun 2007, tipologi kawasan untuk arahan pemanfaatan ruang terhadap tingkat kerawanan gempa bumi diklasifikasikan pada skor 31-60. Oleh karena itu, wilayah dengan skor 15-30 dalam penelitian ini dikategorikan sebagai kawasan non tipologi, karena belum memenuhi kriteria tipologi kawasan rawan gempa sebagaimana ditetapkan dalam peraturan tersebut, sehingga area dengan nilai tersebut dikategorikan sebagai wilayah dengan tingkat kerawanan relatif rendah dan tidak memiliki arahan tipologi khusus.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis spasial kerawanan gempa bumi dan *overlay* dengan pola ruang wilayah Kabupaten Tanggamus, maka dapat disimpulkan bahwa:

#### 1. Tingkat Kerawanan Gempa Bumi di Kabupaten Tanggamus

Berdasarkan hasil analisis tingkat kerawanan gempa bumi di Kabupaten Tanggamus, diketahui bahwa wilayah penelitian hanya terbagi ke dalam dua kelas kerawanan, yaitu kerawanan rendah dan kerawanan sedang. Kelas kerawanan rendah memiliki luas sebesar 202.982,31 ha atau sekitar 70,37% dari total luas wilayah Kabupaten Tanggamus, sedangkan kelas kerawanan sedang memiliki luas sebesar 85.461,44 ha atau sekitar 29,63%. Tidak ditemukannya kelas kerawanan tinggi menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pengolahan parameter dan pembobotan, tingkat ancaman gempa bumi di Kabupaten Tanggamus didominasi oleh wilayah dengan tingkat kerawanan relatif rendah hingga sedang. Tingkat kerawanan tersebut dipengaruhi oleh beberapa parameter seperti jenis batuan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan kedekatan terhadap sumber gempa.

#### 2. Relevansi Pola Ruang terhadap Tingkat Kerawanan Gempa Bumi

Hasil analisis relevansi pola ruang terhadap tingkat kerawanan gempa bumi menunjukkan bahwa penentuan relevansi pola ruang dilakukan berdasarkan tipologi kawasan rawan gempa bumi yakni pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat kerawanan dan karakteristik ancaman gempa bumi yang digunakan sebagai dasar dalam arahan pemanfaatan ruang yang mengacu pada Permen PU Nomor 21 Tahun 2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Gempa Bumi.

Berdasarkan hasil analisis, Kabupaten Tanggamus terbagi ke dalam kawasan non tipologi, Tipologi A, Tipologi B, dan Tipologi C. Kawasan non tipologi memiliki luas sebesar 202.982,31 ha atau 70,37% dari total wilayah. Sementara itu, kawasan Tipologi A memiliki luas 69.110,16 ha atau 23,96%, Tipologi B seluas 16.220,89 ha atau 5,62%, dan Tipologi C seluas 130,39 ha atau 0,05%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Tanggamus berada pada kawasan non tipologi dan Tipologi A yang memiliki tingkat kerawanan relatif lebih rendah dibandingkan tipologi lainnya. Keberadaan tipologi kawasan ini menunjukkan adanya keterkaitan antara pola ruang RTRW dengan tingkat kerawanan gempa bumi sehingga diperlukan pengendalian pemanfaatan ruang dan penerapan mitigasi bencana sesuai tingkat kerawanannya agar risiko kerusakan maupun korban jiwa akibat gempa bumi dapat diminimalkan.

### **3. Pemanfaatan Ruang Pada Kawasan Budidaya Berdasarkan Tipologi Kawasan Rawan Gempa Bumi**

Berdasarkan hasil analisis kawasan budidaya pada zona rawan gempa bumi, diketahui bahwa beberapa kawasan budidaya masih berada pada kawasan Tipologi A, B, dan C, yaitu kawasan perkebunan, pertanian lahan kering, pertanian sawah, permukiman, perdagangan dan jasa, serta kawasan peruntukan pertambangan. Kawasan perkebunan menjadi kawasan budidaya yang paling dominan berada pada zona rawan gempa bumi dengan luas sebesar 13.545,02 ha pada Tipologi A, 3.568,68 ha pada Tipologi B, dan 68,37 ha pada Tipologi C. Kawasan pertanian lahan kering memiliki luas sebesar 2.368,92 ha pada Tipologi A dan 70,26 ha pada Tipologi B. Kawasan pertanian sawah memiliki luas sebesar 8.746,52 ha pada Tipologi A, 1.962,44 ha pada Tipologi B, dan 14,19 ha pada Tipologi C. Kawasan permukiman memiliki luas sebesar 458,22 ha pada Tipologi A dan 3,99 ha pada Tipologi B, sedangkan kawasan perdagangan dan jasa hanya terdapat pada Tipologi A dengan luas sebesar 0,26 ha. Selain itu, kawasan peruntukan pertambangan memiliki luas sebesar 1.575,43 ha pada Tipologi A, 394,10 ha pada Tipologi B, dan 38,86 ha pada Tipologi C. Berdasarkan Permen PU Nomor 21 Tahun 2007, kawasan budidaya pada zona rawan gempa bumi pada dasarnya masih dapat dimanfaatkan, namun harus memperhatikan arahan pemanfaatan ruang, mitigasi

bencana, kondisi fisik wilayah, serta keselamatan masyarakat. Pada Tipologi A kegiatan budidaya masih dapat dikembangkan dengan pengendalian tertentu, sedangkan pada Tipologi B pemanfaatannya lebih dibatasi dan harus memperhatikan daya dukung lingkungan. Sementara itu, pada Tipologi C kegiatan budidaya hanya diperbolehkan secara terbatas karena memiliki tingkat kerawanan lebih tinggi. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian pemanfaatan ruang, penerapan konstruksi tahan gempa, konservasi lahan, serta pengawasan terhadap aktivitas budidaya agar risiko kerusakan lingkungan maupun korban jiwa akibat gempa bumi dapat diminimalkan.

## **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pemerintah daerah Kabupaten Tanggamus disarankan untuk melakukan pemutakhiran data kerawanan gempa bumi secara berkala dengan memanfaatkan data kegempaan terbaru. Mengingat aktivitas seismik di wilayah ini bersifat dinamis, pembaruan peta kerawanan gempa bumi sangat penting sebagai dasar dalam perencanaan pembangunan dan pengambilan kebijakan mitigasi bencana.
2. Meskipun hasil penelitian menunjukkan bahwa pola ruang Kabupaten Tanggamus memiliki tingkat relevansi yang sangat baik terhadap kerawanan gempa bumi, pengawasan dan pengendalian pemanfaatan ruang tetap perlu ditingkatkan, khususnya pada wilayah yang termasuk kategori tidak sesuai. Kawasan tersebut sebaiknya menjadi prioritas dalam penerapan pembatasan pembangunan, penguatan regulasi, serta penerapan standar bangunan tahan gempa.
3. Pemanfaatan ruang yang berada pada zona rawan gempa bumi, terutama kawasan permukiman dan kawasan budidaya intensif, perlu diarahkan dengan pendekatan mitigasi struktural dan non-struktural. Mitigasi struktural dapat dilakukan melalui penerapan standar konstruksi bangunan tahan gempa, sedangkan mitigasi non-struktural dapat dilakukan melalui pengaturan zonasi

yang lebih ketat, peningkatan kesiapsiagaan masyarakat, serta sosialisasi risiko bencana. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan aspek kepadatan penduduk dan kerentanan sosial guna menghasilkan analisis risiko gempa bumi yang lebih komprehensif.

4. RTRW Kabupaten Tanggamus perlu dievaluasi dan diperbarui secara berkala, dengan mengintegrasikan data kerawanan gempa terbaru. Hal ini penting untuk memastikan bahwa kebijakan ruang tetap sesuai dengan dinamika kondisi geologis dan aktivitas seismik.
5. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) perlu dioptimalkan sebagai alat monitoring untuk mendeteksi penyimpangan pemanfaatan ruang. Pemantauan berkala akan membantu pemerintah dalam mengontrol kawasan berisiko dan menjaga konsistensi penerapan tata ruang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri, M. R., Yulianti, G., Yunus, R., Wiguna, S., Adi, A. W., Ichwana, A. N., Randongkir, R. E., & Septian, R. T. (2016). *Risiko Bencana Indonesia* (R. Jati & Mohd. R. Amri, Eds.).
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Kabupaten Tanggamus Dalam Angka*.
- BMKG. (2019). *Katalog Gempabumi Signifikan dan Merusak 1821-2018*.
- BMKG. (2025). *2024 Ada 918 Kejadian Gempa Bumi di Lampung, Terbanyak Tanggamus*. <https://lampung.idntimes.com/news/lampung/2024-ada-918-kejadian-gempa-bumi-di-lampung-terbanyak-tanggamus-00-5h6fh-22dcvg>
- BNPB. (2011). *Risiko Bencana Indonesia* (R. Jati & Mohd. R. Amri, Eds.).
- Khaerani, R., Sitorus, S. R. P., & Rusdiana, O. (2018). Analisis Penyimpangan Penggunaan Lahan Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sumedang. *TATALOKA*, 20(4), 399. <https://doi.org/10.14710/tataloka.20.4.399-409>
- Latue, P. C., & Rakuasa, H. (2023). Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Untuk Identifikasi Perkembangan Lahan Terbangun pada Wilayah Rawan Gempa Bumi di Kota Ambon. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(3), 476–485. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i3.1899>
- Matondang, J. P., Kahar, Ir. S., & Sasmito, B. (2013). Analisis Zonasi Daerah Rentan Banjir Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kota Kendal dan Sekitarnya). *Jurnal Geodesi Undip*, 2(2), 103–113.
- Pamungkas, T. D., Firdaus, R. A., Rohmah, N. A., Rizki, R., & Affriani, A. R. (2025). Analisis Spasial Rencana Tata Ruang Wilayah Berbasis Kerentanan Gempa Bumi (Studi Kasus: Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat). *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 7(2), 161. <https://doi.org/10.22146/jgise.101944>
- Pemerintah Tanggamus. (2023). *Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Tahun 2025-2045*.
- Pemerintah Tanggamus. (2024). *Rencana Pembangunan Daerah Kabupaten Tanggamus tahun 2024-2026*.

- Peraturan Kepala BNPB No. 8 Tahun 2011 Tentang Standarisasi Data Kebencanaan, Pub. L. No. 8 (2011).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 21 PRT/M/2007, Pub. L. No. 21/PRT/M/2007 (2007).
- Priyono, K. D., & Rosari, T. O. (2023). Analisis Risiko Bencana Erupsi Gunungapi Merapi terhadap Rencana Tata Ruang Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 11(1), 01–10. <https://doi.org/10.23887/jjjpg.v11i1.52229>
- Rais, I. L. N., & Somantri, L. (2021). Analisis Bencana Gempa Bumi Dan Mitigasi Bencana Di Daerah Kertasari. *Jurnal Samudra Geografi*, 4(2), 14–19.
- Sarkowi, M., Wibowo, R. C., Bagus, I., & Yogi, I. B. S. (2022). Potensi Gempabumi Di Sepanjang Sesar Semangko Segmen Lampung. *Jurnal Teknologi Dan Inovasi Industri*, 03(01), 27–33. <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/searc>
- Sepriyanto, B. P., Hizbaron, D. R., & Setiawan, M. A. (2022). Mikrozonasi Rawan Gempabumi Sebagai Bahan Evaluasi RDTR Kecamatan Kasihan Tahun 2018 – 2038. *Majalah Geografi Indonesia*, 36(2), 135. <https://doi.org/10.22146/mgi.54440>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang (2007).
- Utami, W., & Wibowo, Y. A. (2019). *Pemanfaatan Data Spasial dan Data Kerawanan Bencana sebagai Evaluasi Rencana Tata Ruang Wilayah (Studi Kasus Pasca Tsunami di Banten)*.
- Yabansabra, W., Rante, H., & Kurniatullah, D. A. (2024). *Kajian Rencana Tata Ruang Wilayah Berdasarkan Risiko Bencana Gempa Bumi di Kota jayapura*. 7(3), 102–110.
- Zulshi, A. A., Simanjuntak, N. B. P., Sari, V. A., & 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>