

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM PEMETAAN RISIKO BENCANA DI SEKITAR SELAT SUNDA

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN DISASTER RISK MAPPING AROUND THE SUNDA STRAIT

Trisya Septiana¹, Farel Alfa Syahri Ramadhan², Mona Arif Muda³, Alda Larasati⁴

^{1,2,3}Universitas Lampung

E-mail: trisya.septiana@eng.unila.ac.id

Dikirim 5 Juni 2024, Direvisi 12 Juni 2024, Disetujui 29 Juli 2024

Abstrak: Selat Sunda merupakan salah satu wilayah yang strategis dalam risiko bencana alam yang terletak antara Pulau Jawa dan Sumatera. Pada wilayah ini seringkali terjadi bencana yang memberikan dampak yang signifikan terutama dalam hal materiil dan korban jiwa. Dari sisi geografis wilayah ini berada diatas zona seismic aktif dan gunung berapi sehingga menyebabkan wilayah ini rentan terhadap bencana alam. Dengan adanya hal ini perlu adanya pemahaman yang mendalam tentang resiko bencana. Untuk itu dirancanglah sebuah sistem Informasi Geografis (SIG) yang mampu memvisualisasikan data sebaran titik gempa disekitar Selat Sunda dengan fokus pada kabupaten/Kota yang secara geografis dan Demografis rentan terhadap dampak bencana alam. Sistem ini memanfaatkan berbagai jenis data untuk memetakan dan menganalisis risiko bencana. Data yang digunakan meliputi data gempa bumi, data letak dan zona bahaya gunung berapi, data potensi tsunami, data daerah rawan bencana, data batas administratif setiap kabupaten/kota yang dipetakan, hingga data topografi untuk memahami kondisi lahan yang dapat mempengaruhi kerentanan terhadap bencana. Overlay Analysis digunakan dalam menggabungkan berbagai layer data untuk melihat hubungan spasial dan mengidentifikasi zona risiko tinggi. Sedangkan analisis spasial dengan alat dan fungsi QGIS digunakan untuk mendukung pemetaan dan evaluasi risiko secara komprehensif. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi yang diperlukan untuk mengidentifikasi zona-zona yang paling berisiko terhadap bencana gempa bumi dan memberikan kontribusi signifikan dalam upaya mitigasi dan penanggulangan bencana, serta melindungi masyarakat yang tinggal di wilayah rentan ini.

Kata Kunci : Bencana Alam, Gempa Bumi, Overlay Analysis, Sistem Informasi Geografis,

Abstract: The Sunda Strait is one of the strategically significant regions at risk of natural disasters, located between the islands of Java and Sumatra. This area frequently experiences disasters that have significant impacts, particularly in terms of material damage and loss of life. Geographically, this region lies atop an active seismic zone and volcanoes, making it vulnerable to natural disasters. Therefore, a deep understanding of disaster risks is necessary. For this purpose, a Geographical Information System (GIS) has been designed to visualize the distribution data of earthquake points around the Sunda Strait, focusing on districts/cities that are geographically and demographically vulnerable to the impacts of natural disasters. This system utilizes various types of data to map and analyze disaster risks. The data used includes earthquake data, location and hazard zone data of volcanoes, tsunami potential data, disaster-prone area data, administrative boundaries data of each mapped district/city, and topographic data to understand land conditions that can influence disaster vulnerability. Overlay Analysis is used to combine various data layers to observe spatial relationships and identify high-risk zones. Spatial analysis with QGIS tools and functions is employed to support comprehensive mapping and risk evaluation. The results of this research can provide the necessary information to identify zones most at risk of earthquakes and make significant contributions to disaster mitigation and management efforts, as well as protect communities living in these vulnerable areas

Keywords: Natural Disasters, Earthquakes, Overlay Analysis, Geographic Information Systems

PENDAHULUAN

Dualisme Selat Sunda merupakan salah satu jalur perairan yang sangat vital, baik dari segi ekonomi maupun geografis. Wilayah ini tidak hanya menjadi jalur perdagangan penting, tetapi juga memiliki

populasi yang padat dan infrastruktur yang kompleks. Karena karakteristik geografisnya yang berada di atas zona seismic aktif dan dekat dengan gunung berapi, Selat Sunda sangat rentan terhadap bencana alam. Sejarah telah mencatat berbagai kejadian bencana besar di wilayah

ini, seperti Letusan Gunung Krakatau pada tahun 1883 yang menyebabkan tsunami dahsyat dan berdampak luas pada komunitas lokal dan sekitarnya atau Gempa bumi dan tsunami Selat Sunda tahun 2018 yang mengakibatkan kerusakan besar dan menimbulkan banyak korban jiwa (Solihuddin et al., 2020; Yulianto et al., 2021).

Kejadian-kejadian ini menekankan urgensi dan pentingnya memiliki pemahaman yang mendalam tentang risiko bencana di wilayah ini. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan komprehensif terhadap zona-zona risiko bencana di sekitar Selat Sunda, dengan fokus pada beberapa kabupaten/kota yang secara geografis dan demografis rentan terhadap dampak bencana alam. Fokus geografis dari penelitian ini mencakup beberapa kabupaten/kota di sekitar Selat Sunda yang meliputi Kabupaten Lampung Timur, Kabupaten Lampung Selatan, Kabupaten Pringsewu, Kabupaten Pesawaran, Kabupaten Tanggamus, Kabupaten Lampung Barat, Kabupaten Pesisir Barat, Kota Cilegon, Kabupaten Sukabumi, Kabupaten Serang, Kabupaten Pandeglang, dan Kabupaten Lebak.

Penelitian ini memanfaatkan berbagai jenis data untuk memetakan dan menganalisis risiko bencana. Data yang digunakan meliputi data gempa bumi, data letak dan zona bahaya gunung berapi, data potensi tsunami, data daerah rawan bencana, data batas administratif setiap kabupaten/kota yang akan dipetakan, hingga data topografi untuk memahami kondisi lahan yang dapat mempengaruhi kerentanan terhadap bencana. Untuk itu sistem informasi geografis (SIG) menjadi salah satu sistem yang digunakan dalam pemetaan dan visualisasi data. Salah satu metode yang digunakan dalam SIG ini adalah Overlay analysis yang memuat peta digital yang telah dilengkapi dengan data atribut. Overlay Analysis digunakan dalam menggabungkan berbagai layer data untuk melihat hubungan spasial dan mengidentifikasi zona risiko tinggi.

Sedangkan analisis spasial dengan alat dan fungsi QGIS digunakan untuk mendukung pemetaan dan evaluasi risiko secara komprehensif (Kurniawati et al., 2020; Septiana et al., 2022).

Dengan pemahaman yang lebih baik tentang wilayah yang rentan terhadap bencana alam di sekitar Selat Sunda, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan respons terhadap bencana. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang diperlukan untuk mengidentifikasi zona-zona yang paling berisiko terhadap bencana sehingga strategi mitigasi yang tepat dapat dikembangkan, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang potensi risiko di wilayah mereka, mendorong perilaku yang lebih proaktif dalam persiapan dan tanggap darurat, menjadi dasar bagi pembuatan kebijakan publik yang efektif dalam manajemen risiko bencana, termasuk dalam pengembangan infrastruktur dan penataan tata ruang yang lebih aman. Dengan pendekatan yang komprehensif dan berbasis data ini, penelitian dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya mitigasi dan penanggulangan bencana, serta melindungi masyarakat yang tinggal di wilayah rentan ini.

A. Ruang Lingkup

Berikut adalah batasan-batasan yang menjelaskan cakupan area geografis yang dan jenis data yang digunakan dalam penelitian ini :

a. Proyek ini mencakup wilayah-wilayah administratif di sekitar Selat Sunda yang memiliki potensi risiko tinggi terhadap bencana alam. Area yang dipetakan meliputi:

1. Provinsi Lampung: Kabupaten Lampung Timur, Kabupaten Lampung Selatan, Kabupaten Pringsewu, Kabupaten Pesawaran, Kabupaten Tanggamus, Kabupaten

Lampung Barat, dan Kabupaten Pesisir Barat.

2. Provinsi Banten dan Jawa Barat: Kota Cilegon, Kabupaten Sukabumi, Kabupaten Serang, Kabupaten Pandeglang, dan Kabupaten Lebak

b. Berbagai jenis data spasial dan atributif dikumpulkan dan digunakan dalam proyek ini untuk mendukung analisis risiko bencana. Sumber data utama meliputi:

1. Data Gempa Bumi; Bersumber dari United States Geological Survey (USGS); Data gempa bumi dalam kurun waktu 7 tahun terakhir untuk mengidentifikasi titik-titik gempa dan analisis kerentanan wilayah terhadap aktivitas seismik.
2. Data Gunung Berapi; Bersumber dari Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) melalui Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG); Data lokasi dan zona bahaya gunung berapi yang relevan untuk menilai risiko letusan di wilayah sekitar.
3. Data Daerah Rawan Bencana; Bersumber dari Badan Nasional Penganggulangan Bencana (BNPB); Informasi tentang wilayah yang dikategorikan sebagai daerah rawan bencana, termasuk gempa bumi, gunung meletus dan tsunami.

c. Proyek ini menggunakan teknik analisis SIG untuk mengevaluasi risiko bencana alam, yang meliputi:

1. Overlay Analysis; Menggabungkan berbagai layer data seperti gempa bumi, gunung berapi, dan tsunami untuk mengidentifikasi dan memvisualisasikan zona berisiko tinggi.
2. Analisis Spasial; Menggunakan alat dan fungsi dalam QGIS untuk melakukan buffering, interpolasi, dan visualisasi data guna memahami distribusi dan potensi risiko di area yang dipelajari.

B. Landasan Teori

a. Bencana Alam

Kejadian yang luar biasa dan dapat menyebabkan terganggunya aktifitas manusia yang disebabkan oleh faktor alam, diantaranya gempa bumi, tsunami, gunung Meletus, banjir, kekeringan, longsor merupakan pengertian bencana alam yang tertuang dalam undang Undang Nomor 24 tahun 2007 terkait penanggulangan bencana(Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007, n.d.). Untuk meminimalisasi dampak bencana maka dilakukan mitigasi berupa pengembangan, sosialisasi, penyuluhan dll. Salah satu negara yang memiliki potensi yang sangat tinggi terjadinya bencana alam adalah Indonesia(Andwitasari & Handayani, n.d.)

Secara geografis, Indonesia terletak pada wilayah strategis diantara 2 benua dan 2 samudra yang dikenal dengan pertemuan 4 lempeng tektonik. Kondisi ini menyebabkan Indonesia rentan terhadap bencana alam. Menurut BNPB dalam kurun waktu antara 2014 – 2023 kejadian bencana terus meningkat yang tersebar diberbagai wilayah diindonesia. Salah satu dampak wilayah yang terkena bencana alam adalah daerah yang berada disekitran Selat Sunda(BNBP, n.d.)

b. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) dikhususkan dalam penyimpanan, pemrosesan, analisis dan pengelolaan data berdasarkan data keruangan dan ojektif di permukaan bumi. Dalam perancangan SIG ini didukung oleh lima komponen utama diantaranya perangkat keras, perangkat lunak, pengguna (manusia) data geografis dan metode yang digunakan dalam pemrosesan visualisasi data. Data geografis yang dimaksud dalam SIG ini adalah data wilayah yang ada dipermukaan bumi dan dapat diperoleh melalui data penginderaan jauh, data lapangan serta data peta yang nantinya disebut sebagai data spasial dan atribut yang telah terdigitalisasi. Data keruangan / data peta akan tervisualisasi

melalui data spasial sedangkan data pendukung dalam bentuk tabel dijelaskan dalam data atribut. Agar peta dapat divisualisasi pada komputer maka digunakan metode overlay analysis yang bertujuan untuk menggabungkan data yang berasal dari layer-layer yang berbeda satu dengan yang lainnya (Harini et al., 2015; Hartikayanti et al., 2022; Kurniawati et al., 2020; Latifah et al., 2023).

SIG ini selanjutnya dapat dirancang melalui aplikasi yang dapat diakses dan digunakan secara bebas untuk visualisasi data geografis melalui Quantum Geographic Information System (QGIS) dengan tujuan mampu mengolah data vektor dan raster, manipulasi data serta analisis spasial (Bahri et al., 2020; Hawi et al., 2018). Berikut ini manfaat yang diperoleh dalam pengembangan penelitian ini diantaranya :

1. Pengelolaan Data Geospasial: QGIS memungkinkan pengolahan dan analisis data geospasial yang kompleks, seperti data gempa bumi, tsunami, dan aktivitas gunung berapi di sekitar Selat Sunda.
2. Visualisasi Peta: Dengan aplikasi ini dapat membuat peta interaktif dan dinamis yang menunjukkan area berisiko terhadap bencana alam. Ini memudahkan dalam mengidentifikasi dan memvisualisasikan zona bahaya berdasarkan data historis dan proyeksi risiko.
3. Analisis Ruang dan Data: QGIS dilengkapi dengan berbagai alat analisis geospasial yang membantu dalam menganalisis hubungan spasial antara faktor-faktor risiko, seperti kedekatan dengan garis patahan atau zona potensi tsunami.
4. Integrasi dengan Berbagai Sumber Data: QGIS mendukung integrasi berbagai format data, seperti shapefiles, CSV, dan data dari layanan web GIS. Ini memungkinkan penggunaan

data dari berbagai sumber untuk analisis yang lebih komprehensif

METODOLOGI

A. Metode Pengumpulan Data

a. Sumber Data

1. Data Gempa Bumi

Sumber: United States Geological Survey (USGS).

Deskripsi: USGS menyediakan data global tentang aktivitas seismik, termasuk lokasi, magnitudo, dan waktu kejadian gempa bumi. Data ini mencakup titik-titik gempa yang terjadi di sekitar Selat Sunda dalam kurun waktu 7 tahun terakhir.

Link:

<https://www.usgs.gov/programs/earthquake-hazards>

2. Data Gunung Berapi

Sumber: Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG) dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM).

Deskripsi: DVMBG menyediakan data tentang letak gunung berapi aktif, zona bahaya, dan aktivitas vulkanik. Data ini digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan risiko letusan gunung di sekitar Selat Sunda.

Link: <https://vsi.esdm.go.id/>

3. Data Rawan Bencana

Sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).

Deskripsi: BNPB menyediakan data mengenai wilayah yang rawan terhadap berbagai jenis bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, dan gunung meletus. Data ini digunakan untuk overlay analisis guna menentukan zona risiko di wilayah tersebut.

Link: <https://dibi.bnpb.go.id/>

4. Data Administratif

Sumber: Badan Informasi Geospasial (BIG) dan portal tanahair.indonesia.

Deskripsi: Data ini mencakup batas-batas administratif setiap kabupaten/kota di sekitar Selat Sunda. Data administratif penting untuk memetakan area geografis secara tepat dan memahami konteks administratif wilayah yang terpengaruh.

Link:

<https://tanahair.indonesia.go.id/port-al-web>

b. Proses Pengunduhan dan Persiapan Data

1. Pengunduhan Data

Data diunduh dari sumber-sumber resmi dengan format yang sesuai (misalnya, CSV, shapefile, atau geotiff) melalui situs web resmi atau portal data terbuka.

Data gempa bumi dari USGS diunduh dalam format CSV yang mencakup koordinat geografis, kedalaman, dan magnitudo gempa.

2. Persiapan Data

Data yang diunduh kemudian diimpor ke dalam perangkat lunak QGIS untuk pengolahan lebih lanjut.

Setiap layer data diperiksa untuk kesesuaiannya dengan proyeksi spasial yang konsisten (misalnya, WGS 84).

Data administratif dikonversi menjadi layer polygon untuk memetakan batas-batas wilayah.

Data titik gempa dan lokasi gunung berapi dikonversi menjadi layer point.

Layer-layer ini kemudian dipersiapkan untuk analisis overlay, termasuk penyesuaian simbolisasi dan pengaturan atribut yang relevan.

B. Metode Analisis Data

a. Overlay analysis

Setelah data terkumpul dan dipersiapkan, tahap berikutnya adalah analisis data untuk mengidentifikasi risiko bencana alam di sekitar Selat Sunda. Berikut adalah teknik-teknik analisis yang digunakan dalam proyek ini:

1. Overlay Analysis

• Penggabungan Layer Data

Teknik overlay digunakan untuk menggabungkan berbagai layer data spasial yang

berbeda seperti gempa bumi, gunung berapi, tsunami, dan batas administratif.

Setiap layer dianalisis untuk menentukan hubungan spasial antara mereka. Misalnya, mengidentifikasi tumpang tindih antara zona risiko gempa dan letusan gunung berapi dengan daerah padat penduduk atau infrastruktur kritis.

• Skoring Risiko Bencana

Setiap wilayah dalam peta diberi skoring berdasarkan tingkat risiko yang dihitung dari penggabungan layer-layer tersebut.

Wilayah-wilayah yang memiliki tumpang tindih risiko tinggi dari beberapa bencana (misalnya, dekat dengan zona aktif gempa dan gunung berapi) diberi skoring yang lebih tinggi.

Skoring ini kemudian dikategorikan ke dalam tiga level risiko: Merah (Sangat Rawan), Kuning (Rawan), dan Hijau (Aman).

b, Analisis spasial dan Visualisasi

1. Analisis Spasial

• Analisis spasial membantu dalam menentukan wilayah dengan konsentrasi risiko tertinggi dan memahami pola-pola bencana di wilayah tersebut.

2. Visualisasi Data

• Hasil analisis dipresentasikan dalam bentuk peta tematik yang

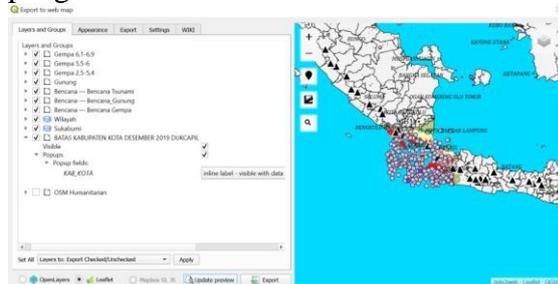
menunjukkan berbagai zona risiko bencana.

- Peta tematik ini dirancang untuk memudahkan pemahaman tentang area yang paling rentan dan untuk mendukung pembuatan kebijakan dan strategi mitigasi bencana.
- Simbolisasi dan styling yang tepat digunakan untuk memperjelas perbedaan antara level risiko dan jenis bencana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

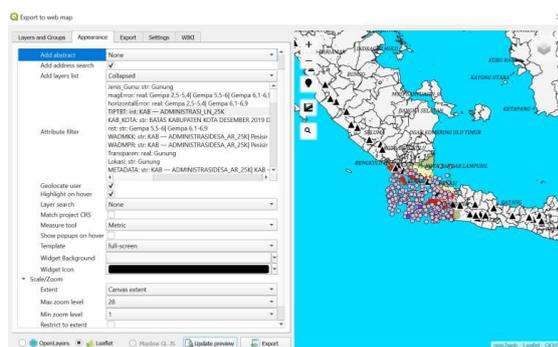
1) Dengan Visualisasi data pada QGIS

Gambar 1. Berikut ini menunjukkan bagaimana layer dan groups (kelompok) diatur dalam aplikasi QGIS. Layer adalah elemen dasar dalam SIG yang mewakili berbagai data geospasial seperti peta, data vektor, atau raster. Groups memungkinkan saya untuk mengorganisir beberapa layer menjadi satu kesatuan untuk memudahkan pengelolaan.



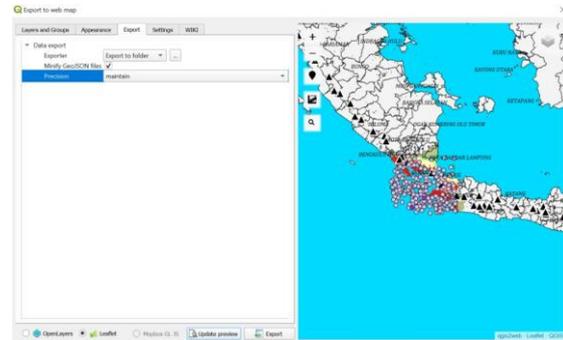
Gambar 1. Pengaturan Layer dan Groups

Selanjutnya Gambar 2 berikut ini menampilkan opsi pengaturan tampilan (*appearance*) dari layer dalam QGIS. Pengaturan ini memungkinkan saya untuk menyesuaikan visualisasi data geospasial agar lebih informatif dan mudah dipahami.



Gambar 2. Pengaturan *Appearance*

Gambar 3 berikut ini menunjukkan pengaturan ekspor dalam QGIS, di mana pengguna dapat menyimpan atau membagikan peta dan data yang telah dibuat dalam berbagai format



Gambar 3. Pengaturan *Export*

2) Layer Data

I. Layer Batas Kabupaten/Kota Se-Indonesia

Layer ini berisi batas administratif dari semua kabupaten dan kota di Indonesia. Layer ini menyediakan informasi geospasial tentang batas wilayah setiap kabupaten dan kota yang

digunakan sebagai dasar untuk analisis lebih lanjut. Layer ini membantu dalam konteks geografis yang lebih luas untuk memahami distribusi wilayah administratif di Indonesia. Data pada layer ini bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG) dan portal tanahair. Hasil dalam layer ini ditampilkan pada gambar 4 berikut ini .



Gambar 4. Layer Batas Kabupaten/Kota Se-Indonesia

b. Layer Batas Kabupaten/Kota yang akan dipetakan

Layer ini berfokus pada batas administratif kabupaten dan kota yang berada di sekitar Selat Sunda dan akan menjadi fokus utama dalam analisis risiko bencana. Menyertakan wilayah seperti Lampung Timur, Lampung

Selatan, Pringsewu, Tanggamus, Lampung Barat, Pesisir Barat, Cilegon, Sukabumi, Serang, Pandeglang, dan Lebak. Data pada layer ini bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG) dan portal tanahair.indonesia Hasil dalam layer ini ditampilkan pada gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Layer Batas Kabupaten/Kota yang akan dipetakan

c. Layer Titik Gempa dengan Kekuatan 6.1 -6.9 Mw

Layer ini mencakup titik-titik lokasi gempa bumi dengan magnitudo antara 6,1 hingga 6,9 pada Skala Magnitudo Momen (Mw). Gempa dengan kekuatan ini sering kali menyebabkan kerusakan besar dan potensi bahaya yang tinggi di wilayah yang terkena. Data pada layer ini berasal dari United States Geological Survey (USGS) yang ditampilkan pada gambar 6.

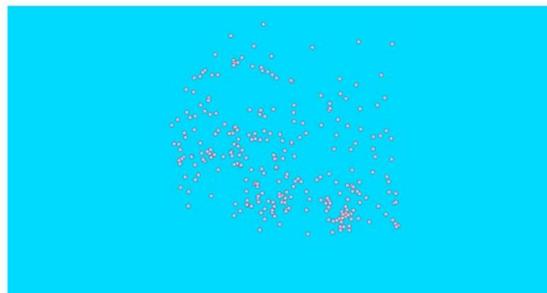


Gambar 6. Layer Titik Gempa dengan Kekuatan 6,1 – 6.9 Mw

d. Layer Titik Gempa dengan Kekuatan 5.5 -6.0 Mw

Layer ini mencakup titik-titik lokasi gempa bumi dengan magnitudo antara 5,5 hingga 6,0 pada Skala Magnitudo Momen (Mw). Gempa dengan kekuatan ini bisa menyebabkan kerusakan sedang hingga parah, tergantung pada kedalaman dan jaraknya dari permukaan. Data pada layer ini berasal dari United States Geological

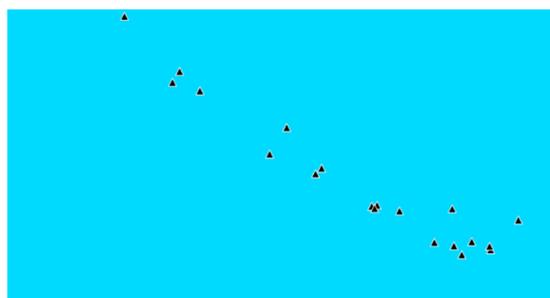
Survey (USGS) yang ditampilkan pada gambar 7.



Gambar 7. Layer Titik Gempa dengan Kekuatan 5.5 – 6.0 Mw

e. Layer Titik Gempa dengan Kekuatan 2,5 – 5,4 Mw

Layer ini mencakup titik-titik lokasi gempa bumi dengan magnitudo antara 2,5 hingga 5,4 pada Skala Magnitudo Momen (Mw). Gempa dengan kekuatan ini cenderung kurang merusak, tetapi penting untuk pemantauan karena dapat menunjukkan aktivitas seismik di wilayah tertentu. Data pada layer ini berasal dari United States Geological Survey (USGS) yang ditampilkan pada gambar 8



Gambar 8. Layer Titik Gempa dengan Kekuatan 2,5 – 5.4 Mw

f. Layer Titik Letak Gunung

Layer ini menunjukkan lokasi gunung, termasuk gunung berapi aktif dan tidak aktif, disekitar wilayah Selat Sunda. Penting untuk mengidentifikasi risiko letusan gunung berapi dan dampak potensialnya pada wilayah sekitar. Data pada layer ini didapatkan dari Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG) dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) yang ditampilkan pada gambar 9 .



Gambar 9. Layer Titik Letak Gunung

g. Layer Daerah Rawan Bencana Tsunami

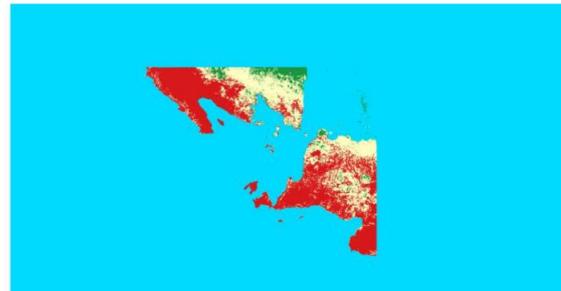
Layer ini mengidentifikasi daerah-daerah yang berisiko tinggi terhadap tsunami di sekitar Selat Sunda. Menggunakan data topografi, kedekatan dengan laut, dan sejarah kejadian tsunami sebelumnya untuk menentukan zona-zona rawan. Data pada layer ini didapatkan dari Badan Nasional Penganggulangan Bencana (BNPB) yang ditampilkan pada gambar 10.



Gambar 10. Layer Daerah Rawan Bencana Tsunami

h. Layer Daerah Rawan Bencana Gempa Bumi

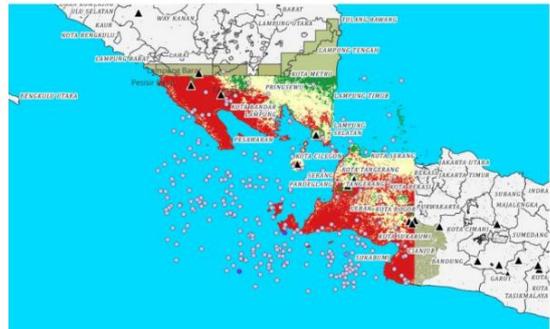
Layer ini menggambarkan daerah-daerah yang berpotensi terkena dampak letusan gunung berapi, termasuk zona bahaya berdasarkan radius dari puncak gunung. Informasi pada layer ini digunakan untuk merencanakan evakuasi dan mitigasi risiko bagi penduduk yang tinggal di dekat gunung berapi. Data pada layer ini didapatkan dari Badan Nasional Penganggulangan Bencana (BNPB) yang ditampilkan pada gambar 11.



Gambar 11. Layer Daerah Rawan Bencana Gempa Bumi

i. Hasil Overlay Seluruh Data

Layer ini merupakan hasil overlay atau tumpang tindih dari semua layer sebelumnya, menunjukkan area dengan risiko gabungan dari gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi. Dengan hasil yang ada pada layer ini, sangat membantu untuk mengidentifikasi daerah yang paling rentan terhadap berbagai jenis bencana alam di sekitar Selat Sunda yang ditampilkan pada gambar 12.



Gambar 12. Hasil Overlay Seluruh Data

2) Analisis data

Bagian ini menyortir temuan utama dari analisis yang dilakukan terhadap risiko bencana di sekitar Selat Sunda. Analisis ini mencakup identifikasi area yang paling rentan terhadap tiga jenis bencana alam utama: gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi.

a. Identifikasi Wilayah Rawan Gempa Bumi

Melalui pemetaan dan analisis data seismik yang diperoleh dari USGS dan BNPB, berikut adalah temuan utama terkait wilayah yang paling rentan terhadap gempa bumi:

- Wilayah Pantai Barat Pulau Sumatera: Berdasarkan data historis dan aktivitas

seismik terbaru, wilayah ini menunjukkan frekuensi gempa bumi yang tinggi. Wilayah seperti Pesisir Barat dan Tanggamus di Lampung Barat sering mengalami guncangan seismik yang signifikan.

- Kota Cilegon dan Kabupaten Pandeglang di Banten: Area ini terletak dekat dengan pusat aktivitas tektonik di Selat Sunda dan seringkali terdampak oleh gempa bumi yang cukup kuat.
- Visualisasi Data Gempa: Peta menunjukkan konsentrasi titik-titik gempa di sepanjang Patahan Sumatra dan beberapa kluster di bagian selatan Selat Sunda, yang mengindikasikan wilayah-wilayah berisiko tinggi.

b. Identifikasi Wilayah Rawan Tsunami

Analisis risiko tsunami dilakukan dengan mempertimbangkan kedekatan dengan garis pantai, sejarah tsunami sebelumnya, dan morfologi dasar laut. Temuan utama meliputi:

- Pantai Barat Sumatera dan Selatan Banten: Wilayah pesisir ini memiliki risiko tinggi terhadap tsunami akibat aktivitas gempa bumi di lepas pantai. Desa-desa dan kota-kota di wilayah ini, seperti Krui di Lampung Barat dan Anyer di Banten, berada dalam ancaman signifikan.
- Peta Zona Rawan Tsunami: Menggunakan data elevasi dan jarak dari pantai, peta menunjukkan zona-zona yang memiliki risiko terbesar untuk mengalami tsunami, terutama daerah yang lebih rendah dan dekat dengan laut.

a. Identifikasi Wilayah Rawan Letusan Gunung Berapi

Data dari ESDM mengenai lokasi dan aktivitas gunung berapi digunakan untuk memetakan risiko letusan gunung berapi. Temuan utama termasuk:

- Gunung Anak Krakatau: Salah satu gunung berapi paling aktif di Indonesia, yang berlokasi di tengah Selat Sunda. Letusan Gunung Anak Krakatau dapat menyebabkan dampak besar pada area

sekitarnya, termasuk potensi tsunami akibat longsoran material vulkanik ke laut.

- Gunung Rajabasa dan Gunung Tanggamus: Kedua gunung ini, berlokasi di Provinsi Lampung, juga menunjukkan aktivitas vulkanik yang signifikan dan merupakan ancaman potensial bagi masyarakat sekitar.
- Peta Zona Bahaya Gunung Berapi: Peta ini menunjukkan daerah-daerah yang terletak dalam radius berbahaya dari puncak gunung berapi, berdasarkan sejarah letusan dan analisis geospasial.

3) Implikasi dan rekomendasi

Bagian ini menjelaskan implikasi dari temuan-temuan analisis terhadap mitigasi bencana dan manajemen risiko di wilayah Selat Sunda, serta memberikan rekomendasi untuk langkah-langkah lanjutan.

a. Implikasi terhadap Mitigasi Bencana dan Manajemen Risiko

- Perencanaan Tata Ruang: Hasil analisis menekankan perlunya perencanaan tata ruang yang lebih cermat, terutama di daerah-daerah yang teridentifikasi sebagai wilayah berisiko tinggi. Ini termasuk penetapan zona aman dan larangan pembangunan di zona merah risiko bencana.
- Peningkatan Infrastruktur Pengamanan: Wilayah-wilayah yang rentan memerlukan infrastruktur yang diperkuat, seperti bangunan tahan gempa dan sistem peringatan dini tsunami. Khususnya, komunitas pesisir harus dipersiapkan untuk evakuasi cepat dalam menghadapi ancaman tsunami.
- Edukasi dan Pelatihan Masyarakat: Meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap risiko bencana sangat penting. Program pendidikan dan latihan simulasi bencana harus diintensifkan di area-area rawan.

- b. Rekomendasi untuk Langkah-Langkah Lanjutan
- Pengembangan Sistem Peringatan Dini: Investasi dalam teknologi dan sistem peringatan dini yang lebih baik untuk gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi sangat dibutuhkan. Ini termasuk pemasangan sensor tambahan dan sistem komunikasi untuk memberikan peringatan cepat kepada penduduk.
 - Penelitian Lanjutan: Perlu ada penelitian lebih lanjut untuk memperbarui dan memvalidasi data risiko bencana, khususnya dengan teknologi terbaru seperti remote sensing dan analisis big data. Fokus juga harus diberikan pada studi dampak perubahan iklim terhadap pola risiko bencana di wilayah ini.
 - Kolaborasi Antarlembaga: Meningkatkan koordinasi antara berbagai lembaga pemerintah, organisasi non-pemerintah, dan komunitas lokal dalam penanganan risiko bencana. Kolaborasi ini penting untuk pengelolaan risiko yang efektif dan respons cepat terhadap bencana.

Peningkatan Kapasitas Lokal: Mengembangkan kapasitas lokal dalam merespons dan memitigasi risiko bencana, melalui pelatihan teknis dan peningkatan keterlibatan komunitas dalam perencanaan dan tindakan darurat

KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mencapai tujuannya dalam memetakan dan menganalisis risiko bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi di wilayah strategis ini. Dengan menggunakan pendekatan sistem informasi geografis (SIG) dan perangkat lunak QGIS, proyek ini telah menyusun peta tematik yang komprehensif untuk mengidentifikasi area dengan tingkat risiko tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa wilayah di sekitar Selat Sunda memiliki

tingkat kerentanan yang signifikan terhadap beberapa jenis bencana sekaligus, yang memerlukan perhatian khusus dalam upaya mitigasi dan manajemen risiko bencana. Peta risiko yang dihasilkan dari proyek ini dapat menjadi alat yang sangat berguna bagi pemerintah daerah, lembaga penanggulangan bencana, dan masyarakat untuk meningkatkan kesiapsiagaan, merencanakan evakuasi, dan mengembangkan kebijakan tata ruang yang lebih aman

DAFTAR PUSTAKA

- Amhimmid, O. M. (2021). The Effect of Interest Rates, Money Supply and Exchange Rate on Inflation in Indonesia and Libya. *Bussiness and Economic Analysis Journal*, 104-121.
- Andwitasari, N., & Handayani, B. L. (n.d.). HASANUDDIN JOURNAL OF SOCIOLOGY (hjs) Mengapa Masyarakat Indonesia Lemah dalam Menghadapi Ancaman Bencana (Why Indonesian people are weak to face the threat of disaster). *Hasanuddin Journal of Sociology (HJS)*, 4(2), 150–162.
- Bahri, S., Marisa Midyanti, D., Hidayati, R., Sistem Komputer Universitas Tanjungpura, R., & Hadari Nawawi, J. H. (2020). PEMANFAATAN QGIS UNTUK PEMETAAN FASILITAS LAYANAN MASYARAKAT DI KOTA PONTIANAK (Vol. 5, Issue 1). <http://tanahair.indonesia.go.id/>,
- BNBP. (n.d.). Data Bencana di Tingkat Kabupaten/Kota dapat dilihat file pdf Buku Data Bencana Indonesia 2023 pada qris berikut ini.
- Harini, R., Susilo, B., & Nurjani, E. (2015). Geographic information system-based spatial analysis of agricultural land suitability in Yogyakarta. *Indonesian Journal of Geography*,

- 47(2), 171–179.
<https://doi.org/10.22146/ijg.9260>
- Hartikayanti, H. N., Ilyas, R., & Wicaksana, I. (2022). Geographic Information System for Mapping. 6(4), 834–840.
- Hawi, F. N., Ramdani, F., & Rokhmawati, R. I. (2018). Evaluasi Tampilan Antarmuka QGIS Dan ArcGIS Menggunakan Pendekatan User-Centered Design (UCD): Studi Kasus Fungsi Geoprocessing Tools (Vol. 2, Issue 9). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Kurniawati, U. F., Handayani, K. D. M. E., Nurlaela, S., Idajati, H., Firmansyah, F., Pratomoadmojo, N. A., & Septriadi, R. S. (2020). Pengolahan Data Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Kebutuhan Penyusunan Profil di Kecamatan Sukolilo. In *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat-DRPM ITS* (Vol. 4, Issue 3).
- Latifah, S., Idris, M. H., Setiawan, B., Valentino, N., Hidayati, E., Putra, T. Z., Wijayanto, O. I., & Hadi, M. A. (2023). Pemetaan Dan Pengembangan Data Desa Presisi Untuk Jalur Wisata Berbasis Mobile Webgis Di Lingkar Geopark Rinjani. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(2), 1271.
<https://doi.org/10.31764/jmm.v7i2.13487>
- Septiana, T., Arif Muda, M., Muhammad, M. A., & Budiyanto, D. (2022). Pemanfaatan SIG untuk Mengurangi Risiko Bencana Banjir di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Dinamika Informatika*, 11(2).
- Solihuddin, T., Salim, H. L., Husrin, S., Daulat, A., & Purbani, D. (2020). Dampak Tsunami Selat Sunda Desember 2018 Di Provinsi Banten dan Upaya Mitigasinya. *Jurnal Segara*, 16(1).
<https://doi.org/10.15578/segara.v16i1.8611>
- UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 24 TAHUN 2007. (n.d.).
- Yulianto, S., Apriyadi, R. K., Aprilyanto, A., Winugroho, T., Ponangsera, I. S., & Wilopo, W. (2021). Histori Bencana dan Penanggulangannya di Indonesia Ditinjau Dari Perspektif Keamanan Nasional. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(2), 180–187.
<https://doi.org/10.33369/pendipa.5.2.180-187>

Halaman Kosong