

Penerapan Analisis Geospasial Berbasis Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Tingkat Ancaman Bencana di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat

Adief Aidil Zulfifi^{1*}, Nico Bram Prima Simanjuntak¹, Vivi Anita Sari¹, Faula Rahmi²

¹Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro, No. 1, Gedung Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141

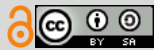
²Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Limau Manis, Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25175

Dikirim:
27 September 2020

Direvisi:
15 November 2021

Diterima:
18 November 2021

* Email Korespondensi:
adiefaidilzulfifi99@gmail.com



Abstrak: Secara geologis Kabupaten Padang Pariaman terletak pada jalur patahan akibat pertemuan lempeng Eurasia dan Indo-Australia, serta memiliki topografi yang dilalui oleh banyak anak sungai sehingga hal tersebut yang menyebabkan Kabupaten Padang Pariaman rawan terhadap bencana. Berbagai macam bencana yang dapat terjadi pada Kabupaten Padang Pariaman yaitu banjir, longsor, gempa bumi dan tsunami. Dari berbagai jenis bencana tersebut dapat terjadi pada lokasi yang berlainan ataupun lokasi yang sama. Sehingga perlunya dilakukan pemetaan kerentanan wilayah terhadap bencana secara individual tiap bencana dan juga pemetaan tingkat ancaman terhadap bencana pada Kabupaten Padang Pariaman. Berdasarkan hal itu maka dilakukan penelitian ini untuk melakukan pemetaan tingkat ancaman bencana dan memberikan informasi mengenai wilayah-wilayah yang memiliki kerawanan terjadinya bencana yang kemudian diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam melakukan upaya mitigasi serta diharapkan dapat meminimalisir dampak yang akan terjadi jika terdapat bencana di wilayah Kabupaten Padang Pariaman. Metode yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah metode Boolean overlay. Dari hasil pemetaan didapatkan daerah rawan banjir sebagian besar terdapat pada pesisir barat Kabupaten Padang Pariaman, daerah yang memiliki tingkat kerawanan longsor yaitu pada area timur yang merupakan daerah perbatasan Kabupaten Solok, Tanah Datar, dan Agam. Daerah yang memiliki kerawanan terhadap gempa yaitu Sungai Limau, ke Tikau Utara berbatasan dengan Sungai Geringging bagian barat, Kec. Patamuan hingga kecamatan Lubuk Alung dan pada bagian pesisir barat yang merupakan daerah yang memiliki tingkat kerawanan tsunami. Sehingga pada peta ancaman bencana hampir seluruh bagian dari Kabupaten Padang Pariaman memiliki ancaman terhadap bencana.

Kata kunci: bencana, ancaman, pemetaan, boolean overlay, mitigasi

Abstract: Geologically, Padang Pariaman Regency is located on a fault line due to the meeting of the Eurasian and Indo-Australian plates and has a topography that is traversed by many tributaries so that this makes Padang Pariaman Regency prone to disasters. Various kinds of disasters that can occur in Padang Pariaman Regency are floods, landslides, earthquakes and tsunamis. Of these various types of disasters can occur at different locations or the same location. So that it is necessary to map the area's spread to disasters individually for each disaster and also to map the level of threats to disasters in Padang Pariaman Regency. Based on this, this research was carried out to map the level of disaster threats and provide information about areas that are prone to disasters. It is hoped that the results of this study can be used as a reference in carrying out mitigation efforts and are expected to minimize the impact that will occur if a disaster occurs in the area of Padang Pariaman Regency. The method used in conducting this research is the boolean overlay method. From the mapping results, it is found that most of the flood-prone areas are on the west coast of Padang Pariaman Regency, areas that have landslide prone levels, namely in the eastern area which is the border area of Solok, Tanah Datar, and Agam Regencies. Areas that are prone to earthquakes are the Limau River, to North Tikau, bordering the western part of the Geringging River, Kec. Patamuan to Lubuk Alung sub-district and on the west coast, which is an area that is prone to tsunamis. So that on the disaster hazard map, almost all parts of the District of Padang Pariaman are threatened by disaster.

Keywords: disaster, threat, mapping, boolean overlay, mitigation

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan UU No. 24 Tahun 2007 disebutkan bahwa Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam. Potensi bencana alam yang tinggi pada dasarnya tidak lebih dari sekedar refleksi fenomena alam yang secara geografis sangat khas untuk wilayah tanah air kita. Proses dinamika lempeng yang cukup intensif juga

telah membentuk relief permukaan bumi yang khas dan sangat bervariasi, dari wilayah pegunungan dengan lereng-lerengnya yang curam dan seakan menyiratkan potensi longsor yang tinggi hingga wilayah yang landai sepanjang pantai dengan potensi ancaman banjir, penurunan tanah, dan tsunaminya (Tondobala, 2011).

Indonesia sendiri merupakan negara dengan jumlah dan variasi bencana terbanyak di dunia.

Contoh dari bencana alam yang lumrah terjadi di Indonesia yaitu tsunami, gempa bumi, banjir, tanah longsor, dan masih banyak lagi (Santoso, 2012). Salah satu daerah yang memiliki ancaman terhadap bencana yaitu Kabupaten Padang Pariaman, karena Kabupaten Padang Pariaman berbatasan langsung dengan Samudra Hindia yang merupakan tempat pertemuan dari dua lempeng tektonik (Mustafa, 2010; Haryani dkk., 2018). Pada area pertemuan dua lempeng tersebut bisa menyebabkan terjadinya gempa bumi, saat lempeng lautan bertemu dengan lempeng daratan pada zona subduksi maka saat itu tsunami akan terpicu. Gempa pada zona subduksi terjadi saat ujung dari lapisan yang berada di atas patah dan bergerak ke atas mengangkat dasar lautan dan air yang di atasnya maka tsunami terjadi saat proses tersebut. Gempa yang mengakibatkan tsunami memiliki kriteria yaitu terjadi di bawah laut, memiliki kekuatan 7 SR, kedalaman kurang dari 100 Km dan pergerakan tektonik secara vertikal (Hoppe, 2010). Kondisi topografi Kabupaten Padang Pariaman yang cukup landai ini juga dapat menambah tingkat bahaya Kabupaten Padang Pariaman terhadap bencana. Bentuk bencana yang pernah dan mungkin terjadi di Kabupaten Padang Pariaman identik dengan kondisi alam tersebut yaitu bencana banjir, tanah longsor, angin badai/puting beliung, abrasi pantai, gempa bumi, tsunami dan lain-lain (Oktiari & Manurung, 2010).

Perencanaan pembangunan di kawasan rawan bencana sangat diperlukan guna pengambilan berbagai kebijakan yang akan dilakukan, untuk itu diperlukan pemetaan zona keterpaparan terhadap berbagai macam bencana untuk mengetahui tingkatan keterpaparan dari bencana yang mungkin akan terjadi pada daerah Kabupaten Padang Pariaman. Pemetaan bencana ini juga dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan mitigasi bencana, untuk mengurangi resiko yang akan terjadi (Sumari dkk., 2016). Dengan teknologi penginderaan jauh serta SIG dapat membantu untuk mengestimasi jumlah serta luasan wilayah rawan bencana serta dapat memetakan kerawanan bencana dengan hasil visualisasi yang memadai. Penginderaan jauh merupakan pengukuran atau akuisisi data yaitu dari sebuah objek, atau merupakan fenomena pada sebuah alat yang tidak secara fisik melakukan kontak dengan suatu objek. Kemudian, data pada Penginderaan Jauh yaitu berupa citra, grafik, serta data numerik. Selanjutnya data tersebut dianalisis sehingga didapatkan informasi mengenai daerah, objek, dan fenomena-fenomena yang diindera atau diteliti (Septian, 2020).

Analisis kerawanan bencana dapat dilakukan dengan prinsip Sistem Informasi Geografis (SIG), dengan dilakukannya pemetaan yang termasuk dalam kelas bahaya saat terjadinya bencana (Putra

dkk., 2019). Untuk menentukan tingkat ancaman bencana di suatu daerah digunakan metode Boolean overlay. Metode ini akan menganalisis spasial dengan menggunakan teknik overlay pada peta. Output raster dari metode ini akan memiliki nilai: 0 = kriteria tidak terpenuhi, 1 = kriteria terpenuhi, sehingga kita lebih mudah menarik kesimpulan dari hasil metode ini.

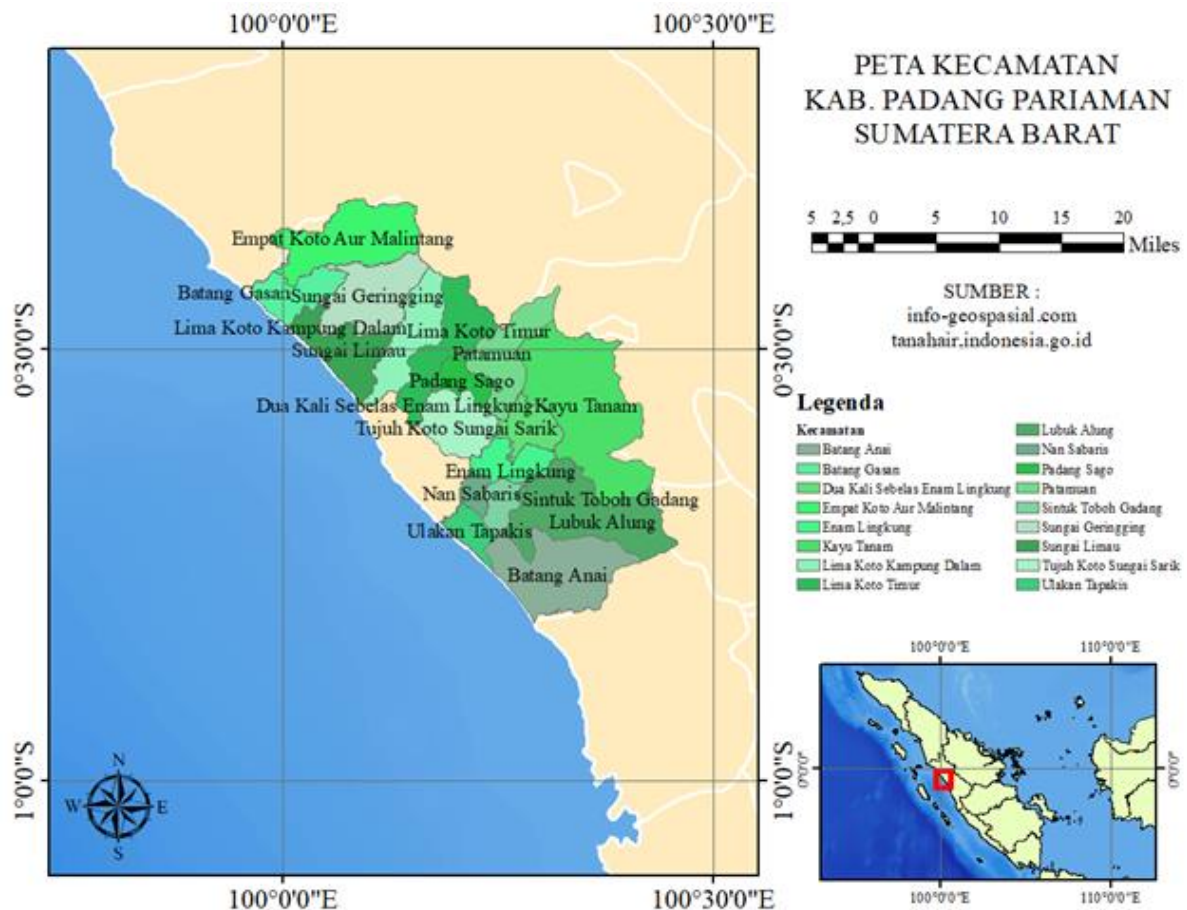
Tujuan dilakukannya penelitian ini sendiri yaitu untuk melakukan pemetaan tingkat ancaman bencana dan memberikan informasi mengenai wilayah-wilayah yang memiliki kerawanan terjadinya bencana di Kabupaten Padang Pariaman yang kemudian diharapkan hasil dari penelitian yang dilakukan dapat dijadikan acuan dalam melakukan upaya mitigasi serta diharapkan dapat meminimalisir dampak yang akan terjadi jika terdapat bencana di wilayah Kabupaten Padang Pariaman.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kondisi Geologi Daerah Penelitian

Secara geografis, Kabupaten Padang Pariaman memiliki luas wilayah 1.328,79 Km² dengan panjang garis pantai 42,1 Km yang membentang hingga wilayah gugusan Bukit Barisan. Luas daratan daerah ini setara dengan 3,15 persen luas daratan wilayah Provinsi Sumatera Barat. Posisi astronomis Kabupaten Padang Pariaman terletak antara 0°11' - 0°49' Lintang Selatan dan 98°36' - 100°28' Bujur Timur. Kecamatan 2 x 11 Kayu Tanam tercatat memiliki wilayah paling luas, yakni 228,70 km², sedangkan Kecamatan Sintuk Toboh Gadang memiliki luas wilayah terkecil, yakni 25,56 km². Kecamatan 2x1 Kayu Tanam berada di wilayah yang paling tinggi yaitu 100 - 1000 m dari permukaan laut (mdpl) sedangkan yang paling rendah adalah Kecamatan Batang Gasan dengan ketinggian 2 - 75 m dari permukaan laut (mdpl). Kabupaten Padang Pariaman berbatasan langsung dengan Kota Padang sebagai Ibukota Provinsi Sumatera Barat.

Berdasarkan data dari peta geologi, jenis tanah batuan geologi kabupaten Padang Pariaman terdiri dari Aluvium, Kipas aluvium, Tuf Batuapung dan andesit (basal): Tuf, Tuf Batuapung Hornblenda hipersten, Aliran yang tak teruraikan, Tuf Kristal yang telah mengeras, Ultrabasa, Batuan Granitik miosen, Batugamping perem, Andesit dari kaldera danau Maninjau, Andesit dari gunung Singgalang dan Gunung Tandikat, Batuan Gunungapi Oligo-Miosen, Granit dan Anggota Batugamping. Secara struktur geologis Kabupaten Padang Pariaman terletak pada dua jalur patahan lempeng dunia yaitu Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo - Australia dan topografi Padang Pariaman yang dilalui oleh banyak anak-anak sungai (RTRW Padang Pariaman, 2017).



Gambar 1. Peta Kecamatan Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.

2.2. Teori Dasar

Sistem informasi geografis adalah suatu alat berbasis komputer untuk memetakan dan meneliti hal-hal yang ada dan terjadi di muka bumi. Sistem informasi geografis mengintegrasikan operasi *database* umum seperti *query* dan analisa statistik dengan visualisasi yang unik dan manfaat analisa mengenai ilmu bumi yang ditawarkan oleh peta. Kemampuan ini menjadi penciri sistem informasi geografis lainnya, dan sangat berguna bagi suatu cakupan luas perusahaan swasta dan pemerintah untuk menjelaskan peristiwa, meramalkan hasil dan strategi perencanaan (Suhardiman, 2012).

Pembobotan adalah pemberian bobot pada peta digital masing-masing parameter yang berpengaruh terhadap bencana yang dilakukan analisis, dengan dasar atas pertimbangan masing-masing parameter penyebab bendanya. Penentuan bobot untuk masing-masing peta tematik berdasarkan atas pertimbangan seberapa besar kemungkinan terjadi bencana yang dipengaruhi oleh setiap parameter geografis yang akan digunakan dalam analisis SIG (Suhardiman, 2012).

Skoring merupakan pemberian skor terhadap setiap kelas untuk masing-masing parameter pemberian skor didasarkan pada pengaruh kelas terhadap kejadian, semakin besar pengaruhnya maka semakin tinggi skor yang diberikan. Untuk mendapatkan skor total perlu dilakukannya pemberian nilai bobot sehingga perkalian keduanya

akan menghasilkan nilai yang disebut skor. Pemberian nilai untuk setiap parameter adalah sama yaitu 1-, sedangkan untuk pemberian nilai bobot bergantung pada pengaruh dari setiap parameter yang memiliki faktor yang besar dalam tingkat kerawanan bencana tersebut (Matondang dkk., 2013).

Kerawanan bencana merupakan keadaan yang menggambarkan suatu daerah terhadap bencana, mudah atau tidaknya daerah tersebut terkena bencana yang didasarkan pada faktor-faktor alam yang dapat mempengaruhi terjadinya bencana. Faktor alam yang dapat mempengaruhi bencana diantaranya adalah meteorologi (intensitas curah hujan, distribusi curah hujan, frekuensi dan durasinya) serta karakteristik daerah (kemiringan lereng, ketinggian lahan, tekstur tanah dan penggunaan lahan) (Yasien dkk., 2021).

Topografi (Kemiringan lereng) adalah sudut yang dibentuk oleh perbedaan tinggi permukaan lahan (relief), yaitu antara bidang datar tanah dengan bidang horizontal dan pada umumnya dihitung dalam persen (%) (Sriwahyuni, 2015).

Banjir (*flood*) adalah debit aliran air sungai yang secara relatif lebih besar dari biasanya/normal akibat hujan yang turun di hulu atau di suatu tempat tertentu secara terus menerus, sehingga tidak dapat ditampung oleh alur sungai yang ada, maka air melimpah keluar dan menggenangi daerah sekitarnya. Potensi banjir terkait dengan sumber

(asal) penyebab air banjir itu terjadi dimana hal ini berkaitan dengan faktor meteorologis dan karakteristik DAS-nya. Sehingga parameter-parameter yang digunakan untuk memformulasikan kerentanan potensi banjir dilakukan melalui estimasi berdasarkan kondisi alami manajemen daerah tangkapan airnya atau pengukuran langsung dari nilai debit spesifik maksimum tahunannya (Tondobala, 2011).

Tanah longsor adalah salah satu bentuk dari gerakan masa tanah, batuan dan reruntuhan batu/tanah yang terjadi seketika bergerak menuju lereng bawah yang dikendalikan oleh gaya gravitasi dan meluncur di atas suatu lapisan kedap yang jenuh air (bidang luncur). Tanah longsor terjadi jika dipenuhi 3 keadaan yaitu lereng cukup curang, terdapat bidang peluncur di bawah permukaan tanah yang kedap air dan terdapat cukup air (dari hujan) dalam tanah di atas lapisan kedap (bidang luncur) sehingga tanah jenuh air (Tondobala, 2011).

Gempa bumi merupakan getaran yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari

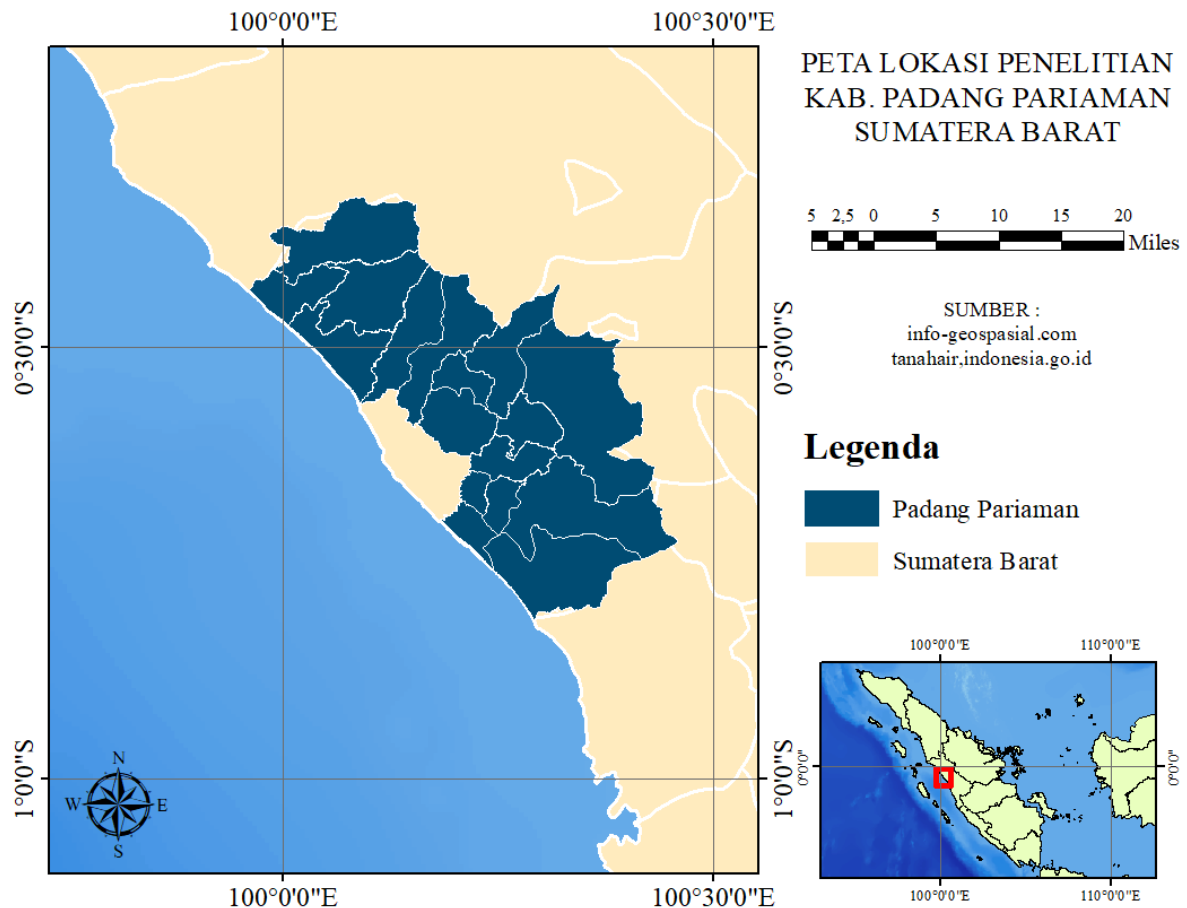
dalam secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik, peristiwa gempa bumi dapat disebabkan oleh pergerakan lempeng bumi, letusan gunung api, runtuhnya serta ledakan yang sangat besar.

Tsunami akan terjadi di wilayah pesisir, oleh karena itu identifikasi wilayah yang rawan tsunami harus memperhatikan topografi kawasan pesisir dan kemungkinan tinggi gelombang yang akan terjadi, Tsunami ini akan didasarkan pada skala intensitas (Tondobala, 2011).

3. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di daerah kabupaten Padang Pariaman pada Juni 2020. Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan analisis geospasial berbasis sistem informasi geografis untuk pemetaan tingkat ancaman bencana di kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian yang menunjukkan daerah Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.

3.2. Bahan dan Metode Penelitian

Data yang digunakan yaitu dengan metode survey sekunder. Survei sekunder adalah metode dengan pengumpulan data dari berbagai instansi maupun studi literatur terkait substansi objek studi

dalam bentuk peta-peta tematik, buku-buku dan artikel dalam jurnal ilmiah yang relevan yang diolah menjadi satu data dan informasi. Secara detail peta-peta (data sekunder) dan sumber dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jenis Data dan Sumber

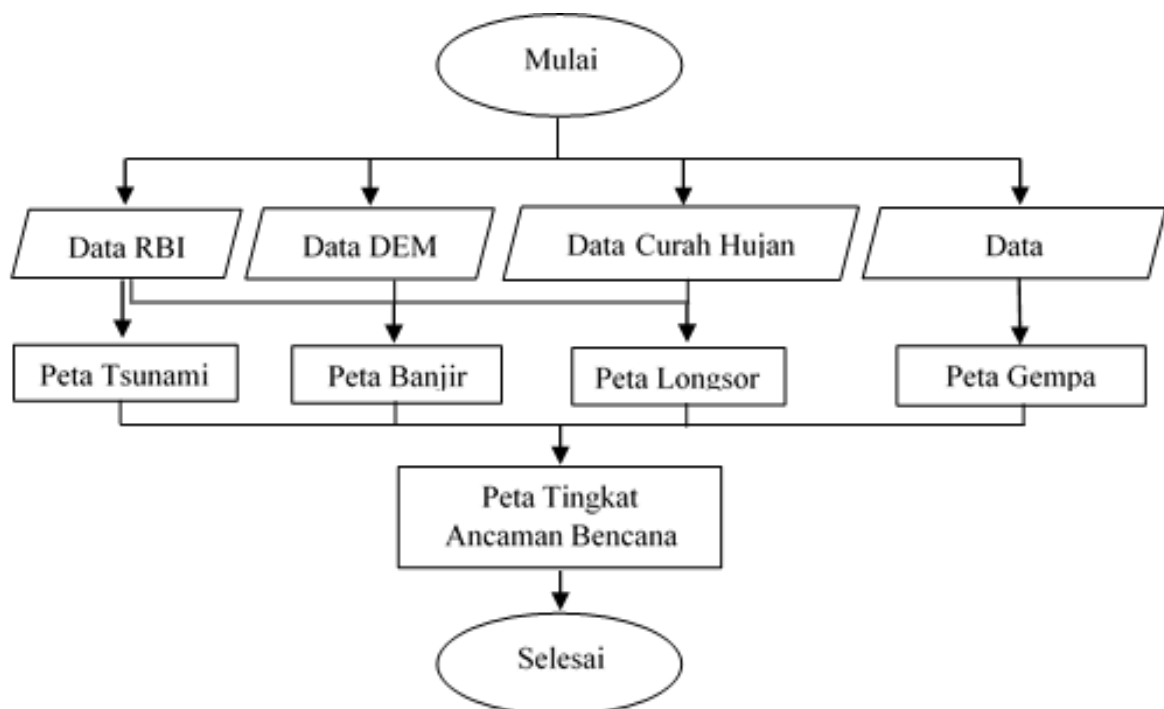
Nama Peta	Jenis data	Software dan Metode	Sumber
Peta Longsor	Data sekunder berupa data DEM, RBI, Curah Hujan, dan magnitudo gempa bumi	ArcGIS 10.3 dengan menggunakan beberapa <i>geoprocessing</i> dalam pembuatan peta, seperti <i>reclassify</i> , <i>clip</i> , <i>buffer</i> , <i>tranformation</i> , dan <i>weighted overlay</i> .	USGS U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey (USGS) atau Departemen Dalam Negeri Bidang Survei Geologi Amerika Serikat dan Indonesia Geospatial Portal
Peta GempaBumi			
Peta Banjir			
Peta Tsunami			

Metode yang digunakan yaitu metode Boolean, dimana Metode Aljabar Boolean merupakan suatu metode penyederhanaan rangkaian logika yang dilakukan dengan menerapkan aturan-aturan atau teorema Boolean. Metode ini lebih cepat dan mudah dibandingkan dengan menggunakan tabel kebenaran untuk menyederhanakan suatu rangkaian fungsi logika yang panjang.

Data-data peta yang telah disiapkan (Peta Longsor, Peta Gempa Bumi, Peta Tsunami, Peta Banjir, Peta Kecamatan Padang Pariaman, Peta lokasi penelitian) di atas akan dilakukan analisis pemetaan daerah rawan bencana di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Setiap jenis peta tersebut dilakukan pembobotan overlay dan dianalisis. Pemetaan tersebut dilakukan dengan menggunakan software ArcGIS 10.3. dan untuk proses pembuatan peta dilakukan dengan pemetaan setiap parameter, memiliki klasifikasi skor yang dikalikan dengan bobot masing-masing

parameter menurut pembobotan KemenPU, kemudian hasil perkalian skor dan bobot tersebut dijumlahkan berdasarkan kesesuaian lokasi geografisnya.

Parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat kerawanan banjir adalah tutupan lahan, drainase, kemiringan lahan, ketinggian, dan curah hujan tahunan. Parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat kerawanan longsor adalah tutupan lahan, infrastruktur, jenis tanah, kemiringan lahan, struktur geologi, dan curah hujan tahunan. Parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat kerawanan gempa bumi adalah magnitudo. Parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan kerentanan tsunami adalah garis pantai, ketinggian, aliran sungai, dan kemiringan lereng. Adapun diagram alir pada penelitian ini seperti pada gambar di bawah berikut.

**Gambar 3.** Diagram Alir Penelitian

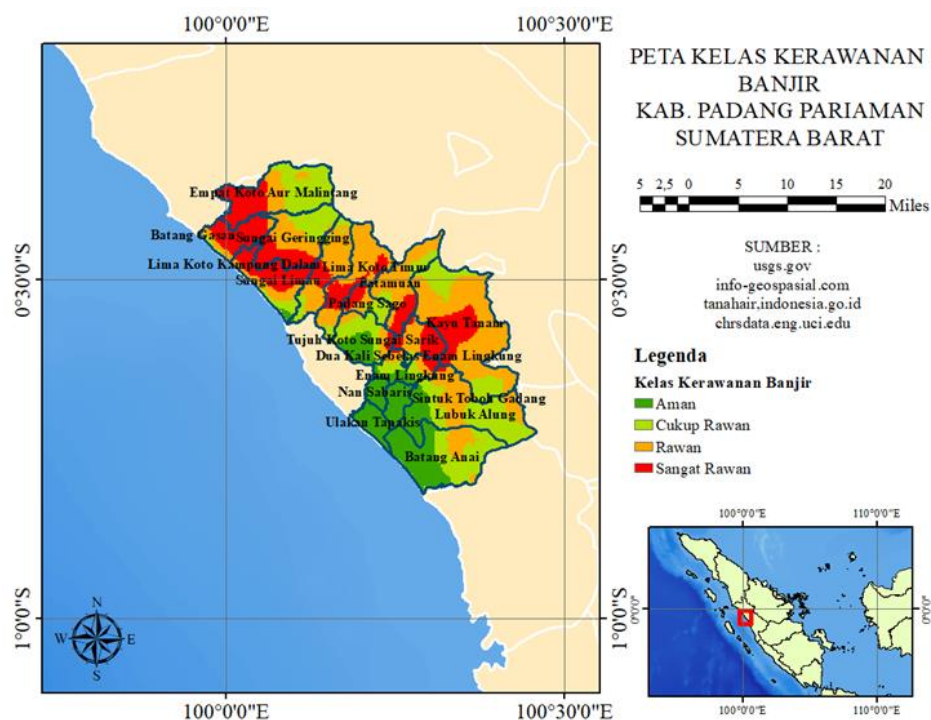
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kerawanan Banjir

Peta kelas kerawanan banjir yang telah dibuat, menampilkan informasi tentang sebaran kelas kerawanan banjir di daerah pengamatan. Peta rawan banjir secara fisik dan klimatologi merupakan daerah yang memiliki kemungkinan terjadinya banjir. Peta rawan banjir diperoleh dari *overlay* parameter-parameter rawan banjir. Adapun parameter yang digunakan di antaranya kemiringan lereng, tutupan lahan, buffer sungai, drainase, dan curah hujan tahunan. Semua parameter tersebut diklasifikasikan berdasarkan nilai skor kemudian diberikan bobot sesuai kontribusinya masing-masing dan kemudian diolah. Selanjutnya dapat dilihat pada peta, bahwa pada warna merah

merupakan zona sangat rawan, dan warna kuning merupakan zona rawan, dan hijau muda merupakan zona cukup rawan, dan warna hijau tua merupakan zona yang aman.

Berdasarkan peta pada Gambar 4 diketahui daerah padang Pariaman memiliki daerah yang memiliki tingkat kerawanan banjir yaitu di Kecamatan IV Koto Aur Malintang, Batang Gasan, Sungai Geringging, V Koto Kp Dalam, V Koto Timur Patamuan, 2x11 Enam Lingkung dan Kec. 2x11 Kayu Tanam, yang sebagian besar terdapat di pesisir barat. Secara geomorfologi daerah tersebut memiliki topografi datar dan landai dengan bentukan lahan dominan asal fluvial dan marine. Terdapat beberapa faktor penyebab banjir yaitu curah hujan dan daya dukung lingkungan seperti penutupan lahan dan bentuk lahan.



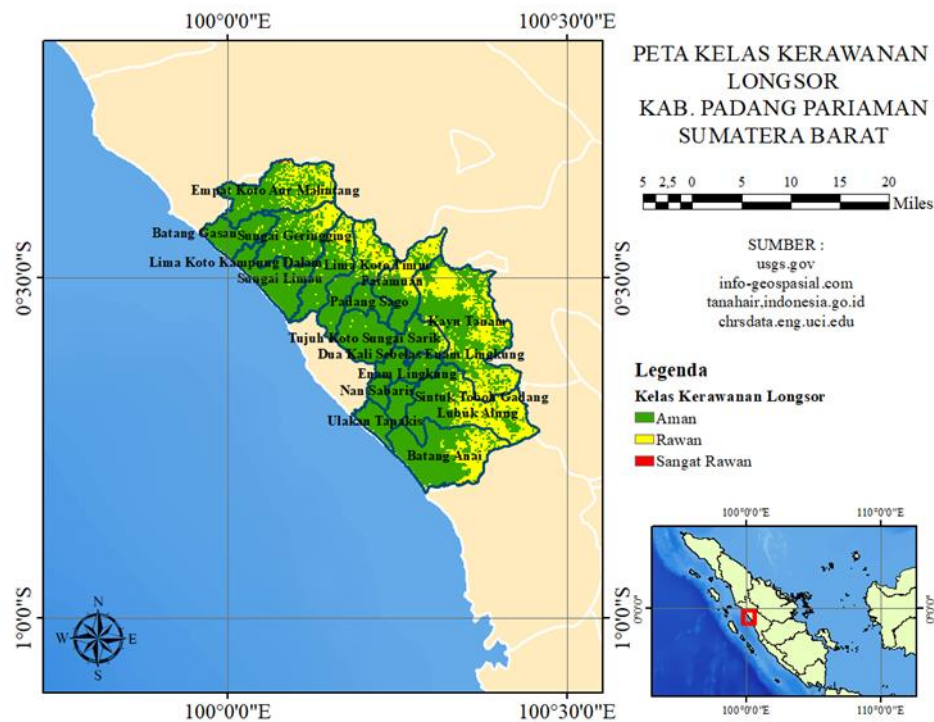
Gambar 4. Peta Kelas Kerawanan Banjir Daerah Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.

4.2. Kerawanan Longsor

Peta kelas kerawanan longsor yang telah dibuat, menampilkan informasi tentang sebaran kelas kerawanan longsor di daerah pengamatan. Peta rawan longsor secara fisik merupakan daerah yang memiliki kemungkinan terjadinya longsor. Peta rawan longsor diperoleh dari *overlay* parameter-parameter rawan longsor. Adapun parameter yang digunakan di antaranya kemiringan lereng, tutupan lahan, infrastruktur, jenis tanah, struktur geologi dan curah hujan tahunan. Semua parameter tersebut diklasifikasikan berdasarkan nilai skor kemudian diberikan bobot sesuai kontribusinya masing-masing dan kemudian diolah. Dan hasilnya dapat dilihat pada peta, bahwa pada daerah tersebut hanya ada dua kelas kerawanan longsor, yaitu

rawan yang ditandai dengan warna kuning dan kelas aman yang ditandai dengan warna hijau.

Dari peta pada Gambar 5 ditunjukkan daerah padang Pariaman relatif aman terhadap bencana tanah longsor, tetapi terdapat beberapa daerah yang memiliki tingkat kerawanan tanah longsor yaitu pada area timur, karena pada sebelah Timur diketahui merupakan daerah bukit bergelombang dengan ketinggian 100 - 1500 meter di atas permukaan laut. Pada daerah tersebut merupakan perbatasan dengan Kabupaten Solok, Tanah Datar, dan Agam yang merupakan daerah gugusan Bukit Barisan yang membujur sepanjang bagian Barat Pulau Sumatera.

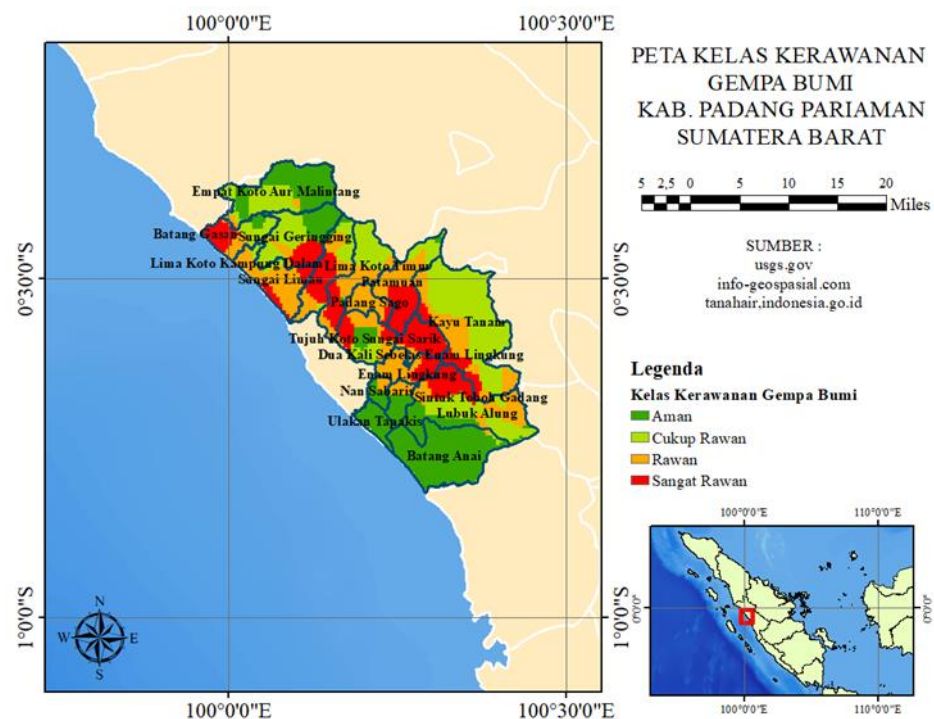


Gambar 5. Peta Kelas Kerawanan Longsor Daerah Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.

4.3. Kerawanan Gempa Bumi

Peta kelas kerawanan gempa bumi yang telah dibuat pada Gambar 6 menampilkan informasi tentang sebaran kelas kerawanan gempa bumi di daerah pengamatan. Peta ini menampilkan informasi tentang besar magnitudo gempa pada wilayah penelitian. Peta rawan gempa bumi diperoleh dengan melakukan kriging data gempa,

kemudian hasilnya dikelompokkan menjadi 4 kelas dimana magnitudo < 4 mw aman, 4 s/d 4,5 mw cukup rawan, 4,5 s/d 5 mw rawan dan >5 mw sangat rawan. Daerah Padang Pariaman yang memiliki tingkat kerawanan terhadap gempa bumi yaitu terletak di Sungai Limau, ke Tikau Utara berbatasan dengan Sungai Geringgung bagian barat, Kec. Patamuan hingga kecamatan Lubuk Alung.

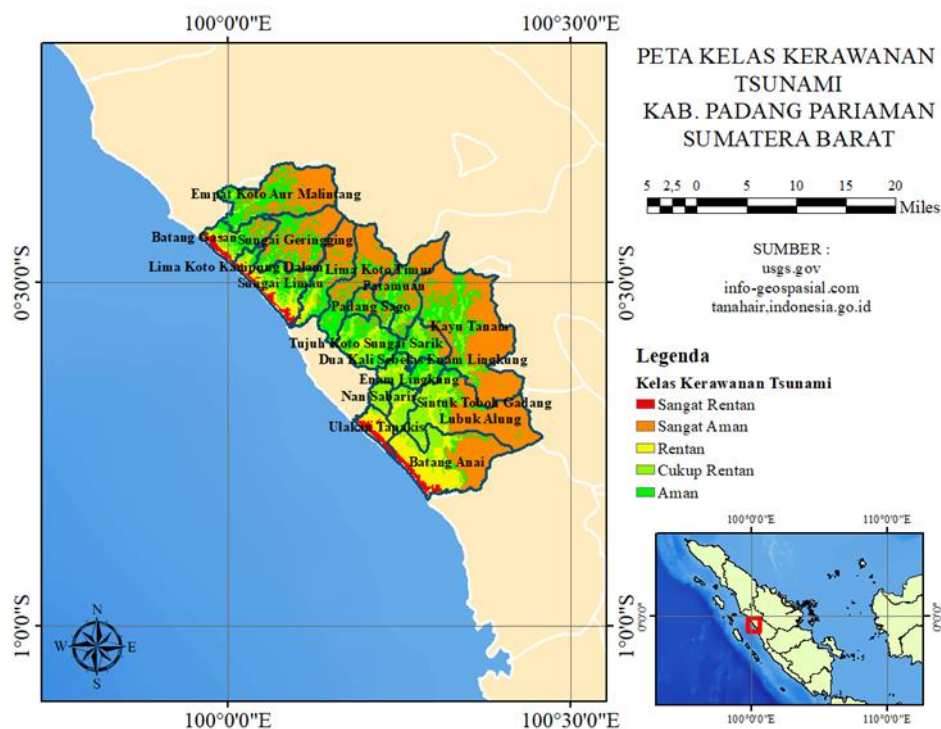


Gambar 6. Peta Kelas Kerawanan Gempa Bumi Daerah Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.

4.4. Kerawanan Tsunami

Peta kelas kerawanan tsunami pada Gambar 7 menampilkan informasi tentang sebaran kelas kerawanan tsunami di daerah pengamatan. Kondisi Kabupaten Padang Pariaman yang mempunyai perairan di bagian barat yang memiliki tingkat kerawanan bencana tsunami, daerah yang memiliki tingkat kerawanan tsunami merupakan dengan Karakteristik pantai di kawasan ini sebagian merupakan pantai berpasir dengan morfologi landai dan relatif rendah dengan bentuk pantai lurus, sedangkan sebagian lagi merupakan pantai berbatu dengan morfologi tinggi. Yang terdapat pada sepanjang pantai di daerah Padang Pariaman. Peta rawan tsunami secara fisik merupakan daerah yang memiliki kemungkinan terkena dampak tsunami. Peta rawan tsunami diperoleh dari *overlay*

parameter-parameter rawan tsunami. Adapun parameter yang digunakan di antaranya buffer garis pantai, buffer sungai, kemiringan lereng, ketinggian. Semua parameter tersebut diklasifikasikan berdasarkan nilai skor kemudian diberikan bobot sesuai kontribusinya masing-masing dan kemudian diolah. Dan hasil peta yang didapatkan terdapat 5 kelas ancaman, yaitu kelas sangat rentan yang ditandai dengan warna merah, zona ini merupakan zona yang terdekat dengan pantai. Kelas selanjutnya adalah kelas rentan dengan warna kuning merupakan jarak terdekat kedua setelah zona sangat rentan. Dan kelas cukup rentan dengan warna hijau muda, dan kelas aman dengan warna hijau tua, dan terakhir kelas zona sangat aman dengan warna coklat.



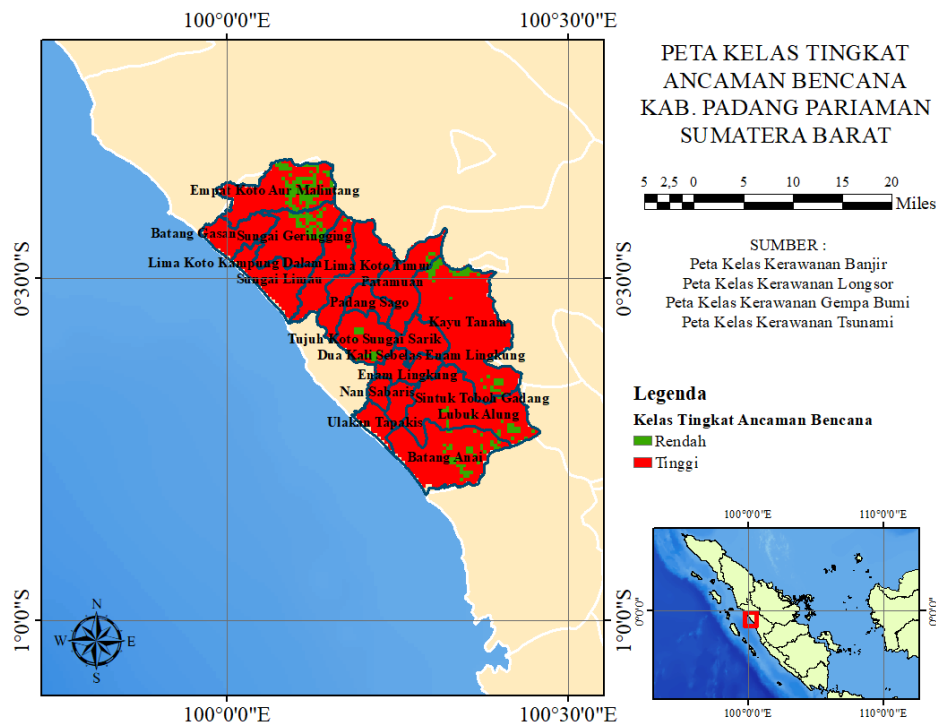
Gambar 7. Peta Kelas Kerawanan Tsunami Daerah Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.

4.5. Ancaman Bencana

Pada peta ancaman bencana yang telah kami buat, yaitu menampilkan mengenai informasi tentang sebaran kelas tingkat ancaman bencana pada wilayah pengamatan. Peta ancaman bencana diperoleh dengan menggunakan teknik Boolean overlay OR dari peta-peta rawan bencana. Peta ancaman bencana di kelompokkan menjadi dua kelas yaitu kelas tingkat ancaman tinggi dan kelas tingkat ancaman rendah, dapat dilihat pada tabel 2. Kelas tingkat ancaman tinggi merupakan daerah kerawanan tiap bencana yang terjadi tinggi. Sedangkan kelas tingkat ancaman rendah bisa dikategorikan daerah tersebut aman dari bencana tsunami, longsor, banjir dan gempa bumi, dan dapat dimanfaatkan sebagai tempat evakuasi bencana terutama bencana tsunami.

Tabel 2. Parameter-parameter untuk Overlay Tingkat Ancaman Bencana

Parameter Bencana	Kelas	Skor	Kerentanan
Banjir	Aman	0	Rendah
	Cukup Rawan		
	Rawan	1	Tinggi
Longsor	Sangat Rawan	1	Tinggi
	Aman	0	Rendah
	Rawan	1	Tinggi
Gempa bumi	Sangat Rawan		
	Aman	0	Rendah
	Cukup Rawan		
	Rawan	1	Tinggi
Tsunami	Sangat Rawan		
	Aman	0	Rendah
	Cukup Rentan		
	Rentan	1	Tinggi
	Sangat Rentan		



Gambar 8. Peta Kelas Tingkat Ancaman Bencana Daerah Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.

Dari peta kerawanan bencana (Gambar 8) yang meliputi peta kerawanan banjir, longsor, gempa bumi dan tsunami setelah dilakukan overlay didapatkan peta tingkat ancaman bencana dan dari peta tersebut dapat dilihat bahwa kabupaten Padang Pariaman merupakan daerah yang sebagian besar memiliki tingkat kerawanan yang tinggi terhadap bencana. Karena dari berbagai macam bencana tersebut menyebar pada hampir seluruh bagian Kabupaten Padang Pariaman. Hal ini menjadi salah satu faktor untuk meningkatkan kesadaran mitigasi baik dari pemerintah maupun masyarakat setempat agar jika terjadi bencana dapat meminimalisir kerugian yang ada.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan peta rawan banjir diketahui daerah padang Pariaman memiliki daerah yang memiliki tingkat kerawanan banjir yaitu di Kecamatan IV Koto Aur Malintang, Batang Gasan, Sungai Geringging, V Koto Kp Dalam, V Koto Timur Patamuan, 2x11 Enam Lingkung dan Kec. 2x11 Kayu Tanam, yang sebagian besar terdapat di pesisir barat. Daerah padang Pariaman terbilang aman terhadap bencana tanah longsor, tetapi terdapat beberapa daerah yang memiliki tingkat kerawanan tanah longsor yaitu pada area timur yang merupakan perbatasan dengan Kabupaten Solok, Tanah Datar, dan Agam yang merupakan daerah gugusan Bukit Barisan yang membujur sepanjang bagian Barat Pulau Sumatera. Daerah Padang Pariaman yang memiliki tingkat kerawanan terhadap gempa bumi yaitu terletak di Sungai

Limau, ke Tikau Utara berbatasan dengan Sungai Geringging bagian barat, Kec. Patamuan hingga kecamatan Lubuk Alung. Kondisi Kabupaten Padang Pariaman yang mempunyai perairan di bagian barat yang memiliki tingkat kerawanan bencana tsunami, daerah yang memiliki tingkat kerawanan tsunami merupakan dengan karakteristik pantai di kawasan ini sebagian merupakan pantai berpasir dengan morfologi landai dan relatif rendah dengan bentuk pantai lurus.

Pada penelitian ini kami dapat menunjukkan daerah yang masuk dalam zona aman dari bencana banjir, longsor, gempa bumi dan tsunami. Pada peta tingkat ancaman dapat dilihat hasilnya bahwa pada zona kerentanan rendah (aman) hanya berada pada beberapa daerah kecil saja, sedangkan pada zona kerentanan tinggi (rawan bencana) hampir tersebar di keseluruhan daerah penelitian. Hal ini menjadi salah satu faktor untuk meningkatkan kesadaran mitigasi baik dari pemerintah maupun masyarakat setempat agar jika terjadi bencana dapat meminimalisir kerugian yang ada.

UCAPAN TERIMA KASH

Diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan artikel ini, sehingga artikel ini dapat selesai dengan baik. Terutama kepada dosen pembimbing dalam pembuatan artikel ini. Kesempurnaan hanyalah milik Tuhan Yang Maha Esa, begitu pula dalam penulisan ini tak luput dari kekurangan dan kesalahan. Besar harapan kami agar penelitian ini

dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca, terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Haryani, Irianto, A., & Syah, N. (2018). Kajian Perubahan Garis Pantai Provinsi Sumatera Barat Periode 2003-2016. *TATALOKA*, 21(2), 293-304.
- Hoppe, M. W. (2010). *Pengetahuan tentang resiko*. GTZ: Jakarta.
- Matondang, J. P., Kahar, 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.
- Mustafa, B. (2010). Lokasi Potensi Sumber Tsunami di Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Fisika*, 2(2), 94-100.
- Oktiari, D., & Manurung, S. (2010). Model Geospasial Potensi Kerentanan Tsunami Kota Padang. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika November 2010*, 11(2), 140-146.
- Putra, D. B., Suprayogi, A., & Sudarsono, B. (2019). Analisis Kerawanan Banjir Pada Kawasan Terbangun Berdasarkan Klasifikasi Indeks Ebbs (*Enhanced Built-Up And Bareness Index*) Menggunakan SIG (Studi Kasus di Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 93-102.
- RTRW Padang Pariaman. (2017). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Padang Pariaman 2010-2030*. Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Daerah: Padang Pariaman.
- Santoso, H. (2012). Aplikasi "SSOP BANTAL" Berbasis DAS untuk penanggulangan banjir dan tanah longsor. *Journal Dialog Penanggulangan Bencana*, 3(1), 43-54.
- Septian, A., Elvarani, A. Y., Putri, A. S., Maulia, I., Damayanti, L., Pahlevi, Z., & Aswad, F. H. (2020). Identifikasi Zona Potensi Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis Menggunakan Metode Overlay dengan Scoringdi Kabupaten Agam, Sumatera Barat. *Journal Geosains dan Remote Sansing (JGRS)*, 1(1), 11-22.
- Suhardiman. (2012). *Zonasi Tingkat Kerentanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) Pada Sub DAS Walanae Hilir*. Universitas Hasanudin: Makasar.
- Sumari, A. D. W., Nugroho. S. P., & Addin, T. N. (2016). Pengurangan Risiko Bencana Gempa Bumi-Tsunami Di Pangkalan Tni AU Padang Akibat Megathrust Mentawai. *Jurnal Pertahanan*, 6(1), 119-149.
- Sriwahyuni. (2015). Identifikasi Kemiringan Lereng di Kawasan Permukiman Kota Manado Berbasis SIG. *Skripsi*, Jurusan Arsitektur, Universitas Sam Ratulangi: Manado.
- Tondobala, L. (2011). Pendekatan Untuk Menentukan Kawasan Rawan Bencana Di Pulau Sulawesi. *Jurnal Sabua*, 3(3), 40-52.
- Yasien, N. F., Yustika, F., Permatasari, I. & Sari, M. (2021). Aplikasi Geospasial Untuk Analisis Potensi Bahaya Longsor Menggunakan Metode Weighted Overlay (Studi Kasus Kabupaten Kudus, Jawa Tengah). *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 2(1), 33-40.