

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia di kancah dunia populer dengan sebutan Negara Maritim karena memiliki harta kekayaan berlimpah pada lautnya. Menurut Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi Indonesia, pada akhir tahun 2019 Indonesia tercatat memiliki 17.491 pulau. Luas perairan Indonesia mencapai dua pertiga dari seluruh luas wilayahnya. Indonesia tercatat sebagai negara nomor dua dengan kepemilikan garis pantai terpanjang di dunia. Garis pantai tersebut terbentang dari Sabang hingga Merauke dengan total panjang kurang lebih 99,123 Km (Fadilla et al., 2017). Selain itu, Indonesia juga memiliki Laut Banda dan Palung Weber yang sangat dalam di wilayahnya sehingga menjadikan Indonesia satu-satunya negara yang memiliki kondisi geologis sangat unik.

Kondisi geologis Indonesia yang unik dipengaruhi oleh letak geografis wilayah Indonesia. Indonesia mempunyai posisi di tengah dua benua yaitu Australia dan Asia, sekaligus pada tepian wilayah Indonesia terdapat Samudera Hindia dan Pasifik. Tidak hanya sebatas itu, Indonesia juga terbentuk di atas beberapa struktur lempeng aktif yakni Pasifik, Indo Australia dan Eurasia. Struktur lempeng-lempeng tersebut menyebabkan pembentukan serangkaian gunung berapi atau biasa disebut dengan *Ring of Fire* di Indonesia (Amri et al., 2018). Menjadi negara maritim dengan kondisi geologis dan geografis seperti itu, mengakibatkan Negara Indonesia memiliki ancaman yang sangat tinggi terhadap terjadinya bencana.

Bencana adalah suatu peristiwa yang terjadi secara mendadak tidak mengenal waktu dan tempat. Dampak yang timbul akibat terjadinya suatu bencana bersifat mengancam keberadaan penduduk yang mendiami suatu wilayah. Daerah yang memiliki kondisi geologi aktif, memicu bencana gempa bumi yang dapat menyebabkan gelombang tsunami besar terjadi (Adrian, 2016). Bencana tsunami merupakan bencana yang disebabkan oleh pergerakan lempeng tektonik yang memicu kenaikan gelombang air laut ke permukaan. Pergerakan tersebut ialah pertemuan antara satu lempeng dengan lempeng

lainnya dengan posisi saling berpindah dan melahirkan benturan yang mengakibatkan energi terlepas dalam bentuk gelombang tsunami.

Akibat dari kondisi geologis yang dimiliki Indonesia, beberapa wilayah administrasi di Indonesia masuk dalam kategori rawan akan terjadinya bencana tsunami. Beberapa wilayah tersebut mencakup Pulau Sumatera (Nanggroe Aceh Darussalam/NAD, Lampung, Sumatera Barat, Bengkulu, Sumatera Utara), Pulau Jawa (Pangandaran, Jawa Timur, Jawa Tengah bagian Selatan), Kepulauan Nusa Tenggara, Pulau Sulawesi (Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah), Maluku (Maluku Utara dan Selatan) serta Papua (Putranto, 2015). Dari nama-nama wilayah tersebut, dapat diketahui bahwa wilayah yang tergolong rawan terjadinya bencana tsunami adalah wilayah yang terletak di pesisir pantai.

Panjangnya garis pantai yang dimiliki negara Indonesia menetapkan 24 kota administrasinya terletak pada wilayah pesisir pantai. Pertumbuhan suatu kota biasanya membentuk pola memanjang (*linier*) mengikuti lokasi pesisir ataupun pinggir sungai. Dengan demikian, terbentuklah kota-kota berpenghuni yang berada di tepian atau menghadap air (*water front city*) (Jokowinarno, 2011). Meningkatnya jumlah serta konsentrasi penduduk di wilayah pesisir pantai, sejalan dengan meningkatnya ancaman bagi wilayah pesisir terhadap bencana alam yaitu tsunami. Hal ini dikarenakan semakin banyak penghuni di wilayah pesisir maka akan diikuti dengan tingginya korban jiwa serta kerugian yang ditimbulkan oleh bencana tsunami.

Studi yang menyatakan bahwa pesisir pantai merupakan wilayah dengan tingkat ancaman tinggi terhadap bencana tsunami, nyatanya diikuti oleh fakta kejadian di lapangan. Tercatat oleh instansi terkait sudah banyak kejadian bencana gelombang tsunami tinggi yang menerjang wilayah pesisir Indonesia. Salah satu kejadian tsunami besar yang pernah melanda wilayah pesisir pantai Indonesia yaitu terjadi pada Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) yang menelan banyak korban jiwa yakni lebih dari 250 ribu jiwa. Gelombang tsunami besar lainnya juga pernah menerjang pesisir Indonesia di berbagai daerah. Berikut disajikan beberapa data kejadian bencana tsunami besar yang pernah terjadi di Indonesia.

Tabel 1.1 Daftar Peristiwa Bencana Tsunami Besar di Indonesia

Korban Meninggal	Tahun Terjadi	Daerah Terdampak
277.898	2004	Nanggroe Aceh Darussalam hingga beberapa negara yang dekat dengan Samudera Hindia
36.000	1883	Pantai yang di sepanjang Lampung dan Banten, hingga menyentuh Jakarta
2.500	1992	Pulau Flores
2.460	1899	Pulau Banda
2.243	1674	Pulau Banda
2.037	2018	Donggala, Palu, dan Sigi
1.200	1815	Pulau Bali
664	2006	Pangandaran
456	2010	Kepulauan Mentawai
317	2018	Banten
250	1994	Banyuwangi

Sumber : (BMKG, 2018)

Menurut data pada tabel 1.1 bencana tsunami yang terjadi di Indonesia merupakan ancaman bencana yang nyata bagi wilayah pesisir. Meskipun bencana tsunami jarang terjadi, namun dampak dari bencana tersebut sangat dahsyat dan mengakibatkan banyak korban jiwa.

Provinsi Bengkulu merupakan daerah dengan potensi tsunami yang tinggi, khususnya di Kota Bengkulu. Kota Bengkulu terletak memanjang di bagian Pesisir Barat Sumatera dengan panjang pantai sekitar 525 Km (Febriyanto, 2016). Secara administratif, Kota Bengkulu terbagi menjadi 9 kecamatan yang 6 yaitu merupakan wilayah pesisir dengan posisi menghadap Samudera Hindia. Dilihat dari kondisi geologinya, wilayah Bengkulu menjadi salah satu yang berdiri tepat di atas kawasan subduksi Lempeng Eurasia dan Indo Australia, dengan pergerakan yang cukup besar 4 sampai 6 cm per tahun (Akbar et al., 2020).

Bengkulu telah berulang kali mengalami kejadian tsunami walaupun dalam skala kecil. Gelombang tsunami pertama kali menerjang Bengkulu pada 18 Maret 1818 dengan kekuatan magnitudo gempa sebesar 7,0 SR, disusul pada tahun 1833 tepatnya 29 Januari dan 24 November dengan gempa berkekuatan 8,2 SR. Selanjutnya tsunami kembali datang pada 21 April 1958 yang disebabkan oleh gempa berkekuatan 6,5 SR dan terakhir terjadi pada 29 September 2007 dengan kekuatan gempa sebesar 8,4 SR (BMKG, 2018).

Kejadian gempa besar dan tsunami yang telah berulang kali menghampiri, menjadi bukti bahwa Bengkulu merupakan daerah rawan terhadap bencana tsunami.

Tingginya ancaman bencana tsunami di Kota Bengkulu nyatanya belum diiringi dengan kesiapsiagaan yang baik. Pada RPJMD Kota Bengkulu tahun 2019 – 2023, disebutkan bahwa kesiapsiagaan Kota Bengkulu dalam menghadapi bencana tsunami belum terlalu optimal. Keadaan tersebut disebabkan oleh beberapa hal yaitu rendahnya pengetahuan masyarakat mengenai pencegahan dini terhadap bencana tsunami, kurangnya koordinasi antar pemerintah dan masyarakat mengenai bencana tsunami, tidak diperbaharainya sarana tempat (shelter) dan jalur evakuasi sehingga informasi yang diterima kurang jelas. Maka apabila terjadi tsunami, pesisir Kota Bengkulu merupakan wilayah yang paling berdampak serta mempunyai tingkat bahaya dan kerentanan yang tinggi.

Besarnya ancaman dan kurang optimalnya kesiapsiagaan terhadap bencana tsunami di pesisir Kota Bengkulu mengharuskan adanya upaya penanganan bencana. Penanganan bencana terdiri dari beberapa tahapan yaitu mitigasi, kesiapsiagaan, respons dan pemulihan. Penanganan pada kasus wilayah rawan bencana tsunami di Kota Bengkulu harus dimulai dari tahap mitigasi secara preventif. Beberapa tindakan mitigasi secara preventif adalah penyusunan dokumen mitigasi bencana seperti pembuatan peta bahaya dan peta kerentanan pada wilayah yang tergolong rawan terhadap bencana tsunami (Kultsum et al., 2016). Dari kedua peta tersebut nantinya mampu dijadikan sebagai pedoman untuk menentukan dalam proses pembuatan jalur evakuasi.

Pembuatan peta bahaya dan kerentanan serta penentuan jalur evakuasi untuk wilayah rawan bencana tsunami dapat dirancang dengan bantuan *Geography Information System* (GIS). GIS atau dikenal juga Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan suatu teknologi yang dapat menyatukan bermacam-macam data pada suatu lokasi tertentu, lalu menggabungkan antar data tersebut, menganalisis dan memetakan hasilnya dengan cepat. Dalam hubungannya dengan kebencanaan, Sistem Informasi Geografis digunakan untuk mengidentifikasi lebih dalam mengenai wilayah-wilayah yang termasuk

rawan terjadinya bencana. Untuk menentukan hal tersebut digunakan analisis *query spatial* dan analisis tumpang susun peta melalui sistem pembobotan (Burrough, 1986). Selain itu Sistem Informasi Geografis juga dapat menjadi media penentu yang ideal dalam menganalisis suatu permasalahan lewat data yang di-*input*, dalam rangka membantu proses penentuan kawasan yang rawan akan bahaya tsunami (Mardiyanto et al., 2013).

Teknologi Sistem Informasi Geografis memfasilitasi proses pengolahan data dalam format spasial dan non-spasial, seperti grafik dan tabel, yang kemudian diproses secara bersamaan untuk membentuk hubungan kausal spasial (Mantika et al., 2020). Pendekatan Sistem Informasi Geografis yang digunakan dalam pemetaan tingkat bahaya dan kerentanan penelitian ini adalah metode pembobotan, skoring, dan overlay. Pedoman dalam melakukan metode tersebut ialah Perka BNPB tahun 2012 yang disesuaikan dengan wilayah penelitian. Lebih lanjut untuk menentukan jalur evakuasi memerlukan data jaringan jalan dan shelter evakuasi yang dihasilkan dari mengeliminasi toponimi atau fasilitas umum (bangunan) berdasarkan peta bahaya dan kerentanan (Stevany et al., 2016). Penentuan jalur evakuasi terdiri dari berbagai parameter yang sangat kompleks sehingga dalam pengolahannya membutuhkan bantuan analisis Sistem Informasi Geografis yaitu analisis jaringan (*network analysis*).

Berbagai penelitian telah dilakukan mengenai pemetaan tingkat bahaya, kerentanan, jalur evakuasi bencana tsunami menggunakan Sistem Informasi Geografis. Sri Naryanto (2019) meneliti tentang pemetaan bahaya di Pantai Utara Kabupaten Serang menggunakan beberapa parameter terkait dengan bantuan teknologi SIG. Penelitian tersebut mempunyai kesimpulan bahwa kecamatan yang terletak di Pantai Utara tergolong ke dalam kategori zona bahaya tsunami sedang sampai rendah. Fakhri dan Astrid (2019) melakukan penelitian mengenai kerentanan tsunami menggunakan SIG di permukiman pesisir Pariaman dengan hasil tiga kategori kerentanan berdasarkan karakteristik wilayah masing-masing. Dalam penelitian Aprizon dan Herdiana (2016) yang meneliti tentang penentuan tempat dan jalur evakuasi bencana tsunami di Utara Pulau Pagai menggunakan *network analysis*, diperoleh bahwa

lokasi yang layak dijadikan tempat evakuasi berada di atas perbukitan wilayah Utara Pulau Pagai. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, terlihat bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki peran penting dalam membantu serta mempermudah proses pengolahan tingkat bahaya, kerentanan dan jalur evakuasi tsunami.

Berdasarkan uraian permasalahan bencana tsunami yang dialami Kota Bengkulu, maka peneliti bermaksud untuk menggarap penelitian dengan judul “Pemetaan Tingkat Bahaya dan Kerentanan Tsunami untuk Menentukan Jalur Evakuasi Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Pesisir Kota Bengkulu”.

1.2 Rumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang permasalahan yang sudah dirincikan, maka penulis dapat menentukan rumusan masalah yang akan diteliti yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana tingkat bahaya tsunami di pesisir Kota Bengkulu?
2. Bagaimana tingkat kerentanan tsunami di pesisir Kota Bengkulu?
3. Bagaimana penentuan shelter evakuasi tsunami di pesisir Kota Bengkulu?
4. Bagaimana penentuan jalur evakuasi tsunami di pesisir Kota Bengkulu?

1.3 Tujuan Penelitian

Berlandaskan latar belakang dan permasalahan yang telah diuraikan, tujuan diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis tingkat bahaya tsunami di pesisir Kota Bengkulu.
2. Menganalisis tingkat kerentanan tsunami di pesisir Kota Bengkulu.
3. Menganalisis shelter evakuasi tsunami di pesisir Kota Bengkulu.
4. Menganalisis jalur evakuasi tsunami di pesisir Kota Bengkulu.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan, hasil akhir dari penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Dalam manfaat teoritis diharapkan penelitian ini berguna selaku tambahan referensi dalam bidang mitigasi bencana khususnya dalam pemetaan

bahaya, kerentanan dan jalur evakuasi tsunami menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi masyarakat, meningkatkan kesadaran masyarakat untuk lebih siap dan tanggap dalam menjalankan upaya pencegahan agar dampak dari bencana tsunami bisa diminimalisir.
- b. Bagi pemerintah, menjadi basis data awal yang *up to date* untuk menentukan perhitungan tingkat risiko suatu wilayah terhadap bencana tsunami yang sesuai dengan parameter di BNPB dan menjadi bahan pertimbangan saat pengambilan keputusan terkait daerah yang rawan terhadap bencana tsunami.
- c. Bagi peneliti, membantu proses penelitian selanjutnya sebagai bahan referensi dan acuan validasi penelitian yang sejenis namun menggunakan parameter yang berbeda.

1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional pada dasarnya memiliki fungsi untuk mempermudah dalam proses pemahaman penelitian yang dilakukan oleh peneliti, agar tidak menimbulkan kontroversi pendapat serta variabel tertentu. Selanjutnya, definisi operasional yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Pemetaan

Pemetaan secara umum dikenal sebagai proses membuat suatu peta dengan cara-cara khusus dan tertentu. Sedangkan menurut Bappeda Kabupaten Grobongan, pemetaan merupakan rangkaian untuk membuat informasi yang ada dimuka bumi sesuai dengan aturan tertentu seperti skala, sistem koordinat dan simbol-simbol yang telah disepakati sebelumnya. Pemetaan dalam hal kebencanaan merupakan proses penggambaran kondisi wilayah yang memiliki risiko terhadap bencana menggunakan parameter tertentu. Proses pemetaan bencana dapat dilakukan saat sebelum dan sesudah bencana terjadi. Pada penelitian ini, fokus pemetaan yang dilakukan adalah pemetaan saat sebelum terjadinya bencana dengan tujuan meminimalisir risiko.

2. Tsunami

Tsunami merupakan suatu bencana alam berbentuk gelombang tinggi yang tidak dapat diprediksi waktu terjadinya dan disebabkan oleh adanya pergerakan di bawah laut berupa longsor atau letusan gunung api. Umumnya bencana tsunami diawali oleh bencana gempa bumi (Surmayadi, 2012).

3. Bahaya Tsunami

Bahaya adalah suatu keadaan yang mengancam serta menimbulkan dampak yang buruk bagi lingkungan sekitar (UU No 24 Tahun 2007). Bahaya bencana tsunami berupa gelombang tinggi yang akan merusak dan mengganggu kehidupan masyarakat di sekitarnya (Naryanto, 2019). Analisis tingkat bahaya berguna untuk mengetahui zonasi wilayah yang terdampak oleh gelombang tsunami di Kota Bengkulu.

4. Kerentanan Tsunami

Kerentanan bencana adalah suatu perkiraan yang menghitung kerusakan yang dialami suatu wilayah jika terjadi suatu bencana (Mantika et al., 2020). Pada penelitian ini peneliti menggunakan 4 aspek dari indeks kerentanan yaitu, kerentanan fisik, sosial, ekonomi, dan ekologi yang berpedoman oleh Perka BNPB tahun 2012. Analisis tingkat kerentanan berguna untuk mengurangi kerugian pada suatu wilayah yang terjadi bencana tsunami.

5. Shelter Evakuasi

Shelter evakuasi adalah suatu lokasi yang memberikan rasa aman dan melindungi penduduk dari bahaya dan kerentanan saat terjadi suatu bencana (UNDR, 2010). Tempat evakuasi pada penelitian ini dapat berupa suatu bangunan fasilitas umum, pendidikan, kesehatan dan pemerintah yang aman dari zona bahaya dan kerentanan tsunami.

6. Jalur Evakuasi

Jalur evakuasi adalah suatu rute yang akan ditempuh penduduk menuju tempat evakuasi dalam rangka menyelamatkan diri dari bencana yang dapat membahayakan (Trenggana, 2018). Pendapat lain mengemukakan, jalur evakuasi ialah lintasan yang dibuat untuk pemindahan manusia secara cepat ke tempat aman (Abrahams 1994 dalam Sahetapy dkk., 2016). Pada

penelitian ini jalur evakuasi dibuat berdasarkan tempat evakuasi menggunakan salah satu analisis Sistem Informasi Geografis yaitu *Network Analysis*.

7. Pesisir

Pesisir pada penelitian ini mengacu pada pengertian menurut Bappenas dalam Marfai (2012) yaitu wilayah yang terletak berdampingan langsung dengan pantai. Selain itu wilayah pesisir juga dibatasi oleh administratif desa/kelurahan yang menghadap ke arah pantai.

8. Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG adalah teknologi yang dapat memproses basis data spasial seperti menghimpun, mengelola, serta menganalisis. Hasil dari proses tersebut akan menyajikan suatu informasi yang bersifat spasial guna membantu manusia dalam masing-masing kebutuhannya (Sugito & Sugandi, 2009).

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

1. BAB I (Pendahuluan)

Pendahuluan penelitian menyediakan latar belakang permasalahan pada objek penelitian sehingga mengharuskan untuk dilakukan pemetaan dibidang kebencanaan pada pesisir Kota Bengkulu. Selanjutnya, pada bab ini juga terdapat rumusan masalah yang berperan dalam memastikan permasalahan yang dikaji, tujuan penelitian yang menjelaskan capaian yang diinginkan peneliti, manfaat penelitian yang berisi manfaat yang dihasilkan dari penelitian, struktur organisasi skripsi yang menjabarkan bagian-bagian dari skripsi, dan penelitian terdahulu yang merupakan daftar penelitian serupa.

2. BAB II (Kajian Pustaka)

Kajian pustaka menempatkan teori-teori pendukung pokok permasalahan meliputi teori tentang bencana tsunami, bahaya, kerentanan, serta tempat dan jalur evakuasi. Teori-teori ini bermanfaat sebagai dasar dari penyusunan peta bahaya, kerentanan serta tempat dan jalur evakuasi di Pesisir Kota Bengkulu. Lebih dalam, kajian pustaka juga berisi penelitian-penelitian yang linier terhadap penelitian yang dilakukan penulis. Hal ini akan membantu penulis dalam proses penyusunan penelitian.

3. BAB III (Metode Penelitian)

Metode penelitian menjabarkan perihal teknis yang akan dilakukan peneliti. Teknis penelitian meliputi metode atau cara yang dipakai selama proses penelitian berlangsung. Metode yang digunakan yaitu metode Sistem Informasi Geografis dengan pendekatan spasial (keruangan), lokasi dan waktu penelitian yang menjelaskan kapan dan lokasi penelitian ini berlangsung, alat dan bahan yang digunakan selama penelitian, teknik penentuan populasi beserta sampel penelitian, dan variabel penelitian yang digunakan dalam proses penyusunan penelitian, tahapan penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan diagram alir penelitian.

4. BAB IV (Temuan dan Pembahasan)

Temuan dan pembahasan, memuat penjabaran mengenai hasil survei primer dan sekunder yang berperan sebagai data dalam pembuatan peta bahaya, kerentanan, tempat evakuasi serta jalur evakuasi yang telah selesai diolah menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis. Hasil dari peta ini nantinya akan dianalisis dan menjadi bahasan inti penelitian.

5. BAB V (Penutup)

Penutup dalam penelitian ini memuat hasil akhir penelitian yang telah dilaksanakan, lalu dituangkan dalam bentuk simpulan, implikasi serta rekomendasi, Kesimpulan penelitian terdiri dari hasil pokok analisis yang telah diringkas mengenai pemetaan bahaya, kerentanan, shelter dan jalur evakuasi. Sedangkan untuk implikasi dan rekomendasi berisi saran untuk pemerintah selaku pemangku kebijakan dan bagi masyarakat sekitar Kota Bengkulu, serta kepada akademika lain yang ingin mengkaji penelitian terkait lebih dalam.

1.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai “Pemetaan Tingkat Bahaya Dan Kerentanan Tsunami untuk Menentukan Jalur Evakuasi Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Pesisir Kota Bengkulu” umumnya sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti lain, namun dengan objek, parameter dan lokasi yang berbeda. Penelitian untuk tugas akhir yang peneliti garap berbeda dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Adapun rincian penelitian sebelumnya seperti di bawah ini.

Tabel 1. 2 Penelitian Terdahulu

No.	Nama dan Tahun	Judul	Masalah	Tujuan	Metode	Hasil
1.	(Sri naryanto, 2019)	Kajian Bahaya Tsunami di Pantai Utara Kabupaten Serang	1. Bagaimana tingkat bahaya tsunami beserta analisisnya di Pantai Utara Kabupaten Serang?	Tujuan pembuatan peta bahaya tsunami di wilayah pesisir utara Kabupaten Serang tidak hanya sebagai acuan dalam proses perencanaan pembangunan Kabupaten Serang, tetapi juga untuk memungkinkan kegiatan mitigasi risiko tsunami yang lebih efektif, efisien dan terintegrasi. calon korban. Baik nyawa maupun harta.	Metodologi yang digunakan untuk membuat peta bahaya dilakukan dengan mengolah data kontur medan pada skala BIG 1:25.000 dengan ekstensi <i>Spatial Analyst software</i> GlobalMapper dan <i>software</i> ArcGIS 10.6.	Hasil analisis tsunami di pantai utara Kabupaten Serang tergolong zona risiko tsunami sedang hingga rendah, antara lain Proampel, Bojonegara, Kuramatowatu, Pontan, Tirtayasa dan Tanara. Sumber tsunami yang terletak di Selat Sunda dan Samudera Hindia berjauhan dan cenderung berotasi ke arah pantai utara Kabupaten Serang sehingga mengurangi energi tsunami.
2.	(Hadi & Damayanti, 2019)	<i>Mapping vulnerability level of tsunami disaster in Coastal Villages of Pariaman City, West Sumatera</i>	1. Bagaimana tingkat kerentanan bencana tsunami terhadap permukiman di Pesisir Kota Pariaman?	Mengetahui tingkat kerawanan permukiman akibat tsunami di desa pesisir Kota Pariaman.	Area kerentanan ditemukan berdasarkan keterpaparan, sensitivitas, dan ketahanan. Data dari penelitian ini: elevasi, jarak ke pantai, kemiringan, jarak ke sungai, jumlah penduduk, kualitas bangunan, pengetahuan mitigasi risiko bencana, dan sosialisasi mitigasi risiko bencana. Kemudian <i>overlay</i> setiap komponen dengan teknik <i>overlay</i> Sistem Informasi Geografis (SIG) (skoring dan bobot) untuk mendapatkan kerentanan keseluruhan.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa permukiman pesisir Pariaman didominasi oleh kerawanan “rendah”, disusul kerawanan “sedang” dan “tinggi”. Tingkat kerentanan “tinggi” berada di dataran rendah, dekat pantai, lereng rendah, dekat sungai, kualitas konstruksi yang buruk, populasi yang besar dan kurangnya sosialisasi.

Hana Taqiyah Fachri, 2022

PEMETAAN TINGKAT BAHAYA DAN KERENTANAN TSUNAMI UNTUK MENENTUKAN JALUR EVAKUASI MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI PESISIR KOTA BENGKULU

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.	(M. H. Habibi & Khakim, 2017)	Aplikasi Pengindraan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Perencanaan Jalur Evakuasi Tsunami Di Kecamatan Wates Kabupaten Kulonprogo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana pemodelan bahaya tsunami menggunakan model <i>berryman</i> di Kecamatan Wates? 2. Bagaimana tingkat kerentanan sosial di Kecamatan Wates? 3. Bagaimana penentuan jalur evakuasi yang tepat di Kecamatan Wates? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data penggunaan lahan dan jalan menggunakan citra penginderaan jauh. 2. Menggunakan SIG untuk memodelkan kejadian tsunami berdasarkan dataran banjir dengan ketinggian tsunami yang berbeda di daerah Wates. 3. Penentuan derajat kerawanan sosial di suatu wilayah berdasarkan data penduduk 4. Menggunakan teknologi penginderaan jauh dan GIS untuk menentukan rute evakuasi tsunami. 	Metode perencanaan jalur evakuasi tsunami menggunakan metode analisis jaringan dengan tempat pertemuan sebagai titik awal pusat evakuasi, kemudian menunjukkan rute tercepat menuju pusat evakuasi. Saat membangun trotoar, pertimbangkan panjang trotoar, kelas jalan, dan ada tidaknya jembatan. Pemodelan sejarah tsunami menggunakan metode <i>berryman</i> , yang menggunakan parameter faktor kekasaran permukaan serta kemiringan dan ketinggian awal tsunami pantai. Pertimbangkan kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, kelompok usia, dan penyandang distabilitas saat memetakan kerentanan sosial.	Tingkat akurasi interpretasi penggunaan lahan dan jalan adalah 97%. Model bencana tsunami dibagi menjadi tiga kategori: rendah, sedang dan tinggi. Instansi pemerintah yang cocok untuk posisi pengungsi, seperti kantor desa dan kantor distrik, digunakan sebagai tempat penampungan. Tentukan jalur evakuasi untuk tiga wilayah di barat, tengah dan timur. Rata-rata panjang jalan di semua area ini adalah 4,5kilometer dan waktu tempuhnya adalah 18 menit.
4.	(Santius, 2015)	Pemodelan Tingkat Risiko Bencana Tsunami Pada Permukiman di Kota Bengkulu Menggunakan Sistem Informasi Geografi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana tingkat bahaya menggunakan model <i>crunch</i> dan kerentanan sosial tsunami di Kota Bengkulu? 2. Bagaimana tingkat risiko bencana tsunami di Kota Bengkulu? 	Menganalisis bagaimana risiko bencana tsunami menggunakan model <i>crunch</i> di Kota Bengkulu.	Studi ini menggunakan model <i>crunch</i> untuk memprediksi tingkat risiko tsunami. Secara umum, metode ini adalah hasil dari ancaman yang rentan. Bahaya tsunami model <i>crunch</i> terletak pada ketinggian tsunami dan dataran banjir, dan kerentanan berupa kepadatan penduduk, ketinggian, infrastruktur, dan jarak pemukiman dari pantai.	Berdasarkan hasil simulasi ketinggian gelombang 20 m, daerah yang tergolong berisiko tinggi dan sangat berisiko terletak kurang dari 1 Km dari garis pantai. Jika dilihat dari kepadatan pemukiman dan tingkat kepadatan penduduk, terdapat 4 kecamatan yang paling terdampak tsunami, yaitu kecamatan Teluk Segara, Ratu Samban, Ratu Agung dan Gading Cempaka.
5.	(Faiqoh et al., 2014)	<i>Vulnerability Level Map of Tsunami Disaster in Pangandaran Beach, West Java</i>	1. Bagaimana tingkat kerentanan bencana tsunami di Pantai Pangandaran?	Mengetahui serta menganalisis tingkat kerentanan bencana tsunami di Pangandaran.	Penelitian ini dilakukan melalui integrasi data penginderaan jauh dan SIG. Gunakan software ArcGIS 10 untuk menghitung semua parameter kerentanan pantai terhadap tsunami, seperti ketinggian (topografi), kemiringan lereng, jarak dari pantai (batas pantai), jarak dari sungai (tepi sungai), dll. Dengan demikian, saya membuat peta tematik dan menganalisis peta bahaya tsunami, dan penggunaan lahan.	Tingkat kerawanan tsunami di wilayah pesisir Pangandaran tergantung pada kemiringan lereng, ketinggian tempat, tata guna lahan, jarak dari pantai dan jarak dari sungai. Kawasan yang sangat terancam punah adalah Kabupaten Pangandaran (Babakan, Pangandaran, Pananjung) dan Kabupaten Sidamuli (Kabupaten Skalesik dan Chikenbran), seluas 737.703 hektar. Daerah ini dekat dengan laut, sehingga medannya rendah. Daerah dengan kemiringan rendah dan

Hana Taqiyyah Fachri, 2022

PEMETAAN TINGKAT BAHAYA DAN KERENTANAN TSUNAMI UNTUK MENENTUKAN JALUR EVAKUASI MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI PESIRIS KOTA BENGKULU

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

						kepadatan penduduk yang tinggi dapat menjadi yang paling terkena dampak tsunami. Wilayah yang termasuk dalam kerawanan rendah adalah Pangandaran bagian utara, khususnya wilayah Putrapingan, Pagelgunun dan Kersalatu dengan luas 4816,204 hektar. Daerah ini jauh dari laut dan tidak padat penduduk.
6.	(Putra & Mutmainah, 2016)	<i>The Mapping of Temporary Evacuation Site (TES) and Tsunami Evacuation Route in North Pagai Island, Mentawai Islands Regency-Indonesia</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana pemetaan TES untuk bencana tsunami di Utara Pulau Pagai? 2. Bagaimana hasil pemetaan jalur evakuasi untuk bencana tsunami di Utara Pulau Pagai? 	Melakukan pemetaan TES dan jalur evakuasi tsunami untuk mitigasi gempa berpotensi tsunami di Pulau Pagai-utara.	Metode survei yang digunakan adalah survei pemetaan dengan pendekatan SIG menggunakan <i>network analyst</i> . Lokasi TES ditentukan dengan menentukan sebaran populasi.	Hasilnya, kelayakan TES yang dibuat untuk menampung warga di perbukitan belakang pelabuhan Sikakapu, Taikako di perbukitan Shiraoinan, perbukitan di dekat markas desa Mapinan Sirab, dan perbukitan Mapinan pun ditampilkan, Perbukitan Gulukguluk Saumanganya dan Panatarat Matobe.
7.	(Febrina et al., 2020)	<i>The Analysis of Tsunami Evacuation Route Based on Geographic Information System: A Case Study in The Coast of Lampung Bay</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana tingkat kerentanan tsunami di Pantai Teluk Lampung? 2. Bagaimana pemetaan tempat evakuasi untuk bencana tsunami di Pantai Teluk Lampung? 3. Bagaimana hasil pemetaan jalur evakuasi untuk bencana tsunami di Pantai Teluk Lampung? 	Tujuan dari studi ini adalah untuk mendelineasi daerah rawan tsunami, merancang daerah yang berpotensi banjir tsunami, dan menilai dampaknya dengan menggunakan GIS untuk membuat jalur evakuasi	Metode studi dari penelitian ini adalah proses AHP yang diterapkan pada saat menentukan bobot parameter menggunakan perbandingan berpasangan dengan 5 iterasi dari matriks ternormalisasi. Oleh karena itu, ada lima kelas kerentanan. Dalam studi ini, <i>overlay</i> berbobot analisis spasial sistem informasi geografis (GIS) digunakan untuk membuat peta kerentanan tsunami akhir.	Analisis jaringan dengan menganalisis fasilitas terdekat dengan GIS digunakan untuk membuat jalur evakuasi yang efektif dan menunjukkan 34 lokasi evakuasi yang efektif yang dapat dijangkau masyarakat sebelum tsunami terjadi. Tujuan akhir penelitian yakni bertujuan untuk memungkinkan perbaikan data perencanaan kota dasar yang terkait dengan proses evakuasi bencana dan strategi manajemen.
8.	(Veronica et al., 2021)	<i>Range, Capacity, And Closest Evacuation Route Analysis to Tsunami Evacuation Shelter in Pandeglang Regency Banten Indonesia</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana zona bahaya tsunami di Pandeglang? 2. Bagaimana pemetaan shelter evakuasi untuk bencana tsunami di Pandeglang? 3. Bagaimana hasil pemetaan jalur evakuasi untuk bencana tsunami di Pandeglang? 	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis jangkauan shelter, menghitung kapasitas shelter, dan menentukan rute terdekat dengan shelter Kabupaten Pandeglang.	Penelitian ini menggunakan metode <i>overlay</i> serta bobot dan skoring dalam menentukan peta bahaya tsunami. Selanjutnya untuk menentukan jalur evakuasi, penelitian ini menggunakan analisa jaringan (<i>network analyst</i>).	Menurut analisis zona bahaya tsunami, luas zona bahaya tsunami adalah 579,68 km ² dan terletak di wilayah yang berbatasan dengan Pesisir Barat dan Pesisir Seratan. Kabupaten Pandeglang memiliki 28 posko darurat. Analisis jangkauan shelter mencakup 52,21 daerah rawan tsunami, sedangkan 47,79% masih berada di luar shelter dan daerah aman tsunami. Hasil analisis kapasitas menunjukkan bahwa halte Kabupaten Pandeglang hanya

Hana Taqiyah Fachri, 2022

PEMETAAN TINGKAT BAHAYA DAN KERENTANAN TSUNAMI UNTUK MENENTUKAN JALUR EVAKUASI MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI PESISIR KOTA BENGKULU

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

			4. Bagaimana kapasitas dan jarak shelter evakuasi bencana tsunami di Pandeglang?			mampu menampung 44.661 pengungsi. Kabupaten Pandeglang membutuhkan sedikitnya 64 bangunan shelter baru yang mampu menampung sedikitnya 2592 pengungsi per akomodasi. Kajian tersebut juga mengidentifikasi 38 rute yang paling dekat dengan shelter tsunami dan zona aman tsunami di kawasan Pandeglang
9.	(Juniansah et al., 2018)	<i>Spatial Modelling for Tsunami Evacuation Route in Parangtritis Village</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana tingkat kerawanan di Parangtritis berdasarkan ketinggian gelombang? 2. Bagaimana hasil pemetaan untuk titik berkumpul di Parangtritis? 3. Bagaimana hasil pemetaan jalur evakuasi untuk bencana tsunami di Parangtritis? 	Tujuan penelitian ini adalah pemodelan peta kerawanan tsunami, evaluasi titik berkumpul yang ada, dan mengusulkan jalur evakuasi yang efektif.	Metode pemodelan tsunami menggunakan model banjir yang dikembangkan oleh <i>berryman</i> . Rekomendasi rute yang efektif dibuat oleh analisis jaringan berdasarkan penilaian tempat penampungan yang ada dan keputusan selanjutnya tentang halte baru. Dalam studi ini, kami menggunakan tiga data: 1) data untuk pemodelan spasial risiko tsunami, 2) data untuk evaluasi dan penentuan lokasi evakuasi, dan 3) data untuk membuat set data jaringan jalan.	Pemodelan rute evakuasi tsunami oleh Berryman dan analisis jaringan mampu memberikan rekomendasi rute evakuasi yang rinci. Namun, kelemahan model ini adalah meskipun beberapa titik pertemuan tidak berada di dekat ruas jalan, tidak mungkin untuk menampilkan jalur evakuasi di luar ruas jalan tersebut. Oleh karena itu, penentuan rute hanya didasarkan pada proyeksi jarak antara titik aktivitas manusia dan titik berkumpulnya ruas jalan tersebut. Bahkan, model ini tidak memperhitungkan jarak antara titik pertemuan dan ruas jalan utama.
10.	(Ashar et al., 2018)	<i>Tsunami Evacuation Routes Using Network Analysis: A case study in Padang</i>	1. Bagaimana pemetaan evakuasi bencana tsunami di daerah Pasir Nan Tigo?	Tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan analisis jaringan (<i>network analyst</i>) untuk menentukan jalur evakuasi di daerah tersebut untuk meminimalisir jumlah korban bencana tsunami.	Menggunakan <i>network analyst</i> . Saat menerapkan algoritma jalur terpendek untuk menganalisis arah perjalanan dan waktu tempuh, dibutuhkan masyarakat untuk mencapai daerah aman tsunami.	Hasil analisis survei fasilitas tetangga dan analisis wilayah layanan menunjukkan bahwa metode evakuasi horizontal Pasil Nan tigo tidak efektif atau tidak akurat terutama karena alasan utama. Jaraknya sangat jauh. Oleh karena itu, studi ini menyoroti perlunya rencana evakuasi vertikal, seperti pembangunan shelter.
11.	(Kurniawan et al., 2021)	Pemodelan Tsunami Dan Alternatif Jalur Evakuasi Berbasis SIG Di Kecamatan Krui Selatan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana zonasi terdampak bencana tsunami di Kecamatan Krui Selatan? 2. Bagaimana jalur evakuasi yang tepat di Kecamatan Krui Selatan? 	Penelitian ini bertujuan untuk memetakan zonasi di wilayah yang mungkin terkena dampak tsunami dan memberikan alternatif jalur evakuasi tsunami ke wilayah Krui Selatan.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif berbasis SIG dan menggunakan teknik evaluasi interpretasi dan analisis overlay.	Hasilnya, ditemukan tiga zona di kawasan Krui Selatan: zona berisiko tinggi, zona rentan, dan zona aman (zona evakuasi). Luas area evakuasi adalah 1.345 hektar.

Sumber: Analisis Penulis (2021)

Hana Taqiyah Fachri, 2022

PEMETAAN TINGKAT BAHAYA DAN KERENTANAN TSUNAMI UNTUK MENENTUKAN JALUR EVAKUASI MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI PESIRIS KOTA BENGKULU

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu