

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan karena Indonesia memiliki jumlah pulau yang sangat banyak hingga mencapai angka 17.508 pulau. Secara geografis letak Indonesia berada pada garis lintang yang sejajar dengan garis khayal khatulistiwa (equator), kemudian Indonesia berada di antara Benua Asia dan Australia serta berada di antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia dan juga berada pada pertemuan tiga lempeng utama dunia yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Pasifik (Sulistyowati dkk, 2014). Secara astronomis Indonesia terletak pada 6° Lintang Utara - 11° Lintang Selatan dan 95° Bujur Timur - 141° Bujur Timur. Letak Indonesia pada pertemuan tiga lempeng utama dunia juga menyebabkan wilayah di Indonesia memiliki tingkat kerawanan yang tinggi terhadap bencana alam baik bencana yang sifatnya geologis maupun bencana yang sifatnya hidro-klimatologis (Risa, 2020).

Terdapat beberapa bencana yang berpotensi terjadi di Indonesia akibat letaknya yang berada di antara pertemuan tiga lempeng aktif. Bencana yang berpotensi yaitu, gunung berapi, tsunami, banjir dan tanah longsor (BPBD, 2022). Yang menjadi sorotan dalam penelitian kali ini yaitu bencana tsunami, karena letak negara Indonesia yang dilalui oleh sirkum pasifik dan Indonesia juga merupakan negara kepulauan yang memiliki garis pantai terpanjang kedua menyebabkan Indonesia menjadi wilayah yang memiliki potensi sangat tinggi terhadap bencana tsunami, tercatat Indonesia menempati peringkat kedua dengan negara paling sering dilanda tsunami yaitu sebanyak 71 kali kejadian atau hampir 9% dari jumlah tsunami yang terjadi di dunia (Heru, 2019). Kecepatan yang dihasilkan dari gelombang tsunami bisa mencapai ratusan kilometer per jam dan hal tersebut tergantung dari kedalaman lautnya, hal ini lah yang menyebabkan banyaknya korban jiwa jika bencana tsunami terjadi, karena belum sempat menyelamatkan diri ke tempat yang lebih aman gelombang besar dari laut sudah sampai ke pesisir pantai atau permukiman masyarakat dengan sangat cepat.

Sheryl Chaitrina Aveliaputri, 2023

VISUALISASI PEMODELAN TINGKAT RISIKO BENCANA TSUNAMI DENGAN WEBGIS DI KECAMATAN PAMEUNGPEUK KABUPATEN GARUT

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

Masyarakat sering kali menganggap bahwa tsunami bukanlah suatu bencana yang membahayakan. Pemikiran tersebut timbul karena masyarakat mengetahui bahwa bencana tsunami kedatangannya memang sangat jarang dibandingkan dengan bencana lainnya yang memang sering terjadi di Indonesia (AP., 2005). Ada beberapa faktor yang dapat menimbulkan terjadinya tsunami, faktor tersebut antara lain gempa bumi yang terjadi di dasar laut, longsor besar yang terjadi di dasar laut, letusan gunung api di dasar laut, dan akibat jatuhnya meteor (Jehunias, 2018). Tetapi pada umumnya bencana tsunami yang sering terjadi diakibatkan oleh letusan gunung api di di dasar laut, gempa bumi di dasar laut, dan bisa saja disebabkan oleh pergerakan lempeng di bawah laut, sehingga faktor – faktor tersebut memicu timbulnya bencana tsunami (El dkk, 2022). Tetapi perlu digaris bawahi bahwa semua gempa yang terjadi di dasar laut belum tentu berpotensi tsunami, hal tersebut tergantung dari kekuatan gempa yang terjadi di dasar laut. Biasanya tsunami timbul akibat gempa bumi bermagnitudo di atas 6 skala Richter (SR) yang letaknya pada kedalaman kurang dari 60 kilometer, gempa yang terjadi tersebut biasanya gempa dengan jenis sesar naik atau sesar turun (S.Hidayatullah, 2015).

Wilayah pantai di Indonesia ini memang wilayah yang rawan terhadap bencana tsunami terutama wilayah pantai yang berada pada bagian barat Pulau Sumatera, bagian selatan Pulau Jawa, bagian utara dan selatan Pulau Nusa Tenggara, pulau - pulau yang berada di Maluku dan bagian utara Irian Jaya serta hampir seluruh bagian pantai di Sulawesi. Dari semua wilayah yang sudah disebutkan Laut Maluku merupakan daerah yang paling rawan terkena tsunami, bahkan dalam kurun waktu tahun 1600 - 2000, di wilayah Maluku ini telah terjadi sebanyak 32 tsunami, 28 tsunami diantaranya diakibatkan oleh gempa bumi dasar laut dan 4 tsunami lainnya diakibatkan oleh letusan gunung berapi di dasar laut (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2008). Berikut ini merupakan data dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika terkait bencana tsunami yang pernah melanda wilayah – wilayah di Indonesia dari tahun – tahun terdahulu hingga saat ini. Banyuwangi (1994), Sulawesi Tengah (1996), Meulaboh (2004), Pangandaran (2006), Aceh (2012), Maluku (2014), Sumatera (2016), Lombok

Sheryl Chaitrina Aveliaputri, 2023

***VISUALISASI PEMODELAN TINGKAT RISIKO BENCANA TSUNAMI DENGAN WEBGIS DI
KECAMATAN PAMEUNGPEUK KABUPATEN GARUT***

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

Utara (2018) dan Donggala (2018) (BMKG, 2018 & Riyandari, 2017 dalam Dwi, 2022). Di Pulau Jawa khususnya di Jawa Barat PVMBG mencatat sebanyak 25 wilayah rawan terkena bencana gempa bumi dan tsunami, 25 wilayah tersebut tersebar di 5 Kabupaten, diantaranya Kabupaten Sukabumi, Kabupaten Cianjur, Kabupaten Garut, Kabupaten Tasikmalaya, dan Kabupaten Pangandaran (Siti F., 2020).

Dapat diketahui bahwa Kecamatan Pameungpeuk memiliki luas wilayah sebesar 47,335 km² dengan kawasan pantai yang membentang sepanjang ±6 kilometer dari timur hingga barat. Kecamatan Pameungpeuk memiliki 8 desa dengan jumlah penduduk sebanyak 44,726 jiwa (Kabupaten Garut Dalam Angka, 2021). Dibandingkan dengan kecamatan lainnya yang ada di Pesisir Kabupaten Garut, Kecamatan Pameungpeuk memiliki dataran rendah hampir setengah dari luas daratannya dan memiliki kemiringan lereng yang terbilang landai di wilayah pesisir, ditambah lagi minimnya vegetasi sebagai penahan gelombang dapat meningkatkan potensi gelombang tsunami mencapai daratan. Hal tersebut tentu sangat berisiko apabila tsunami melanda.

Kecamatan Pameungpeuk memang belum pernah dilanda bencana tsunami. Tetapi, potensi terjadinya tsunami sangatlah besar dan tentunya akan sangat berisiko pada masyarakat jika terjadi bencana tsunami. Hal tersebut mengingat letak wilayah Kecamatan Pameungpeuk terletak di bagian Selatan Pulau Jawa yang di mana daerah tersebut rawan terhadap bencana dan juga berhadapan langsung dengan megathrust Indo-Australia yang sudah pernah mengalami bencana tsunami (Kasman & Triokmen, 2021). Pada tahun 2006 saat terjadi gempa yang memicu terjadinya tsunami di Pesisir Kabupaten Pangandaran dan Tasikmalaya, Kecamatan Pameungpeuk tidak terdampak langsung oleh gelombang tsunami, tetapi tetap saja wilayah di Pesisir Kecamatan Pameungpeuk mengalami kerusakan yang cukup parah.

Meskipun belum pernah mengalami bencana tsunami, Pesisir Kecamatan Pameungpeuk ini sering kali dilanda gempa bumi yang berpusat di laut. Data terakhir mencatat bahwa gempa bumi di wilayah Garut tercatat pada tanggal 2

November 2017 dengan titik pusat gempa bumi berada di laut pada jarak 97 kilometer arah barat daya Pesisir Kabupaten Garut dengan kedalaman 10 kilometer (BNPB, 2012). Selain itu juga faktor yang mendukung bahwa Pesisir Kecamatan Pameungpeuk berpotensi besar terhadap terjadinya bencana tsunami yaitu adanya hasil pemodelan gempa megathrust pada *seismic gaps*, di mana skenario terburuk ditemukan bahwa potensi terjadinya tsunami di Pesisir Jawa bagian selatan bisa mencapai ketinggian maksimal 20 meter dan 12 meter dengan ketinggian rata - rata di angka 4,5 meter di sepanjang pantai selatan Pulau Jawa (Widiyantoro et al., 2020 dalam Kasman & Triokmen, 2021).

Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Garut menilai jenis ancaman bahaya tsunami memiliki *probability* 4 dan dampak 4. Nilai 4 pada skala probabilitas berarti, kemungkinan besar (60% - 80%) terjadi tahun depan, atau sekali dalam 10 tahun mendatang. Sedangkan nilai 4 pada dampak kerugian yaitu berarti dampak yang ditimbulkan parah (60% - 80%) hancur. Berdasarkan penilaian tersebut dan banyaknya penelitian para ahli menyatakan bahwa, bencana tsunami mungkin sekali terjadi dan akan berdampak pada sebagian besar masyarakat yang tinggal dan beraktifitas di kawasan risiko bencana tsunami, maka dari itu Pemerintah Kabupaten Garut menetapkan bahwa ancaman bencana tsunami sebagai ancaman yang perlu diprioritaskan dalam penyusunan rencana kontijensi menghadapi bencana.

Kewaspadaan masyarakat yang tinggal di Kecamatan Pameungpeuk terhadap bencana tsunami harus ditingkatkan guna meminimalisir dampak yang ditimbulkan dari bencana tersebut. Yang menjadi khawatir yaitu jika masyarakat sekitar tidak peduli dan cenderung acuh terhadap bencana berbahaya ini dan menganggap bahwa wilayahnya aman terhadap bencana tsunami karena sejauh ini wilayahnya belum pernah mengalami bencana tsunami. Edukasi terhadap penanggulangan bencana dan tingkat potensi risiko wilayah perlu dilakukan sebagai bekal untuk masyarakat apabila bencana itu datang, apalagi wilayah ini belum pernah mengalami bencana tsunami pasti pemahaman masyarakat pun minim terkait penanggulangan bencana.

Dalam hal ini perlu dilakukan penilaian terhadap ancaman tsunami. Bisa dikaji mengenai potensi terjadinya tsunami dan dampak yang ditimbulkan dari bencana tersebut terhadap masyarakat dan lingkungannya (Imamura et al., 2012 dalam Fauziah dkk, 2014). Jika penduduk sekitar yang bertempat tinggal di pesisir pantai dapat menilai ancaman dari bencana tsunami, hal tersebut dapat meredam terjadinya kerusakan bangunan atau lingkungan yang lebih parah dan mengurangi jumlah korban jiwa yang akan timbul karena bencana tsunami ini, hal tersebut dilakukan guna mengurangi risiko yang akan terjadi akibat adanya bencana tsunami (Arwin dkk, 2016).

Terdapat beberapa penelitian yang sudah dilakukan terkait risiko bencana tsunami. Penelitian yang dilakukan oleh Rusdianto dkk. (2020) bahwasannya di bagian Selatan Indonesia tepatnya di Pulau Bali memiliki tingkat kerentanan dan risiko dilanda oleh bencana tsunami. Potensi bencana tsunami yang terjadi di 8 kabupaten di Provinsi Bali ini kebanyakan diakibatkan oleh letak pantai setiap kabupatennya, seperti di bagian utara Pulau Bali daerah tersebut dekat dengan zona subduksi tumbukan yang akan menimbulkan patahan belakang (*back arc fault*) (Rusdianto, I Wayan, & I Wayan, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh El Ashar Hakim dkk. 2022 mengatakan bahwa Kabupaten Pandeglang dan Kabupaten Serang pernah dilanda tsunami dengan rentang jarak landaan sejauh 171,5 kilometer, tsunami tersebut dihasilkan oleh longsoran Gunung Anak Krakatau yang berdampak hingga beberapa wilayah yang ada di Provinsi Banten. Selain itu juga letak wilayah Kabupaten Pandeglang yang termasuk dalam jalur perbukitan dengan tatanan tektonik yang sangat kompleks dan terletak diantara tiga lempengan aktif sehingga di sepanjang zona lempengan tersebut terbentuk gugusan kepulauan gunung berapi atau sabuk gunung berapi (*Magmatic Belt*) yang menderet sepanjang Pulau Sumatera, Jawa bagian selatan, menerus ke Nusa Tenggara hingga Banda, menyebabkan Kabupaten Pandeglang yang berada di Provinsi Banten termasuk ke dalam wilayah yang berisiko tsunami (El dkk, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Izzudin Al Qossam dkk. 2020 mengatakan bahwa pemetaan risiko bencana tsunami di Kabupaten Serang harus dilakukan, karena pada bencana tsunami yang terjadi pada tahun 2019 lalu cukup banyak memakan korban, baik korban meninggal maupun korban luka - luka dan mengungsi. Pemetaan risiko bencana tsunami ini nantinya akan menghasilkan presentasi visual yang lebih baik dan lebih dapat dipahami terkait informasi risiko dan kerentanan sehingga nantinya dapat dimanfaatkan oleh para pengambil kebijakan mengenai sumber daya yang dapat dimanfaatkan dalam melindungi wilayahnya yang berisiko terhadap bencana (Izzudin dkk, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Galuh Putri Pramulatsih (2020) mengatakan bahwa tingkat bahaya di pesisir Kabupaten Kebumen didominasi oleh tingkat bahaya tinggi di beberapa kecamatan, penentuan tersebut didasarkan pada parameter ketinggian lahan, kemiringan lereng, garis pantai, sungai dan kekasaran permukaan tanah. Tingginya tingkat bahaya dipengaruhi oleh kemiringan lereng yang datar dan ketinggian yang homogen pada pesisir kecamatan tersebut. Tingkat risiko tsunami di Pesisir Kabupaten Kebumen memiliki klasifikasi sedang hingga tinggi. Rendahnya tingkat risiko karena adanya destana yang membantu dalam meningkatkan kapasitas masyarakat sehingga hal tersebut dapat membantu dalam mengurangi risiko bencana. Selain itu dipengaruhi pula tingkat bahaya Desa Argopeni yang didominasi berada pada tingkat rendah dengan pemukiman masyarakat yang berada di perbukitan serta kerentanan yang berada di tingkat sedang (Galuh, 2020).

Beberapa penelitian terdahulu menyatakan bahwa analisis dan pemetaan daerah mengenai tingkat risiko bencana tsunami perlu dilakukan. Hal tersebut dikarenakan hasil analisis bermanfaat bagi masyarakat sekitar dalam mengetahui informasi terkait daerah rawan tsunami dan dapat meningkatkan kewaspadaan terhadap masyarakat apabila masyarakat sudah mengetahui daerah mana saja yang termasuk dalam wilayah rawan bencana tsunami. Dalam hal ini Sistem Informasi Geografis berperan dalam membantu masyarakat pesisir mengetahui informasi

terkait daerah rawan bencana di wilayah tempat tinggalnya masing – masing berdasarkan faktor yang mempengaruhinya.

Untuk faktor yang mempengaruhi suatu wilayah berisiko terhadap bencana tsunami biasanya dilihat dari beberapa parameter, seperti tingkat bahaya, tingkat kerentanan dan tingkat kapasitas. Ketiga hal tersebutlah yang menjadi inti dari kajian dalam analisis risiko bencana tsunami ini dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis. Sistem Informasi Geografis dalam penelitian ini dimanfaatkan untuk mengolah tingkat bahaya, tingkat kerentanan dan tingkat kapasitas menjadi tingkat risiko dengan memanfaatkan metode skoring, pembobotan dan *overlay*.

Metode *overlay* merupakan teknik analisis spasial esensial yang mengombinasikan antara dua layer/tematik yang menjadi input dalam pembuatan peta selanjutnya (Prahasta, 2001 dalam Izzudin dkk, 2020). Metode ini digunakan untuk menggabungkan beberapa peta yang dijadikan sebagai parameter dalam menentukan faktor – faktor potensi risiko bencana tsunami, peta parameter tersebut diolah terlebih dahulu sehingga menghasilkan informasi terkait wilayah Kecamatan Pameungpeuk baik secara fisik maupun sosial, peta parameter tersebut nantinya dilakukan pembobotan dan skoring. Dari hasil yang diperoleh nantinya dapat diketahui desa mana saja di Kecamatan Pameungpeuk yang memiliki tingkat risiko paling tinggi hingga terendah, sehingga akan diketahui berapa banyak desa yang akan terdampak dan berapa banyak masyarakat yang harus waspada terhadap bencana tsunami yang mungkin akan terjadi.

Hasil dari pengolahan beberapa peta parameter yang sudah dibuat tersebut nantinya akan menghasilkan suatu pemodelan tingkat risiko tsunami di Kecamatan Pameungpeuk. Pemodelan risiko bencana tsunami dapat dimanfaatkan sebagai langkah awal dalam peningkatan kewaspadaan terhadap masyarakatnya. Pemodelan tersebut nantinya akan divisualisasikan menggunakan WebGIS. Teknologi ini sedang berkembang pada zaman sekarang dan dapat digunakan dalam berbagai bidang. WebGIS ini bentuk visualisasi dari peta digital yang dapat diakses oleh siapapun, kapanpun, dan dimanapun sehingga menjadi lebih fleksibel. Dalam

pembuatannya WebGIS ini bisa menggunakan HTML (*Hypertext Markup Language*), CSS (*Cascading Style Sheets*) dan *JavaScript*. *Hypertext Markup Language* digunakan sebagai fondasi dari situs yang akan dibangun, *Cascading Style Sheets* digunakan untuk memperbaiki tampilan semua aspek yang terkait dengan tampilan website, sehingga kedua bahasa ini harus berjalan secara beriringan. Sedangkan untuk *JavaScript* digunakan untuk menambahkan atau membuat fitur beragam pada web sehingga dapat menciptakan interaksi yang lebih dinamis pada suatu web.

Analisis terkait pemodelan risiko tsunami di Pesisir Kabupaten Garut tepatnya di Kecamatan Pameungpeuk masih sangat minim. Hal tersebut disebabkan karena wilayahnya yang tidak pernah terkena tsunami sejauh ini. Tetapi masyarakat tetap harus waspada terkait kemungkinan bencana yang akan terjadi. Penelitian lainnya terkait analisis risiko bencana tsunami berbasis WebGIS belum ada di Pesisir Kabupaten Garut, sehingga analisis yang menghasilkan peta ini diperlukan untukantisipasi masyarakat terhadap bencana tsunami.

Berdasarkan uraian di atas dalam pemodelan tingkat risiko tsunami ini teknologi Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk penentuan lokasi bahaya, kerentanan dan kapasitas bencana berdasarkan parameter - parameter yang digunakan dalam menentukan faktor - faktor daerah risiko bencana. Hasil dari pengolahan tersebut divisualisasikan dalam bentuk WebGIS yang mudah diakses dan siapapun dapat melihatnya. Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "Visualisasi Pemodelan Tingkat Risiko Bencana Tsunami Dengan Webgis di Kecamatan Pameungpeuk Kabupaten Garut".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan terdapat beberapa rumusan masalah yang dipertanyakan oleh peneliti, yaitu:

1. Bagaimana tingkat bahaya bencana tsunami di Kecamatan Pameungpeuk?
2. Bagaimana tingkat kerentanan bencana tsunami di Kecamatan Pameungpeuk?
3. Bagaimana tingkat kapasitas bencana tsunami di Kecamatan Pameungpeuk?
4. Bagaimana tingkat risiko bencana tsunami di Kecamatan Pameungpeuk?

5. Bagaimana visualisasi pemodelan risiko bencana tsunami dengan WebGIS di Kecamatan Pameungpeuk?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab permasalahan yang ditanyakan pada rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Menganalisis tingkat bahaya bencana tsunami di Kecamatan Pameungpeuk.
2. Menganalisis tingkat kerentanan bencana tsunami di Kecamatan Pameungpeuk.
3. Menganalisis tingkat kapasitas bencana tsunami di Kecamatan Pameungpeuk.
4. Menganalisis tingkat risiko bencana tsunami di Kecamatan Pameungpeuk.
5. WebGIS untuk visualisasi pemodelan risiko bencana tsunami di Kecamatan Pameungpeuk.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini di diharapkan dapat memberikan manfaat dan kegunaan. Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1) Manfaat Kebijakan

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam menentukan kebijakan yang tepat untuk daerah – daerah pesisir mengenai bencana tsunami dan risikonya. Penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai dasar pertimbangan bagi penentu kebijakan dalam mengambil keputusan terkait manajemen kebencanaan di Kecamatan Pameungpeuk.

2) Manfaat Praktis

Penelitian yang dihasilkan ini diharapkan dapat bermanfaat dan berguna bagi berbagai sektor, diantaranya yaitu:

- a. Bagi penulis, menjadi pengalaman dalam melakukan implementasi materi pembelajaran yang didapat selama perkuliahan, melakukan penelitian terhadap permasalahan yang terjadi, dan pengalaman dalam menghasilkan suatu karya ilmiah berupa penelitian.
- b. Bagi universitas, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber literatur dan bahan bacaan di perpustakaan mengenai Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Kebencanaan dan WebGIS.

Sheryl Chaitrina Aveliaputri, 2023

***VISUALISASI PEMODELAN TINGKAT RISIKO BENCANA TSUNAMI DENGAN WEBGIS DI
KECAMATAN PAMEUNGPEUK KABUPATEN GARUT***

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

- c. Bagi pemerintah, diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi Pemerintah Kabupaten Garut dalam upaya penanganan risiko bencana tsunami dengan memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai bahaya bencana tsunami dan faktor – faktor yang dapat mempengaruhi tingkat risiko bencana tsunami.
- d. Bagi masyarakat, diharapkan dengan adanya hasil penelitian ini dapat memberikan pemahan dan edukasi kepada masyarakat mengenai kewaspadaan dan risiko yang ditimbulkan oleh bencana tsunami apabila terjadi, khususnya bagi yang tinggal di pesisir pantai dan wilayah yang termasuk ke dalam tingkat risiko tinggi terdampak bencana tsunami.
- e. Bagi peneliti lain, menjadi sebuah gambaran untuk melakukan penelitian selanjutnya dalam menyempurnakan penelitian visualisasi pemodelan tingkat risiko bencana tsunami dengan webgis.

1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan suatu konsep yang memiliki sifat abstrak guna memudahkan pengukuran suatu variabel dalam sebuah penelitian. Definisi Operasional dalam penelitian ini disesuaikan dengan judul penelitian sebagai berikut.

1.5.1 Visualisasi Data

Visualisasi data merupakan bentuk presentasi grafis yang dibuat untuk menyampaikan informasi dari hasil data yang sudah di olah dan di analisis. Definisi singkat dari visualisasi data yaitu kumpulan data yang ditampilkan dalam bentuk grafis. Dalam penelitian ini visualisasi dimanfaatkan untuk menampilkan dan menyampaikan informasi berupa peta mengenai tingkat risiko bencana tsunami di Kecamatan Pameungpeuk Kabupaten Garut.

1.5.2 Tsunami

Tsunami merupakan istilah yang berasal dari Bahasa Jepang yang berarti gelombang (nami) di pelabuhan (tsu). Tsunami merupakan serangkaian gelombang yang berjalan sangat jauh, dengan periode waktu yang sangat panjang dan

cenderung lama, tsunami biasanya ditimbulkan oleh guncangan - guncangan yang berada di bawah atau mendekati dasar laut (UNESCO-IOC, 2006 dalam Ahmad, 2021). Tsunami memang tidak sering terjadi, tetapi jika terjadi bencana tsunami ini bisa memporak porandakan semua benda yang dilewatinya. Tingkat risiko bencana tsunami dapat diperoleh melalui peta – peta parameter ataupun faktor – faktor seperti tingkat bahaya, tingkat kerentanan dan tingkat kapasitas yang sudah dianalisis menggunakan Sistem Informasi Geografis, sehingga hasil akhir yang didapatkan yaitu sebuah peta berisikan informasi mengenai daerah – daerah berdasarkan tingkat risikonya mulai dari tingkat tertinggi hingga terendah yang kemungkinan terdampak bencana tsunami.

1.5.3 Tingkat Bahaya Tsunami

Tingkat bahaya tsunami dilihat dari ketinggian permukaan tanah, kemiringan lereng, jarak garis pantai dan jarak dari sungai. Untuk daerah yang termasuk ke dalam bahaya tinggi memiliki ketinggian permukaan tanah yang rendah pada rentang <10 meter – 20 meter, kemiringan lereng yang terbilang datar 0 % - 15%, jarak dari garis pantai yang cukup dekat yaitu 0 – 500 meter dan jarak dari sungai yang cukup dekat yaitu 0 – 200 meter.

1.5.4 Tingkat Kerentanan Tsunami

Tingkat kerentanan tsunami dilihat melalui empat aspek, yaitu kondisi sosial, kondisi ekonomi, kondisi fisik dan kondisi lingkungan. Kondisi sosial dilihat dari kepadatan penduduk dan jumlah penduduk rentan yang ada di Kecamatan Pameungpeuk. Kondisi ekonomi dilihat dari luas lahan produktif dan pendapatan asli daerah Kecamatan Pameungpeuk. Kondisi fisik dilihat dari nilai rupiah bangunan rumah, fasilitas umum dan fasilitas kritis yang ada di Kecamatan Pameungpeuk, kondisi lingkungan dilihat dari luas hutan alam, hutan lindung dan hutan bakau yang terdapat di Kecamatan Pameungpeuk.

1.5.5 Tingkat Kapasitas Tsunami

Tingkat kapasitas tsunami merupakan kemampuan yang dimiliki oleh berbagai sektor dalam menghadapi bencana tsunami. Kemampuan tersebut berupa pemahaman mengenai risiko bencana tsunami dan penanggulangannya. Tingkat

kapasitas ditentukan berdasarkan aturan dan kelembagaan, peringatan dini dan kajian risiko bencana, pendidikan kebencanaan, pengurangan risiko dasar, pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini.

1.5.6 Tingkat Risiko Tsunami

Tingkat risiko bencana merupakan suatu pendekatan untuk memperlihatkan potensi dampak negatif yang timbul akibat terjadinya bencana. Dampak negatif dari adanya bencana ini dapat dilihat dari jumlah penduduk yang terpapar, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan. Tingkat risiko bencana biasanya bergantung pada tingkat bahaya, tingkat kerentanan dan tingkat kapasitas wilayahnya. Untuk mendapatkan tingkat risiko dapat melakukan perhitungan dengan mengalikan tingkat bahaya dengan tingkat kerentanan dan membaginya dengan tingkat kapasitas.

1.5.7 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis merupakan sebuah informasi yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, memanggil kembali data, mengolah serta menganalisis hingga menghasilkan sebuah data yang bereferensi geografis atau geospasial, sistem informasi geografis digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, lingkungan, fasilitas kota, transportasi, pelayanan umum lainnya dan sumber daya alam (Prahasta, 2001 dalam Izzudin dkk, 2020). Pada penelitian ini sistem Informasi Geografis bermanfaat dalam menganalisis faktor – faktor yang dapat menyebabkan risiko bencana tsunami dan menganalisis jumlah daerah serta banyaknya penduduk yang harus waspada terhadap bencana tsunami berdasarkan tingkat risikonya.

1.5.8 WebGIS

WebGIS merupakan suatu sistem yang dapat mengumpulkan, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis serta menampilkan data yang berisikan informasi mengenai suatu objek dengan bantuan internet (Painho dkk, 2001 dalam Dwi, 2022). WebGIS pada penelitian kali ini dimanfaatkan untuk menampilkan visualisasi dari tingkat risiko bencana tsunami di Kecamatan

Pameungpeuk Kabupaten Garut. Dalam perancangan WebGIS ini dilakukan dengan memanfaatkan teknologi Visual Studio Code.

1.6 Penelitian Terdahulu

Pengkajian terhadap penelitian terdahulu terkait permasalahan yang serupa perlu dilakukan dalam penyusunan penelitian ini. Tujuan dari pengkajian penelitian terdahulu tersebut yaitu untuk menghindari adanya kesamaan penelitian dan sebagai pembeda antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu.

Penelitian terdahulu terdiri dari jurnal dan skripsi yang memiliki tahun publikasi berbeda - beda. Penelitian terdahulu terdiri dari publikasi yang paling lama pada tahun 2014 dan publikasi terbaru pada tahun 2022. Penelitian mengenai tingkat risiko bencana tsunami dimuat dengan penelitian terdahulu yang beragam. Mulai dari risiko bencana tsunami di Pulau Sumatera tepatnya Aceh hingga risiko bencana tsunami di Pulau Papua.

Pada penelitian ini, daerah studi menjadi salah satu pembeda dengan penelitian terdahulu. Selain itu visualisasi dan penggunaan parameter pada penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu. Perbedaan karakteristik wilayah dan parameter yang digunakan tentu akan berpengaruh pada hasil yang didapatkan. Visualisasi yang digunakan pun berbeda dengan penelitian terdahulu, pada penelitian ini visualisasi terhadap peta disajikan dalam bentuk *dashboard* atau *web* yang dapat diakses oleh siapapun yang membutuhkan data terkait risiko bencana tsunami di Kecamatan Pameungpeuk. Berikut ini merupakan hasil penelitian terdahulu mengenai risiko bencana tsunami.

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis, Tahun, dan Lembaga	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1	El Ashar Hakim, dkk, 2022, <i>Planning for Urban Region and Environment</i>	Kajian Risiko Bencana Tsunami di Pantai Barat Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten	<ul style="list-style-type: none"> Menyusun kajian tingkat kerentanan dan ancaman untuk mendapatkan tingkat risiko yang dapat menimbulkan potensi bencana tsunami. Menyusun peta tingkat risiko bencana yang terdapat di kawasan Pantai Barat Kabupaten Pandeglang, 	Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kerentanan yang terdiri dari data – data kerentanan fisik, sosial, ekonomi, kemudian ancaman dan risiko dengan perhitungan – perhitungan yang sudah ditentukan.	Tingkat kerentanan kawasan yakni tidak ada desa dengan kerentanan rendah, hanya ada kelas kerentanan sedang dan tinggi. Desa Sukamaju memiliki kelas kerentanan sedang dengan skor 2,1 yang dimana skor ini adalah desa dengan skor paling rendah. Sedangkan untuk Desa Caringin, Desa Pejamben, dan Desa Sukanagara adalah 3 desa yang memiliki kerentanan kawasan paling tinggi. Kerentanan kawasan dapat dikatakan

Sheryl Chaitrina Aveliapatni, 2023

VISUALISASI PEMODELAN TINGKAT RISIKO BENCANA TSUNAMI DENGAN WEBGIS DI KECAMATAN PAMEUNGPEUK KABUPATEN GARUT

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

			<p>sehingga dapat dirumuskan penanganan atau pencegahan terhadap bencana tsunami</p>		<p>memprihatinkan karena berdasarkan perhitungan dari 4 kerentanan tersebut, yang paling mempengaruhi berdasarkan kondisi eksisting dan perhitungan adalah kerentanan lingkungan karena kondisinya yang cukup memprihatinkan. Berdasarkan data dan hasil kajian, didapatkan bahwa wilayah penelitian didominasi dengan ketinggian antara 0-13meter diatas permukaan laut (mdpl) dan jarak dari garis pantai antara 0-2 km. Dapat disimpulkan bahwa tingginya tingkat ancaman dikarenakan berdasarkan historis dari tsunami yang melanda Provinsi Banten dan Provinsi pada 2018 silam adalah setinggi 10-13 m sedangkan jangkauan hantaman tsunami mampu mencapai hingga 1-2 kilometer. Kemudian didapatkan tingkat ancaman dari bencana tsunami dengan luas yang memiliki kelas paling tinggi jika dibandingkan dengan luas wilayahnya adalah Desa Caringin dengan kelas ancaman tinggi seluas 302 Hektar Are dan Desa Pejamben dengan luas 209,5 Hektar Are. Setelah peneliti mendapatkan skor total dan kelas kumulatif dari tingkat kerentanan dan tingkat ancaman, peneliti melanjutkan ke metode terakhir yakni kajian tingkat risiko bencana. Hasil penelitian yang didapatkan adalah terdapat 3 desa di wilayah penelitian yang tergolong Kawasan Rawan Bencana III yang merupakan kawasan paling rentan dan paling risiko dalam menuai kerugian. Desa yang tergolong dalam risiko tinggi adalah Desa Caringin dengan luas 302,9 tergolong risiko tinggi, Desa Pejamben dengan luas 209,5 tergolong risiko tinggi dan Desa Sukanagara dengan luas 125,3 tergolong risiko tinggi. Desa Sukarame paling mendominan untuk golongan risiko rendah dikarenakan kondisi fisik eksisting wilayahnya merupakan dataran tinggi dan meliputi pegunungan yang menjadikannya tergolong aman dari bencana tsunami.</p>
--	--	--	--	--	--

2	Ahmad Fauzi Budjang, 2021, Universitas Hasanuddin Makasar	Kajian Risiko dan Mitigasi Bencana Pada Kawasan Wisata Pesisir Kabupaten Takalar (Studi Kasus: Kecamatan Mangarabombang)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi potensi pariwisata pesisir di Kecamatan Mangarabombang. • Mengetahui tingkat risiko bencana kawasan wisata pesisir di Kecamatan Mangarabombang. • Menyusun arahan mitigasi bencana pada kawasan wisata pesisir di Kecamatan Mangarabombang. 	<p>Metode yang digunakan pada penelitian ini berupa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisis Deskriptif Identifikasi Komponen Pariwisata & Identifikasi Pengembang • Analisis Faktor Attractions, Accessibility, Amenities, Available Packages, Activities, Ancillary Services (6A) & Analisis Kerentanan Wilayah • Analisis Deskriptif Kualitatif • Analisis Kerentanan, Analisis Kapasitas & Analisis Spasial SIG (Sistem Informasi Geografis) • Analisis Kerentanan Bencana Kerentanan Sosial, Kerentanan Ekonomi, Kerentanan Fisik, Kerentanan Lingkungan • Analisis Overlay SIG 	<p>Hasil penelitian menunjukkan bencana yang memiliki risiko tinggi terhadap aktifitas pariwisata di lokasi penelitian yaitu bencana tsunami dan yang paling rendah yaitu bencana abrasi. Seluruh wilayah Kecamatan Batulayar merupakan daerah rawan bencana sehingga dibutuhkan manajemen pengurangan risiko bencana melalui pembangunan infrastruktur mitigasi bencana serta peningkatan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana. Hasil Penelitian ini menunjukkan kerentanan multi bencana di Kota Semarang terbagi atas tiga kelas yaitu kerentanan rendah, sedang dan tinggi. Sebesar 3,276% termasuk dalam kerentanan rendah dengan luas 1.267 Ha, sebesar 64,536% termasuk dalam kerentanan sedang dengan luas 24.966 Ha dan sebesar 32,188% termasuk dalam kerentanan tinggi dengan luas 12.452 Ha.</p>
3	Kasman dan Erwin Triokmen, 2021, Jurnal Kelautan Tropis	Analisis Risiko Bencana Tsunami Di Pesisir Selatan Jawa Studi Kasus: Kabupaten Garut	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengetahui tingkat risiko bencana tsunami di wilayah pesisir Kabupaten Garut yang meliputi 20 (duapuluh) desa pesisir yang tersebar di 7 (tujuh) Kecamatan. 	<p>Penelitian ini menggunakan beberapa metode analisis yaitu perhitungan nilai faktor dengan model standarisasi Davidson serta metode superimpose peta dengan teknik skoring yang prosesnya diolah dengan software Sistem Informasi Geografis (SIG). Adapun perbandingan nilai penting antara suatu faktor dengan faktor lainnya dalam menentukan penilaian prioritas terhadap risiko bencana tsunami dilakukan pembobotan dengan menggunakan metode proses hierarki analitik (Analytical Hierarchy Process/AHP).</p>	<p>Tingkat risiko bencana tsunami berdasarkan pendekatan analisis fisik, menunjukkan tingkat risiko tinggi di desa pesisir Kabupaten Garut yaitu seluas ±6.734,66 Ha (sekitar 17,02% dari total luas desa pesisir), tersebar di seluruh desa pesisir, tingkat risiko sedang, seluas ±4.137,32 Ha (sekitar 10,45% dari total luas desa pesisir), tersebar di seluruh desa pesisir, dan tingkat risiko rendah, seluas ±28.704,99 (sekitar 72,53% dari total luas desa pesisir), tersebar di seluruh desa pesisir kecuali Desa Mancagahar. Sedangkan tingkat risiko berdasarkan analisis fisik dan pendekatan informasi basis data faktor bahaya, kerentanan dan ketahanan, menunjukkan bahwa tingkat risiko bencana tinggi ditemukan hampir di seluruh desa, kecuali di Desa Indralayang, Purbayani, Sagara, dan Jatimulya. Adapun tingkat risiko paling tinggi ditemukan di Desa Sinarjaya dan Mandalakasih. Tingkat risiko bencana ini,</p>

					menunjukkan bahwa wilayah pesisir Kabupaten Garut tidak aman dari bencana tsunami, untuk itu diharapkan Pemerintah Kabupaten Garut dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai salah satu acuan dalam merencanakan pembangunan di wilayah pesisir Kabupaten Garut.
4	Izzudin Al Qossam, dkk, 2020, Jurnal Geodesi Undip	Pemetaan Spasial Tingkat Risiko Bencana Tsunami di Wilayah Kabupaten Serang Menggunakan Citra Spot-6	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui tingkat kerentanan, tingkat ancaman, dan tingkat risiko bencana tsunami pada Kabupaten Serang. Mengetahui jumlah luas pemukiman dan penduduk yang harus waspada terhadap risiko bencana tsunami di Kabupaten Serang. 	Pemodelan peta ancaman dengan faktor utama yaitu kekasaran permukaan tanah dan elevasi menggunakan metode Hloss Berryman, hasil akhir peta ancaman menggunakan skoring. Pembuatan peta kerentanan berfokus pada kerentanan fisik lingkungan dan kerentanan infrastruktur menggunakan lima parameter yaitu, jarak dari pantai, jarak dari sungai, tingkat kelerengan, tingkat ketinggian permukaan dan tutupan lahan, kelima parameter tersebut masing-masing diberikan bobot dan skoring, kemudian di-overlay yang akan menghasilkan skoring total tingkat kerentanan. Peta risiko bencana tsunami menggunakan Model Crunch dengan mengalikan hasil tingkat ancaman bencana tsunami dengan hasil tingkat kerentanan bencana tsunami. Hasil dari peta risiko bencana tsunami di-overlay menggunakan metode intersect dan akan mendapatkan jumlah penduduk yang terisiko tsunami berdasarkan pemukiman.	Hasil dari peta tingkat ancaman bencana tsunami diketahui semakin jauh gelombang tsunami dari garis pantai maka dampak tsunami akan semakin berkurang. Dari model yang sudah diteliti dengan ketinggian tsunami 10 meter terdapat 11 desa yang potensial terancam. Adapun desa yang sangat terancam terhadap bencana tsunami yaitu Desa Anyar. Hasil dari peta kerentanan terdapat 14 desa yang terklasifikasi sangat tinggi tingkat kerentanannya, untuk desa yang paling luas tingkat kerentanan dengan klasifikasi sangat tinggi terhadap bencana tsunami dengan parameter yang telah dilakukan yaitu pada Desa Anyar. Hasil yang didapatkan pada kepadatan tingkat risiko bencana tsunami di Kabupaten Serang bahwa terdapat 7.836 jiwa penduduk dengan total 11 desa yang terisiko dengan luas total pemukiman pada tingkat risiko sangat tinggi sebesar 36,938 Ha. Adapun penduduk terbanyak yang terisiko bencana tsunami yaitu pada Desa Anyar dengan jumlah penduduk 2.590 jiwa terisiko dengan luas pada tingkat paling tinggi sebesar 11,026 Ha.
5	Rusdianto, Dkk, 2020, Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha	Pengelolaan Data Bahaya Bencana Tsunami Dalam Bentuk Webgis Di	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui pengelolaan data spasial bahaya bencana tsunami untuk kebutuhan Webgis kecamatan Seririt Kabupaten Buleleng 	Penelitian menggunakan data skunder dengan metode penelitian menggunakan metode klasik SDLC (System Development Life Cycle) dengan model proses waterfall, pengembang dapat melakukan pengembangan produk secara	Pengolahan data spasial bahaya bencana tsunami di Kecamatan Seririt yang akan ditampilkan di webgis di peroleh dengan proses georeferencing dan digitasi untuk memperoleh data shapefile dengan tiga format berbeda yaitu *.shp, *.shx, *.def, agar tertata sesuai dengan kebutuhan sistem diperlukan pembuatan

		Kecamatan Seririt	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui pengelolaan data non-spasial bahaya bencana tsunami untuk kebutuhan Webgis Kecamatan Seririt Kabupaten Buleleng Menampilkan data spasial dan non-spasial bahaya bencana tsunami dalam bentuk webgis di Kecamatan Seririt Kabupaten Buleleng. 	bertahap dengan tingkat kesalahan dapat diperkecil sehingga produk yang diharapkan dapat sesuai dengan yang diharapkan (Prahasta, 2009).	Entity Relationship Diagram (ERD) Spasial yang penggambaran secara grafis hubungan dengan entitas untuk mendesain basis data spasial, data spasial bahaya bencana tsunami yang dikelola dengan database spasial dengan software PostGis dan dapat berjalan dengan baik untuk memuat data poligon yang merepresentasikan data zona aman bencana tsunami, zona baha bencana tsunami dan wilayah Kecamatan Seririt, memuat dengan baik data garis yang merepresentasikan data jalan dan sungai dan memuat dengan baik data titik kumpul lokasi aman dari terjangkit bencana tsunami. Pengolahan data non-spasial yang memuat data masukan komentar, saran dan data pengguna untuk dapat memberikan masukan informasi tambahan mengenai data atribut bahaya bencana tsunami guna pengembangan webgis lebih baik lagi, manajemen database data non-spasial dapat berjalan dengan baik dengan memanfaatkan PostgreSQL sebagai database karena terdapat fasilitas manajemen data yang lengkap seperti menambah dan menyisipkan tabel baru dengan mudah (The PostgreSQL Global Development Group, 2014).
6	Galuh Putri Pramulatsih, 2020, Universitas Pendidikan Indonesia	Kajian Tingkat Risiko Bencana Tsunami di Pesisir Kabupaten Kebumen	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis tingkat bahaya bencana tsunami di pesisir Kabupaten Kebumen Menganalisis tingkat kerentanan bencana tsunami di pesisir Kabupaten Kebumen Menganalisis tingkat kapasitas bencana tsunami di pesisir Kabupaten Kebumen Menganalisis tingkat risiko bencana tsunami di pesisir Kabupaten Kebumen 	Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan pendekatan kuantitatif. Untuk mendukung penelitian ini dilakukan pula dengan survei lapangan dan pemodelan spasial dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode skoring. Sedangkan untuk data lapangan dilakukan wawancara dan observasi.	Tingkat risiko tsunami Pesisir Kabupaten Kebumen memiliki rentang sedang hingga tinggi. Risiko tertinggi yaitu Desa Sidoharjo dan terendah yaitu Desa Argopeni. Rendahnya tingkat risiko dipengaruhi oleh keberadaan destana yang turut membantu membangun kapasitas masyarakat sehingga dapat mengurangi risiko bencana. Selain itu dipengaruhi pula tingkat bahaya Desa Argopeni yang didominasi berada pada tingkat rendah dengan pemukiman masyarakat yang berada di perbukitan serta kerentanan yang berada di tingkat sedang.

7	Heru Sri Naryanto, 2019, Jurnal Alami	Analisis Bahaya, Kerentanan dan Risiko Bencana Tsunami di Provinsi Papua Barat	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk menjadi acuan dalam proses perencanaan pembangunan di Provinsi Papua Barat, serta kegiatan pengurangan risiko bencana tsunami yang lebih efektif, efisien dan terpadu untuk mengurangi dampak korban yang mungkin terjadi baik jiwa maupun harta. 	Metodologi pembuatan peta bahaya, kerentanan dan risiko bencana tsunami di Provinsi Papua Barat, melalui pertimbangan berbagai parameter, yaitu: • DEM SRTM 30 meter • Topografi pantai • Batimetri kawasan pantai • Sumber gempa penyebab tsunami • Konfigurasi bentuk pantai • Sejarah kejadian tsunami	Bahaya tsunami tinggi di Provinsi Papua Barat yang mempunyai pelamparan cukup luas terdapat di pantai Kota Sorong, Kabupaten Sorong, Kabupaten Sorong Selatan, Kabupaten Teluk Bintuni dan Kabupaten Fakfak sebelah utara (Kecamatan Bomberay). Analisis kerentanan Provinsi Papua Barat digunakan data penduduk dalam unit wilayah kecamatan, menghasilkan 3 (tiga) tingkat kerentanan, yaitu tingkat kerentanan rendah, sedang, dan tinggi. Kerentanan tinggi berada di bagian timur laut wilayah Provinsi Papua Barat, yaitu (Kecamatan Manokwari, Kecamatan di sebelah barat laut Papua Barat, seperti Kecamatan Sorong Timur, Aimas, Sorong Manoi, Sorong Barat, Sorong dan Kecamatan Sorong Utara, sedangkan kecamatan yang berada di bagian selatan adalah Kecamatan Bintuni, Fakfak dan Kaimana. Berdasarkan luas area berisiko tinggi, Kabupaten Bintuni merupakan kabupaten yang memiliki area berisiko tinggi terluas, yaitu dengan luas 116.728 Ha atau 5,61% dari luas keseluruhan Wilayah Bintuni.
8	Lidia Agustina Rumaal, Dkk, 2018, Jurnal Fisika Fisika Sains dan Aplikasinya	Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi Untuk Pemetaan Daerah Berpotensi Tsunami di Kabupaten Kupang Provinsi Nusa	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi, memetakan daerah rawan tsunami dan tingkat kerawanannya di Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur menurut estimasi waktu tiba gelombang dan tutupan lahan sebagai upaya mitigasi dampak bencana tsunami terhadap kepadatan penduduk. 	Metode yang digunakan pada penelitian ini berupa: <ul style="list-style-type: none"> • Survei lokasi • Pembangunan basis data pembuatan peta gempa bumi • Pembuatan peta tutupan lahan • Pembuatan peta batimetri • Interpretasi data 	Berdasarkan kepadatan penduduk daerah rawan dampak tsunami adalah Kecamatan Kupang Timur, Kupang Barat, Sulamu, Amfoang Timur, Semau, Semau Selatan, Amfoang Utara, Amfoang Barat Daya, Amfoang Barat Laut dan Fatuleu Barat.

		Tenggara Timur			
9	Triana Wiji Lestari, 2017, Institut Teknologi Nasional Malang	Penentuan Zonasi Risiko Bencana Tsunami di Kabupaten Banyuwangi	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi kawasan rawan bencana tsunami di Kabupaten Banyuwangi. • Identifikasi faktor yang mempengaruhi terhadap kerentanan tsunami di Kabupaten Banyuwangi. • Merumuskan zona kerentanan tsunami di Kabupaten Banyuwangi. • Penentuan zonasi risiko bencana tsunami di Kabupaten Banyuwangi 	Metode penelitian ini menggunakan Digitasi untuk menyusun kawasan rawan bencana tsunami di Kabupaten Banyuwangi, SMCE untuk identifikasi faktor yang mempengaruhi terhadap kerentanan tsunami di Kabupaten Banyuwangi, dan <i>Weight Sum Overlay</i> untuk merumuskan zona kerentanan tsunami di Kabupaten Banyuwangi serta penentuan zona risiko tsunami.	Berdasarkan hasil analisis, zonasi risiko bencana tsunami yang ada di Kabupaten Banyuwangi dibedakan menjadi 3 kelas yaitu zonasi risiko rendah, zonasi risiko sedang dan zonasi risiko tinggi. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa kawasan yang berisiko tinggi berada di kawasan pesisir pantai dan masih banyaknya permukiman yang ada di kawasan tersebut maka harus dipindahkan atau dihimbau saat akan terjadinya tsunami. Untuk menghiung risiko adalah dengan cara mengkalikan rawan dikali dengan kerentanan sehingga didapatkan peta risiko. Dengan hal tersebut didapatkan di daerah mana saja yang termasuk dalam risiko tinggi. Daerah yang memiliki luas pada daerah rawan bencana terletak pada Desa Kendalrejo Kecamatan Tegaldlimo dengan luas lahan 3.186,24 Ha.
10	Siti Nidia Isnin, 2016, Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial	Analisis Tingkat Risiko Tsunami Terhadap Bangunan Hunian di Desa Ulee Lheue Kecamatan Meuraxa Kota Banda Aceh	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan tingkat bahaya tsunami di Desa Ulee Lheue • Menentukan tingkat kerentanan tsunami terhadap bangunan hunian di Desa Ulee Lheue • Menentukan tingkat risiko Tsunami bangunan hunian di Desa Ulee Lheue 	Tingkat Bahaya Di Desa Ulee Lheue dihitung menggunakan probabilitas gempa yang menyebabkan tsunami dalam penelitian ini menggunakan probabilitas marginal. Penilaian tingkat kerentanan menggunakan model ptva. Model PTVA3 dikembangkan untuk memberikan pengukuran kerentanan bangunan akibat tsunami. Menurut (Dall'Osso dkk,2009) hasil dari pengukuran dengan menggunakan model PTVA3 adalah indek kerentanan relatif atau RVI dari setiap bangunan. Risiko bangunan dihitung berdasarkan fungsi dari bahaya, kerentanan dan harga bangunan. Perhitungan risiko tsunami berdasarkan dari masing-masing skenario ketinggian gelombang.	Selama 107 tahun dari Tahun 1907-2014 telah terjadi 4 kali kejadian tsunami. Berdasarkan data tersebut, diketahui probabilitas kejadian tsunami secara random selama 100 tahun kedepan adalah 0,04. Angka 0,04 merupakan kemungkinan yang sangat kecil, namun jika terjadi akan menimbulkan dampak yang besar. Potensi bahaya secara spasial dikelaskan menjadi 5 kelas dari kelas sangat rendah hingga kelas sangat tinggi dari masing-masing skenario. Kelas struktur bangunan dengan menggunakan model PTVA mayoritas berada pada kelas 3, yaitu berjumlah 164 bangunan hunian dari total bangunan yaitu 300 bangunan hunian. Tingkat proteksi bangunan hunian mayoritas berada pada kelas 4, dengan jumlah bangunan 164 dari total 300 bangunan hunian. Keterpaparan bangunan terhadap tsunami berdasarkan skenarionya adalah pada skenario 1m sampai 5 m, mayoritas bangunan berada di kelas 1,

					secara berurutan jumlah bangunan yang terpapar oleh tsunami adalah 286, 290 dan 232 bangunan hunian. Skenario 15 m dan 30 m, mayoritas bangunan berada di kelas 5, secara beurutan jumlah bangunan yang terpapar adalah 282 dan 300 bangunan hunian. Mayoritas Tingkat kerentanan struktur bangunan hunian di Desa Ulee Lheue model PTVA pada skenario 1 m, 2 m dan 5 m berada dari total 300 rumah, yang berada pada kelas 1 secara beurutan yaitu, 282 bangunan hunian, 287 bangunan hunian, dan 234 bangunan hunian. Skenario 15m dan 30m, mayoritas tingkat kerentanan struktural bangunan hunian berada pada kelas 3, yaitu 147 bangunan hunian dan 149 bangunan hunian. Indeks kerentanan relatif dari model PTVA pada skenario 1 m dan 2 m untuk bangunan hunian di Desa Ulee Lheue seluruh bangunan yang berjumlah 300 berada pada kelas 1 atau sangat rendah. Skenario 5 m, mayoritas bangunan berada pada kelas 1 atau sangat rendah yaitu sejumlah 243 banguna dan paling sedikit berada pada kelas 4 atau tinggi sejumlah 3 bangunan hunian. Skenario 15 m dan 30 m mayoritas bangunan berada pada kelas 5 atau sangat tinggi, yaitu secara beurutan 159 dan 199 bangunan hunian.
11	Arwin Datumaya Wahyudi Sumari, dkk, 2016, Jurnal Pertahanan	Pengurangan Risiko Bencana Gempa Bumi-Tsunami di Pangkalan TNI AU Padang Akibat Megathrust Mentawai	<ul style="list-style-type: none"> Untuk menganalisis pengurangan risiko bencana gempa bumi-tsunami dari ancaman Mentawai megathrust di Lanud Padang melalui identifikasi karakteristik bahaya gempa bumi, kerentanan bangunan, kapasitas bagi warga Lanud Padang, karakteristik bahaya tsunami dan waktu evakuasi tsunami. 	Analisis bahaya gempa bumi. Strategi yang dipakai melalui survei dan data sekunder. Strategi survei meliputi pengamatan kontur tanah, jenis litologi, dan indeks seismik Sumatera Barat. Data sekunder mencakup data kejadian gempa dan informasi pada geologi patahan tertentu, skenario gempa bumi, zona patahan aktif terdekat, menghitung magnitudo gempa bumi yang mungkin terjadi di zona tersebut, mengasumsikan gempa bumi terbesar pada titik lokasi paling dekat dengan Lanud. Analisis	Tingkat risiko bencana tsunami di Lanud Padang memiliki indeks antara 0 – 3,36, dengan lima kelas tingkat risiko bencana tsunami, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Tingkat risiko sangat tinggi dengan indeks 2,791-3,360 terdapat pada hamper seluruh bangunan di Komplek AP II, Perum Dishub dan Meteo dengan waktu evakuasi yang dibutuhkan untuk mencapai zona aman selama 35 menit. Tingkat risiko tinggi dengan indeks 2,251-2,790 terdapat pada Komplek Air Tawar, Mess Hercules, Perumahan Dishub, Meteo dan Angkasa Pura II, sebagian PAP II, Komplek Garuda I, Garuda II, SMK Labor, TK Angkasa, SDN 24 Padang, SMP

			<p>kerentanan bangunan (kerentanan fisik). Strategi yang digunakan melalui survei cepat terhadap bangunan mengadopsi Federal Emergency Management Agency (FEMA) 154 (2002) tentang Rapid Visual Screening of Building for Potential Seismic Hazard (RVS). Analisis kapasitas masyarakat. Penilaian kapasitas masyarakat dalam penelitian tesis ini menggunakan metode wawancara secara terbuka dengan terlebih dahulu menyusun pertanyaan-pertanyaan sebagai pedoman agar tidak keluar dari topik yang dibahas. Analisis Bahaya Tsunami. Strategi yang dipakai melalui analisis peta elevasi permukaan lahan, pemetaan kelas kerawanan tsunami dan peta ketinggian air landaan tsunami dari hasil penelitian yang sudah ada. Analisis Waktu Evakuasi. Strategi yang digunakan melalui analisis peta simulasi evakuasi bahaya tsunami dan peta klasifikasi waktu evakuasi. Kedua peta tersebut digabungkan dengan peta batas Lanud, peta kontur Lanud, peta jalan dan struktur bangunan Lanud. Kemudian di overlay menggunakan software Quantum GIS yang akan menghasilkan peta waktu evakuasi. Tingkat risiko bencana tsunami. Tingkat risiko bencana tsunami yang didapat berdasarkan hasil analisis bahaya tsunami dan analisis zona waktu evakuasi yang dimodifikasi dengan aspek lingkungan, yakni kepadatan bangunan, kedekatan dengan jalan dan kedekatan dengan pusat pelayanan medis.</p>	<p>Angkasa, SD Angkasa I, Angkasa II, Masjid, Bengkel Alat Berat, perumahan Eks Bandara Tabing, Perkantoran Eks Bandara Tabing, Perkantoran BMKG, Mess Wira Waskita, Mess Antariksa, arena airsoftgun, seluruh daerah perkantoran Lanud, Pura Lanud, permukiman Kampung Jawa dan lahan Lanud yang dihuni penduduk umum dengan waktu 35 menit mencapai zona aman. Tingkat risiko sedang dengan indeks 1,711-2,250 berada pada sebagian Komplek Air Tawar, Kampung Nias dan Komplek Rajawali dengan waktu evakuasi 30 menit menuju zona aman. Tingkat risiko rendah dengan indeks 1,171-1,710 terdapat pada sebagian Komplek Air Tawar, sebagian Ruko Primkopau, Mess Jatayu dan daerah bervegetasi lahan kering dengan waktu evakuasi 30 menit menuju ke zona aman. Tingkat risiko sangat rendah dengan indeks 0-1,170 berupa daerah bervegetasi lahan kering, belukar, daerah kosong, sawah irigasi, tegalan dan kolam dengan waktu evakuasi 30 menit menuju ke zona aman.</p>
--	--	--	---	--

12	S. Hidayatullah Santius, 2015, Jurnal Permukiman	Pemodelan Tingkat Risiko Bencana Tsunami Pada Permukiman di Kota Bengkulu Menggunakan Sistem Informasi Geografis	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengetahui tingkat kerentanan tsunami di Kota Bengkulu. • Untuk mengetahui tingkat risiko tsunami di Kota Bengkulu. 	Salah satu model yang dapat digunakan untuk memprediksi tingkat risiko bencana tsunami adalah Model Crunch. Secara umum metode ini merupakan hasil perkalian antara bahaya (hazard) dengan kerentanan (vulnerability). Bahaya tsunami dalam Model Crunch tersebut berupa tinggi gelombang tsunami dan luas genangan, sedangkan kerentanan berupa kepadatan penduduk, elevasi, infrastruktur, dan jarak permukiman dari pantai.	Berdasarkan hasil simulasi tinggi gelombang 20 m, daerah yang terkategori berisiko tinggi dan sangat tinggi berada pada jarak kurang dari 1 km dari garis pantai. Jika dilihat tingkat kepadatan permukiman dan kepadatan penduduk, maka ada 4 kecamatan yang akan terkena dampak gelombang tsunami paling besar, yaitu Kecamatan Teluk Segara, Ratu Samban, Ratu Agung dan Gading Cempaka. Salah satu upaya mitigasi bencana tsunami non-struktural dapat dilakukan menggunakan sistem informasi geografis tingkat risiko bencana tsunami. Sistem informasi bencana tsunami diharapkan mampu mendidik masyarakat untuk lebih paham mengenai potensi dan risiko bencana tsunami di tempat mereka tinggal. Dengan demikian diharapkan masyarakat selalu waspada dan mampu menghindari saat bencana tiba sehingga dapat meminimalisasi korban jiwa.
13	Fauziah, dkk, 2014, Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala	Penilaian Tingkat Risiko Bencana Tsunami Untuk Kawasan Kota Banda Aceh Berdasarkan Skenario Tsunami Desember 2004	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengetahui kerentanan dan kapasitas terhadap penilaian tingkat risiko bencana tsunami di Kawasan Kota Banda Aceh. 	Pengolahan data dilakukan secara spasial dengan menggunakan metode aplikasi SIG antara lain “spatial analysis”, “raster calculator” dan “weighted overlay”, dimana dasar kajian dilakukan pada data grid dan vektor sehingga munculnya data raster. Analisis pemetaan dilakukan secara tumpang susun bobot (weighted overlay) lapisan SIG terhadap data dalam bentuk vektor dan grid. Analisis risiko dilakukan dengan menggunakan: spatial analyst tool “Raster Calculator” terhadap peta ancaman, kerentanan, dan kapasitas.	Penelitian ini menemukan bahwa kawasan yang berisiko tsunami rendah sampai dengan tinggi terdiri atas 73 desa (73,74%) dan tidak berisiko tsunami terdiri atas 26 desa (26,26%). Tingkat risiko rendah, sedang, dan tinggi dengan luas masing-masing adalah 6,05 km ² (10,10%), 21,13 km ² (35,22%), dan 16,23 km ² (27,07%). Kawasan yang tidak berisiko seluas 16,56 km ² atau 27,61% terhadap luas total Kota Banda Aceh. Penyusunan RTRW Kota Banda Aceh tahun 2009-2029 sudah memasukkan upaya mitigasi bencana tsunami didalamnya. Pengembangan kawasan Kota Banda Aceh di masa mendatang diupayakan ke kawasan yang relatif jauh dengan pesisir. Namun demikian, masih perlu adanya pengembangan ruang dan kawasan yang berada dalam wilayah ber- potensi tinggi, sehingga diperlukan PRB yang dapat terintegrasikan dengan pembangunan tersebut.

Sumber: Hasil Analisis (2022)