

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berbagai potensi bencana dimiliki oleh negara Indonesia dan senantiasa mengancam penduduknya. Kondisi geografis ini menjadikan wilayah ini rawan terhadap bencana alam seperti gempa bumi dan tanah longsor. Indonesia secara geografis dikelilingi oleh beberapa lempeng tektonik yang memiliki aktivitas sistemik yang tinggi sehingga menyebabkan banyak terjadinya bencana alam². Gempa bumi merupakan dampak dari aktivitas sistemik dan tsunami adalah bahaya sekunder yang timbul setelah gempa bumi³. Gempa bumi dan tsunami adalah fenomena alam yang berbahaya bagi kehidupan manusia. Bencana alam ini terjadi tanpa adanya pertanda dan mampu memberikan dampak yang cukup besar pada kawasan pesisir dan kepulauan yang ada di dunia⁴. Perubahan iklim memberikan dampak yang cukup besar di beberapa negara. Dampak dari adanya perubahan iklim yaitu bertambahnya intensitas kejadian cuaca ekstrim di suatu wilayah, perubahan pola hujan, peningkatan suhu permukaan laut dan beberapa dampak lainnya yang mempengaruhi lautan hingga ke daratan⁵. Wilayah Indonesia merupakan wilayah tektonis aktif yaitu lokasi tumbukan beberapa

² Nur Isroatul Khusna.” Spatial and Ecological Approach on Marble Mining Land in Tulungagung Regency-Indonesia: Is it Suitable as an Assessment of Disaster Mitigation Efforts?. *Journal of Geography* Vol 55, No 1 (2023). Hlm 30

³ Wibowo, T. W., M. Djati, dan Sunarto. 2017. “Pemetaan Risiko Tsunami Terhadap Bangunan secara Kuantitatif.” *Majalah Geografi Indonesia* 31 (2):.Hlm 68

⁴ Nurjanah, Sugiharto, R., Kuswanda, D., dan Adikoesoemo, S. B. P. 2012. *Manajemen Bencana*. Alfabeta. Bandung. Hlm. 23

⁵ Isdianto, Andik, dan Oktiyas Muzaky Luthfi. 2019. “Persepsi dan Pola Adaptasi Masyarakat Teluk Popoh terhadap Perubahan Iklim”. Hlm. 77–82.

lempeng tektonik, yang menyebabkan Indonesia termasuk dalam daerah yang berpotensi gempa dan rawan tsunami. Pergeseran lempeng bumi di dasar laut yang menyebabkan gempa serta menimbulkan ombak laut disebut tsunami.

Tsunami dapat didefinisikan sebagai serangkaian gelombang yang berada pada kolom air yang disebabkan oleh perubahan perpindahan air secara vertikal. Perubahan ini mendorong air ke atas, samping, maupun ke bawah dan menghasilkan gelombang besar di laut. Bencana tsunami merupakan bencana utama yang sering dilakukan penelitian yang dihubungkan dari kerentanan dan resiko bagi kawasan pesisir. Bencana tsunami merupakan bencana yang tidak dapat diprediksi kapan akan terjadi⁶. Tsunami disebabkan oleh tenaga yang dilepaskan oleh gempa bumi yang terjadi di dasar laut atau aktivitas vulkanik gunung berapi di dasar laut. Tsunami merupakan bencana alam yang mengancam penduduk di daerah pesisir. Tsunami dapat menyebabkan korban jiwa serta kerugian harta benda yang dapat mempengaruhi perekonomian penduduk, maka dari itu diperlukan arahan evakuasi sebagai upaya penyelamatan penduduk dari bencana tsunami. Bencana ini cukup jarang terjadi namun dapat menimbulkan kerusakan yang parah pada daerah yang terkena dampaknya. Hambatan yang muncul dalam penanggulangan bencana tsunami adalah pemanfaatan ruang pesisir yang tidak sebagaimana mestinya, seperti contoh wilayah pembangunan break water yang digunakan untuk pariwisata⁷.

⁶ Miftarokhah, A. 2014. "Kerentanan Bencana Tsunami di Pantai Barat Kabupaten Pandeglang." *Antologi Pendidikan Geografi* Vol. 3, No.1. Hlm 1–11.

⁷ Ariany Frederika, " *Pemetaan Risiko Bencana Tsunami Berbasis Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Desa Tangkas Klungkung*", *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, Vol. 27 No. 1 ,2023. Hlm 109

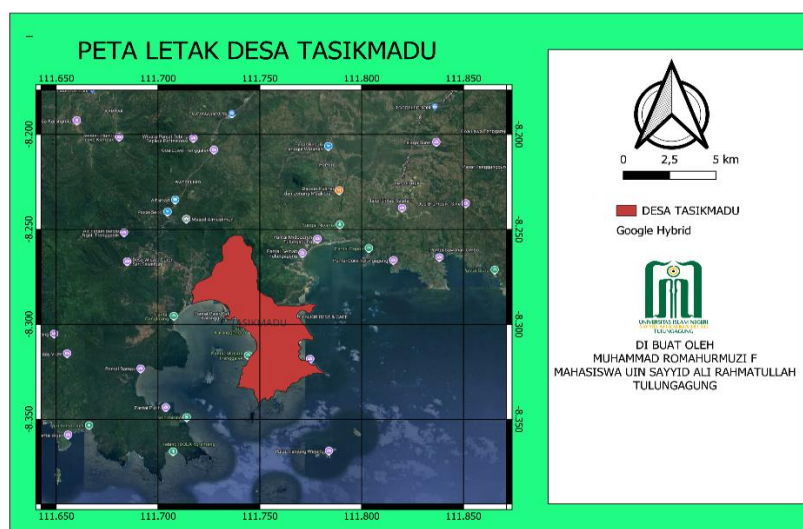
Untuk menghindari dampak negatif dari pemanfaatan wilayah pesisir tersebut dapat diminimalisir terjadinya konflik antar kepentingan dan perlu diadakan penataan yang bertujuan untuk mengakomodasi kepentingan masyarakat dengan memperhatikan potensi, daya dukung, dan kearifan lokal di wilayah pesisir. Pengurangan resiko bencana pesisir dapat dilakukan melalui banyak cara, menentukan jalur evakuasi, maupun menyusun wilayah penanggulangan bencana perlu dilakukan untuk meminimalisir kerusakan yang terjadi.

Salah satu Kabupaten di Jawa Timur yang berpotensi tsunami adalah wilayah pesisir Kabupaten Trenggalek yang terletak pada koordinat 111° 24' hingga 112° 11' bujur timur dan 7° 63' hingga 8° 34' lintang selatan dengan luas 1.205,22 km². Di pesisir pantai selatan Pulau Jawa, termasuk wilayah pesisir Kabupaten Trenggalek ini memang sangat rentan terjadi bencana tsunami. Hal ini dikarenakan pantai selatan Pulau Jawa umumnya memiliki ombak yang sangat besar, dan jika ditinjau lebih dalam lagi ternyata memang di wilayah sekitar Samudra Hindia selatan Jawa sudah sering kali terjadi gempa besar dengan kekuatan di atas 7 Magnitudo. Sejarah mencatat daftar gempa besar seperti gempa Samudra Hindia tahun 1863, 1867, 1871, 1896, 1903, 1923, 1937, 1945, 1958, 1962, 1967, 1979, 1980, 1981, 1994, dan 2006. Sedangkan tsunami selatan Jawa juga pernah terjadi pada tahun 1840, 1859, 1921, 1994, dan 2006. Selain itu, potensi gempa dan tsunami di wilayah pesisir sebelah selatan Jawa, khususnya wilayah pesisir Kabupaten Trenggalek di Jawa Timur juga dipengaruhi faktor geologinya di mana kawasan ini termasuk zona subduksi lempeng Indo-Australia dan Eurasia. Adapun daerah paling rawan terjadi

tsunami di wilayah pesisir Kabupaten Trenggalek adalah di daerah pesisir Kecamatan Watulimo.

Berdasarkan hasil pemodelan yang dilakukan tim BMKG pada tahun 2021, wilayah pesisir Kabupaten Trenggalek ini merupakan kawasan yang berpotensi tsunami cukup tinggi di Jawa Timur dengan tinggi gelombang berkisar dari 26 hingga 29 meter dengan perkiraan waktu tiba sekitar 28 sampai 31 menit setelah terjadi gempa. Hal ini diperburuk dengan beberapa kawasan permukiman yang berdiri di atasnya⁸. Tasikmadu merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur. Secara geografis desa ini terletak pada kuadran 111°08' dan 110°08' Bujur Timur (BT) serta 8°43' dan 8°00' Lintang Selatan (LS), seperti gambar di bawah ini :

Gambar 1. 1.Peta letak Desa Tasikmadu



⁸ Fendy Firmansyah.dkk, "Aplikasi Metode Weighted Overlay Untuk Pemetaan Zona Keterpaparan Permukiman Akibat Tsunami Studi Kasus Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek".(2021). Hlm 2

Desa Tasikmadu dipilih sebagai lokasi penelitian karena berada di zona rawan gempa dan tsunami akibat pertemuan lempeng Indo-Australia dan Eurasia, yang sering memicu aktivitas tektonik. Selain itu, pusat pemukiman desa ini berada pada ketinggian 2-7 meter di atas permukaan laut, dengan beberapa titik mencapai 8 meter, sehingga sangat rentan terhadap dampak tsunami⁹. Kerentanan ini berdampak langsung terhadap keselamatan masyarakat. Siswa adalah bagian dari masyarakat Watulimo yang memerlukan edukasi untuk mengatasi kerawanan tersebut. Dengan tingkat kerawanan yang tinggi, diperlukan pemetaan daerah rawan tsunami menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis QGIS, guna membantu perencanaan mitigasi, dan penyusunan jalur evakuasi.

Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi solusi yang tepat. Teknologi SIG memungkinkan analisis spasial berbasis data geografis untuk memetakan daerah rawan bencana dengan lebih akurat dan informatif. Salah satu perangkat lunak yang populer digunakan dalam SIG adalah QGIS (*Quantum GIS*), yang bersifat open source, fleksibel, dan memiliki kemampuan pengolahan data spasial yang baik. Dengan QGIS, analisis kerentanan bencana tsunami dapat dilakukan melalui pemrosesan data spasial seperti topografi, jarak dari pantai, ketinggian daratan, serta kemiringan lereng. Namun, di kawasan pesisir Watulimo, upaya pemetaan kerentanan tsunami masih minim dan belum terintegrasi dalam suatu sistem informasi yang valid. Hal ini menyebabkan informasi terkait daerah

⁹ Neolitha Vantikasari. "Pemberdayaan Masyarakat Nelayan Oleh Kelompok Nelayan Tuna Jaya Di Desa Tasikmasdu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek". Skripsi Uin Satu. 2017. Hlm. 17

rawan tsunami sulit diakses oleh pihak-pihak yang membutuhkan, baik itu masyarakat, pemerintah daerah, maupun lembaga kebencanaan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan Sistem Informasi Geografis berbasis QGIS yang mampu menyajikan peta kerentanan tsunami secara akurat dan mudah dipahami.

Oleh karena itu Peneliti Mengambil Judul “**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS QGIS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SISWA SDN 2 TASIKMADU DALAM PEMETAAN DAERAH KERENTANAN TSUNAMI DI PESISIR WATULIMO TRENGGALEK**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Kawasan pesisir Desa Tasikmadu, Kecamatan Watulimo, Trenggalek berada di zona rawan gempa dan tsunami akibat pertemuan lempeng Indo-Australia dan Eurasia.
2. Rendahnya pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap potensi bencana tsunami, khususnya di kalangan siswa, disebabkan oleh kurangnya media edukatif yang relevan dan kontekstual.
3. Minimnya ketersediaan peta kerentanan tsunami berbasis data spasial yang dapat diakses oleh masyarakat, pemerintah, dan lembaga kebencanaan sebagai dasar penyusunan jalur evakuasi dan perencanaan mitigasi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, masalah yang penulis kaji dalam penelitian ini memfokuskan pada pengembangan pemetaan daerah kerentanan bencana tsunami di pesisir Watulimo Trenggalek. Sehingga penulis membatasi penelitian ini pada:

1. Penelitian ini hanya mencakup tahapan pengembangan media peta daerah kerentanan bencana tsunami menggunakan perangkat lunak QGIS.
2. Penelitian ini hanya berada di desa Tasikmadu kecamatan Watulimo Trenggalek

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dan batasan masalah, maka masalah yang akan peneliti analisis dalam penelitian ini secara garis besar adalah:

1. Bagaimana tahap-tahap pengembangan media peta daerah kerentanan bencana tsunami sebagai media belajar mitigasi bencana tsunami di pesisir Watulimo Trenggalek?
2. Bagaimana tingkat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media peta daerah kerentanan bencana tsunami sebagai media belajar mitigasi bencana tsunami di pesisir Watulimo Trenggalek?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut

1. Untuk Mengetahui tahap-tahap pengembangan media peta daerah kerentanan bencana tsunami sebagai media belajar mitigasi bencana tsunami di pesisir Watulimo Trenggalek.
2. Untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media peta daerah kerentanan bencana tsunami sebagai media belajar mitigasi bencana tsunami di pesisir Watulimo Trenggalek.

F. Spesifikasi Produk

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu produk berupa “Peta daerah kerentanan bencana tsunami” dengan spesifikasi produk yang diharapkan sebagai berikut :

1. Peta daerah kerentanan bencana tsunami ”dalam penelitian ini di dalamnya membahas tentang daerah mana yang terkena tsunami jika terjadi tsunami dan daerah mana yang aman jika terjadi tsunami”
2. Peta daerah kerentanan bencana tsunami “dalam penelitian ini di kembangkan menggunakan Quantum GIS (QGIS)
3. Peta daerah kerentanan bencana tsunami “ dalam penelitian ini medianya berbentuk foto.
4. Dalam penelitian ini, peta dilengkapi dengan skala dan legenda yang menjelaskan simbol-simbol untuk mempermudah pemahaman pengguna.

5. Peta ini menampilkan tingkat kerentanan yang dikategorikan menjadi beberapa zona, seperti zona rendah, sedang, dan tinggi, yang ditandai dengan warna-warna berbeda.
6. Produk akhir dari penelitian ini berupa peta yang menunjukkan tingkat kerentanan daerah terhadap bencana tsunami dan diharapkan dapat digunakan sebagai alat mitigasi dan perencanaan kebencanaan.

G. Kegunaan Penelitian

Adapun Kegunaan penelitian ini, penelitian ini akan memberikan kegunaan teoritis dan kegunaan praktis

1. Kegunaan Teoritis

Penelitian ini memberikan manfaat yang luas baik bagi penulis, pembaca, maupun bidang pendidikan. Bagi penulis penelitian ini akan membantu peneliti dalam meningkatkan wawasan penulis mengenai sistem informasi geografis dalam mengkaji daerah kerentanan bencana tsunami di pesisir Watulimo Kabupaten Trenggalek. Bagi pembaca penelitian ini meliputi kajian tentang pemetaan daerah rawan tsunami di pesisir Watulimo Trenggalek, serta penggunaan aplikasi sistem informasi geografis. Maka penelitian ini dapat menambah wawasan sekaligus pemahaman bagi pembaca. Penelitian ini juga diharapkan berguna sebagai bahan bandingan bagi penelitian lain mengenai pemetaan daerah rawan tsunami di pesisir Watulimo Trenggalek yang sudah ataupun akan dilakukan, serta hal-hal yang tidak sempat diteliti dalam penelitian ini hendaknya diteliti oleh peneliti lain di masa yang akan datang. penulis juga berharap bahwa

penelitian ini dapat menjadi salah satu referensi dalam penelitian lain yang relevan. Bagi bidang pendidikan studi mengenai sistem informasi geografis serta dapat digunakan sebagai pembelajaran mitigasi bencana, sehingga penelitian ini dapat bermanfaat sebagai salah satu referensi pendukung dalam mengkaji bab-bab tersebut.

2. Kegunaan Praktis

Penelitian ini memiliki kegunaan praktis yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak. Bagi Pemerintah Kabupaten Trenggalek, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan dan pengambilan kebijakan mitigasi bencana, khususnya dalam penyusunan tata ruang wilayah pesisir yang rawan tsunami. Bagi Kecamatan Watulimo, data dan peta hasil kajian dapat digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan program kesiapsiagaan bencana di tingkat kecamatan. Bagi masyarakat Desa Tasikmadu, informasi mengenai wilayah rawan tsunami dapat meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi potensi bencana, serta mendorong partisipasi aktif dalam upaya mitigasi berbasis komunitas. Bagi Kepala Dinas Pendidikan, penelitian ini dapat dijadikan sebagai materi pendukung dalam pengembangan kurikulum kebencanaan di sekolah-sekolah, terutama dalam pelajaran geografi dan pendidikan kewarganegaraan. Adapun bagi penelitian lain, hasil kajian ini dapat dijadikan sebagai referensi dan perbandingan dalam studi-studi lanjutan yang berkaitan dengan pemetaan daerah rawan bencana dan penerapan sistem informasi geografis.

H. Penegasan Istilah

1. Penegasan Konseptual

Definisi konseptual bertujuan untuk menguraikan dan memahami makna suatu istilah yang digunakan dalam penelitian secara teoritis, berdasarkan referensi atau kamus yang relevan, guna menghindari kesalahan dalam penafsiran terhadap permasalahan yang dikaji. Oleh karena itu, beberapa istilah berikut akan dijelaskan merujuk pada sumber-sumber yang kredibel.

a. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menyajikan data yang berhubungan dengan posisi geografis di permukaan bumi. SIG menggabungkan teknologi komputer dengan data spasial (geografis) sehingga memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan, memahami, menafsirkan, dan menganalisis informasi dengan cara yang lebih efektif. Menurut Prahasta SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi. Pada dasarnya, istilah sistem informasi geografi merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografi¹⁰.

¹⁰ Koko Mukti Wibowo, " *Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website*" Jurnal Media Infotama Vol. 11 No. 1, 2015. Hlm 52

b. Quantum GIS

Quantum GIS atau lebih dikenal dengan singkatan QGIS merupakan salah satu perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis open source dengan lisensi di bawah GNU General Public License yang dapat dijalankan dalam berbagai sistem operasi. QGIS bertujuan untuk menjadi GIS yang mudah digunakan dengan menyediakan fungsi dan fitur umum. QGIS merupakan proyek dari Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) dimana tujuan awalnya adalah untuk menampilkan data GIS. QGIS dapat dijalankan pada Linux (Ubuntu), Unix, Mac OS, Windows dan Android, serta mendukung banyak format dan fungsionalitas pengolahan data vektor, raster, dan database. QGIS merupakan salah satu perangkat lunak yang digunakan pengelolaan data dan pengembangan aplikasi sistem informasi geografi. Geographical Information System (GIS) ialah sistem informasi khusus terkait pengelola data dengan referensi spasial (keruangan)¹¹.

c. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam proses pendidikan, khususnya dalam kegiatan belajar mengajar. Secara umum, media pembelajaran dapat dipahami sebagai segala bentuk alat bantu yang digunakan oleh pendidik untuk menyampaikan informasi atau

¹¹ Anisa Sholawati,” *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dalam Pemetaan Rumah Sakit Saskatchewan, Kanada*”, Jurnal Kreatif Teknologi dan Sistem Informasi (KRETISI), Vol. 1, No. 1, Juni 2023.Hlm 23-24

materi ajar kepada peserta didik¹². Tujuannya adalah untuk mempermudah pemahaman, memperjelas makna pesan yang disampaikan, serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi pencapaian tujuan pembelajaran. Dengan adanya media pembelajaran, proses transfer pengetahuan tidak hanya bergantung pada komunikasi verbal semata, tetapi diperkuat dengan elemen visual, audio, maupun kinestetik yang mampu menarik perhatian dan meningkatkan keterlibatan siswa. Media juga berperan dalam mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan indera manusia dalam menyerap informasi pembelajaran.

d. Tsunami

Tsunami merupakan serangkaian gelombang laut besar yang disebabkan oleh gangguan tiba-tiba di dasar laut, seperti gempa bumi, letusan gunung api bawah laut, atau longsor bawah laut. Gelombang tsunami memiliki energi yang sangat besar dan mampu menjalar dengan kecepatan tinggi ke seluruh arah dari titik gangguan, yang kemudian mencapai daratan dan menyebabkan kerusakan signifikan. Menurut Løvholt tsunami adalah gelombang laut yang dihasilkan oleh perpindahan mendadak kolom air akibat deformasi dasar laut, yang paling umum disebabkan oleh gempa bumi tektonik¹³.

¹² Teni Nurrita, "Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa", Jurnal Misykat, Vol. 03, No. 01, (2018). Hlm.174.

¹³ Løvholt, F., Dkk. Tsunami hazard and exposure on the global scale. *Earth-Science Reviews*, Vol 1, No.4, (2012)., Hlm 58

e. Daerah Kerentanan Bencana Tsunami

Daerah kerentanan bencana tsunami adalah kawasan yang memiliki risiko tinggi mengalami dampak tsunami karena dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu geografis, geologis, dan aktivitas sistemik¹⁴. Faktor geografis berkaitan dengan lokasi wilayah tersebut, terutama di kawasan pesisir yang berdekatan dengan laut dan memiliki topografi rendah, sehingga lebih mudah terpapar gelombang tsunami. Faktor geologis berkaitan dengan kondisi struktur bumi di wilayah tersebut, seperti keberadaan zona subduksi atau pertemuan lempeng tektonik yang dapat memicu pergeseran dasar laut saat terjadi gempa. Aktivitas sistemik, seperti gempa bumi bawah laut akibat pergerakan lempeng tektonik, menjadi salah satu penyebab utama terbentuknya gelombang tsunami.

2. Penegasan Operasional

Definisi operasional merujuk pada penegasan makna suatu konsep atau variabel berdasarkan karakteristik yang dapat diamati dan diukur secara empirik. Penjabaran ini penting untuk memastikan bahwa konsep yang diteliti bersifat terukur, sehingga memungkinkan replikasi oleh peneliti lain dalam konteks serupa. Oleh karena itu, definisi operasional menjelaskan bagaimana suatu istilah atau variabel dalam judul penelitian diterapkan secara nyata dalam pelaksanaan penelitian, sehingga dapat diketahui indikator, bentuk pengukuran, serta batasan ruang lingkupnya secara jelas dan objektif. Dalam

¹⁴ Handoyo,” *Analisis Kerentanan dan Penduduk Terdampak pada Bencana Tsunami di Pesisir Selatan Jawa, Studi Kasus: Kabupaten Cilacap*”, jurnal teknik sipil dan lingkungan. Vol. 08 No. 02. 2023. Hlm 78

penelitian ini, Sistem Informasi Geografis berbasis QGIS dioperasikan sebagai perangkat lunak pemetaan digital yang digunakan untuk merancang media pembelajaran berupa peta kerentanan bencana tsunami yang dapat diamati melalui visualisasi spasial wilayah pesisir Watulimo, Trenggalek. Media pembelajaran diartikan sebagai alat bantu berupa peta digital interaktif yang dikembangkan melalui QGIS dan ditujukan untuk mendukung proses pembelajaran di SDN 2 Tasikmadu, khususnya dalam mengenalkan konsep mitigasi bencana sejak dini. Pemetaan daerah kerentanan bencana tsunami dioperasikan sebagai representasi visual berbasis data spasial mengenai tingkat risiko tsunami yang ditampilkan dalam bentuk peta tematik. Seluruh variabel tersebut diamati melalui tahapan pengembangan, uji coba terbatas, serta penilaian efektivitas media oleh guru dan siswa yang menjadi subjek penelitian. Dengan demikian, istilah-istilah dalam judul ini dapat dijelaskan secara empirik dan terukur sesuai prosedur pengembangan media berbasis SIG.