

# PEMODELAN TSUNAMI DAN ALTERNATIF JALUR EVAKUASI BERBASIS SIG DI KECAMATAN KRUI SELATAN TAHUN 2019

Febri Kurniawan<sup>1</sup>, Sugeng Widodo<sup>2</sup>, Listumbinang Halengkara<sup>3</sup>

## ARTICLES INFORMATION

### Article status:

Received: July 18<sup>th</sup> 2022

Accepted: Feb, 03<sup>th</sup> 2022

Published online: March, 2<sup>nd</sup> 2022

### Keywords:

zoning affected tsunami, disaster, gis, evacuation routes

### Kata kunci:

zonasi terdampak tsunami, bencana, sig, jalur evakuasi

### Correspondent affiliation:

1. Departement of Geography Education, Universitas Lampung

### Correspondent e-mail:

1. febrik50@gmail.com

## ABSTRACT

*The aim of this study are to map the zonation of areas potentially affected by tsunamis and provide an alternative route for tsunami evacuation in South Krui subdistrict. The method used in this research is quantitative research methods with gis and remote technique or interpretation and overlay with scoring. The result of the research show the South Krui subdistrict has 3 zones in the form of very vulnerable zones, vulnerable zones, and safe zones (evacuation zones), based on the analysis of the tsunami affected zonation map, the most dominant zoning area is a very vulnerable zone with an area of 1.446 ha, then the vulnerable zone has an area of 834 ha, and the area included in the safe zone (evacuation zone) has an area of 1.345 ha.*

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan zonasi wilayah berpotensi terdampak tsunami dan memberikan alternatif jalur evakuasi tsunami di Kecamatan Krui Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif berbasis sig dengan teknik interpretasi dan overlay dengan cara skoring. Hasil penelitian menunjukkan Kecamatan Krui Selatan memiliki 3 zona berupa zona sangat rawan, zona rawan, dan zona aman ( zona evakuasi), berdasarkan hasil analisis peta zonasi terdampak tsunami, luas zonasi yang paling dominan merupakan zona sangat rawan dengan luas 1.446 ha, selanjutnya zona rawan memiliki luas 834 ha, dan wilayah yang termasuk kedalam zona aman (zona evakuasi) memiliki luas sebesar 1.345 ha..

Copyright © 2021 | *Journal of Geography-UNILA*  
This open access article is distributed under a  
Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International license

## Pendahuluan

Wilayah Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik yaitu lempeng Hindia-Australia yang bergerak ke utara, lempeng samudera Pasifik yang bergerak ke barat, dan lempeng Benua Eurasia yang berdiam. Masing-masing lempeng saling bertemu yang mengakibatkan sebagian besar wilayah Indonesia menjadi wilayah yang rawan terhadap bencana geologi. Bencana yang disebabkan oleh proses-proses geologi dapat berupa erupsi gunung api, gempa bumi, dan tsunami.

Bencana yang disebabkan oleh proses-proses geologi dapat berupa erupsi gunung api, gempa bumi, dan tsunami yang dapat berdampak pada aktivitas manusia (Djauhari Noor 2011:249). Tsunami dapat diartikan sebagai gelombang besar yang terjadi atau mengenai pelabuhan gelombang ini sangat berbahaya karena rata-rata kejadian di Indonesia seperti di Flores tahun 1992, Banyuwangi tahun 1994, Aceh tahun 2004 dapat mencapai ketinggian 30 meter (Sudibyakto 2011:60).

Tabel 1. Peristiwa bencana tsunami sejak tahun 2004 sampai 2018

Tahun	Wilayah	Gempa (SR)	Tinggi Maksimal Gelombang
2004	Aceh Dan Sumatera Utara	9.2	30 Meter
2005	Nias	8.5	4 Meter
2006	Pangandaran	7.7	21 Meter
2007	Bengkulu	8.4	3 Meter
2010	Mentawai	7.2	10 Meter
2012	Pulau Simeulue Kota Palu dan Kab. Donggala	7.7	3 Meter
2018	Banten dan Kab. Lampung Selatan	-	2 Meter

Kurun waktu 14 tahun terakhir, di Indonesia telah terjadi 8 kali tsunami dengan tinggi gelombang maksimalnya mencapai 30 meter. Wilayah yang diperkirakan sebagai daerah rawan bencana tsunami terdapat di sepanjang pantai barat Pulau Sumatera dan pantai selatan Pulau Jawa yang merupakan daerah pertemuan lempeng. Wilayah yang berpotensi terdampak tsunami di sepanjang pantai barat Provinsi Lampung yaitu, Kecamatan Krui Selatan.

Dampak yang dapat ditimbulkan akibat bencana tsunami sangatlah besar, yaitu dapat berupa kematian, kehilangan harta benda, kehancuran sarana dan prasarana khususnya di daerah pesisir pantai, menimbulkan gangguan ekonomi dan bisnis, bahkan dapat mengganggu keadaan psikologis (traumatic) masyarakat (Rahmat Aris Pranoto 2013:175).

Kecamatan Krui Selatan merupakan kecamatan yang memiliki tingkat kepadatan penduduk paling tinggi di Kabupaten Pesisir Barat dengan total kepadatan sebesar 275 Jiwa/Km<sup>2</sup> (BPS Pesisir Barat 2017). Kecamatan ini memiliki luas wilayah sebesar 36,25 Km<sup>2</sup> yang terdiri atas 10 Pekon. Bentuk pantai yang berupa teluk dengan pemukiman yang padat di sekitar pantai, perlu mitigasi dan kesiapsiagaan yang matang dalam mengantisipasi kejadian bencana tsunami yang bisa datang setiap saat.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, Kecamatan Krui Selatan saat ini belum memiliki informasi yang rinci tentang kebencanaan tsunami sebagai upaya pengurangan resiko bencana tsunami secara non struktural. Pada saat ini, perkembangan teknologi dalam penyampaian informasi sangat cepat berkembang sehingga memungkinkan untuk mempermudah penyampaian informasi tentang bencana tsunami. Sistem Informasi Geografi (SIG) memiliki kemampuan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang akan terjadi dengan memetakan letak, memetakan kuantitas, memetakan perubahan yang berada dalam suatu area permukaan bumi sehingga dapat mempermudah penyampaian informasi tentang tsunami dan dapat membantu pengambilan keputusan. Aronoff 1989

Sistem informasi geografi adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografi. SIG memiliki empat kemampuan, yaitu Masukan, manajemen data, analisis dan manipulasi data, dan keluaran (Agus Suryanto 2013:4).

Pemodelan dalam Sistem Informasi geografi sangat diperlukan untuk dapat membantu dalam analisis keruangan, ekologi, dan kompleks wilayah. Pemodelan ditunjukkan untuk semua objek- geo, baik yang alami ataupun buatan. Model spasial yang saat ini masih dianggap paling baik adalah peta yang dapat membantu menganalisis dalam kajian geografi (Muh Aris Marfai 2011:85). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi dalam penyampaian informasi tentang wilayah yang berpotensi tsunami dapat lebih sederhana dan mudah dipahami oleh masyarakat sebagai upaya pengurangan resiko bencana tsunami dengan cara memetakan zonasi wilayah berpotensi terdampak tsunami, dan memetakan alternatif jalur evakuasi.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif dengan teknik interpretasi dan overlay dengan cara skoring. Menurut Sugiyono (2010:2) menjelaskan bahwa metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Dedy Miswar (2016: 86) menjelaskan bahwa teknik interpretasi manual adalah proses interpretasi citra yang dilakukan dengan memanfaatkan mata manusia dengan bantuan alat berupa komputer dan perangkat lunak. Teknik Interpretasi adalah cara khusus yang dilakukan untuk melaksanakan metode pengindraan jauh. Teknik interpretasi ada dua jenis yaitu interpretasi manual dan interpretasi digital.

Interpretasi secara manual pada penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data lokasi sebaran permukiman, penggunaan lahan, dan data jaringan jalan di Kecamatan Krui Selatan sehingga dapat digunakan sebagai data analisis jalur evakuasi tsunami di Kecamatan Krui Selatan. Interpretasi secara digital dilakukan dengan cara 3D Analyst untuk memperoleh data ketinggian (topografi) dan data pemodelan genangan. Data ketinggian (topografi) digunakan untuk pembuatan peta zonasi terdampak tsunami. Sedangkan data pemodelan genangan digunakan untuk data analisis jalur evakuasi tsunami.

Analisis zonasi wilayah berpotensi terdampak tsunami dilakukan dengan cara mengolah data masukan (input) menjadi data keluaran (output).. Data masukan (input) sendiri yaitu data topografi yang didapat dari teknik 3D Analyst.

Tabel 2. Klasifikasi Kelas Ketinggian Permukaan Tanah

Kelas Ketinggian (M)	Klasifikasi	Skor
0-10	Sangat Rendah	100
10-20	Rendah	75
20-40	Tinggi	50
>40	Sangat Tinggi	25

Data jarak pantai yang didapat dengan teknik buffer, kedua data tersebut di olah menjadi data keluaran (output) yaitu dengan teknik overlay dan skoring tiap parameter sehingga diperoleh data baru berupa peta zonasi terdampak tsunami.

Analisis jalur evakuasi tsunami dilakukan dengan cara mengolah data masukan (input) yaitu data jaringan jalan, lokasi sebaran permukiman, peta zonasi terdampak tsunami, dan pemodelan genangan. Ke-4 data tersebut digabungkan dan dianalisis menjadi data keluaran (output) yaitu peta jalur evakuasi terdekat menuju tempat perlindungan atau daerah evakuasi tsunami.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan peta administrasi Kecamatan Krui Selatan, letak astronomi Kecamatan Krui Selatan terletak antara 5°12'12" LS sampai 5°15'0" LS dan 103°59'46" BT sampai 103°54'0" BT. Letak astronomis adalah letak suatu daerah berdasarkan pada garis lintang dan garis bujur atau meridian bumi. Garis lintang merupakan garis pada peta atau globe yang menghubungkan antara titik barat dan timur yang sejajar dengan khatulistiwa (Sudarmi, 20016:2).

Luas wilayah Kecamatan Krui Selatan yaitu 3.625 Ha. Pekon di Kecamatan Krui Selatan yang memiliki wilayah terluas luas adalah pekon Balai Kencaana dengan luas sebesar 748 Ha. Sedangkan pekon yang memiliki luas terkecil adalah pekon Way Suluh dengan luas sebesar 200 Ha. Kecamatan Krui Selatan memiliki penggunaan lahan berupa hutan, perkebunan, tegalan/ladang, sawah, permukiman. Penggunaan lahan yang paling dominan dan memiliki luas urutan pertama di Krui Selatan adalah hutan dengan luasan sebesar 1.570 ha, hal tersebut karena Kecamatan Krui Selatan merupakan kecamatan yang sebagian wilayahnya termasuk kedalam wilayah Taman Nasional Bukit Barisan (TNBBS).

Penggunaan lahan yang memiliki luas urutan ke dua merupakan perkebunan/kebun dengan luasan sebesar 1.434 ha, hal tersebut karena terdapat jenis perkebunan kelapa yang tersebar hampir di sepanjang pinggir pantai di Krui Selatan.

Penggunaan lahan yang memiliki luas urutan ke tiga merupakan sawah dengan luasan sebesar 518 ha, penggunaan lahan yang memiliki luas urutan ke empat merupakan permukiman dengan luasan sebesar 89 ha, penggunaan lahan yang paling sedikit di kecamatan krui selatan adalah tegalan/ladang dengan luasan sebesar 14 ha. Kecamatan Krui Selatan merupakan kecamatan yang memiliki tingkat kepadatan penduduk paling tinggi di Kabupaten Pesisir Barat dengan total kepadatan sebesar 275 Jiwa/Km<sup>2</sup> (BPS Pesisir Barat 2018).



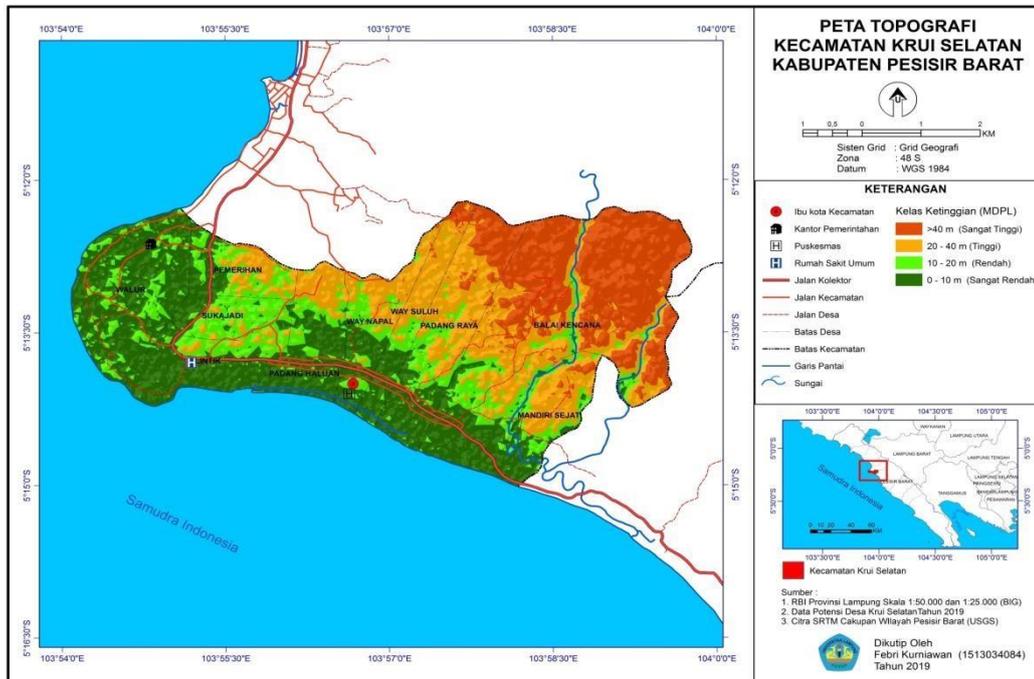
Gambar . 1 . Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Krui Selatan Tahun 2019

Penggunaan lahan yang memiliki luas urutan ke tiga merupakan sawah dengan luasan sebesar 518 ha, penggunaan lahan yang memiliki luas urutan ke empat merupakan permukiman dengan luasan sebesar 89 ha, penggunaan lahan yang paling sedikit di kecamatan krui selatan adalah tegalan/ladang dengan luasan sebesar 14 ha. Kecamatan Krui Selatan merupakan kecamatan yang memiliki tingkat kepadatan penduduk paling tinggi di Kabupaten Pesisir Barat dengan total kepadatan sebesar 275 Jiwa/Km<sup>2</sup> (BPS Pesisir Barat 2018).

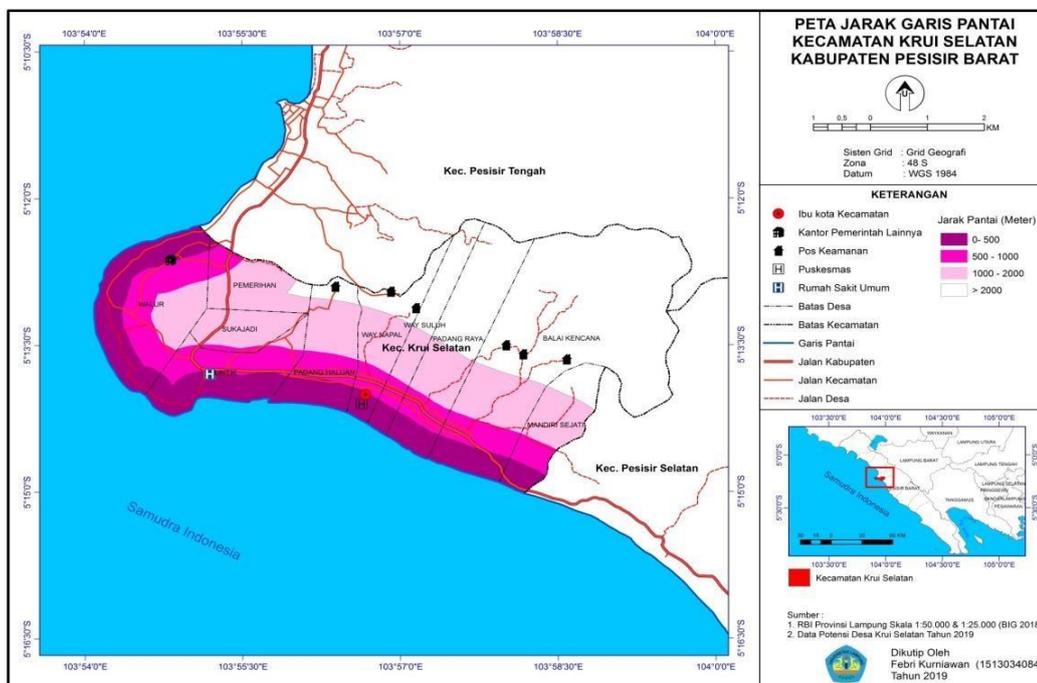
Peta Zonasi Terdampak Tsunami di Kecamatan Krui Selatan diperoleh melalui analisis spasial dengan cara memberikan skor di masing-masing kelas pada setiap parameter bahaya tsunami, dan menggunakan bantuan perangkat lunak ArcMap 10.3 dengan Metode overlay.. Zonasi terdampak tsunami di penelitian ini mengacu pada data kelas ketinggian (topografi) dan jarak garis pantai. Kedua data tersebut diberikan skor masing- masing sesuai dengan parameter bahaya tsunami.

Semakin tinggi permukaan tanah suatu tempat, maka tingkat kerentanan terhadap bahaya tsunami akan semakin kecil (S. Hidayatullah Santius 2015:95). Data ketinggian permukaan tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah data SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission). Ketinggian di daerah penelitian dibagi menjadi 4 kelas yaitu, kelas 1 ketinggian 0-10 (mdpl), Kelas 2 ketinggian 10-20 (mdpl), kelas 3 ketinggian 20-40 (mdpl), dan kelas 4 ketinggian >40 (mdpl). Jarak suatu tempat dari garis pantai dinilai sebagai parameter kerentanan terhadap bahaya tsunami didasarkan pada jangkauan rayapan gelombang tsunami. Ketinggian gelombang tsunami akan semakin berkurang seiring dengan bertambahnya jarak pada saat gelombang tersebut berada pada garis pantai (S. Hidayatullah Santius 2015:97). Jarak Pantai di daerah penelitian dibagi menjadi

4 kelas yaitu, kelas 1 dengan jarak 0-500 meter dari garis pantai, kelas 2 dengan jarak 500-1000 meter dari garis pantai, kelas ke 3 dengan jarak 1000-2000 meter dari garis pantai, dan kelas 4 dengan jarak >2000 meter dari garis pantai.



Gambar 2. Peta Topografi Kecamatan Kruai Selatan Tahun 2019



Gambar 3. Peta Jarak Garis Pantai Kecamatan Kruai Selatan Tahun 2019

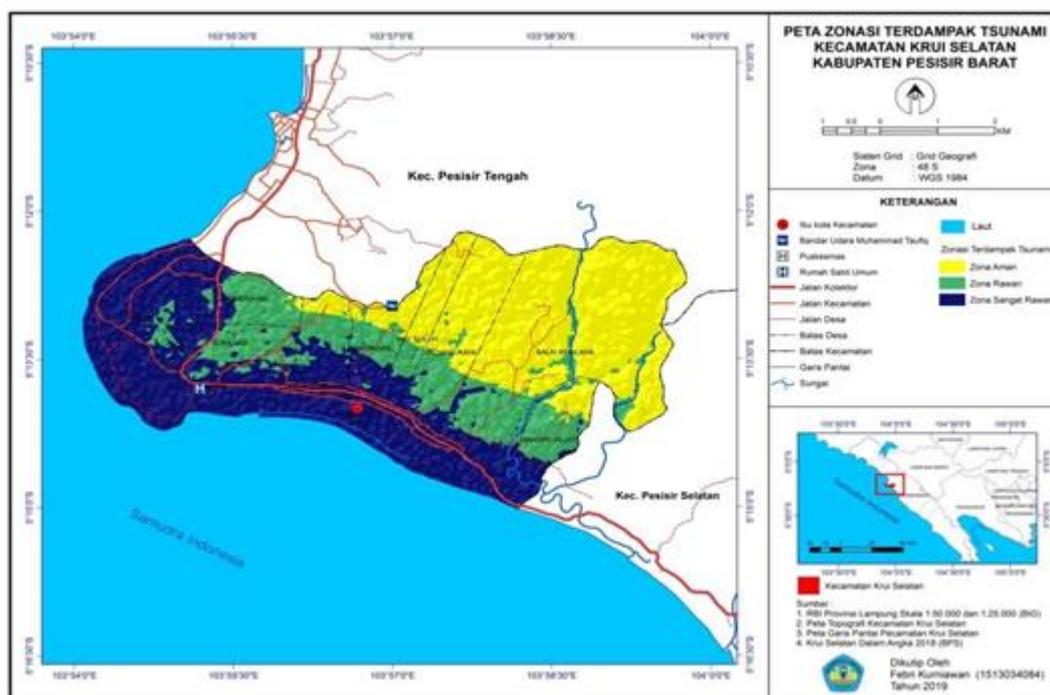
Analisis jalur evakuasi tsunami dilakukan dengan cara mengolah data masukan (input) yaitu data jaringan jalan, lokasi sebaran permukiman, peta zonasi terdampak tsunami, dan pemodelan genangan. Ke-4 data tersebut digabungkan dan dianalisis menjadi data keluaran (output) yaitu peta jalur evakuasi terdekat menuju tempat perlindungan atau daerah evakuasi tsunami.

Jaringan jalan merupakan fasilitas yang dapat digunakan sebagai jalur evakuasi. Data peta jaringan jalan yang digunakan penelitian ini diperoleh dari peta rupa bumi Indonesia. Jaringan jalan merupakan fasilitas yang dapat digunakan sebagai jalur evakuasi. Data peta jaringan jalan yang digunakan penelitian ini diperoleh dari peta rupa bumi Indonesia. Sebaran permukiman membahas hal dimana terdapat permukiman dan atau tidak terdapat permukiman dalam suatu wilayah, sedangkan pola permukiman merupakan sifat sebaran, lebih banyak berkaitan dengan akibat kondisi alam, ekonomi, sejarah dan faktor budaya.

Kecamatan Krui Selatan Kabupaten Pesisir Barat dapat dibagi menjadi 3 zona dengan berdasarkan peta zonasi terdampak tsunami Kecamatan Krui Selatan. Zona tersebut adalah zona sangat rawan, zona rawan, dan zona aman (evakuasi). Berdasarkan pemodelan genangan dengan cara menaikkan level permukaan air dengan menggunakan data topografi Didapat parameter kenaikan air mulai dari 5, 10, 15 dan 30 m.

### 1. Zonasi Terdampak Tsunami

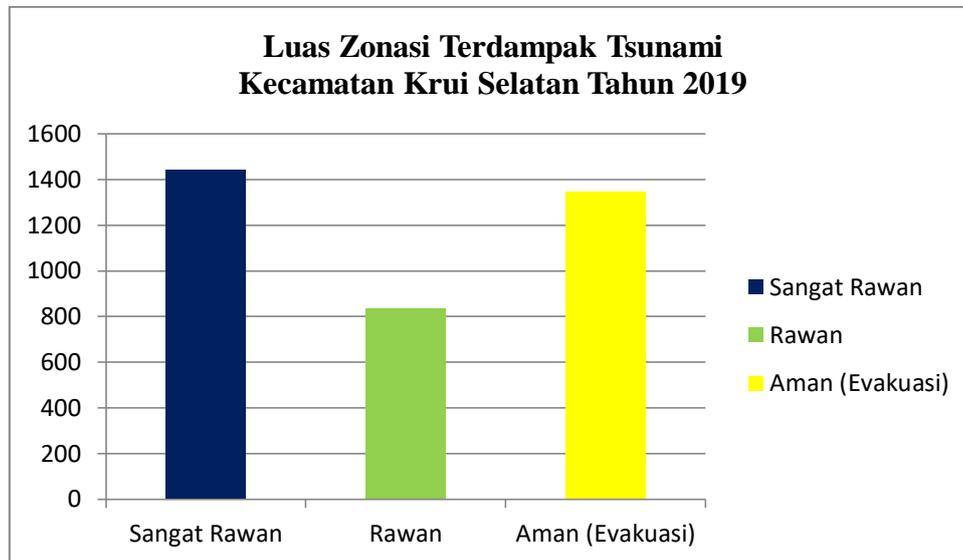
Berdasarkan hasil overlay yang dilakukan dari ke dua parameter zonasi terdampak tsunami yaitu peta topografi dan peta jarak pantai, didapat peta zonasi terdampak tsunami. Kecamatan Krui Selatan memiliki 3 zona berupa zona sangat rawan, zona rawan, dan zona aman (zona evakuasi). Kecamatan krui selatan memiliki luas zonasi yang paling dominan merupakan zona sangat rawan dengan luas 1.446 ha, selain itu terdapat 2 pekan yang dominan seluruh wilayah pekonnnya termasuk kedalam zona sangat rawan terdampak tsunami, yaitu Pekan Walur, dan Pekan Lintik.



Gambar 4. Peta Zonasi Terdampak Tsunami Kecamatan Krui Selatan Tahun 2019

Wilayah yang termasuk kedalam zona rawan memiliki luas sebesar 834 ha yang merupakan sebagian banyak termasuk daerah pertanian dan perkebunan. Wilayah yang termasuk kedalam zona aman (zona evakuasi)

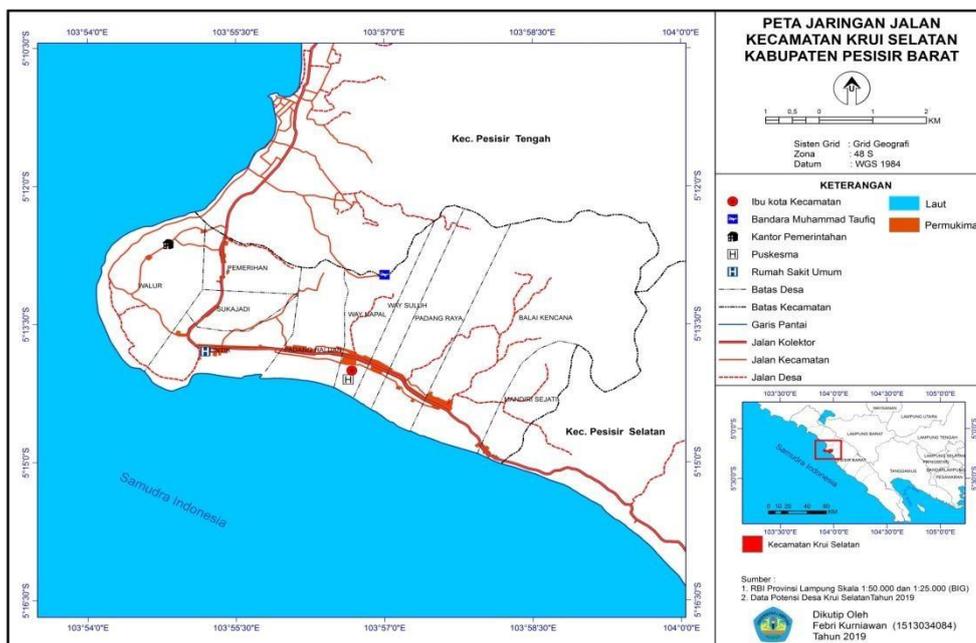
memiliki luas sebesar 1.345 ha yang terdapat di wilayah tenggara kecamatan kroi selatan, yang termasuk sebagian wilayah Taman Nasional Bukit Barisan (TNBBS).



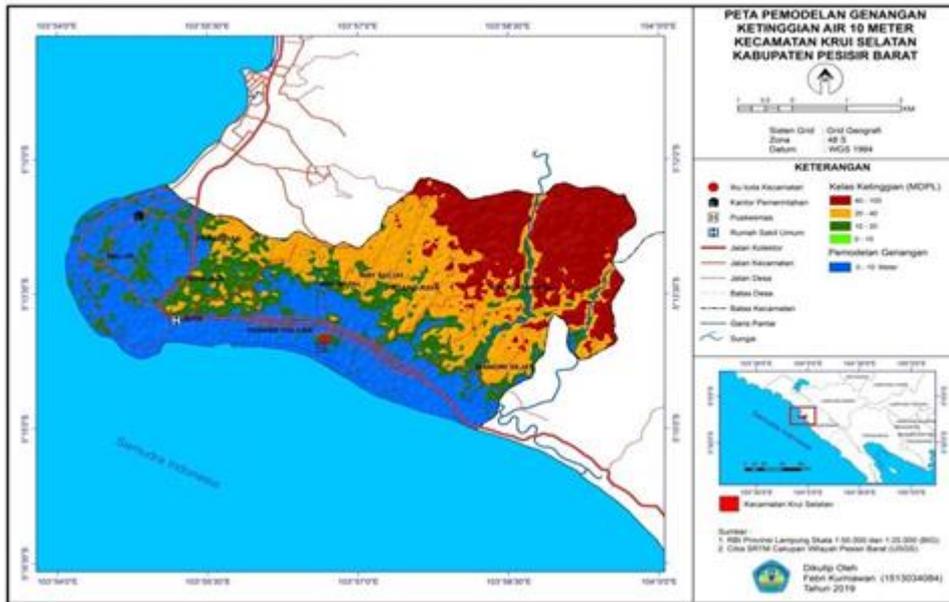
Gambar 5. Grafik Luas Zonasi Terdampak Tsunami

**Jalur Evakuasi**

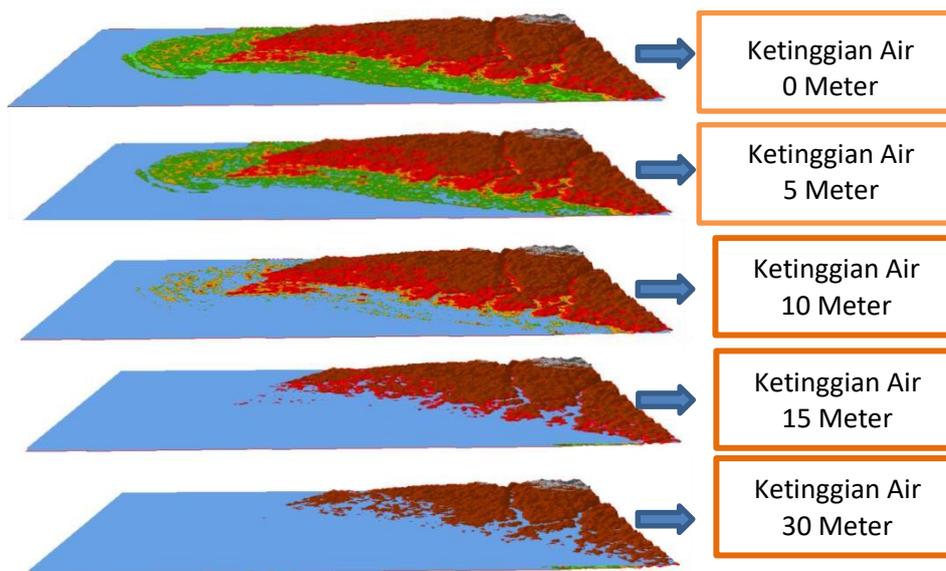
Peta jalur evakuasi tsunami dihasilkan dengan cara menggabungkan ke empat data dan menghasilkan informasi data baru. Data yang digabungkan yaitu, data petajaringan jalan, sebaran lokasi permukiman, peta zonasi terdampak tsunami dan data pemodelan genangan, sehingga menghasilkan data baru berupa peta jalur evakuasi tsunami Kecamatan Kroi Selatan.



Gambar 6. Peta Jaringan Jalan Kecamatan Kroi Selatan

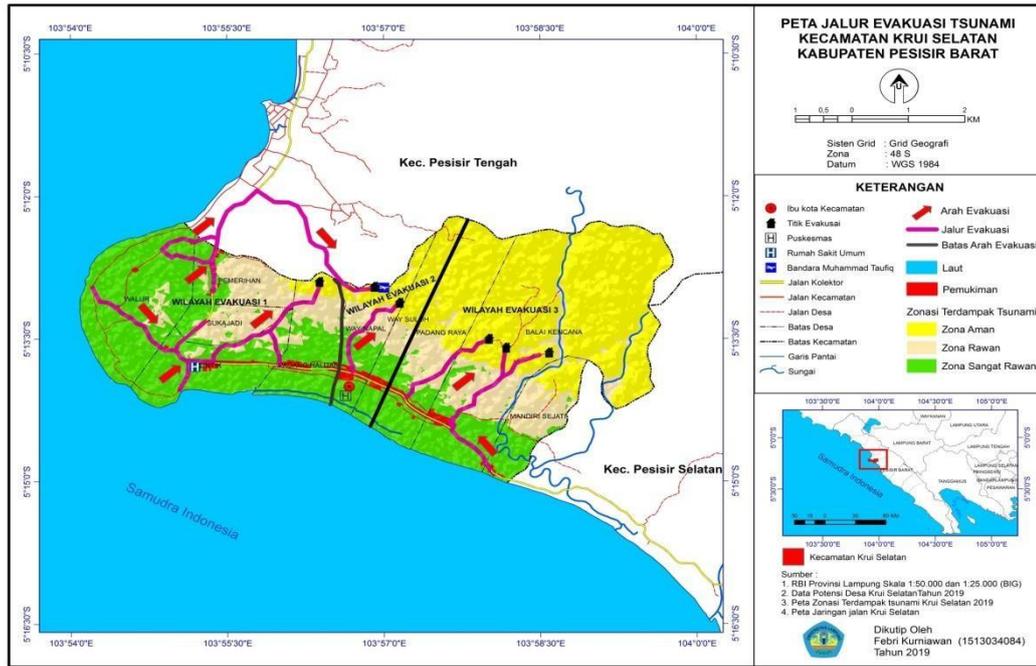


Gambar 7. Peta Pemodelan genangan Kecamatan Kruji Selatan



Gambar 8. Peta 3 Dimensi & Analisis Genangan Kecamatan Kruji Selatan Tahun 2019

Alternatif jalur evakuasi pada peta jalur evakuasi tsunami Kecamatan Kruji Selatan ditunjukkan dengan warna ungu untuk jalur evakuasi dan tanda panah arah evakuasi menuju zona aman berwarna merah. Wilayah arah evakuasi dibagi menjadi tiga, yaitu Wilayah evakuasi 1 yang terdiri dari Pekon Walur, Pemeriahn, Sukajadi, Lintik, dan Padang Haluan. Wilayah evakuasi 2 yang terdiri dari Pekon Way Napal dan Way Suluh. Wilayah evakuasi 3 yang terdiri dari Pekon Padang Raya, Balai Kencana, dan Mandiri Sejati.



Gambar 9. Peta Jalur Evakuasi Tsunami Kecamatan Krui Selatan Tahun 2019

Jalur evakuasi dimulai dari titik permukiman masyarakat dan beberapa wisata pantai di Krui Selatan menuju titik evakuasi yang merupakan wilayah zona evakuasi yang terdapat di Kecamatan Krui Selatan. Jalur evakuasi ditentukan dengan tidak melewati Keberadaan aliran sungai (jembatan), penentuan tempat perlindungan ditentukan dengan cara survey lapangan dan interpretasi pada peta sehingga diperoleh titik evakuasi yang berada di zona aman.





Gambar 11. Lokasi titik evakuasi Kecamatan Krui Selatan Tahun 2019

## KESIMPULAN

Kecamatan Krui Selatan memiliki 3 zonaberupa, Zona Sangat Rawan, Zona Rawan, dan Zona Aman (Evakuasi). Zonasi yang paling dominan merupakan zona sangat rawan dengan luas 1.446 haterdapat 2 pekan yang dominan seluruhwilayah pekonnnya termasuk kedalam zona sangat rawan terdampak tsunami, yaitu Pekan Walur, dan Pekan LintikWilayah yang termasuk kedalam zona aman (zona evakuasi) memiliki luas sebesar 1.345 ha yang terdapat di wilayah tenggara kecamatan krui selatan, yang termasuk sebagian wilayah Taman Nasional Bukit Barisan (TNBBS) dan Bandar Udara Muhammad Taufik.

Jalur evakuasi ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa hal yaitu, tidak melewati Keberadaan aliran sungai (jembatan), Penentuan tempat perlindungan, Identifikasi jaringan jalan, Pembuatan jalur terpendek/terdekat menuju tempat perlindungan berdasarkan parameter jaringan jalan, sebaran lokasi permukiman, peta zonasi terdampak tsunami dan pemodelan genangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS Pesisir Barat. (2018). Kabupaten Pesisir Barat dalam angka 2018. Pesisir Barat: BPS.
- Dedy, M. (2012). Kartografi tematik. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja.
- Djauhari, N. (2006). Geologi lingkungan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Marfai, M.A. (2011). Pengantar pemodelan Geografi. Yogyakarta: BPGF.
- Sudibyakto. (2011). Manajemen bencana di Indonesia ke mana? Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sugiyono. (2010). Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. Bandung: CV Alfabeta.
- Suryanto, A. (2013). Intergrasi aplikasi sistem informasi geografis. Yogyakarta: Ombak.
- Rahmat, A.P. (2013). Permodelan tsunami dan implikasinya terhadap mitigasi bencana di Kota Palu. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota* 9(2), 174-182.
- Santius, S.H. (2015). Pemodelan tingkat risiko bencana tsunami pada permukiman di Kota Bengkulu menggunakan sistem informasi geografis. *Jurnal Permukiman*, 10(2), 92-105. Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2005. Manajemen Bencana Tanah Longsor. Jakarta.