



## Informasi Perubahan Garis Pantai Pasca Tsunami Tahun 2018 Di Kabupaten Serang Dengan Menggunakan *Digital Shoreline Analysis System*

Reza Syaihul Andi\*, MB Ali Sya'ban, Siti Dahlia, Agung Adiputra, Iqraini Azzahra Ramadhanti

Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta  
E-mail: [ali\\_syaban@uhamka.ac.id](mailto:ali_syaban@uhamka.ac.id)

Diterima 18 April 2022, Direvisi 16 Mei 2022, Disetujui Publikasi 30 Juni 2022

### Abstract

*Indonesia as an archipelagic country is surrounded by active volcanoes and there is a subduction zone in marine. This has the potential for a tsunami disaster that can damage the affected area. This study uses a descriptive approach, which describes the information on coastline changes after the Sunda Strait tsunami in 2018. The MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index) technique is used as a technique for analyzing satellite image data. shoreline change analysis technique using Digital Shoreline Analysis System (DSAS) in Arcgis Software and the results are processed in Microsoft excel software. The results of tidal data processing show that the tidal pattern during December 2018 was divided into two peaks of tide and two peaks of low tide. At around 21.27 WIB, the Sunda Strait tsunami occurred in 2018. At that time it was experiencing high tides with a height of 45 cm. The results of Landsat image analysis corrected by tidal data, the largest coastal abrasion occurred in Anyar District at 89.5 to 607.8 m. This is because of the tsunami waves that hit at that time. Coastal accretion occurred in Anyar and Cinangka due to river sedimentation and coastal reclamation such as piers, soil and rock filling.*

**Keywords:** Information, Shoreline, Tsunami, DSAS

### Abstrak

Indonesia sebagai negara kepulauan dan dikelilingi oleh gunung api aktif dan terdapat zona subduksi di perairan lautnya. Hal tersebut memiliki potensi bencana tsunami yang dapat merusak area yang terdampak. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif, yakni menguraikan informasi perubahan garis pantai pasca tsunami selat sunda tahun 2018. Teknik MNDWI digunakan sebagai teknik analisis data citra satelit. teknik analisis perubahan garis pantai menggunakan Digital Shoreline Analysis System (DSAS) pada Software Arcgis dan hasilnya diolah pada software Microsoft excel. Hasil pengolahan data pasang surut menunjukkan pola pasang surut selama bulan Desember 2018 terbagi dalam dua kali pasang dan surut. Pada sekitar pukul 21.27 WIB terjadi tsunami selat sunda tahun 2018. Pada saat itu sedang mengalami pasang air laut dengan ketinggian 45 cm. Hasil dari Analisis citra landsat yang dikoreksi data pasang surut, abrasi pantai terbesar terjadi di Kecamatan Anyar sebesar 89,5 sampai dengan 607,8 m. Hal tersebut karena gelombang tsunami yang menerjang pada saat itu. Akresi pantai terjadi di Anyar dan Cinangka karena sedimentasi sungai dan reklamasi pantai seperti dermaga, urukan tanah dan batu.

**Kata Kunci:** Informasi, Garis Pantai, Tsunami, DSAS

## A. Pendahuluan

Terdapat garis pantai sepanjang berikisar 81.000 Km di Indonesia. Hal tersebut memiliki potensi sumberdaya alam yang dapat menjadi keuntungan untuk dimanfaatkan sebagai destinasi wisata,

Kondisi geografis di Indonesia yang dikelilingi oleh sirkum pasifik dan sirkum mediterania berpotensi terjadi suatu bencana alam seperti gempa bumi, bencana vulkanik dan tsunami.

Risiko perairan laut yang terdapat sesar aktif dan/atau gunung api aktif adalah bencana tsunami di kawasan pantai dan pesisir. Bencana tsunami bersifat merusak dan dapat menyebabkan kerugian harta dan ancaman bagi makhluk hidup.

Peristiwa bencana di Indonesia dalam 4 tahun terakhir tepatnya pada tanggal 22 Desember 2018 pernah terjadi aktivitas vulkanik dari erupsi gunung api anak Krakatau sehingga menyebabkan tsunami di Selat Sunda yang berdampak pada 4 wilayah yakni Kabupaten Serang, Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Tanggamus.

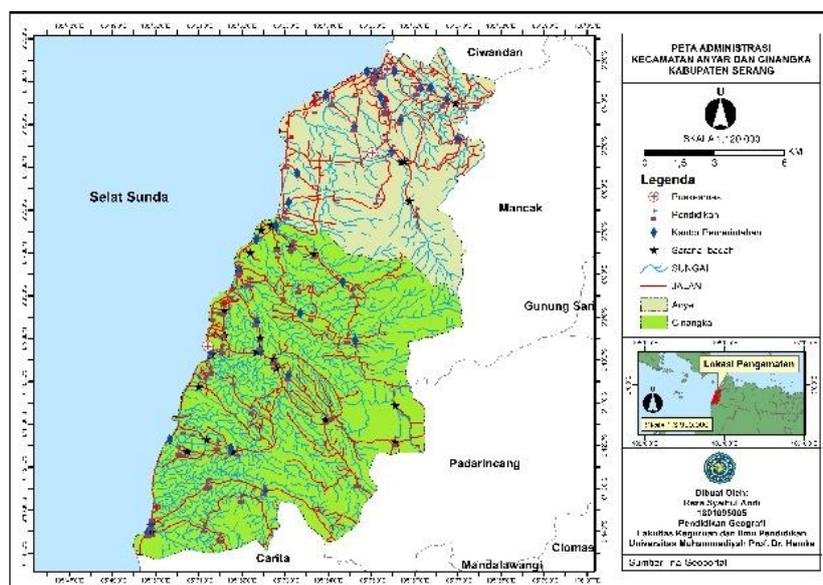
Kondisi morfologi pantai dapat berubah karena aktivitas vulkanik gunung Krakatau di selat sunda dan menjadi suatu

ancaman bencana alam bagi penduduk di sekitarnya (Hasanah, 2019). Gelombang tsunami berdampak pada perubahan kondisi fisik seperti perubahan garis pantai. Garis pantai merupakan dinamika kondisi pantai karena faktor alam dan non alam seperti abrasi, akresi, gelombang ombak dan penggunaan lahan (Arief et al., 2011).

Dari beberapa uraian masalah tersebut, maka perlu informasi perubahan garis pantai pasca tsunami selat sunda tahun 2018. Tujuannya adalah untuk menginformasikan tentang perubahan garis pantai pasca tsunami di selat sunda tahun 2018 dan mengetahui cara mendapatkan informasi perubahan garis pantai menggunakan DSAS.

## B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan deskriptif, yakni menguraikan informasi perubahan garis pantai pasca tsunami selat sunda tahun 2018. Lokasi penelitian ini di Kecamatan Anyar dan Kecamatan Cinangka, Kabupaten Serang. Terletak diantara koordinat  $6^{\circ}02'43.0''\text{LS}$  -  $6^{\circ}14'39.0''\text{LS}$  dan  $105^{\circ}49'25.2''\text{BT}$  -  $105^{\circ}57'04.1''\text{BT}$ .



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Data yang digunakan adalah Citra Landsat 8 OLI perekaman September 2018 dan Januari 2019, data pasang surut dan data batimetri nasional. Teknik pengumpulan data citra satelit didapatkan melalui [website USGS](http://www.usgs.gov). Kemudian data pasang surut didapatkan dari Badan Informasi Geospasial pada perekaman stasiun pasang surut di Kecamatan Anyar. Data batimetri nasional diunduh dari [webiste DEMNAS](http://demnas.bmkg.go.id).

Teknik MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index) digunakan sebagai teknik analisis data citra satelit untuk membedakan secara

efektif antara area perairan, daratan vegetatif dan non vegetatif (Tangibali, 2017). Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

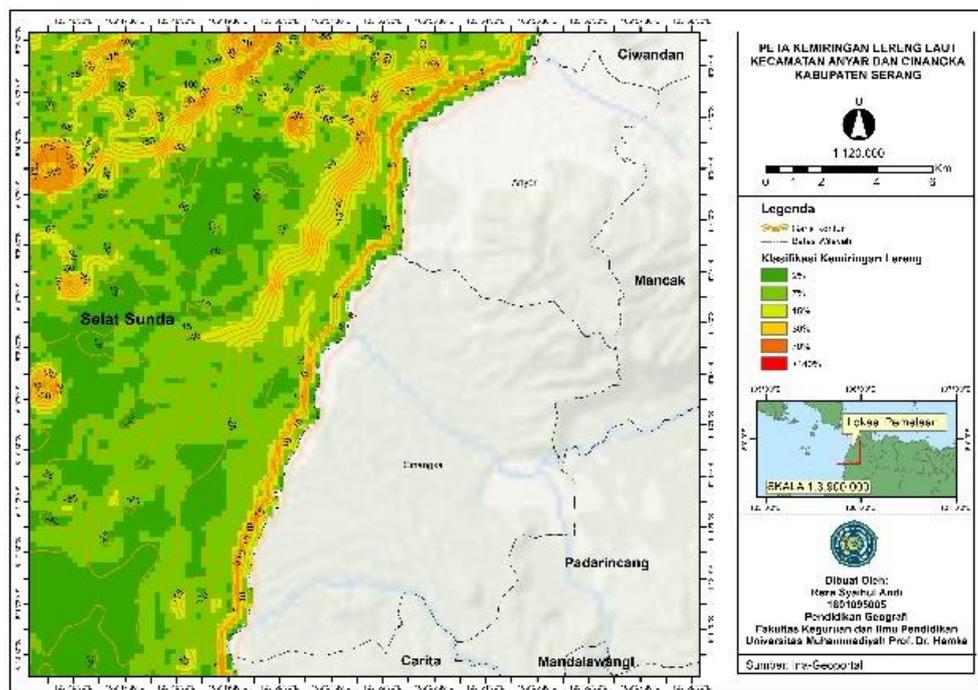
$$MNDWI = \frac{GREEN - SWIR}{GREEN + SWIR}$$

Keterangan:

GREEN = Nilai reflektan hijau (Band 3)

SWIR = Inframerah gelombang pendek (Band 6)

Teknik analisis data batimetri nasional yakni dengan cara diolah menjadi data kedalaman dan kemiringan laut sejauh 1 Km dari garis pantai.



Gambar 2. Peta kemiringan laut

Teknik analisis data pasang surut yakni dengan melakukan koreksi data menggunakan rumus: Koreksi = Nilai PASUT/Sudut Kemiringan. Tujuannya adalah untuk mengetahui kondisi garis pantai tanpa dipengaruhi oleh kondisi pasang surut air laut.

Klasifikasi tipe pasang surut ditentukan menggunakan rumus berikut:

$$F = \frac{AK_1 + A_{O1}}{AM_2 + AS_2}$$

Keterangan:

F : Bilangan Formazahl

A(K1) : Nilai amplitudo konstanta K1

A(O1) : Nilai amplitudo konstanta O1

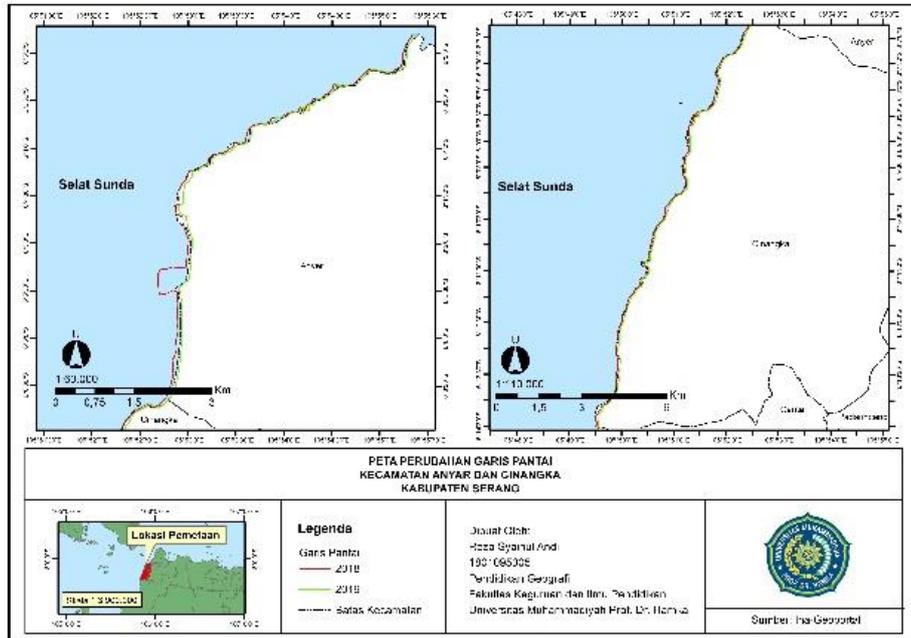
A(M2) : Nilai amplitudo konstanta M2

A(S2) : Nilai amplitudo konstanta S2 Selanjutnya, teknik analisis perubahan garis pantai menggunakan DSAS pada *Software Arcgis* dan hasilnya diolah pada *software Microsoft excel*.

DSAS adalah *software* untuk menghitung serta mengukur perubahan garis pantai pada waktu yang telah ditentukan (Hakim et al., 2014).

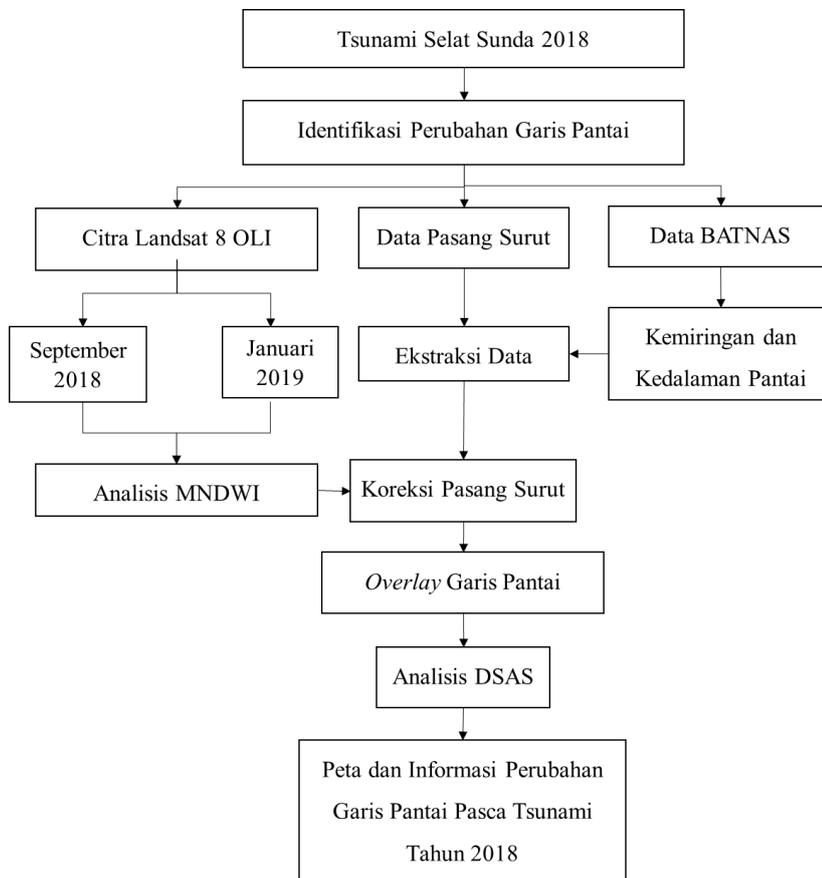
Overlay data garis pantai tahun 2018 dan 2019 dilakukan untuk mengidentifikasi

perubahan garis pantai pasca tsunami selat sunda tahun 2018 di Kabupaten Serang.



Gambar 3. Overlay garis pantai pasca tsunami

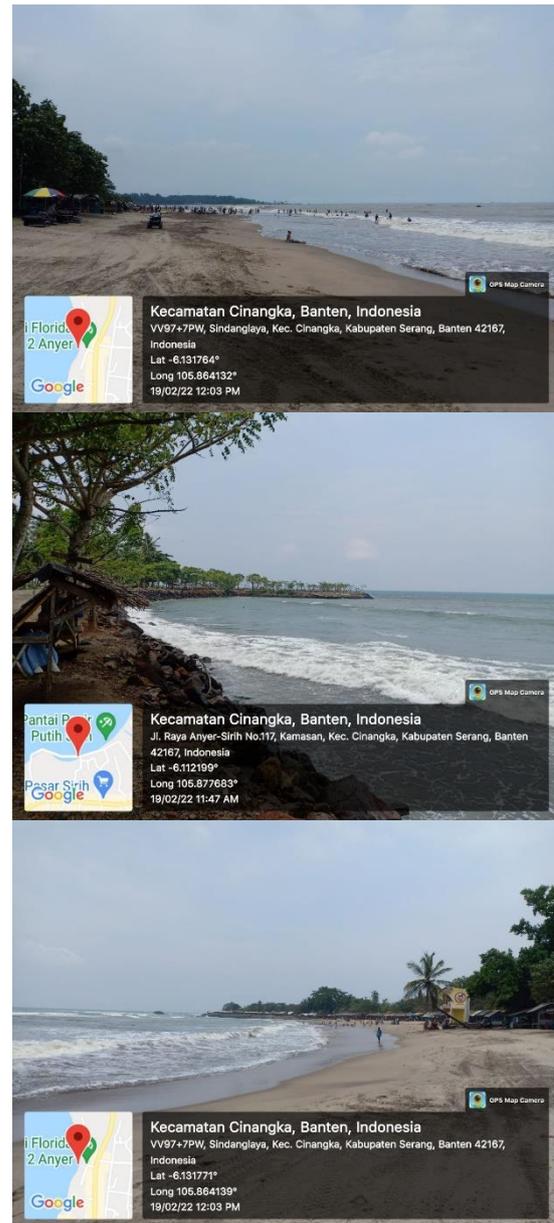
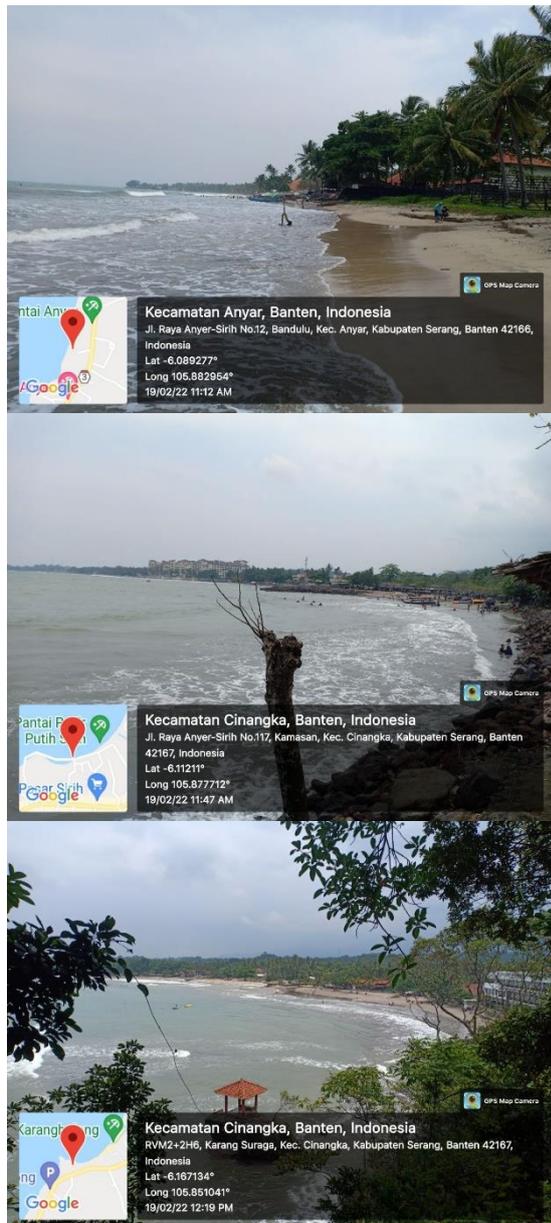
Diagram penelitian disajikan dalam gambar berikut.



Gambar 4. Diagram alir penelitian

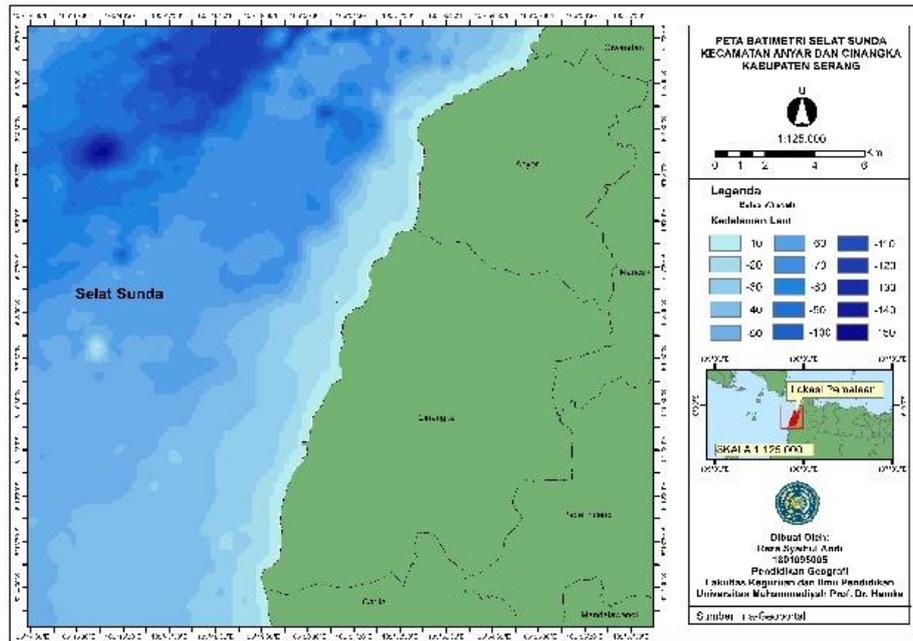
### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kondisi pantai di lokasi penelitian digunakan sebagai tempat pariwisata, penginapan serta dermaga perahu nelayan. Hamparan pasir yang luas dan di sebagian tempat terdapat batu karang, menjadikan wilayah pantai anyar dan cinangka sebagai destinasi wisata. Di beberapa tempat sudah dibuat tanggul penahan ombak dan bermanfaat untuk menahan abrasi pantai seperti yang dilihat pada Gambar berikut.



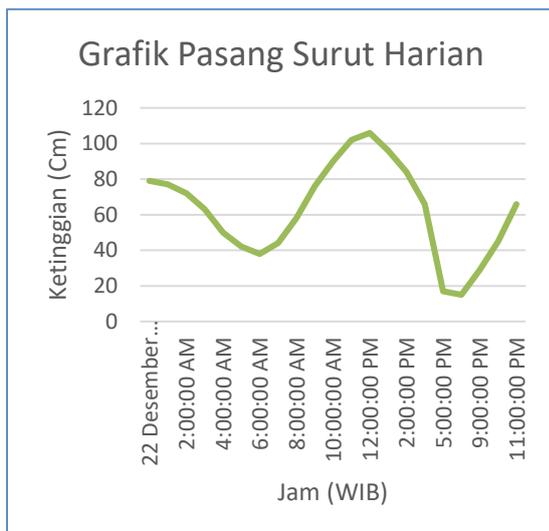
Gambar 5. Dokumentasi Kondisi Pantai

Kecepatan gelombang tsunami dipengaruhi oleh kondisi batimetri laut dan topografi daratan. Tinggi gelombang saat mendekati pantai akan bertambah namun kecepatannya akan berkurang. Gelombang tsunami tertinggi terjadi pada topografi pantai yang landai seperti berbentuk teluk dan muara. Peristiwa tsunami dapat menyebabkan kerusakan kondisi pantai, pesisir dan pulau-pulau. (Arifin, 2005).



Gambar 6. Peta kedalaman laut

Pola pasang surut air laut di pantai Kecamatan Anyar dan Kecamatan Cinangka berdasarkan pengamatan melalui hasil dari stasiun data pasang surut BIG. Diketahui *Highest Astronomical Tide* (HAT) 1.243 cm, *Mean Sea Level* (MSL) 0.372 cm, *Lowest Astronomical Tide* (LAT) 0.414 cm. Grafik pasang surut disajikan pada Gambar sebagai berikut:



Gambar 7. Grafik Pasang Surut 22 Desember 2018

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas menunjukkan pola pasang surut selama bulan Desember 2018 terbagi dalam dua pasang dan surut. Pada sekitar pukul 21.27 WIB terjadi tsunami selat sunda tahun 2018. Pada saat itu sedang mengalami pasang air laut dengan ketinggian 45 cm.

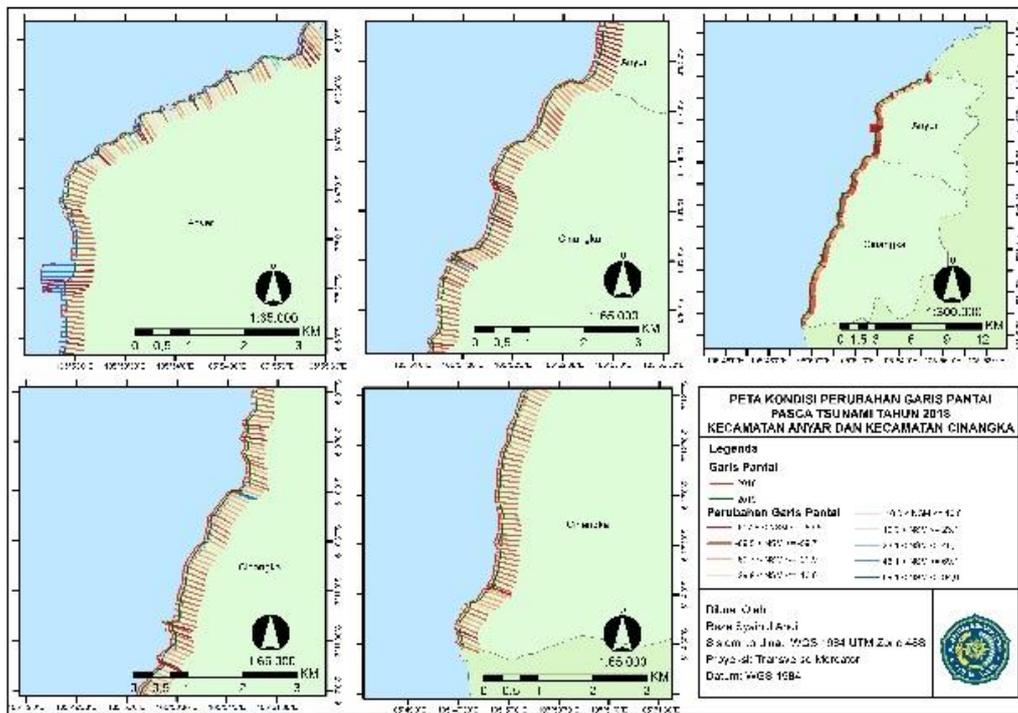


Gambar 8. Grafik pasang surut 01 Januari 2019

Berdasarkan hasil analisis data di atas, pada bulan Januari 2019 menunjukkan pola pasang surut dalam satu bulan terbagi dalam dua kali puncak pasang dan dua kali puncak surut.

Hasil analisis data garis pantai menggunakan DSAS dibagi dalam dua bagian, yaitu NSM dan EPR. Jumlah transek yang dihasilkan sebanyak 293

garis. NSM (*Net Shoreline Movement*) adalah perubahan jarak antara garis terbaru dengan garis terlama, sedangkan EPR (*End Point Rate*) ialah kalkulasi laju pergeseran garis pantai antara garis terbaru dengan garis terdahulu (Thieler et al., 2009). Berikut hasil peta perubahan garis pantai pasca tsunami di selat sunda tahun 2018.



Gambar 9. Peta perubahan kondisi garis pantai

Pasca tsunami di selat sunda pada tahun 2018 mempengaruhi perubahan garis pantai yaitu abrasi dan akresi. Hasil dari Analisis citra landsat yang dikoreksi data pasang surut, abrasi pantai terbesar terjadi di Kecamatan Anyar sebesar 89,5 sampai dengan 607,8 m. Hal tersebut karena gelombang tsunami yang menerjang pada saat itu. Akresi pantai terjadi di Anyar dan Cinangka karena sedimentasi sungai dan reklamasi pantai seperti dermaga, urukan tanah dan batu. Data NSM dan EPR disajikan dalam tabel berikut ini:

TAHUN	JUMLAH NSM (CM)	JUMLAH EPR (CM)	KETERANGAN	JUMLAH TRANSEK
DESEMBER 2018 S.D	-21357,53	-69498,55	ABRASI	281
JANUARI 2019	348,74	1134,83	AKRESI	12
TOTAL	-21008,784	-68363,72		293
Rata-Rata	-71,7	-233,32		

**D. Kesimpulan dan Saran**

Bencana tsunami tidak dapat dihindari namun kita bisa mempersiapkan untuk mengurangi risiko saat terjadi bencana. Dampak dari bencana tsunami di selat sunda tahun 2018 merupakan bencana dari aktivitas vulkanik anak gunung Krakatau yang salah satunya berdampak pada perubahan garis pantai. Perubahan Garis pantai dalam beberapa teknik analisis data pada penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi abrasi lebih

besar daripada akresi. Hal tersebut karena tsunami bersifat merusak salah satunya yakni terjadi abrasi di pantai.

Penelitian selanjutnya peneliti menyarankan untuk mengkaji kerentanan terhadap gelombang tsunami di selat sunda. Karena jika dipersiapkan melalui mitigasi bencana struktural dan non struktural, maka bencana tsunami dalam diminimalisir dampak kerusakan maupun kerugiannya.

Thieler, E. R., Himmelstoss, E. A., Zichichi, J. L., & Ergul, A. (2009). The Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Version 4.0 - An ArcGIS extension for calculating shoreline change. In *Open-File Report*.  
<https://doi.org/10.3133/ofr20081278>

### Daftar Pustaka

- Arief, M., Winarso, G., & Prayogo, T. (2011). Kajian Perubahan Garis Pantai Menggunakan Data Satelit Landsat Di Kabupaten Kendal. *Penginderaan Jauh*, 8(January), 71–80.
- Arifin, S. (2005). Strategi Untuk Mengurangi Kerusakan Lingkungan Yang Diakibatkan Oleh Gempa Dan Gelombang Tsunami. *Jurnal Arsitektur "ATRIUM,"* 02(01), 28–33.
- Hakim, A. R., Sutikno, S., & Fauzi, M. (2014). Analisis Laju Abrasi Pantai Pulau Rangsang Di Kabupaten Kepulauan Meranti Dengan Menggunakan Data Satelit. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 13(September), 57–62.
- Hasanah, B. (2019). Akuntabilitas Publik Dalam Manajemen Bencana Tsunami Selat Sunda. *CosmoGov*, 5(2), 174.  
<https://doi.org/10.24198/cosmogov.v5i2.22563>
- Tangibali, C. N. (2017). *Analysis of Spatial Characteristics of Sidenreng Rappang Regency Based Gis and Remote Sensing Using Landsat Imagery* 8. 1–11. Data kualitatif adalah data dari penjelasan kata verbal tidak dapat dianalisis dalam bentuk bilangan atau angka. Data kualitatif memberikan dan menunjukkan kualitas objek penelitian yang dilakukan (Siswandari, 2009).