



## EFEKTIVITAS BANGUNAN PANTAI UNTUK PENANGGULANGAN ABRASI DI KABUPATEN PADANG PARIAMAN

Aulya Rahmadani<sup>1</sup> , Widya Prarikeslan<sup>2</sup>

Program Studi Geografi FIS Universitas Negeri Padang

Email: [aulyarahmadani085@gmail.com](mailto:aulyarahmadani085@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mewujudkan: (1) Perubahan garis pantai dan sebaran sedimentasi pada tahun 2003, 2013 dan 2023, (2) Perubahan tutupan lahan pada tahun 2003, 2013 dan 2023, (3) Efektivitas bangunan pantai untuk menanggulangi abrasi di Kabupaten Padang Pariaman. Penelitian semacam ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan spasial. Informasi yang digunakan adalah citra Landsat 5 TM dan Landsat 8 OLI/TIRS, menggunakan metode Digital Shoreline Analysis System (DSAS), Total Suspended Solid (TSS), dan Supervised Classification. (1) Perubahan garis pantai tahun 2003-2023 NSM akresi yaitu 84,18 meter dan NSM abrasi -54,16 meter, EPR akresi 2,9 meter/tahun dan EPR abrasi -2,1 meter/tahun, Abrasi terjadi di Nagari Ketaping, Ulakan dan Pilubang. Hasil algoritma Jaelani tahun 2003-2023 yaitu 0,86 - 1.05 mg/l, luas distribusi pengendapan 4268,92 Ha - 16609,9 Ha. (2) Perubahan tutupan lahan 2003-2023, bangunan dari 13% - 25%, hutan dari 32,2% - 30,2%, pertanian/perkebunan dari 42,6% - 24,5% dan badan air 12% - 19%. (3) hasil Satellite Imagery terdapat 9 Jetty dan 8 Groin, Efektivitas penanggulangan abrasi berdasarkan panjang garis pantai, sebaran sedimentasi dan kondisi tutupan lahan per Nagari/segmen yaitu terdapat 14 Jetty dan 278, tipe Groin I dan T efektif menanggulangi abrasi.

**Kata kunci:** Abrasi, akresi, DSAS, TSS, Supervised classification, Groin, Jetty.

### ABSTRACT

*This study is intended to achieve: (1) Changes in coastline and sedimentation distribution in 2003, 2013 and 2023, (2) Changes in land cover in 2003, 2013 and 2023, (3) The effectiveness of coastal buildings for abrasion mitigation in Padang Pariaman Regency. This type of research uses quantitative moteode with a spatial approach. The data used were landsat 5 TM and landsat 8 OLI/TIRS images, using Digital Shoreline Analysis System (DSAS) techniques, Total Suspended Solid (TSS) distribution, and Supervised Classification. (1) Changes in coastline in 2003-2023 NSM accretion is 84.18 meters and NSM abrasion -54.16 meters, EPR accretion 2.9 meters/year and EPR abrasion -2.1 meters/year, Abrasion occurs in Nagari Ketaping, Ulakan and Pilubang. The results of the Jaelani algorithm in 2003-2023 are 0.86 - 1.05 mg / l, the deposition distribution area is 4268.92 Ha - 16609.9 Ha. (2) Land cover change 2003-2023, buildings from 13% - 25%, forests from 32.2% - 30.2%, agriculture/plantations from 42.6% - 24.5% and water bodies 12% - 19%. (3) the results of Satellite Imagery there are 9 Jetties and 8 Groins, the effectiveness of abrasion countermeasures based on the length of the coastline, sedimentation distribution and land cover conditions per Nagari / segment, namely there are 14 Jetties and 278, Groin I and T types are effective in overcoming abrasion.*

**Keywords:** Abrasion, accretion, DSAS, TSS, Supervised classification, Groin, Jetty.

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Geografi, Fakultas Ilmu Sosial

<sup>2</sup>Dosen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

## PENDAHULUAN

Perubahan garis pantai menyebabkan berkurangnya luas daratan, karena perubahan garis pantai akibat tergoresnya pantai disebabkan oleh arus pasang surut. Kawasan tergores dapat menjadi penanganan disintegrasi pantai akibat gelombang dan arus laut yang berbahaya (Setiyono, 1996). Pertumbuhan pesisir dapat berupa perubahan garis pantai ke arah laut karena adanya jalur kesaksian dari kedatangan atau saluran air ke laut. sedimen pantai merata ke arah lautan, membentuk dataran berupa delta atau dataran tinggi (Farrah Istiqomah dkk., 2016).

Karena tidak adanya pembentukan lumpur di sepanjang wilayah pantai, maka perubahan wilayah pantai banyak dipengaruhi oleh proses erosi/akresi. Jika lanau terus terjadi di lokasi tertentu selama beberapa tahun, pantai akan terus bertambah dan erosi akan semakin cepat akibat hilangnya/pergerakan lumpur. Berbagai aktivitas manusia di wilayah pesisir lambat laun akan memberikan dampak positif dan negatif terhadap perubahan lingkungan alam tempat mereka tinggal (Prarikeslan dkk., 2023).

Pemerintah Kabupaten Padang Pariaman mencatat ada tiga lokasi abrasi pantai yakni Makam Syekh Burhanuddin di Kecamatan Ulakan Tapakis, Pasier Baru di Kecamatan Sungai Limau, dan Malai V Suku di Kecamatan Batang Gasan. Abrasi terjadi pada 22 November 2022 dan semakin parah dalam dua pekan terakhir. Situasi terparah terjadi di Pasie Baru, Nagari Pilubang di Kecamatan Sungai Limau, akibat gelombang tinggi yang jika dibiarkan akan semakin mengikis pantai di Pasier Baru. Jika dibiarkan akan mempengaruhi ratusan rumah tangga. Warga menginginkan pemerintah memasang selangkangan untuk melindungi kawasan pemukiman (JPNN, 2022).

Perancangan struktur kawasan pantai berupa bangunan pengaman pantai atau pembuatan groin efektif mengurangi laju abrasi di sepanjang pantai (Praikeslan dkk., 2022). Bangunan pelindung pantai direncanakan untuk menstabilkan pantai dengan menghentikan angkutan pasir (Widi A. Pratikto dkk., 2014). Berdasarkan pantauan data citra satelit, beberapa pantai di Kabupaten Padang Pariaman terdapat bangunan Groin di tepi pantai dan Jetty di muara sungai.

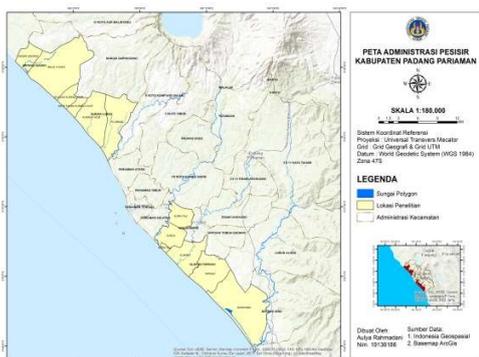
## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang mencakup jenis yang lebih kompleks karena melihat pada pengujian yang lebih besar. Penyelidikan kuantitatif lebih efisien karena melakukan penyelidikan dari awal sampai akhir (Sahir, 2022). Analisis perubahan garis pantai dengan metode *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS), sebaran *Total Suspended Solid* (TSS), serta tutupan lahan dengan metode klasifikasi terbimbing (*supervised*), dilakukan melalui pendekatan spatiotemporal.

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah pesisir Kabupaten Padang Pariaman. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2023.



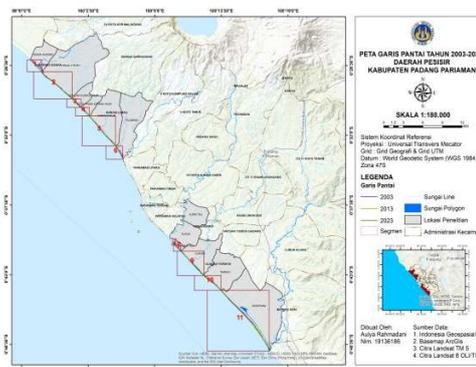
**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

Sumber: ina Geoportal

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perubahan Garis Pantai

Abrasi terjadi di lokasi pemakaman Syekh Burhanuddin Nagari Ulakan (segmen 9), Nagari Piluban Jorong Pasia Baru (segmen 6), Nagari Malai V Suku (segmen 2), Nagari Tapakis (segmen 10) dan Gasan Gadan (segmen 10). Nagari lainnya mengalami abrasi dan akresi yang seimbang. Nagari dengan laju akresi tertinggi adalah Tapakis dengan EPR sebesar 3,52 meter/tahun dan NSM 35,96 meter. Nagari yang tingkat abrasi paling tinggi adalah Ketaping, dengan EPR -4,17 meter/tahun dan NSM -42,53 meter, dapat dilihat pada gambar 2 dan tabel 1.



**Gambar 2.** Perubahan garis pantai 2003-2023

Sumber: Citra landsat 5 TM dan landsat 8 OLI/TIRS

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Perubahan Garis Pantai Selama 20 Tahun

Nagari	Segmen	Panjang Pantai (M)	Rata-Rata NSM (Meter)		Rata-Rata EPR (Meter/Tahun)		Keterangan
			Akresi (+)	Abrasi (-)	Akresi (+)	Abrasi (-)	
Gasam Gadang	1	2719,76	13,54	-3,12	1,32	-0,3	Akresi
Malai V Suku	2	6648,94	8,64	-6,24	0,89	-0,6	Abrasi dan Akresi
Guguak Kuranji Hilir	3	1917,01	20,48	-20,88	2,18	-2,25	Abrasi dan Akresi
Koto Tinggi Kuranji Hilir	4	1873,97	16,34	-10,58	1,6	-1,03	Abrasi dan Akresi
Kuranji Hilir	5	6483,63	12,7	-16,31	1,24	-1,6	Abrasi dan Akresi
Pilubang	6	2397,3	13,9	-17,68	0	-1,73	Abrasi
Sunua	7	370,68	10,14	-6,54	0,99	-0,64	Abrasi dan Akresi
Kurai Taji	8	1365,98	11,73	-16,27	1,15	-1,59	Abrasi dan Akresi
Ulakan	9	5656,66	8,8	-23	0,86	-2,25	Abrasi
Tapakih	10	3614,85	35,96	-5,57	3,52	-0,54	Akresi
Ketaping	11	13668,1	8,12	-42,53	0,78	-4,17	Abrasi

Sumber : Analisis DSAS (Digital Shoreline Analisis System)

### Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS)

Hasil peta sebaran TSS menggunakan algoritma jaelani (2016):

Pada landsat 8 OLI/TIRS

$$TSS(mg/l) = 1,5212 * (\log (b2) / \log (b3)) - 0,3698$$

Pada landsat 5 TM

$$TSS(mg/l) = 1,5212 * (\log (b1) / \log (b2)) - 0,3698$$

Pada tahun 2003 sebelum dibangun bangunan pantai dengan

konsentrasi pengendapan < 0,86 - 1,03 mg/l dengan luas distribusi 4268.86 Ha, pada tahun 2013 pengendapan meningkat sekitar < 0,97 - 1.02 mg/l dengan luas distribusi 13081,9 Ha, Pada tahun 2023 setelah 10 tahun dibangunnya bangunan pantai pengendapan meningkat menjadi < 1,02 - 1.05 mg/l dengan luas distribusi 16609,9 Ha, dilihat pada gambar 3, 4 dan 5, serta tabel 2.

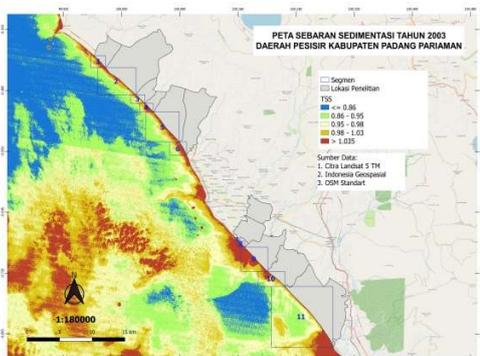
Banyaknya sedimen yang terangkut tergantung pada intensitas

arus pembawa, ukuran partikel, volume, kepadatan dan bentuk partikel sedimen, sedimen yang terangkut tersebar dari arah barat laut ke tenggara tergantung arah gelombang. Ketika gelombang mencapai ujung groin, terjadi difraksi gelombang, mengubah arah rambat gelombang.

**Tabel 2.** Sebaran *Total Suspended Solid (TSS)*

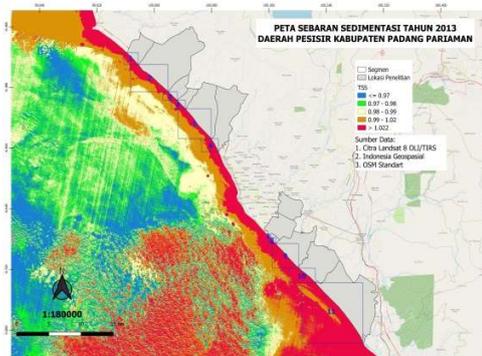
Tahun	Pengendapan (Mg/L)	Luas Distribusi (Ha)
2003	0,86 - 1,03	4268.86
2013	0,97 - 1.02	13081,9
2023	1,02 - 1.05	16609,9

Sumber: *Kalkulasi Algoritma TSS Jaelani (2016)*



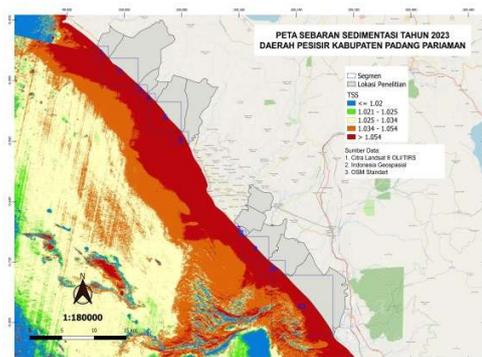
**Gambar 3.** Total Suspended Solid (TSS) 2003

Sumber: *citra landsat 5 TM*



**Gambar 4.** Total Suspended Solid (TSS) 2013

Sumber: *citra landsat 8 OLI/TIRS*



**Gambar 5.** Total Suspended Solid (TSS) 2013

Sumber: *citra landsat 8 OLI/TIRS*

**Perubahan Tutupan Lahan**

Proses klasifikasi terbimbing (*Supervised*) tutupan lahan dilakukan menggunakan *Tools Classification Workflow* dengan *Algoritma Maximum Likelihood* pada aplikasi ENVI 5.3, *Maximum Likelihood* distribusi piksel dengan probabilitas tertinggi untuk

masuk dalam kelas tertentu menggambarkan tipe tutupan lahan. Berdasarkan hasil interpretasi citra, klasifikasi tutupan lahan dibagi menjadi empat kelas tutupan lahan yaitu hutan, badan air, pertanian/perkebunan, dan lahan

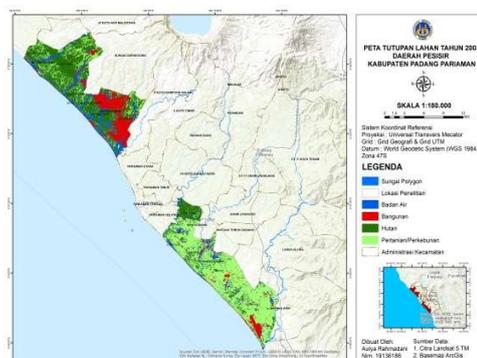
terbangun. Berdasarkan analisa yang dilakukan dibawah ini adalah Gambar 6, 7 dan 8, serta tabel 3 hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2003, 2013 dan 2023.

**Tabel 3.** Luasan tutupan lahan tahun 2003, 2013 dan 2023

Kelas Tutupan Lahan	Tahun					
	Luas 2003		Luas 2013		Luas 2023	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Bangunan	3070,89	13,0%	4131,3	17,5%	6017,56	25,6%
Hutan	7571,91	32,2%	9093,63	38,6%	7113,02	30,2%
Pertanian/Perkebunan	10024,41	42,6%	8787,55	37,3%	5776,73	24,5%
Badan Air	2882,28	12,2%	1532,8	6,5%	4640,19	19,7%
Total	23549,49	100,0%	23545,28	100,0%	23547,5	100,0%

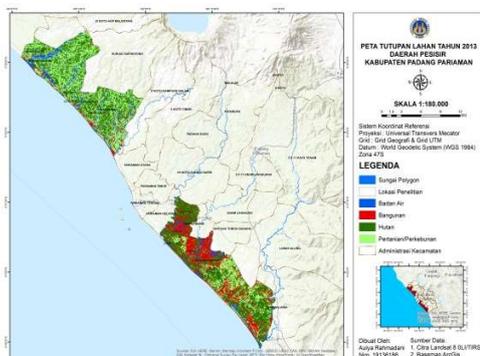
Sumber: klasifikasi terbimbing (*Supervised*) citra landsat 5 TM dan citra landsat 8 OLI/TIRS

Berdasarkan hasil *Supervised Classification* tahun 2003 hingga 2023, bangunan meningkat 13% menjadi 25,6%, hutan berkurang 32,2% menjadi 30,2%, pertanian/hortikultura menurun 42,6% menjadi 24,5%, jumlah air dalam tubuh meningkat dari 12,2% menjadi 19,7%.



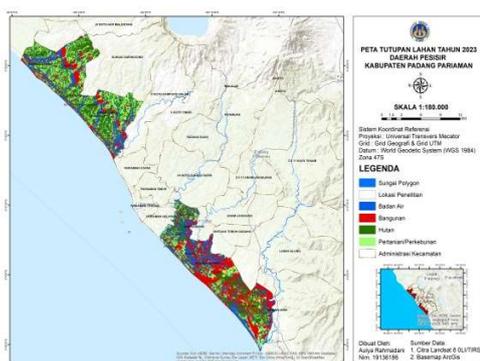
**Gambar 6.** Peta tutupan lahan tahun 2003

Sumber: supervised classification citra landsat 5 TM



**Gambar 7.** Petautupan lahan tahun 2013

*Sumber: supervised classification citra landsat 8 OLI/TIRS*



**Gambar 8.** Petautupan lahan tahun 2013

*Sumber: supervised classification citra landsat 8 OLI/TIRS*

### Efektivitas Bangunan Pantai

Dari kajian perubahan garis pantai, penyebaran sedimentasi dan perubahan tutupan lahan yang umumnya berdampak pada efektivitas bangunan pantai untuk menanggulangi abrasi, dengan bangunan pantai yang

ada maka perlu disesuaikan, panjang, jarak (spasi) dan jumlah bangunan pantai agar efektif menanggulangi abrasi. Pemanfaatan groin dengan menggunakan satu groin tidak memungkinkan. Biasanya pengamanan garis pantai dilakukan dengan cara membuat susunan bangunan yang terdiri dari beberapa groin yang ditempatkan pada jarak tertentu. Hal ini seringkali direncanakan agar perubahan di garis pantai tidak terlalu signifikan. Jika jarak antar groin dekat maka sirkulasi yang terbentuk tidak terlalu luas, maka lumpur yang mengikuti sirkulasi akan tertahan dan tetap berada dalam sirkulasi diantara kedua groin.

Groin sangat efektif jika disintegrasi garis pantai disebabkan oleh pengangkutan arus sejajar pantai yang diperparah yang terganggu dengan material pantai berupa pasir. Panjang groin pada garis pantai berpasir dibuat sebesar LWNT (moo water neap tide), jarak antara satu groin dengan groin lainnya pada garis pantai berpasir adalah 2 sampai 4 kali panjang groin berdasarkan kondisi (5) (Widi A. Pratikto dkk., 2014):

$$B = (2 \text{ sampai } 4) L$$

$$B = \text{Spasi groin}$$

$$L = \text{Panjang groin}$$

Berdasarkan data *satelit Imagery* sas.planet dan persamaan (5)

panjang (L) groin berkisar (30 sampai 50) m, spasi groin (B) berkisar dari (90 sampai 120) m, berasal dari (2 sampai 4) kali panjang groin.

Berbeda dengan tipe tegak lurus, groin dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu tipe I, tipe L dan tipe T. Groin tipe I dan tipe L semuanya dibangun berdasarkan kebutuhan, groin tipe T digunakan berdasarkan beberapa alasan sebagai berikut:

- Untuk mengurangi vitalitas gelombang yang mendekat pada bagian groin yang sejajar dengan pantai.
- Daerah belakang area groin yang sejajar dengan garis pantai ini akan tenang sehingga pasir terhindar masuk ke lautan.
- Groin tersebut dapat digunakan untuk inspeksi dan turis.

Efektivitas jumlah, panjang, spasi dan tipe groin dan jetty pada tabel 4.

**Tabel 4.** Efektivitas jumlah groin dan jetty

Segmen	Panjang Garis Pantai (M)	Jumlah Bangunan pantai sekarang		rata-rata Panjang Bangunan Pantai (M)		Jumlah Bangunan pantai untuk penanggulangan		Tipe groin
		Jetty	Groin	Jetty	Groin	Jetty	Groin	
1	2719,76	2	-	130	-	2	18	I
2	6648,94	2	-	45	-	2	44	I
3	1917,01	2	-	88	-	2	12	I
4	1873,97	-	-	-	-	-	12	I
5	6483,63	-	-	-	-	-	43	I
6	2397,3	1	3	280	33	1	19	I
7	370,68	-	-	-	-	2	2	I
8	1365,98	-	-	-	-	-	6	T
9	5656,66	2	5	126	31	2	37	T
10	3614,85	-	-	-	-	2	17	T
11	13668,12	-	-	-	-	1	68	T
Total bangunan pantai						14	278	T

*Sumber: analisis garis pantai, TSS dan tutupan lahan*

## KESIMPULAN

1. Dari hasil analisis citra landsat dan observasi di lapangan, perubahan garis pantai yang terjadi di daerah pesisir Kabupaten Padang Pariaman Dengan Rata-rata NSM akresi yaitu 84,18 meter dan rata-rata NSM abrasi -54,16 meter, rata-rata laju perubahan garis pantai mengalami akresi 2,9 meter/tahun dan rata-rata laju perubahan garis pantai mengalami abrasi -2,1 meter/tahun. Abrasi Terjadi Di Nagari Ketaping, Ulakan Dan Sungai Limau. Kemudian proses sedimentasi terjadi disekitar muara sungai dengan rata-rata 0,89-1,05 mg/l dari tahun 2003-2023 dengan luas distribusi pengendapan 4268,92-16609,9 Ha.
2. Berdasarkan hasil analisis citra landsat menggunakan metode *Supervised* (terbimbing), tutupan lahan daerah pesisir Kabupaten Padang Pariaman diklasifikasikan menjadi 4 kelas yaitu hutan, pertanian/perkebunan, bangunan dan badan air, terjadi perubahan yang signifikan dari tahun 2003 sampai 2023. Dimana lahan bangunan semakin bertambah menandakan bahwa adanya aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat yang dapat mempengaruhi aspek fisik disekitar pantai sehingga terjadi erosi, abrasi dan akresi.
3. Berdasarkan hasil analisis perubahan garis pantai, sebaran sedimentasi/TSS dan perubahan tutupan lahan, bahwa bangunan pantai groin dan jetty masih belum efektif untuk menanggulangi abrasi. Karena ada sebagian rumah dan pohon yang rusak akibat abrasi, disepanjang garis pantai yang memiliki bangunan pantai seperti groin namun masih tetap terjadi abrasi yang bersifat merusak, variabel penelitian dapat menjawab efektivitas bangunan pantai yang efektif untuk menanggulangi abrasi berdasarkan hasil analisis variabel penelitian dan disesuaikan dengan panjang, jarak dan jumlah bangunan pantai, maka bangunan pantai yang efektif menanggulangi abrasi dan akresi adalah 14 *Jetty* dan 278 *Groin* dengan tipe I dan T.

## SARAN

1. Perlu adanya penambahan jumlah bangunan pantai seperti groin karena hanya sebagian pantai memiliki bangunan pantai namun masih terjadi abrasi. Perlu juga penambahan jetty di kedua sisi muara sungai untuk mengurangi pengendapan di muara sungai.

2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai *Total Suspended Solid* (TSS) menggunakan algoritma lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Farrah Istiqomah, Bandi Sasmito, F. J. A. (2016). Pemantauan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Aplikasi Digital Shoreline Anaysis System (DSAS) Studi Kasus : Pesisir Kabupaten Demakitle. *Jurnal Geodesi Undip*, 5, 78–89.
- Prarikeslan, W., Arif, D. A., Barlian, E., Syah, N., Nanda, Y., & Sutriani, W. (2022). Shoreline Change Detection Using Dsas in Pariaman City, West Sumatera. *Geography, Environment, Sustainability*, 15(2), 116–123. <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2021-097>
- Prarikeslan, W., Suasti, Y., Novio, R., Chandra, D., & Syah, N. (2023, June). Threat Of Shoreline Change In Coastal Katapiang, Padang Pariaman. In *Proceedings of the 2nd International Conference of Geography, ICGEO 2022*, 19-20 November 2022, Padang, West Sumatera, Indonesia.
- JPNN. (2022). *No Title*. Abrasi Pantai Di Padang Pariaman Memburuk.
- Widi A. Pratikto, Suntoyo, Solikhin, K. S. (2014). *struktur pelindung pantai*.
- Sahir, S. H. (2022). *Buku ini di tulis oleh Dosen Universitas Medan Area Hak Cipta di Lindungi oleh Undang-Undang Telah di Deposit ke Repository UMA pada tanggal 27 Januari 2022*.