

**PEMANFAATAN PENGINDERAAN JAUH DALAM PEMETAAN
PERUBAHAN GARIS PANTAI DI WILAYAH PESISIR KECAMATAN
PARIAMAN UTARA KOTA PARIAMAN TAHUN 2015-2020**

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memenuhi Kelulusan Pada Prodi DIII
Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang*



Disusun Oleh:

Rozi Syaputra/Nim 17331070

Pembimbing

Dian Adethya Arif, S.Pd., M.Sc

NIP. 199009202018031001

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
TAHUN 2021**

**PEMANFAATAN PENGINDERAAN JAUH DALAM PEMETAAN
PERUBAHAN GARIS PANTAI DI WILAYAH PESISIR KECAMATAN
PARIAMAN UTARA KOTA PARIAMAN TAHUN 2015-2020**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memenuhi Kelulusan Pada Prodi DIII
Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang*



Rozi Syaputra/Nim 17331070

Pembimbing : Dian Adethya Arif, S.Pd.,M.Sc

Ketua Tim Penguji : Triyatno, S.Pd.,M.Si

Anggota Penguji : Sri Kandi Putri, S.Si.,M.Sc

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
TAHUN 2021**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : **Pemanfaatan Penginderaan Jauh Dalam Pemetaan
Perubahan Garis Pantai Di Wilayah Pesisir Kecamatan
Pariaman Utara Kota Pariaman Tahun 2015-2020**

Nama : **Rozi Syaputra**

NIM / TM : **17331070/2017**

Program Studi : **Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III**

Jurusan : **Geografi**

Fakultas : **Ilmu Sosial**

Padang, Juni 2021

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Dian Adhetya Arif, S.Pd., M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001

Mengetahui :
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



Dian Adhetya Arif, S.Pd., M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Kamis, Tanggal 03 Juni 2021 Pukul 10.00 WIB

**PEMANFAATAN PENGINDERAAN JAUH DALAM PEMETAAN
PERUBAHAN GARIS PANTAI DI WILAYAH PESISIR KECAMATAN
PARIAMAN UTARA KOTA PARIAMAN TAHUN 2015-2020**

Nama : Rozi Syaputra
TM/NIM : 2017 / 17331070
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Juni 2021

Tim Penguji :

Nama

Tanda Tangan

Ketua Tim Penguji : Triyatno, S.Pd., M.Si

Anggota Tim Penguji : Sri Kandi Putri, S.Si., M.Sc

Mengesahkan
Dekan FIS UNP



[Signature]
Dr. Siti Fatimah, M.Pd., M.Hum
NIP. 196102 18198403 2 001



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171 Telp. (0751) 7055671 Fax (0751) 7055671

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rozi Syaputra
NIM / BP : 17331070 / 2017
Jurusan/Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“Pemanfaatan Penginderaan Jauh Dalam Pemetaan Perubahan Garis Pantai Di Wilayah Pesisir Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Tahun 2015-2020”

adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh

Dian Adhetya Arif, S.Pd., M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001

Padang, Juni 2021
Saya yang menyatakan



Rozi Syaputra
NIM/BP : 17331070 / 2017

ABSTRAK

PEMANFAATAN PENGINDERAAN JAUH DALAM PEMETAAN PERUBAHAN GARIS PANTAI DI WILAYAH PESISIR KECAMATAN PARIAMAN UTARA KOTA PARIAMAN TAHUN 2015-2020

Oleh :

Rozi Syaputra(2021)

Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman merupakan wilayah pesisir yang menghadap langsung ke Samudera Hindia, pantai Pariaman rentan mengalami perubahan garis pantai sehingga pantai ini sering terjadinya abrasi dan akresi pantai. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui perubahan garis pantai di wilayah pesisir tahun 2015 dan 2020. 2) mengetahui luas perubahan garis pantai di wilayah pesisir tahun 2015 dan 2020. Dalam menganalisis perubahan garis pantai dilakukan dengan metode Digital Shoreline Analysis System (DSAS) yaitu menggunakan Net Shoreline Movement (NSM) dan End Point Rate (EPR). Metode untuk menghitung luas perubahan garis pantai yaitu overlay kemudian dihitung melalui calculate geometry dengan satuan luas hektar(ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Laju perubahan garis pantai berupa abrasi pada tahun 2015 - 2020 mencapai 2.03 m/th dengan rata rata jarak perubahan garis pantai abrasi yaitu 8.97 m/th sementara laju perubahan garis pantai berupa akresi yang terjadi sebesar 0,32 m/th dengan rata rata jarak perubahan garis pantai akresi 0.87 m/th. 2) Luas seluruh perubahan garis pantai abrasi tahun 2015-2020 yaitu 19 ha, dengan rata rata perubahan luas abrasi yaitu 0.13 ha/th. Sedangkan Luas seluruh akresi yaitu 1.9 ha, dengan rata rata perubahan luas akresi yaitu 0.3 ha/th.

Kata Kunci : Garis Pantai, DSAS, Abrasi, Akresi, Wilayah Pesisir

KATA PENGANTAR

Allhamdulillah hirobbil'alamin puji syukur kehadiran Allah Subhanallahuwa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada penulis. Solawat berangkaikan salam kepada yang Mulia Nabi Muhammad Shallalahualahi wassalam atas perjuangan beliau hingga penulis bisa mengecap ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Allhamdulillah akhirnya penulis telah dapat menyelesaikan tugas akhir di Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi pengambilan program Diploma di Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak atas bimbingan yang telah di berikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terimakasih:

1. Terutama orang tua dirumah yang telah memberikan suport materi dan non materi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial.
3. Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial.
4. Dosen pembimbing Bapak Dian Adhetya Arif, S.Pd.,M.Sc yang telah memberikan waktu panjang dalam masa bimbingan.
5. Dosen Penguji I Bapak Triyatno, S.Pd.,M.Si yang telah memberikan banyak kritikan baik dari penulisan maupun materi.

6. Dosen Penguji II Ibu Sri Kandi Putri, S.Si.,M.Sc yang telah memberikan banyak saran dan kritikan dalam penulisan.
7. Terimakasih kepada rekan-rekan seperjuangan dalam meraih gelar Diploma Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh yang telah memberikan support dukungan bantuan dalam penelitian ini.
8. Terimakasih kepada teman-teman Geografi Universitas Negeri Padang dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam pembuatan tugas akhir ini banyak terdapat kekurangan dalam penulisan maupun kedalam penelitian, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan penyusunan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya bagi pembaca dan peneliti selanjutnya.

Padang, 22 April 2021

Rozi Syaputra

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Kerangka Teori	6
1. Teknologi Penginderaan Jauh	6
2. Sistem Informasi Geografis	11
3. Garis Pantai	13
4. Wilayah Pesisir	15
5. Citra Sentinel-2a	16
6. DSAS	18
B. Penelitian Terdahulu	20
C. Kerangka Konseptual	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Jenis Penelitian	24
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	24
C. Alat dan Bahan Penelitian	26

1. Alat Penelitian	26
2. Bahan Penelitian	26
D. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	27
E. Teknis analisis Data	27
F. Tahap Penelitian	30
1. Tahap Pra Lapangan	30
2. Tahap Kerja Penelitian	30
3. Hasil Penelitian	31
G. Diagram Alir Penelitian	31
BAB IV DESKRIPSI WILAYAH	32
A. Kondisi Fisik	32
B. Kondisi Kependudukan	35
C. Kondisi Sosial Budaya	37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Perubahan Garis Pantai	42
B. Luas Perubahan Garis Pantai	77
C. Pembahasan	78
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	81
A. Kesimpulan	81
B. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Citra Sentinel-2a	17
Tabel 2. Penelitian Terdahulu	20
Tabel 3. Waktu Penelitian	26
Tabel 4. Alat Penelitian	26
Tabel 5. Data Penelitian	26
Tabel 6. Luas Wilayah Kecamatan Pariaman Utara	33
Tabel 7. Kepadatan Penduduk menurut Desa	36
Tabel 8. Tempat Peribadahan Kecamatan Pariaman Utara	37
Tabel 9. Jumlah Sarana Pendidikan Kecamatan Pariaman Utara	38
Tabel 10. Hasil Abrasi Segmen 1 Tahun 2015 dan 2020	44
Tabel 11. Hasil Abrasi Segmen 2 Tahun 2015 dan 2020	47
Tabel 12. Hasil Abrasi Segmen 3 Tahun 2015 dan 2020	50
Tabel 13. Hasil Abrasi Segmen 4 Tahun 2015 dan 2020	53
Tabel 14. Hasil Akresi Segmen 4 Tahun 2015 dan 2020	55
Tabel 15. Hasil Abrasi Segmen 5 Tahun 2015 dan 2020	57
Tabel 16. Hasil Akresi Segmen 5 Tahun 2015 dan 2020	59
Tabel 17. Hasil Abrasi Segmen 6 Tahun 2015 dan 2020	61
Tabel 18. Hasil Abrasi Segmen 7 Tahun 2015 dan 2020	64
Tabel 19. Hasil Abrasi Segmen 8 Tahun 2015 dan 2020	67
Tabel 20. Hasil Akresi Segmen 8 Tahun 2015 dan 2020	69
Tabel 21. Hasil Abrasi Segmen 9 Tahun 2015 dan 2020	71
Tabel 22. Hasil Abrasi Segmen 10 Tahun 2015 dan 2020	74
Tabel 23. Hasil Akresi Segmen 10 Tahun 2015 dan 2020	76

Tabel 24. Luas Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 dan 2020	77
Tabel 25. Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 dan 2020	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Prinsip Dasar Metode Penginderaan Jauh	6
Gambar 2. Sistem Sensor	7
Gambar 3. Komponen Utama Pendukung SIG	11
Gambar 4. Definisi dan Batasan Pantai	13
Gambar 5. Sentinel-2a Observasi	16
Gambar 6. Bagan Kerangka Konseptual	23
Gambar 7. Lokasi Penelitian	25
Gambar 8. Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 9. Jumlah Tempat Peribadahan	38
Gambar 10. Jumlah Sarana Pendidikan	39
Gambar 11. Populasi Ternak Menurut Jenis	40
Gambar 12. Sektor Perikanan	41
Gambar 13. Sektor Pariwisata	41
Gambar 14. Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 dan 2020	43
Gambar 15. Segmen 1 Tahun 2015 dan 2020	44
Gambar 16. Segmen 2 Tahun 2015 dan 2020	47
Gambar 17. Segmen 3 Tahun 2015 dan 2020	50
Gambar 18. Segmen 4 Tahun 2015 dan 2020	53
Gambar 19. Segmen 5 Tahun 2015 dan 2020	57
Gambar 20. Segmen 6 Tahun 2015 dan 2020	61
Gambar 21. Segmen 7 Tahun 2015 dan 2020	64
Gambar 22. Segmen 8 Tahun 2015 dan 2020	67
Gambar 23. Segmen 9 Tahun 2015 dan 2020	71

Gambar 24. Segmen 10 Tahun 2015 dan 202074

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki kawasan pesisir sangat luas karena Indonesia merupakan Negara kepulauan dengan garis pantai mencapai sepanjang 90.000 km, dimana di daerah ini sangat intensif dimanfaatkan untuk kegiatan manusia seperti: pusat pemerintahan, permukiman, industri, pelabuhan, pertambangan, pertanian dan pariwisata. Indonesia termasuk ke dalam negara kepulauan yang terletak antara Benua Australia dan Benua Asia serta membatasi Samudera Pasifik dan Samudera Hindia. Garis Pantai Indonesia yaitu garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada. Pantai merupakan bagian wilayah pesisir yang bersifat dinamis artinya ruang pantai berubah dengan cepat sebagai respon terhadap proses alam dan aktivitas manusia. Hal ini menyebabkan pantai rentan terhadap perubahan, dimana perubahan tersebut dapat menjadi penyebab kerusakan pada daerah pesisir pantai (Dauhan, Tawas, Tangkudung, & Mamoto, 2013). Kawasan pantai sebagai kawasan peralihan antara darat dan air sehingga mempunyai karakteristik ekosistem yang unik dan cenderung mendapat pemanfaatan yang besar dari aktifitas manusia.

Garis pantai adalah batas pertemuan antara batas darat dan laut. perubahan terhadap garis pantai adalah satu proses tanpa henti atau terus menerus melalui berbagai proses baik pengikisan abrasi pantai yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen, terjangan gelombang maupun perubahan penggunaan lahan. Perubahan garis pantai disebabkan oleh proses alami dan proses non alami. Proses alami dapat berupa proses hidro-oseanografi, hempasan gelombang, pasang surut air laut

yang dapat menyebabkan abrasi dan akresi. Proses non alami disebabkan oleh kegiatan manusia seperti penambangan pasir, penebangan hutan mangrove, pembuatan bangunan yang menjorok ke laut, dan pembuatan tambak (Bird dan Ongkosongo, 1980).

Abrasi adalah proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak, biasa disebut juga erosi pantai. Menurut pendapat (Hakim, Suharyanto, & Hidajat, 2012) menyatakan abrasi pantai didefinisikan sebagai mundurnya garis pantai dari posisi asalnya. Abrasi merupakan salah satu masalah yang mengancam kondisi pesisir, yang dapat mengancam garis pantai sehingga mundur kebelakang. Abrasi atau Erosi pantai disebabkan oleh adanya angkutan sedimen menyusur pantai sehingga mengakibatkan berpindahnya sedimen dari satu tempat ke tempat lainnya. Perubahan garis pantai yang disebabkan abrasi pantai akan semakin diperburuk akibat kegiatan manusia yang tanpa kendali dalam mengelola sumber daya alam pada wilayah pesisir. Munandar dan Kusumawati (2017) Menjelaskan akresi atau sedimentasi adalah timbulnya daratan baru di wilayah pesisir. Akresi ditandai dengan bertambahnya daratan yang terbentuk di daerah pesisir.

Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman merupakan salah satu Kecamatan yang terletak di wilayah pesisir pulau Sumatera yang memiliki garis pantai sepanjang 5 km. Beberapa Kelurahan yang berada di pesisir pantai dengan kondisi pantai yang menghadap langsung ke Samudera Hindia. (Solihuddin, 2011) Menyatakan bahwa Dinamika Pantai Pariaman sangat dipengaruhi oleh gelombang Samudera Hindia yang kuat mencapai pantai dan proses abrasi

dominan terjadi di sepanjang pantai, sementara proses erosi lahan juga intensif terjadi di daerah hulu ditandai dengan tingginya suplai sedimen yang dibawa oleh aliran sungai menuju laut. Adanya aktivitas manusia maupun faktor alam mengakibatkan Pantai Pariaman pada kondisi sekarang telah terjadi degradasi lingkungan dari tahun ke tahun yaitu berupa abrasi pantai, yang menyebabkan rusaknya berbagai sarana dan prasarana objek wisata pantai serta mengancam perumahan penduduk dan fasilitas lainnya (Azman, Syaiful. 2010).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB 2020), telah terjadi bencana abrasi disepanjang pantai Pariaman Utara setiap tahun diakibatkan dari perubahan arah angin yang kencang sehingga menyebabkan tekanan gelombang yang sangat tinggi. Berdasarkan (<https://sumbar.antaranews.com/> 2020), kejadian abrasi dipantai Balai Naras Kecamatan Pariaman Utara mengakibatkan kerusakan pada dua batu grib yang dibangun pada tahun 2019, kini sudah berada di tengah laut akibat ombak yang begitu kuat, sedangkan tebing-tebing pantai sudah tergigis oleh ombak yang membentuk lorong-lorong arus air laut dan jarak bibir pantai dengan perumahan penduduk sekitar 6 meter sehingga dapat mengancam sejumlah kepala keluarga dan fasilitas lainnya yang berada ditepian pantai.

Pemanfaatan data citra penginderaan jauh seperti citra Sentinel-2a dan sistem informasi geografis (SIG) berperan sangat penting sebagai sebuah metode yang mudah dalam penyediaan data liputan perubahan garis pantai. Penelitian ini melakukan kajian perubahan garis pantai yang diakibatkan oleh berbagai dampak dinamika pantai. Selanjutnya untuk mengetahui laju perubahan garis pantai

dengan menggunakan metode kuantitatif dianalisis dengan alat bantu *Digital Shoreline Analysis System (DSAS)*.

Hal ini perlu diperhatikan baik itu perubahan bentuk fisik pantai yang menyebabkan pantai rentan terhadap perubahan dimana perubahan garis pantai tersebut dapat menjadi penyebab kerusakan pada wilayah pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perubahan garis pantai di wilayah pesisir pada 5 tahun terakhir dengan menggunakan citra sentinel-2a tahun 2015-2020. Dengan kondisi ini menjadi tugas bersama untuk lebih mengetahui kondisi pantai di sepanjang pesisir pantai Pariaman Kecamatan Pariaman Utara, baik itu masyarakat, peneliti dan pemerintah setempat.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perubahan garis pantai di wilayah pesisir Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman dalam waktu 5 tahun terakhir?
2. Berapa luas abrasi dan akresi berdasarkan interpretasi citra sentinel-2a di wilayah pesisir Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perubahan garis pantai di wilayah pesisir Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman dalam rentang waktu 5 tahun.
2. Mengetahui luas abrasi dan akresi di wilayah pesisir Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman.

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar Ahli madya pada Prodi D3 Teknologi Penginderaan Jauh Universitas Negeri Padang.
2. Memberikan wawasan dan informasi serta referensi bahan kepustakaan bagi para mahasiswa terutama prodi D3 Penginderaan jauh terkait dengan pemetaan garis pantai.
3. Menjadikan penelitian ini sebagai penelitian dasar yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa untuk dikembangkan ke penelitian lebih lanjut.
4. Sebagai informasi bagi penulis lainya untuk mengetahui perubahan garis pantai akibat dinamika pantai.
5. Memberikan informasi bagi pemerintah dan masyarakat khususnya kota pariaman mengenai perubahan garis pantai di wilayah pesisir.

BAB V

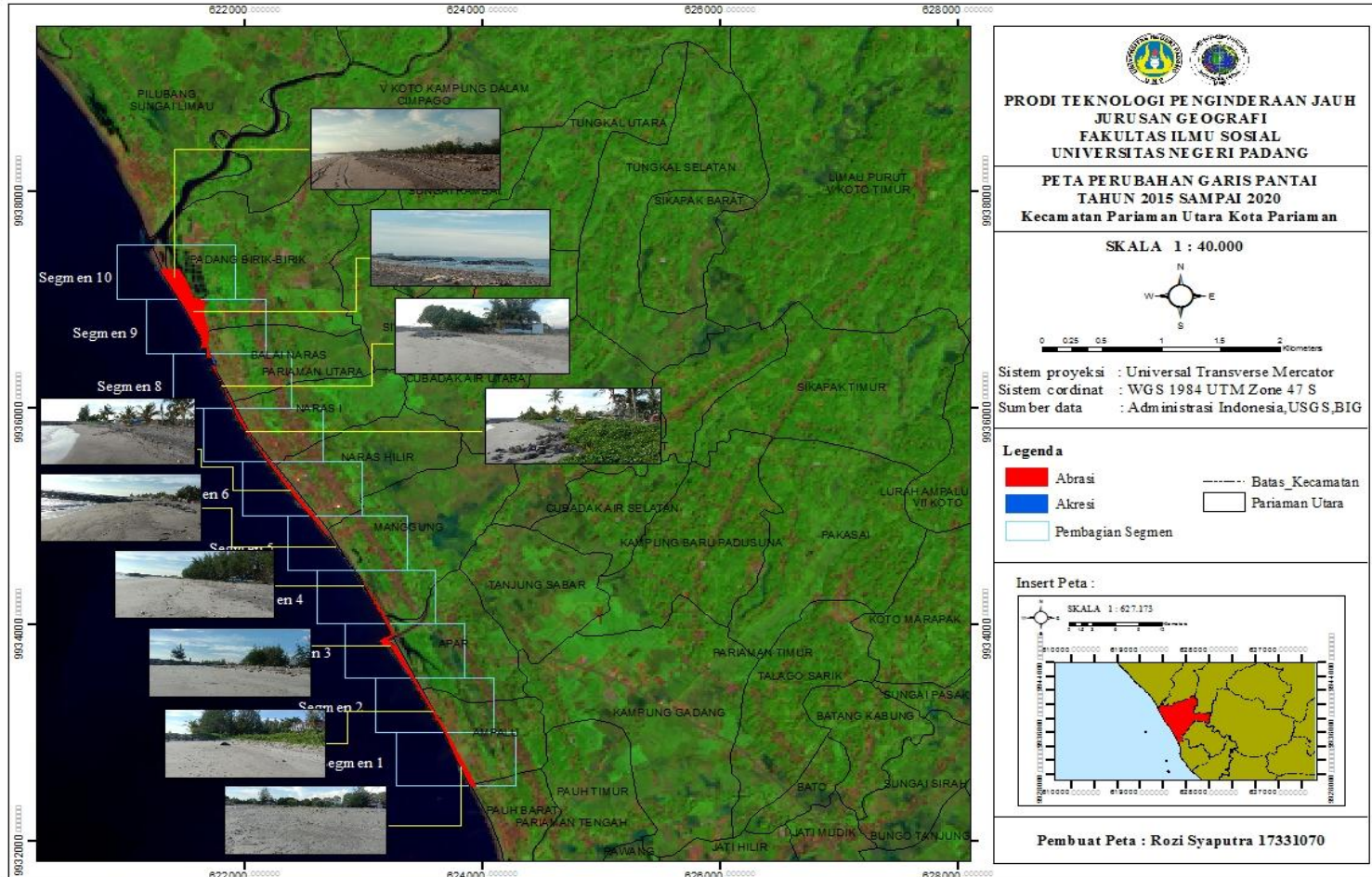
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perubahan Garis Pantai

Perubahan garis pantai yang terjadi di wilayah pesisir Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Sumatera Barat. Perubahan garis pantai di ekspresikan sebagai jarak posisi suatu garis pantai yang mengalami perpindahan dan kestabilan tiap tahun. Citra yang digunakan yaitu citra sentinel-2a tahun 2015 dan citra sentinel-2a tahun 2020, setelah dilakukan pengolahan citra maka didapatkan hasil kejadian abrasi lebih besar dari pada akresi.

Berikut dibawah ini adalah hasil peta perubahan garis pantai yang telah dilakukan analisis dengan pembagian persegmen, disetiap segmen memiliki tabel dengan kategori kejadian abrasi/akresi, transect id yaitu jarak garis transect satu ke transect lainnya, laju yaitu majunya garis pantai dari posisi awal ke posisi lain sedangkan jarak yaitu jarak antara garis pantai satu dengan garis pantai lainnya:

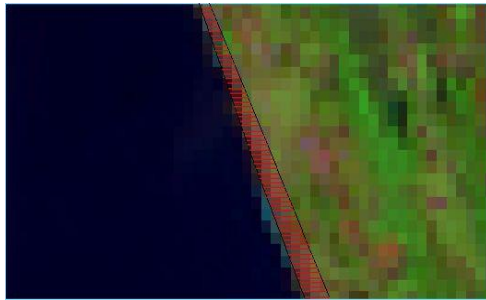
1. Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 dan 2020.



Gambar 14. Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 dan 2020

a. Segmen 1 Tahun 2015 dan 2020

Berikut adalah hasil dari perubahan garis pantai segmen 1 tahun 2015 dan 2020 dapat di lihat pada gambar 15.



Gambar 15. Segmen 1

Berdasarkan analisis DSAS didapatkan hasil perubahan garis pantai segmen 1 tahun 2015 dan 2020 terlihat pada gambar 15 diatas hanya mengalami abrasi dan tidak adanya kejadian akresi. Perubahan garis pantai segmen 1 tahun 2015 dan 2020 berupa abrasi dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Abrasi Segmen 1 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	537	-4.8	-21.17	Abrasi
2	538	-4.95	-21.84	Abrasi
3	539	-5.1	-22.49	Abrasi
4	540	-5.25	-23.16	Abrasi
5	541	-5.4	-23.82	Abrasi
6	542	-5.56	-24.49	Abrasi
7	543	-5.71	-25.16	Abrasi
8	544	-5.86	-25.82	Abrasi
9	545	-6.01	-26.49	Abrasi
10	546	-6.16	-27.15	Abrasi
11	547	-6.31	-27.81	Abrasi
12	548	-6.46	-28.48	Abrasi
13	549	-6.61	-29.15	Abrasi
14	550	-6.76	-29.81	Abrasi
15	551	-6.91	-30.48	Abrasi
16	552	-7.07	-31.15	Abrasi
17	553	-7.21	-31.8	Abrasi

18	554	-7.37	-32.47	Abrasi
19	555	-7.52	-33.14	Abrasi
20	556	-7.67	-33.8	Abrasi
21	557	-7.82	-34.47	Abrasi
22	558	-7.97	-35.14	Abrasi
23	559	-8.12	-35.8	Abrasi
24	560	-8.27	-36.47	Abrasi
25	561	-8.42	-37.13	Abrasi
26	562	-8.57	-37.79	Abrasi
27	563	-8.72	-38.46	Abrasi
28	564	-8.88	-39.13	Abrasi
29	565	-9.03	-39.79	Abrasi
30	566	-9.18	-40.46	Abrasi
31	567	-9.33	-41.13	Abrasi
32	568	-9.48	-41.78	Abrasi
33	569	-9.63	-42.45	Abrasi
34	570	-9.74	-42.94	Abrasi
35	571	-9.81	-43.23	Abrasi
36	572	-9.87	-43.5	Abrasi
37	573	-9.92	-43.75	Abrasi
38	574	-9.99	-44.02	Abrasi
39	575	-10.05	-44.29	Abrasi
40	576	-10.11	-44.55	Abrasi
41	577	-10.17	-44.82	Abrasi
42	578	-10.23	-45.09	Abrasi
43	579	-10.29	-45.35	Abrasi
44	580	-10.35	-45.62	Abrasi
45	581	-10.41	-45.88	Abrasi
46	582	-10.47	-46.15	Abrasi
47	583	-10.53	-46.41	Abrasi
48	584	-10.59	-46.68	Abrasi
49	585	-10.65	-46.95	Abrasi
50	586	-10.71	-47.21	Abrasi
51	587	-10.77	-47.48	Abrasi
52	588	-10.83	-47.75	Abrasi
53	589	-10.89	-48.01	Abrasi
54	590	-10.95	-48.27	Abrasi
55	591	-11.01	-48.54	Abrasi
56	592	-11.07	-48.8	Abrasi
57	593	-11.13	-49.07	Abrasi

58	594	-11.19	-49.34	Abrasi
59	595	-11.25	-49.6	Abrasi
60	596	-11.31	-49.87	Abrasi
61	597	-11.37	-50.14	Abrasi
62	598	-11.43	-50.4	Abrasi
Terkecil		-4.8	-21.17	
Terbesar		-11.43	-50.4	
Rata-rata		-8.79	-38.76	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 1 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 R_{se} &= \frac{8.79}{5} \\
 &= 1.75 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

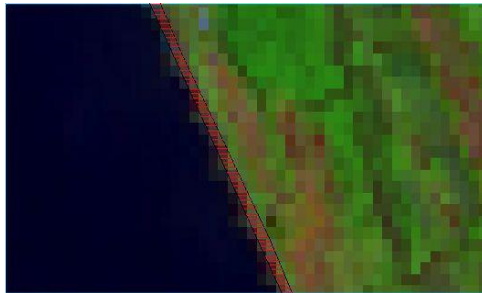
Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 1 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 R_{se} &= \frac{38.76}{5} \\
 &= 7.75 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

Laju perubahan abrasi pada garis pantai segmen 1 memiliki 62 transek, nilai laju abrasi terbesar terdapat pada transect 592 dengan laju 11.43 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 537 dengan laju abrasi 4.8 meter jadi rata rata laju abrasi 1.75 meter/tahun. Jarak perubahan abrasi terbesar terdapat pada transect 592 sejauh 50.4 meter, jarak terkecil pada transect 537 sejauh 21.17 meter, dan rata rata jarak perubahan abrasi pada segmen 1 sejauh 7.75 meter/tahun.

b. Segmen 2 Tahun 2015 dan 2020

Berikut adalah hasil dari perubahan garis pantai segmen 2 tahun 2015 dan 2020 dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16. Segmen 2

Berdasarkan analisis DSAS didapatkan hasil perubahan garis pantai segmen 2 tahun 2015 dan 2020 terlihat pada gambar 16 diatas hanya mengalami abrasi dan tidak adanya kejadian akresi. Perubahan garis pantai segmen 2 tahun 2015 dan 2020 berupa abrasi dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Abrasi Segmen 2 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	474	-5.2	-22.91	Abrasi
2	475	-5.13	-22.63	Abrasi
3	476	-5.07	-22.36	Abrasi
4	477	-5.01	-22.08	Abrasi
5	478	-4.95	-21.81	Abrasi
6	479	-4.88	-21.53	Abrasi
7	480	-4.82	-21.27	Abrasi
8	481	-4.76	-20.99	Abrasi
9	482	-4.7	-20.72	Abrasi
10	483	-4.64	-20.44	Abrasi
11	484	-4.57	-20.16	Abrasi
12	485	-4.51	-19.89	Abrasi
13	486	-4.52	-19.91	Abrasi
14	487	-4.55	-20.05	Abrasi
15	488	-4.58	-20.2	Abrasi
16	489	-4.61	-20.33	Abrasi
17	490	-4.64	-20.47	Abrasi

18	491	-4.67	-20.61	Abrasi
19	492	-4.7	-20.74	Abrasi
20	493	-4.74	-20.88	Abrasi
21	494	-4.77	-21.01	Abrasi
22	495	-4.8	-21.16	Abrasi
23	496	-4.83	-21.3	Abrasi
24	497	-4.86	-21.43	Abrasi
25	498	-4.89	-21.57	Abrasi
26	499	-4.92	-21.71	Abrasi
27	500	-4.95	-21.84	Abrasi
28	501	-4.99	-21.98	Abrasi
29	502	-5.02	-22.13	Abrasi
30	503	-5.05	-22.26	Abrasi
31	504	-5.08	-22.4	Abrasi
32	505	-5.11	-22.53	Abrasi
33	506	-5.14	-22.67	Abrasi
34	507	-5.17	-22.81	Abrasi
35	508	-5.2	-22.94	Abrasi
36	509	-5.24	-23.09	Abrasi
37	510	-5.27	-23.23	Abrasi
38	511	-5.3	-23.36	Abrasi
39	512	-5.33	-23.5	Abrasi
40	513	-5.36	-23.64	Abrasi
41	514	-5.39	-23.77	Abrasi
42	515	-5.42	-23.91	Abrasi
43	516	-5.46	-24.05	Abrasi
44	517	-5.49	-24.19	Abrasi
45	518	-5.52	-24.33	Abrasi
46	519	-5.55	-24.46	Abrasi
47	520	-5.58	-24.6	Abrasi
48	521	-5.61	-24.74	Abrasi
49	522	-5.64	-24.87	Abrasi
50	523	-5.68	-25.02	Abrasi
51	524	-5.7	-25.15	Abrasi
52	525	-5.74	-25.29	Abrasi
53	526	-5.7	-25.15	Abrasi
54	527	-5.61	-24.73	Abrasi
55	528	-5.52	-24.32	Abrasi
56	529	-5.42	-23.91	Abrasi

57	530	-5.33	-23.5	Abrasi
58	531	-5.24	-23.09	Abrasi
59	532	-5.14	-22.68	Abrasi
60	533	-5.05	-22.26	Abrasi
61	534	-4.96	-21.85	Abrasi
62	535	-4.86	-21.44	Abrasi
63	536	-4.77	-21.02	Abrasi
Terkecil		-4.51	-19.89	
Terbesar		-5.74	-25.29	
Rata-rata		-5.09	-22.46	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 2 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 R_{se} &= \frac{5.09}{5} \\
 &= 1.01 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

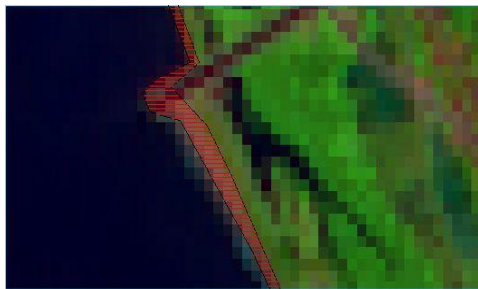
Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 2 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 R_{se} &= \frac{22.46}{5} \\
 &= 4.49 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

Laju perubahan abrasi pada garis pantai segmen 2 memiliki 63 transect, nilai laju abrasi terbesar terdapat pada transect 525 dengan laju 5.74 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 485 dengan laju abrasi 4.51 meter jadi rata rata laju abrasi 1.01 meter/tahun. Jarak perubahan abrasi terbesar terdapat pada transect 525 sejauh 25.29 meter, jarak terkecil pada transect 485 sejauh 19.89 meter, dan rata rata jarak perubahan abrasi pada segmen 2 sejauh 4.49 meter/tahun.

c. Segmen 3 Tahun 2015 dan 2020

Berikut adalah hasil dari perubahan garis pantai segmen 3 tahun 2015 dan 2020 dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Segmen 3

Berdasarkan analisis DSAS didapatkan hasil perubahan garis pantai segmen 3 tahun 2015 dan 2020 terlihat pada gambar 17 diatas hanya mengalami abrasi dan tidak adanya kejadian akresi. Perubahan garis pantai segmen 3 tahun 2015 dan 2020 berupa abrasi dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Abrasi Segmen 3 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	412	-4.66	-20.53	Abrasi
2	413	-4.63	-20.39	Abrasi
3	414	-4.6	-20.27	Abrasi
4	415	-4.57	-20.13	Abrasi
5	416	-4.54	-20.01	Abrasi
6	417	-4.51	-19.87	Abrasi
7	418	-4.48	-19.75	Abrasi
8	419	-4.45	-19.62	Abrasi
9	420	-4.42	-19.49	Abrasi
10	421	-4.39	-19.36	Abrasi
11	422	-4.36	-19.23	Abrasi
12	423	-4.33	-19.1	Abrasi
13	424	-4.87	-21.46	Abrasi
14	425	-6.9	-30.44	Abrasi
15	426	-8.94	-39.43	Abrasi
16	427	-10.98	-48.41	Abrasi
17	428	-11.45	-50.47	Abrasi

18	429	-11.03	-48.62	Abrasi
19	430	-13.8	-60.82	Abrasi
20	431	-16.87	-74.38	Abrasi
21	432	-18.01	-79.38	Abrasi
22	433	-19.14	-84.38	Abrasi
23	434	-20.28	-89.39	Abrasi
24	435	-19.1	-84.22	Abrasi
25	436	-13.89	-61.25	Abrasi
26	437	-10.97	-48.38	Abrasi
27	438	-11.58	-51.05	Abrasi
28	439	-11.43	-50.41	Abrasi
29	440	-11.29	-49.77	Abrasi
30	441	-11.15	-49.14	Abrasi
31	442	-11	-48.5	Abrasi
32	443	-10.86	-47.86	Abrasi
33	444	-10.71	-47.22	Abrasi
34	445	-10.57	-46.58	Abrasi
35	446	-10.42	-45.94	Abrasi
36	447	-10.28	-45.3	Abrasi
37	448	-10.13	-44.66	Abrasi
38	449	-9.91	-43.69	Abrasi
39	450	-9.66	-42.57	Abrasi
40	451	-9.4	-41.44	Abrasi
41	452	-9.15	-40.33	Abrasi
42	453	-8.89	-39.2	Abrasi
43	454	-8.64	-38.08	Abrasi
44	455	-8.38	-36.95	Abrasi
45	456	-8.13	-35.82	Abrasi
46	457	-7.87	-34.7	Abrasi
47	458	-7.61	-33.57	Abrasi
48	459	-7.36	-32.45	Abrasi
49	460	-7.1	-31.32	Abrasi
50	461	-6.85	-30.2	Abrasi
51	462	-6.59	-29.07	Abrasi
52	463	-6.34	-27.96	Abrasi
53	464	-6.09	-26.83	Abrasi
54	465	-5.83	-25.71	Abrasi
55	466	-5.69	-25.1	Abrasi
56	467	-5.63	-24.83	Abrasi

57	468	-5.57	-24.55	Abrasi
58	469	-5.51	-24.27	Abrasi
59	470	-5.44	-24	Abrasi
60	471	-5.38	-23.72	Abrasi
61	472	-5.32	-23.45	Abrasi
62	473	-5.26	-23.18	Abrasi
Terkecil		-4.33	-19.1	
Terbesar		-20.28	-89.39	
Rata-rata		-8.66	-38.20	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 3 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 R_{se} &= \frac{8.66}{5} \\
 &= 1.73 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

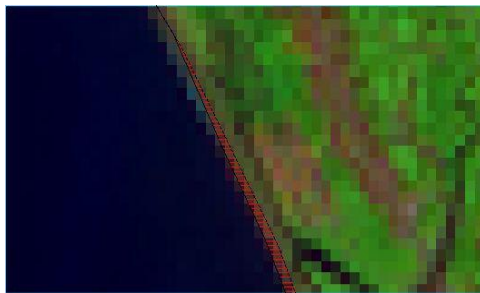
Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 3 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 R_{se} &= \frac{38.20}{5} \\
 &= 7.64 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

Laju perubahan abrasi pada garis pantai segmen 3 memiliki 62 transect, nilai laju abrasi terbesar terdapat pada transect 434 dengan laju 20.28 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 423 dengan laju abrasi 4.33 meter jadi rata rata laju abrasi 1.73 meter/tahun. Jarak perubahan abrasi terbesar terdapat pada transect 434 sejauh 89.39 meter, jarak terkecil pada transect 4823sejauh 19.1 meter, dan rata rata jarak perubahan abrasi pada segmen 3 sejauh 7.64 meter/tahun.

d. Segmen 4 Tahun 2015 dan 2020

Berikut adalah hasil dari perubahan garis pantai segmen 4 tahun 2015 dan 2020 dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Segmen 4

Berdasarkan analisis DSAS didapatkan hasil perubahan garis pantai segmen 4 tahun 2015 dan 2020 terlihat pada gambar 18 di atas mengalami abrasi dan akresi. Tingkat kejadian abrasi pada segmen ini lebih besar dari akresi. Perubahan garis pantai segmen 4 tahun 2015 dan 2020 berupa abrasi dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Abrasi Segmen 4 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	356	-0.31	-1.38	Abrasi
2	357	-0.7	-3.1	Abrasi
3	358	-1.09	-4.82	Abrasi
4	359	-1.28	-5.66	Abrasi
5	360	-1.42	-6.24	Abrasi
6	361	-1.55	-6.82	Abrasi
7	362	-1.67	-7.38	Abrasi
8	363	-1.81	-7.96	Abrasi
9	364	-1.94	-8.54	Abrasi
10	365	-2.06	-9.1	Abrasi
11	366	-2.2	-9.68	Abrasi
12	367	-2.32	-10.25	Abrasi
13	368	-2.45	-10.82	Abrasi
14	369	-2.59	-11.4	Abrasi
15	370	-2.72	-11.97	Abrasi
16	371	-2.84	-12.54	Abrasi
17	372	-2.98	-13.12	Abrasi

18	373	-3.11	-13.69	Abrasi
19	374	-3.23	-14.26	Abrasi
20	375	-3.36	-14.83	Abrasi
21	376	-3.5	-15.41	Abrasi
22	377	-3.62	-15.98	Abrasi
23	378	-3.75	-16.55	Abrasi
24	379	-3.89	-17.13	Abrasi
25	380	-4.01	-17.69	Abrasi
26	381	-4.05	-17.86	Abrasi
27	382	-4.09	-18.03	Abrasi
28	383	-4.12	-18.18	Abrasi
29	384	-4.16	-18.35	Abrasi
30	385	-4.2	-18.51	Abrasi
31	386	-4.23	-18.66	Abrasi
32	387	-4.27	-18.83	Abrasi
33	388	-4.31	-18.98	Abrasi
34	389	-4.34	-19.14	Abrasi
35	390	-4.38	-19.31	Abrasi
36	391	-4.41	-19.46	Abrasi
37	392	-4.45	-19.63	Abrasi
38	393	-4.49	-19.79	Abrasi
39	394	-4.52	-19.94	Abrasi
40	395	-4.56	-20.11	Abrasi
41	396	-4.6	-20.26	Abrasi
42	397	-4.63	-20.42	Abrasi
43	398	-4.67	-20.59	Abrasi
44	399	-4.7	-20.74	Abrasi
45	400	-4.76	-20.98	Abrasi
46	401	-4.98	-21.95	Abrasi
47	402	-4.95	-21.83	Abrasi
48	403	-4.92	-21.69	Abrasi
49	404	-4.89	-21.57	Abrasi
50	405	-4.86	-21.43	Abrasi
51	406	-4.83	-21.31	Abrasi
52	407	-4.8	-21.17	Abrasi
53	408	-4.77	-21.05	Abrasi
54	409	-4.74	-20.91	Abrasi
55	410	-4.72	-20.79	Abrasi
56	411	-4.68	-20.65	Abrasi
Terkecil		-0.31	-1.38	
Terbesar		-4.98	-21.95	
Rata-rata		-3.60	-15.87	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 4 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned} R_{se} &= \frac{3.60}{5} \\ &= 0.72 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 4 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned} R_{se} &= \frac{15.87}{5} \\ &= 3.17 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

Laju perubahan abrasi pada garis pantai segmen 4 memiliki 56 transect, nilai laju abrasi terbesar terdapat pada transect 401 dengan laju 4.98 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 356 dengan laju abrasi 0.31 meter jadi rata rata laju abrasi 0.72 meter/tahun. Jarak perubahan abrasi terbesar terdapat pada transect 401 sejauh 21.95 meter, jarak terkecil pada transect 356 sejauh 1.38 meter, dan rata rata jarak perubahan abrasi pada segmen 4 sejauh 3.17 meter/tahun.

Perubahan garis pantai segmen 4 tahun 2015 dan 2020 berupa akresi dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Akresi Segmen 4 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	349	0.22	0.97	Akresi
2	350	0.2	0.9	Akresi
3	351	0.19	0.83	Akresi
4	352	0.17	0.75	Akresi
5	353	0.15	0.67	Akresi
6	354	0.14	0.6	Akresi
7	355	0.07	0.32	Akresi

8	349	0.22	0.97	Akresi
9	350	0.2	0.9	Akresi
10	351	0.19	0.83	Akresi
11	352	0.17	0.75	Akresi
12	353	0.15	0.67	Akresi
13	354	0.14	0.6	Akresi
14	355	0.07	0.32	Akresi
Terbesar		0.22	0.97	
Terkecil		0.07	0.32	
Rata-rata		0.16	0.72	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian akresi segmen 4 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 Rse &= \frac{0.16}{5} \\
 &= 0.3 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

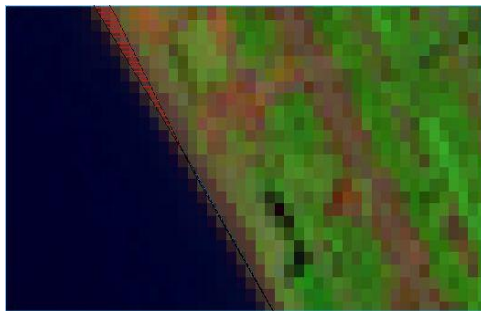
Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian akresi segmen 4 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 Rse &= \frac{0.72}{5} \\
 &= 0.14 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

Laju perubahan akresi pada garis pantai segmen 4 memiliki 14 transect, nilai laju akresi terbesar terdapat pada transect 349 dengan laju 0.22 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 355 dengan laju akresi 0.07 meter jadi rata rata laju akresi 0.3 meter/tahun. Jarak perubahan akresi terbesar terdapat pada transect 349 sejauh 0.97 meter, jarak terkecil pada transect 355 sejauh 0.32 meter, dan rata rata jarak perubahan akresi pada segmen 4 sejauh 0.14 meter/tahun.

e. Segmen 5 Tahun 2015 dan 2020

Berikut adalah hasil dari perubahan garis pantai segmen 5 tahun 2015 dan 2020 dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Segmen 5

Berdasarkan analisis DSAS didapatkan hasil perubahan garis pantai segmen 5 tahun 2015 dan 2020 terlihat pada gambar 19 diatas mengalami abrasi dan akresi. Tingkat kejadian abrasi pada segmen ini lebih besar dari akresi. Perubahan garis pantai segmen 5 tahun 2015 dan 2020 berupa abrasi dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil Abrasi Segmen 5 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	287	-7.63	-33.63	Abrasi
2	288	-7.57	-33.39	Abrasi
3	289	-7.39	-32.59	Abrasi
4	290	-7.13	-31.43	Abrasi
5	291	-6.86	-30.26	Abrasi
6	292	-6.6	-29.1	Abrasi
7	293	-6.34	-27.93	Abrasi
8	294	-6.07	-26.77	Abrasi
9	295	-5.81	-25.61	Abrasi
10	296	-5.55	-24.45	Abrasi
11	297	-5.28	-23.28	Abrasi
12	298	-5.02	-22.12	Abrasi
13	299	-4.75	-20.95	Abrasi
14	300	-4.49	-19.79	Abrasi
15	301	-4.22	-18.62	Abrasi

16	302	-3.96	-17.46	Abrasi
17	303	-3.7	-16.29	Abrasi
18	304	-3.43	-15.13	Abrasi
19	305	-3.17	-13.97	Abrasi
20	306	-2.91	-12.81	Abrasi
21	307	-2.64	-11.64	Abrasi
22	308	-2.37	-10.47	Abrasi
23	309	-2.11	-9.31	Abrasi
24	310	-1.85	-8.14	Abrasi
25	311	-1.58	-6.98	Abrasi
26	312	-1.32	-5.81	Abrasi
27	313	-1.05	-4.65	Abrasi
28	314	-0.79	-3.49	Abrasi
29	315	-0.53	-2.33	Abrasi
30	316	-0.26	-1.16	Abrasi
Terkecil		-0.26	-1.16	
Terbesar		-7.63	-33.63	
Rata-rata		-4.08	-17.99	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 5 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned} R_{se} &= \frac{4.08}{5} \\ &= 0.81 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 5 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned} R_{se} &= \frac{17.99}{5} \\ &= 3.59 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

Laju perubahan abrasi pada garis pantai segmen 5 memiliki 30 transect, nilai laju abrasi terbesar terdapat pada transect 287 dengan laju 7.63 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 316 dengan laju abrasi 0.26 meter

jadi rata rata laju abrasi 0.81 meter/tahun. Jarak perubahan abrasi terbesar terdapat pada transect 287 sejauh 33.63 meter, jarak terkecil pada transect 316 sejauh 1.16 meter, dan rata rata jarak perubahan abrasi pada segmen 5 sejauh 3.59 meter/tahun.

Perubahan garis pantai segmen 5 tahun 2015 dan 2020 berupa akresi dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Akresi Segmen 5 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	317	0	0	Akresi
2	318	0.27	1.17	Akresi
3	319	0.48	2.11	Akresi
4	320	0.64	2.83	Akresi
5	321	0.7	3.07	Akresi
6	322	0.68	3.01	Akresi
7	323	0.66	2.93	Akresi
8	324	0.65	2.85	Akresi
9	325	0.63	2.78	Akresi
10	326	0.61	2.7	Akresi
11	327	0.59	2.62	Akresi
12	328	0.58	2.56	Akresi
13	329	0.56	2.48	Akresi
14	330	0.54	2.4	Akresi
15	331	0.53	2.33	Akresi
16	332	0.51	2.25	Akresi
17	333	0.49	2.17	Akresi
18	334	0.48	2.1	Akresi
19	335	0.46	2.03	Akresi
20	336	0.44	1.95	Akresi
21	337	0.42	1.87	Akresi
22	338	0.41	1.8	Akresi
23	339	0.39	1.73	Akresi
24	340	0.37	1.65	Akresi
25	341	0.36	1.58	Akresi
26	342	0.34	1.5	Akresi
27	343	0.32	1.42	Akresi

28	344	0.31	1.35	Akresi
29	345	0.29	1.28	Akresi
30	346	0.27	1.2	Akresi
31	347	0.25	1.12	Akresi
32	348	0.24	1.05	Akresi
Terbesar		0.7	3.07	
Terkecil		0	0	
Rata-rata		0.45	2.00	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian akresi segmen 5 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 Rse &= \frac{0.45}{5} \\
 &= 0.09 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

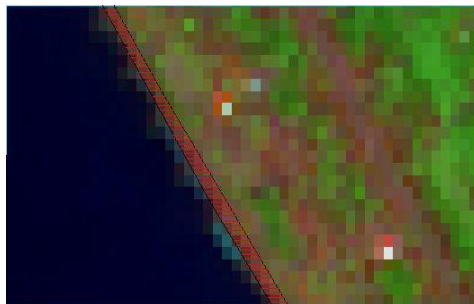
Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian akresi segmen 5 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 Rse &= \frac{2.00}{5} \\
 &= 0.4 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

Laju perubahan akresi pada garis pantai segmen 5 memiliki 32 transect, nilai laju akresi terbesar terdapat pada transect 321 dengan laju 0.7 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 317 dengan laju akresi 0 meter jadi rata rata laju akresi 0.09 meter/tahun. Jarak perubahan akresi terbesar terdapat pada transect 321 sejauh 3.07 meter, jarak terkecil pada transect 317 sejauh 0 meter, dan rata rata jarak perubahan akresi pada segmen 5 sejauh 0.4 meter/tahun.

f. Segmen 6 Tahun 2015 dan 2020

Berikut adalah hasil dari perubahan garis pantai segmen 6 tahun 2015 dan 2020 dapat dilihat pada gambar 20.



Gambar 20. Segmen 6

Berdasarkan analisis DSAS didapatkan hasil perubahan garis pantai segmen 6 tahun 2015 dan 2020 terlihat pada gambar 20 diatas hanya mengalami abrasi dan tidak adanya kejadian akresi. Perubahan garis pantai segmen 6 tahun 2015 dan 2020 berupa abrasi dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil Abrasi Segmen 6 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	225	-5.77	-25.45	Abrasi
2	226	-5.78	-25.5	Abrasi
3	227	-5.8	-25.56	Abrasi
4	228	-5.81	-25.62	Abrasi
5	229	-5.82	-25.67	Abrasi
6	230	-5.84	-25.73	Abrasi
7	231	-5.85	-25.79	Abrasi
8	232	-5.86	-25.85	Abrasi
9	233	-5.87	-25.9	Abrasi
10	234	-5.89	-25.95	Abrasi
11	235	-5.9	-26.01	Abrasi
12	236	-5.91	-26.07	Abrasi
13	237	-5.93	-26.13	Abrasi
14	238	-5.94	-26.19	Abrasi
15	239	-5.95	-26.24	Abrasi
16	240	-5.96	-26.29	Abrasi
17	241	-5.98	-26.35	Abrasi

18	242	-6.06	-26.72	Abrasi
19	243	-6.15	-27.1	Abrasi
20	244	-6.24	-27.49	Abrasi
21	245	-6.32	-27.88	Abrasi
22	246	-6.41	-28.26	Abrasi
23	247	-6.5	-28.64	Abrasi
24	248	-6.58	-29.02	Abrasi
25	249	-6.67	-29.41	Abrasi
26	250	-6.76	-29.8	Abrasi
27	251	-6.85	-30.18	Abrasi
28	252	-6.93	-30.57	Abrasi
29	253	-7.02	-30.95	Abrasi
30	254	-7.11	-31.33	Abrasi
31	255	-7.2	-31.72	Abrasi
32	256	-7.28	-32.11	Abrasi
33	257	-7.37	-32.49	Abrasi
34	258	-7.46	-32.88	Abrasi
35	259	-7.55	-33.27	Abrasi
36	260	-7.63	-33.64	Abrasi
37	261	-7.72	-34.03	Abrasi
38	262	-7.81	-34.41	Abrasi
39	263	-7.89	-34.8	Abrasi
40	264	-7.98	-35.19	Abrasi
41	265	-8.02	-35.36	Abrasi
42	266	-8	-35.29	Abrasi
43	267	-7.99	-35.22	Abrasi
44	268	-7.97	-35.14	Abrasi
45	269	-7.95	-35.07	Abrasi
46	270	-7.94	-35	Abrasi
47	271	-7.92	-34.93	Abrasi
48	272	-7.91	-34.86	Abrasi
49	273	-7.89	-34.79	Abrasi
50	274	-7.87	-34.71	Abrasi
51	275	-7.86	-34.64	Abrasi
52	276	-7.84	-34.56	Abrasi
53	277	-7.83	-34.5	Abrasi
54	278	-7.81	-34.43	Abrasi
55	279	-7.79	-34.35	Abrasi
56	280	-7.78	-34.28	Abrasi

57	281	-7.76	-34.21	Abrasi
58	282	-7.74	-34.13	Abrasi
59	283	-7.73	-34.07	Abrasi
60	284	-7.71	-34	Abrasi
61	285	-7.69	-33.92	Abrasi
62	286	-7.68	-33.85	Abrasi
Terkecil		-5.77	-25.45	
Terbesar		-8.02	-35.36	
Rata-rata		-7.00	-30.86	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 6 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 R_{se} &= \frac{7.00}{5} \\
 &= 1.4 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

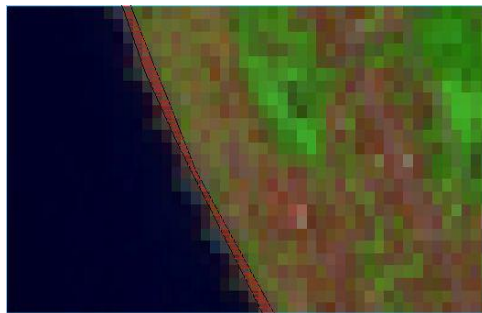
Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 6 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 R_{se} &= \frac{30.86}{5} \\
 &= 6.17 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

Laju perubahan abrasi pada garis pantai segmen 6 memiliki 62 transect, nilai laju abrasi terbesar terdapat pada transect 265 dengan laju 8.02 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 225 dengan laju abrasi 5.77 meter jadi rata rata laju abrasi 1.4 meter/tahun. Jarak perubahan abrasi terbesar terdapat pada transect 265 sejauh 35.36 meter, jarak terkecil pada transect 225 sejauh 26.45 meter, dan rata rata jarak perubahan abrasi pada segmen 6 sejauh 6.17 meter/tahun.

g. Segmen 7 Tahun 2015 dan 2020

Berikut adalah hasil dari perubahan garis pantai segmen 7 tahun 2015 dan 2020 dapat dilihat pada gambar 21.



Gambar 21. Segmen 7

Berdasarkan analisis DSAS didapatkan hasil perubahan garis pantai segmen 7 tahun 2015 dan 2020 terlihat pada gambar 21 diatas hanya mengalami abrasi dan tidak adanya kejadian akresi. Perubahan garis pantai segmen 7 tahun 2015 dan 2020 berupa abrasi dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil Abrasi Segmen 7 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	162	-3.72	-16.4	Abrasi
2	163	-3.85	-16.98	Abrasi
3	164	-3.98	-17.56	Abrasi
4	165	-4.11	-18.13	Abrasi
5	166	-4.24	-18.71	Abrasi
6	167	-4.38	-19.29	Abrasi
7	168	-4.5	-19.86	Abrasi
8	169	-4.64	-20.45	Abrasi
9	170	-4.77	-21.02	Abrasi
10	171	-4.9	-21.59	Abrasi
11	172	-5.03	-22.18	Abrasi
12	173	-5.16	-22.75	Abrasi
13	174	-5.29	-23.33	Abrasi
14	175	-5.4	-23.82	Abrasi
15	176	-5.29	-23.3	Abrasi
16	177	-5.17	-22.79	Abrasi
17	178	-5.05	-22.27	Abrasi

18	179	-4.93	-21.75	Abrasi
19	180	-4.82	-21.24	Abrasi
20	181	-4.7	-20.72	Abrasi
21	182	-4.58	-20.2	Abrasi
22	183	-4.47	-19.7	Abrasi
23	184	-4.35	-19.18	Abrasi
24	185	-4.23	-18.67	Abrasi
25	186	-4.12	-18.15	Abrasi
26	187	-4	-17.63	Abrasi
27	188	-3.88	-17.12	Abrasi
28	189	-3.74	-16.5	Abrasi
29	190	-3.51	-15.47	Abrasi
30	191	-3.28	-14.45	Abrasi
31	192	-3.04	-13.42	Abrasi
32	193	-2.81	-12.39	Abrasi
33	194	-2.58	-11.36	Abrasi
34	195	-2.34	-10.33	Abrasi
35	196	-2.27	-10.01	Abrasi
36	197	-2.4	-10.56	Abrasi
37	198	-2.52	-11.1	Abrasi
38	199	-2.64	-11.65	Abrasi
39	200	-2.77	-12.19	Abrasi
40	201	-2.89	-12.74	Abrasi
41	202	-3.01	-13.29	Abrasi
42	203	-3.14	-13.83	Abrasi
43	204	-3.26	-14.38	Abrasi
44	205	-3.38	-14.92	Abrasi
45	206	-3.51	-15.47	Abrasi
46	207	-3.63	-16.02	Abrasi
47	208	-3.76	-16.56	Abrasi
48	209	-3.88	-17.11	Abrasi
49	210	-4	-17.65	Abrasi
50	211	-4.13	-18.2	Abrasi
51	212	-4.25	-18.75	Abrasi
52	213	-4.38	-19.29	Abrasi
53	214	-4.5	-19.84	Abrasi
54	215	-4.62	-20.38	Abrasi
55	216	-4.75	-20.93	Abrasi
56	217	-4.87	-21.48	Abrasi

57	218	-4.99	-22.02	Abrasi
58	219	-5.12	-22.56	Abrasi
59	220	-5.24	-23.11	Abrasi
60	221	-5.37	-23.66	Abrasi
61	222	-5.49	-24.21	Abrasi
62	223	-5.62	-24.76	Abrasi
63	224	-5.74	-25.29	Abrasi
Terkecil		-2.27	-10.01	
Terbesar		-5.74	-25.29	
Rata-rata		-4.14	-18.26	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 7 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 R_{se} &= \frac{4.14}{5} \\
 &= 0.82 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

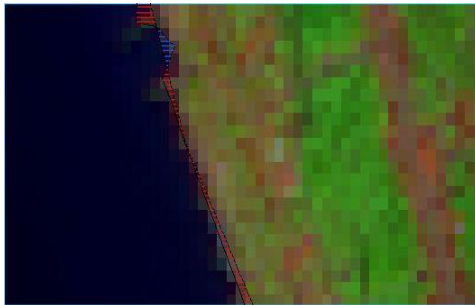
Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 7 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 R_{se} &= \frac{18.26}{5} \\
 &= 3.65 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

Laju perubahan abrasi pada garis pantai segmen 7 memiliki 63 transect, nilai laju abrasi terbesar terdapat pada transect 224 dengan laju 5.74 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 196 dengan laju abrasi 2.27 meter jadi rata rata laju abrasi 0.82 meter/tahun. Jarak perubahan abrasi terbesar terdapat pada transect 224 sejauh 25.29 meter, jarak terkecil pada transect 196 sejauh 10.01 meter, dan rata rata jarak perubahan abrasi pada segmen 7 sejauh 3.65 meter/tahun.

h. Segmen 8 Tahun 2015 dan 2020

Berikut adalah hasil dari perubahan garis pantai segmen 8 tahun 2015 dan 2020 dapat dilihat pada gambar 22.



Gambar 22. Segmen 8

Berdasarkan analisis DSAS didapatkan hasil perubahan garis pantai segmen 8 tahun 2015 dan 2020 terlihat pada gambar 22 diatas mengalami abrasi dan akresi. Tingkat kejadian abrasi pada segmen ini lebih besar dari akresi. Perubahan garis pantai segmen 8 tahun 2015 dan 2020 berupa abrasi dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Hasil Abrasi Segmen 8 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	100	-7.07	-31.17	Abrasi
2	101	-7.75	-34.15	Abrasi
3	102	-8.45	-37.25	Abrasi
4	103	-8.83	-38.94	Abrasi
5	104	-0.05	-0.24	Abrasi
6	113	-0.73	-3.24	Abrasi
7	114	-2.23	-9.83	Abrasi
8	115	-3.48	-15.36	Abrasi
9	116	-3.1	-13.68	Abrasi
10	117	-2.72	-12.01	Abrasi
11	118	-2.34	-10.33	Abrasi
12	119	-1.96	-8.66	Abrasi
13	120	-1.62	-7.16	Abrasi
14	121	-1.49	-6.55	Abrasi
15	122	-1.35	-5.95	Abrasi
16	123	-1.21	-5.34	Abrasi
17	124	-1.07	-4.73	Abrasi

18	125	-0.93	-4.12	Abrasi
19	126	-0.8	-3.52	Abrasi
20	127	-0.59	-2.62	Abrasi
21	128	-0.33	-1.47	Abrasi
22	129	-0.42	-1.85	Abrasi
23	130	-0.52	-2.28	Abrasi
24	131	-0.61	-2.71	Abrasi
25	132	-0.71	-3.14	Abrasi
26	133	-0.81	-3.57	Abrasi
27	134	-0.91	-4	Abrasi
28	135	-1	-4.43	Abrasi
29	136	-1.1	-4.86	Abrasi
30	137	-1.2	-5.29	Abrasi
31	138	-1.3	-5.71	Abrasi
32	139	-1.39	-6.15	Abrasi
33	140	-1.49	-6.57	Abrasi
34	141	-1.59	-7.01	Abrasi
35	142	-1.69	-7.43	Abrasi
36	143	-1.79	-7.87	Abrasi
37	144	-1.88	-8.29	Abrasi
38	145	-1.98	-8.72	Abrasi
39	146	-2.08	-9.15	Abrasi
40	147	-2.17	-9.58	Abrasi
41	148	-2.27	-10.02	Abrasi
42	149	-2.37	-10.44	Abrasi
43	150	-2.47	-10.88	Abrasi
44	151	-2.56	-11.3	Abrasi
45	152	-2.66	-11.73	Abrasi
46	153	-2.76	-12.16	Abrasi
47	154	-2.86	-12.59	Abrasi
48	155	-2.95	-13.02	Abrasi
49	156	-3.05	-13.45	Abrasi
50	157	-3.15	-13.88	Abrasi
51	158	-3.25	-14.31	Abrasi
52	159	-3.34	-14.73	Abrasi
53	160	-3.46	-15.24	Abrasi
54	161	-3.59	-15.83	Abrasi
Terkecil		-0.05	-0.24	
Terbesar		-8.83	-38.94	
Rata-rata		-2.29	-10.08	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 8 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned} R_{se} &= \frac{2.29}{5} \\ &= 0.45 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 8 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned} R_{se} &= \frac{10.08}{5} \\ &= 2.01 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

Laju perubahan abrasi pada garis pantai segmen 8 memiliki 54 transect, nilai laju abrasi terbesar terdapat pada transect 103 dengan laju 8.83 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 104 dengan laju abrasi 0.05 meter jadi rata rata laju abrasi 0.45 meter/tahun. Jarak perubahan abrasi terbesar terdapat pada transect 103 sejauh 38.94 meter, jarak terkecil pada transect 104 sejauh 0.24 meter, dan rata rata jarak perubahan abrasi pada segmen 8 sejauh 2.01 meter/tahun.

Perubahan garis pantai segmen 8 tahun 2015 dan 2020 berupa akresi dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Hasil Akresi Segmen 8 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	105	1.45	6.39	Akresi
2	106	2.95	13.02	Akresi
3	107	4.46	19.66	Akresi
4	108	5.96	26.29	Akresi
5	109	5.25	23.13	Akresi
6	110	3.75	16.54	Akresi
7	111	2.26	9.95	Akresi

8	112	0.76	3.36	Akresi
	Terbesar	5.96	26.29	
	Terkecil	0.76	3.36	
	Rata-rata	3.36	14.79	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian akresi segmen 8 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned} Rse &= \frac{3.36}{5} \\ &= 0.67 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

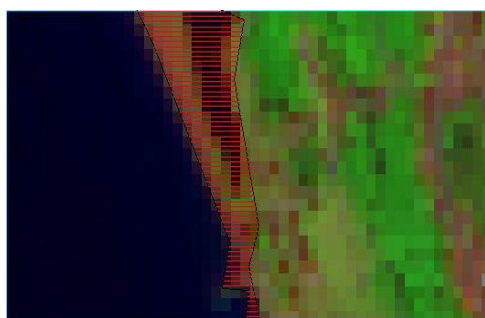
Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian akresi segmen 8 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned} Rse &= \frac{14.79}{5} \\ &= 2.95 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

Laju perubahan akresi pada garis pantai segmen 8 memiliki 8 transect, nilai laju akresi terbesar terdapat pada transect 108 dengan laju 5.96 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 112 dengan laju akresi 0.76 meter jadi rata rata laju akresi 0.67 meter/tahun. Jarak perubahan akresi terbesar terdapat pada transect 108 sejauh 26.29 meter, jarak terkecil pada transect 112 sejauh 3.36 meter, dan rata rata jarak perubahan akresi pada segmen 8 sejauh 2.95 meter/tahun.

i. Segmen 9 Tahun 2015 dan 2020

Berikut adalah hasil dari perubahan garis pantai segmen 9 tahun 2015 dan 2020 dapat dilihat pada gambar 23.



Gambar 23. Segmen 9

Berdasarkan analisis DSAS didapatkan hasil perubahan garis pantai segmen 9 tahun 2015 dan 2020 terlihat pada gambar 23 diatas hanya mengalami abrasi dan tidak adanya kejadian akresi. Perubahan garis pantai segmen 9 tahun 2015 dan 2020 berupa abrasi dapat dilihat pada tabel 21.

Tabel 21. Hasil Abrasi Segmen 9 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	37	-40.55	-178.76	Abrasi
2	38	-45.02	-198.46	Abrasi
3	39	-47.89	-211.11	Abrasi
4	40	-46.38	-204.49	Abrasi
5	41	-44.88	-197.88	Abrasi
6	42	-43.38	-191.26	Abrasi
7	43	-41.88	-184.63	Abrasi
8	44	-40.38	-178.01	Abrasi
9	45	-39.04	-172.11	Abrasi
10	46	-37.72	-166.29	Abrasi
11	47	-36.4	-160.48	Abrasi
12	48	-35.08	-154.66	Abrasi
13	49	-33.76	-148.84	Abrasi
14	50	-32.44	-143.02	Abrasi
15	51	-31.62	-139.42	Abrasi
16	52	-31.11	-137.14	Abrasi

17	53	-30.59	-134.85	Abrasi
18	54	-30.07	-132.57	Abrasi
19	55	-29.55	-130.28	Abrasi
20	56	-29.04	-128.01	Abrasi
21	57	-28.52	-125.72	Abrasi
22	58	-28	-123.43	Abrasi
23	59	-27.48	-121.15	Abrasi
24	60	-26.96	-118.86	Abrasi
25	61	-26.45	-116.59	Abrasi
26	62	-25.93	-114.3	Abrasi
27	63	-25.41	-112.02	Abrasi
28	64	-24.89	-109.73	Abrasi
29	65	-24.37	-107.44	Abrasi
30	66	-23.85	-105.16	Abrasi
31	67	-23.34	-102.88	Abrasi
32	68	-22.82	-100.6	Abrasi
33	69	-22.3	-98.31	Abrasi
34	70	-21.78	-96.03	Abrasi
35	71	-21.26	-93.74	Abrasi
36	72	-20.75	-91.46	Abrasi
37	73	-20.23	-89.18	Abrasi
38	74	-19.71	-86.89	Abrasi
39	75	-19.19	-84.61	Abrasi
40	76	-18.67	-82.32	Abrasi
41	77	-18.16	-80.05	Abrasi
42	78	-17.64	-77.76	Abrasi
43	79	-17.12	-75.47	Abrasi
44	80	-16.6	-73.19	Abrasi
45	81	-15.11	-66.6	Abrasi
46	82	-13.61	-59.99	Abrasi
47	83	-12.1	-53.36	Abrasi
48	84	-11.73	-51.72	Abrasi
49	85	-11.53	-50.82	Abrasi
50	86	-11.32	-49.9	Abrasi
51	87	-11.11	-49	Abrasi
52	88	-10.91	-48.1	Abrasi
53	89	-11.69	-51.53	Abrasi
54	90	-12.55	-55.34	Abrasi
55	91	-13.41	-59.13	Abrasi

56	92	-14.28	-62.94	Abrasi
57	93	-2.94	-12.94	Abrasi
58	94	-3.52	-15.54	Abrasi
59	95	-4.11	-18.14	Abrasi
60	96	-4.71	-20.75	Abrasi
61	97	-5.3	-23.36	Abrasi
62	98	-5.89	-25.95	Abrasi
63	99	-6.48	-28.56	Abrasi
Terkecil		-2.94	-12.94	
Terbesar		-47.89	-211.11	
Rata-rata		-23.34	-102.90	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 9 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 Rse &= \frac{23.34}{5} \\
 &= 4.66 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

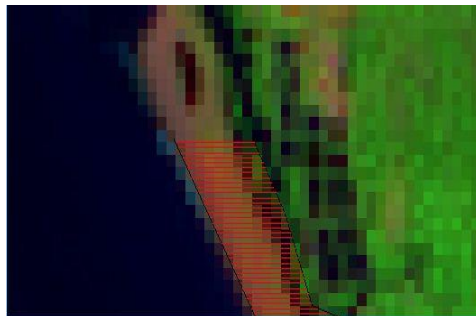
Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 9 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 Rse &= \frac{102.90}{5} \\
 &= 20.58 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

Laju perubahan abrasi pada garis pantai segmen 9 memiliki 63 transect, nilai laju abrasi terbesar terdapat pada transect 39 dengan laju 47.89 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 93 dengan laju abrasi 2.94 meter jadi rata rata laju abrasi 4.66 meter/tahun. Jarak perubahan abrasi terbesar terdapat pada transect 39 sejauh 211.11 meter, jarak terkecil pada transect 93 sejauh 12.94 meter, dan rata rata jarak perubahan abrasi pada segmen 9 sejauh 20.58 meter/tahun.

j. Segmen 10 Tahun 2015 dan 2020

Berikut adalah hasil dari perubahan garis pantai segmen 10 tahun 2015 dan 2020 dapat dilihat pada gambar 24.



Gambar 24. Segmen 10

Berdasarkan analisis DSAS didapatkan hasil perubahan garis pantai segmen 10 tahun 2015 dan 2020 terlihat pada gambar 24 diatas mengalami abrasi dan akresi. Tingkat kejadian abrasi pada segmen ini lebih besar dari akresi. Perubahan garis pantai segmen 10 tahun 2015 dan 2020 berupa abrasi dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Hasil Abrasi Segmen 10 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	2	-37.52	-165.43	Abrasi
2	3	-37.45	-165.12	Abrasi
3	4	-37.38	-164.81	Abrasi
4	5	-37.32	-164.51	Abrasi
5	6	-37.25	-164.2	Abrasi
6	7	-37.18	-163.9	Abrasi
7	8	-37.11	-163.59	Abrasi
8	9	-37.04	-163.28	Abrasi
9	10	-36.97	-162.98	Abrasi
10	11	-36.9	-162.68	Abrasi
11	12	-36.83	-162.36	Abrasi
12	13	-36.76	-162.06	Abrasi
13	14	-36.69	-161.76	Abrasi
14	15	-36.62	-161.44	Abrasi

15	16	-36.55	-161.14	Abrasi
16	17	-36.22	-159.69	Abrasi
17	18	-35.83	-157.97	Abrasi
18	19	-35.44	-156.24	Abrasi
19	20	-35.05	-154.51	Abrasi
20	21	-34.66	-152.79	Abrasi
21	22	-34.27	-151.07	Abrasi
22	23	-33.87	-149.34	Abrasi
23	24	-33.48	-147.61	Abrasi
24	25	-33.09	-145.89	Abrasi
25	26	-32.7	-144.17	Abrasi
26	27	-32.31	-142.43	Abrasi
27	28	-31.92	-140.71	Abrasi
28	29	-31.53	-138.99	Abrasi
29	30	-31.14	-137.27	Abrasi
30	31	-30.74	-135.53	Abrasi
31	32	-30.35	-133.81	Abrasi
32	33	-29.96	-132.09	Abrasi
33	34	-29.57	-130.36	Abrasi
34	35	-31.61	-139.36	Abrasi
35	36	-36.08	-159.06	Abrasi
Terkecil		-29.57	-130.36	
Terbesar		-37.52	-165.43	
Rata-rata		-34.73	-153.09	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 10 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned}
 Rse &= \frac{34.73}{5} \\
 &= 6.94 \text{ meter/tahun}
 \end{aligned}$$

Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian abrasi segmen 10 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned} R_{se} &= \frac{153.09}{5} \\ &= 30.61 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

Laju perubahan abrasi pada garis pantai segmen 10 memiliki 35 transect, nilai laju abrasi terbesar terdapat pada transect 2 dengan laju 37.52 meter dan laju terkecil terdapat pada transect 34 dengan laju abrasi 29.57 meter jadi rata rata laju abrasi 6.94 meter/tahun. Jarak perubahan abrasi terbesar terdapat pada transect 2 sejauh 165.43 meter, jarak terkecil pada transect 34 sejauh 130.36 meter, dan rata rata jarak perubahan abrasi pada segmen 10 sejauh 30.61.

Perubahan garis pantai segmen 10 tahun 2015 dan 2020 berupa akresi dapat dilihat pada tabel 23.

Tabel 23. Hasil Akresi Segmen 10 Tahun 2015 dan 2020

No	Transect Id	Laju (m)	Jarak (m)	Kategori
1	1	-1	0	Akresi
Terbesar		-1	0	
Terkecil		-1	0	
Rata-rata		-1	0	

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Laju perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian akresi segmen 10 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned} R_{se} &= \frac{1}{5} \\ &= 0.2 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

Jarak perubahan garis pantai yang didapatkan untuk kejadian akresi segmen 10 tahun 2015 dan tahun 2020 yaitu :

$$\begin{aligned} R_{se} &= \frac{0}{5} \\ &= 0 \text{ meter/tahun} \end{aligned}$$

B. Luas Perubahan Garis Pantai

Teknik analisis data yang dilakukan untuk mengetahui luas abrasi dan akresi pantai Kecamatan Pariaman Utara. Identifikasi lokasi terjadinya abrasi dan akresi pantai yaitu dengan menumpang-susunkan (*overlay*) dan metode perhitungan luas dengan menggunakan menu *calculate geometry*. Tumpang-susun perubahan garis pantai 5 tahun terakhir, yaitu tahun 2015 dan tahun 2020. Metode perhitungan luas dengan menggunakan menu *calculate geometry* dengan memanfaatkan data atribut pada ArcGis dan satuan hasil luas digunakan yaitu Hektar (ha).

Hasil perubahan luasan garis pantai tahun 2015 dan 2020 dapat dilihat pada tabel 24.

Tabel 24. Luas Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 dan 2020

Segmen	Jumlah Seluruh Luas Kejadian selama 5 Tahun (2015-2020)		Rata rata Perubahan Luas Pertahun	
	Abrasi (ha)	Akresi (ha)	Abrasi (ha/tahun)	Akresi (ha/tahun)
1	1.91	-	0.6	-
2	1.51	-	0.34	-
3	1.91	-	0.6	-
4	0.72	0.44	0.2	0.12
5	0.45	0.52	0.2	0.16
6	1.55	-	0.4	-
7	0.94	-	0.2	-
8	0.45	0.94	0.2	0.2
9	5.27	-	1.64	-
10	4.29	-	2.45	-
Total	19	1.9	0.13	0.3

Sumber : Pengolahan Data Atribut ArcGis,2021

Perubahan luasan garis pantai yang terjadi secara keseluruhan dari tahun 2015 dan 2020 yaitu berupa kejadian abrasi, abrasi terjadi seluas 19 ha di sepanjang pesisir pantai sedangkan akresi terjadi seluas 1.9 ha di sepanjang pesisir pantai. Abrasi yang paling dominan terjadi pada segmen 9 seluas 5.27 ha dan tidak memiliki kejadian berupa akresi sedangkan akresi yang paling dominan terjadi pada segmen 8 seluas 0.94 ha dan abrasi hanya terjadi seluas 0.45 ha. Secara keseluruhan rata rata perubahan luas abrasi pada tahun 2015 dan 2020 adalah 0.13 ha/tahun sedangkan pada rata rata perubahan luas akresi adalah 0.3 ha/tahun.

C. Pembahasan

Pertama penelitian ini membahas perubahan garis pantai diwilayah pesisir Kecamatan Pariaman utara Kota Pariaman diketahui terjadinya perubahan garis pantai yang didasarkan oleh proses abrasi dan akresi, wilayah pesisir secara konstan selalu berubah-ubah dikarenakan adanya abrasi dan akresi yang akan mengakibatkan mundur atau maju garis pantai dari posisi awal, sehingga berdampak terhadap lingkungan pesisir yang menyebabkan kerusakan terhadap fasilitas yang ada disekitaran pantai. Resiko perubahan garis pantai diakibatkan beberapa faktor diantaranya penyebab perubahan ditandai dengan pemanfaatan pantai Pariman Utara dalam waktu 5 tahun terakhir dengan meningkatnya kegiatan manusia seperti pusat permukiman, perikanan, dan sektor industri, sedangkan faktor lainnya yaitu semakin cepat gelombang yang merambat kepantai sehingga hantaman garis pantai semakin kuat yang akan menyebabkan abrasi dan akresi pantai.

Berdasarkan pengolahan DSAS (Digital Shoreline Analysis System), secara keseluruhan perubahan garis pantai persegmen dapat dilihat pada tabel 25.

Tabel 25. Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 dan 2020

Segmen	Rata rata Laju Perubahan Garis Pantai		Rata rata Jarak Perubahan Garis Pantai	
	Abrasi (m/tahun)	Akresi (m/tahun)	Abrasi (m/tahun)	Akresi (m/tahun)
1	1.75	-	7.75	-
2	1.01	-	4.49	-
3	1.73	-	7.64	-
4	0.72	0.3	3.17	0.14
5	0.81	0.09	3.59	0.4
6	1.4	-	6.17	-
7	0.82	-	3.65	-
8	0.45	0.67	2.01	2.95
9	4.66	-	20.58	-
10	6.94	0.2	30.61	0
Total	2.03	0.32	8.97	0.87

Sumber : Hasil Pengolahan DSAS,2021

Perubahan garis pantai tahun 2015 dan 2020 mengalami abrasi dan akresi. Kategori yang paling dominan terjadi pada 5 tahun terakhir yaitu berupa abrasi dengan Rata rata Laju perubahan garis pantai lebih besar abrasi dari akresi dan rata rata jarak perubahan garis pantai lebih besar abrasi dari akresi. Pada rentang 2015 sampai 2020 rata rata laju abrasi yaitu 2.03 meter/tahun dan akresi 0.32 meter/tahun dan rata rata jarak abrasi yaitu 8.97 meter/tahun dan rata rata jarak akresi 0.87 meter/tahun. Dari segmen 1-10 laju dan jarak perubahan garis pantai didominasi berupa abrasi, dimana pada segmen 1, 2, 3, 6, 7, dan 9 tidak terjadi perubahan garis pantai berupa akresi. Laju abrasi tertinggi terjadi di segmen 9 dan 10 yaitu sebesar 4.66 meter/tahun dan 6.94 meter/tahun dengan rata-rata jarak perubahan garis pantai yaitu 20.58 meter/tahun dan 30.61 meter/tahun. Rata-rata laju akresi tertinggi sebesar 0.67 meter/tahun terjadi di segmen 8 dengan rata-rata

jarak perubahan garis pantai yaitu 2.95 meter/tahun sementara laju abrasi yang terjadi yaitu 0.45 meter/tahun dengan jarak perubahan garis pantai rata-rata sebesar 2.01 meter/tahun sedangkan laju garis pantai yang stabil terdapat pada segmen 5 dengan laju akresi 0 meter dan jarak 0 meter sehingga saat terjadinya abrasi pantai tidak akan merusak fasilitas pemerintah dan masyarakat yang ada ditepian pantai.

Kedua berdasarkan tabel 24 diatas luasan garis pantai tahun 2015 dan 2020 di Kecamatan Pariaman Utara, setelah dilakukan identifikasi lokasi terjadinya abrasi dan akresi pantai yaitu dengan menggunakan tumpang-susun (overlay) dengan menggunakan menu *calculate geometry*. Desa Balai Naras merupakan daerah yang terdampak abrasi yang paling luas yaitu 4.29 ha dengan rata-rata perubahan luas abrasi pertahun yaitu 1.64 ha. Desa Padang Birik-Birik merupakan daerah kedua yang memiliki luas abrasi yaitu 4.29 ha dengan rata-rata perubahan luas abrasi pertahun yaitu 2.45 ha. kejadian akresi yang paling luas terjadi terdapat di Desa Balai Naras yaitu 0.94 ha dengan rata-rata perubahan luas akresi pertahun 0.2 ha dan Desa Manggung merupakan daerah kedua yang memiliki luas akresi yaitu 0.52 ha dengan rata-rata perubahan luas akresi pertahun yaitu 0.12 ha.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perubahan garis pantai di wilayah pesisir Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman pada 5 tahun terakhir yaitu tahun 2015 dan 2020. Perubahan garis pantai untuk rata-rata laju perubahan garis pantai untuk kejadian abrasi sebesar 2.03 meter/tahun dan rata-rata laju perubahan garis pantai untuk kejadian akresi sebesar 0.32 meter/tahun sedangkan untuk rata-rata jarak perubahan garis pantai untuk kejadian abrasi sebesar 8.97 meter/tahun dan rata-rata jarak perubahan garis pantai untuk kejadian akresi sebesar 0.87 meter/tahun.
2. Luas abrasi yang terjadi di wilayah pesisir Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman pada 5 tahun terakhir yaitu tahun 2015 dan 2020. Luas perubahan garis pantai yang paling dominan terjadi yaitu abrasi yang terjadi seluas 19 ha dengan perubahan 0.13 ha/tahun, sedangkan akresi seluas 1.9 ha dengan perubahan 0.3 ha/tahun.

B. Saran

Berbagai macam hal yang ditemukan sebagai hasil penelitian maka penulis menyarankan:

1. Penggunaan citra beresolusi tinggi dapat meningkatkan kualitas ketelitian olah data.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya mengenai perubahan garis pantai dapat mengembangkan penelitian ini serta memperbaiki kekurangan yang ada.
3. Pemerintah setempat agar lebih memperhatikan keadaan pantai sehingga dapat mengurangi indeks resiko terjadi perubahan garis pantai di wilayah pesisir.
4. Kepada pemerintah dan warga sekitar sekiranya dapat memperbanyak tanaman vegetasi pantai seperti mangrove, pohon pinus dan pohon kelapa yang digunakan untuk menghambat laju abrasi dan akresi pantai.
5. Memberikan edukasi kepada masyarakat yang melakukan aktivitas dipinggir pantai tentang dampak dan pengaruh perubahan garis pantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Angger, d. (2018). Pemantauan Perubahan Garis Pantai Dengan Interpretasi Citra dan *Digital Shoreline Analysis System (DSAS)*.
- Azman, Syaiful. 2010. Abrasi Pantai, Kasus Kota Pariaman. *Forum Masyarakat Pesisir Pariaman*. Kota Pariaman.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana .2020. *Data Informasi Bencana*.
- Badan Pusat Statistik Kota Pariaman .2014. *Kecamatan Pariaman Utara dalam angka*. Sumatera Barat.
- Badan Pusat Statistik Kota Pariaman .2016. *Kecamatan Pariaman Utara dalam angka*. Sumatera Barat.
- Badan Pusat Statistik Kota Pariaman .2020. *Kecamatan Pariaman Utara dalam angka*. Sumatera Barat.
- Badan Pusat Statistik Kota Pariaman .2021. *Kota Pariaman dalam angka*. Sumatera Barat.
- Bird, E.C.F. dan Ongkosongo, O.S.R. 1980. *Environmental Changes on the Coasts of Indonesia*. Tokyo. United Nations University Press. United Nations University.
- Dauhan, S. K., H, T., Tangkudung, H., & Mamoto, J. (2013, November). *Analisi Karakteristik Gelombang Pecah Terhadap Perubahan Garis Pantai di Atep OKi*. Jurnal Sipil Statik, 1, 784-796.
- ESA. <http://sentinel.esa.int> Diakses pada tanggal 5 Januari 2021.
- Hakim, B. A., Suharyanto, & Hidajat, W. K. (2012, September 11). *Efektifitas Penanggulangan Abrasi Menggunakan Bangunan Pantai Di Pesisir Kota*