

# ANALISIS LAJU PERUBAHAN GARIS PANTAI PULAU KARIMUN BESAR MENGGUNAKAN DSAS (*DIGITAL SHORELINE ANALYSIS SYSTEM*)

Dian Kharisma Dewi<sup>1)</sup>, Sigit Sutikno<sup>2)</sup>, Rinaldi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl.HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : [dian.kharisma@student.unri.ac.id](mailto:dian.kharisma@student.unri.ac.id)

## *Abstract*

*Shoreline changes could occurred because of hydrodinamically nature in coastal zone. The purpose of this study is to identify and approximating rate of shoreline changes which occurred in Karimun Besar Island. This study used to analyzed shoreline changes based on remote sensing (satellite) data that processed by GIS (Geographic Information System). Then, to analyze the rate of its shoreline changes using DSAS (Digital Shoreline Analysis System) with LRR (Linear Regression Rate) statistic method. The result found that shoreline has changes through 25 years (1991-2016) that abrasions are 1,63m/y and accretions are 3,78m/y.*

*Keywords : Shoreline Changes, Satellite Data, DSAS*

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pulau Karimun Besar berada di wilayah Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau. Kabupaten Karimun secara geografis terletak berbatasan dengan Kepulauan Meranti disebelah barat, Pelalawan dan Indragiri Hilir disebelah selatan, Selat Malaka disebelah utara dan Kota Batam disebelah timur. Pulau Karimun Besar termasuk dalam wilayah Kecamatan Karimun yang memiliki luas wilayah 1404,7 km<sup>2</sup> terdiri atas 1352 km<sup>2</sup> lautan dan 52,7 km<sup>2</sup> daratan. Pada tahun 2016 telah terjadi abrasi di wilayah Pantai Monos, Pulau Karimun Besar, abrasi yang terjadi telah mencapai halaman rumah warga di pesisir pantai ini.(Batam, 2016).

Proses abrasi dapat terjadi sebagai akibat fenomena hidrodinamika di kawasan pantai. Fenomena tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti gelombang, arus laut, pasang surut dan

lain-lain. Bagi kepentingan monitoring kawasan pantai, informasi perubahan garis pantai pada berbagai waktu berbeda merupakan pekerjaan mendasar (Alesheikh et al, 2007 dalam Sutikno, 2014).Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pemerintah, masyarakat dan berbagai pihak tentang perubahan garis pantai yang terjadi di wilayah pantai Pulau Karimun Besar dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan dan pengelolaan wilayah pesisir.Teknologi yang digunakan dalam pemantauan perubahan garis pantai adalah penginderaan jauh. Penginderaan jauh adalah suatu teknologi melalui perekaman citra satelit. Dengan menggunakan teknologi tersebut hasil pemantauan selama beberapa tahun kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan perangkat lunak DSAS (*Digital Shoreline Analysis System*) yaitu

perangkat lunak yang dikembangkan oleh USGS (*United States Geological Survey*). *Software* ini dapat diunduh secara gratis dari laman web resmi USGS.

## 1.2 Tinjauan Pustaka

Erosi pantai adalah proses mundurnya garis pantai dari kedudukan semula yang disebabkan oleh tidak adanya keseimbangan antara pasokan dan kapasitas angkutan sedimen (Yuwono, 2005). Analisis imbalanced sedimen pantai digunakan untuk mengevaluasi sedimen yang masuk dan yang keluar dari suatu pantai yang ditinjau. Hasil dari analisis ini dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya akresi dan abrasi yang terjadi. Abrasi pantai adalah mundurnya garis pantai ke arah darat dan akresi kondisi sebaliknya. Imbalanced sedimen pantai adalah banyaknya sedimen yang masuk dikurangi dengan yang keluar. Apabila nilai imbangannya nol maka pantai dalam keadaan stabil, jika nilainya positif pantai mengalami akresi dan sebaliknya untuk nilai imbalanced negatif mengalami erosi (Triadmojo, 2008).

Penginderaan jauh adalah ilmu untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa adanya suatu kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefe dalam Hara, 2009). Perkembangan satelit Landsat dari Landsat-1 sampai dengan Landsat-8 dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Perkembangan Satelit Landsat

Landsat	Diluncurkan	Dihentikan	Jenis Sensor
1	22/06/1972	06/01/1978	RBV dan MSS
2	22/01/1975	22/01/1980	RBV dan MSS
3	03/03/1978	31/03/1983	RBV dan MSS
4	16/07/1982	1993	MSS
5	01/03/1984	26/12/2012	TM
6	05/10/1993	Gagal Orbit	
7	15/04/1999		ETM+
8	11/02/2013		OLI TIRS

Sumber : Jailani, 2014

Karakteristik band Landsat-7 ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper*) dapat dilihat pada tabel 1.2 berikut ini.

Tabel 1.2 Karakteristik band Landsat-7 ETM+

Band	Panjang Gelombang ( $\mu$ m)	Resolusi Spasial (m)	Keterangan
1	0,43 - 0,45	30	Sinar tampak (Biru)
2	0,45 - 0,51	30	Sinar tampak (Hijau)
3	0,53 - 0,59	30	Sinar tampak (Merah)
4	0,64 - 0,67	30	Infra merah (Dekat)
5	0,85 - 0,88	30	Infra merah gelombang pendek 1
6	1,57 - 1,65	60	Infra merah Termal
7	2,11 - 2,29	30	Infra merah gelombang pendek 2
8	0,50 - 0,68	15	Pankromatik

Sumber : Jailani (2014)

Sedangkan Karakteristik band Landsat-8 OLI\_TIRS (*Operational Land Imager and Thermal Infrared Sensor*) dapat dilihat pada tabel 1.3 berikut ini.

Tabel 1.3 Karakteristik band Landsat-8 OLI TIRS

Band	Panjang Gelombang ( $\mu$ m)	Resolusi Spasial (m)	Keterangan
1	0,43 - 0,45	30	Coastal
2	0,45 - 0,51	30	Sinar tampak (Biru)
3	0,53 - 0,59	30	Sinar tampak (Hijau)
4	0,64 - 0,67	30	Sinar tampak (Merah)
5	0,85 - 0,88	30	Infra merah (Dekat)
6	1,57 - 1,65	60	Infra merah gelombang pendek 1
7	2,11 - 2,29	30	Infra merah gelombang pendek 2
8	0,50 - 0,68	15	Pankromatik
9	1,36 - 1,38	30	Cirrus
10	10,60 - 11,19	100	Sensor Inframerah termal 1
11	11,5 - 12,51	100	Sensor Inframerah termal 2

Sumber : Jailani (2014)

SIG atau GIS (*Geographic Information System*) merupakan suatu bentuk sistem informasi yang menyajikan informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antar muka. Aplikasi SIG saat ini banyak digunakan untuk perencanaan,

pelaksanaan, dan pengendalian yang berkaitan dengan wilayah geografis.

### 1.3 Perumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang dan permasalahan diatas, maka yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sejauh mana kejadian laju perubahan garis pantai di Pulau Karimun Besar dan berapa besar laju perubahan garis pantai yang terjadi.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah untuk.

1. Mengidentifikasi wilayah yang mengalami perubahan garis pantai di Pulau Karimun Besar.
2. Menganalisis besarnya laju perubahan garis pantai di Pulau Karimun Besar.

Sedangkan manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah mengetahui daerah pesisir karimun yang mengalami perubahan garis yang ekstrim sehingga kedepannya dalam hal pengelolaan dan pengembangan wilayah tersebut mengacu pada penelitian ini.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi Penelitian

Pulau Karimun Besar adalah wilayah yang berada di Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau. Secara geografis Kabupaten Karimun berbatasan dengan Kepulauan Meranti di sebelah Barat, Pelalawan dan Indragiri Hilir di Selatan, Selat Malaka di sebelah utara, dan Kota Batam di sebelah Timur.



Gambar 2.1 Lokasi Penelitian  
Sumber : Google Earth, 2017

## 2.2 Prosedur Penelitian

### 2.2.1 Pengumpulan Data

Data penelitian yang digunakan data citra satelit dan data kecepatan angin di wilayah Tanjung Balai Karimun tahun 2013-2016. Data tersebut didapatkan dari web resmi Pusat *Database Online* BMKG sedangkan data citra yang dipilih adalah data Landsat tahun 1991 hingga 2016 didapatkan dengan mengunduh pada web resmi *USGS (United States Geographical Survey)*. Tabel 2.1 menyajikan data satelit yang digunakan pada penelitian ini.

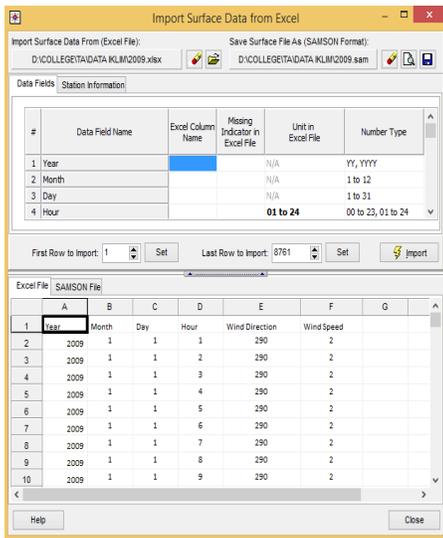
Tabel 2.1 Data citra satelit yang digunakan

Tahun Pengambilan Data	Satelit	Jenis Sensor	Resolusi (m)
07/01/1991	Landsat-5	TM	30
06/08/1996	Landsat-7	ETM+	15, 30
09/02/2002	Landsat-7	ETM+	15, 30
12/07/2009	Landsat-7	ETM+	15, 30
07/26/2016	Landsat-8	OLI_TIRS	15, 30

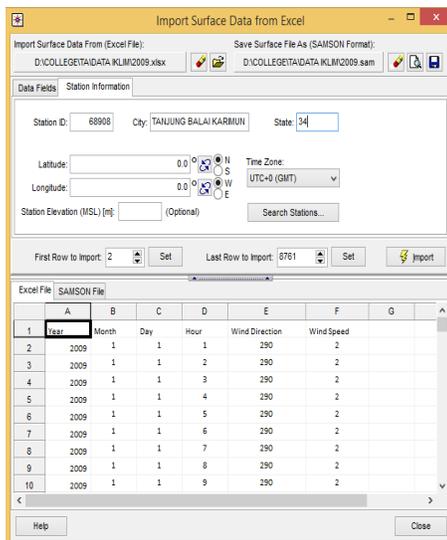
### 2.2.2 Pengolahan Data Angin

Pengolahan data angin menggunakan perangkat lunak WRPlot yaitu perangkat lunak yang dikembangkan oleh Lakes Environmental untuk mengkonversi data angin menjadi mawar angin. *Software* ini dapat diunduh secara gratis pada [link www.weblakes.com](http://www.weblakes.com). Posisi arah angin dominan ditentukan dengan mengolah data angin yang didapat dari BMKG kemudian dimasukkan kedalam tabel di perangkat lunak *microsoft excel*. Setelah data selesai dimasukkan ke perangkat lunak *excel* kemudian data tersebut dapat dipakai untuk membuat mawar angin pada *software* WRPlot. Pada *software* ini hal pertama yang dilakukan adalah memasukkan data yang telah disusun sebelumnya. Hal tersebut dilakukan dengan membuka menu

*tool>import from excel>import surface data from>(file excel dimasukkan)>* kemudian akan keluar kotak dialog seperti pada Gambar 2.2. Setelah itu pada kolom “Excel Column Name” diisi sesuai dengan nama kolom contoh untuk “year” diisi A. setelah selesai diisi nama kolom kemudian tekan tombol *import*. Kemudian akan keluar kotak dialog lain seperti pada Gambar 2.3.

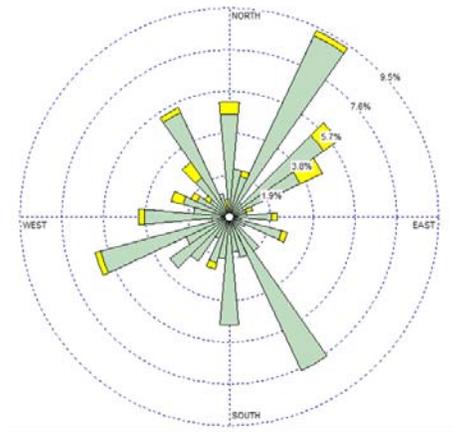


Gambar 2.2 Kotak Dialog Input Data WRPlot



Gambar 2.3 Kotak Dialog untuk Data Lokasi Penelitian

Data-data tersebut diisi sesuai dengan lokasi penelitian. Kemudian kembali ditekan tombol *import* setelah itu tutup kotak dialog tersebut. File dengan format samson telah terbuat. Setelah selesai membuat file samson, kemudian file tersebut di tambahkan dengan memilih *add file*. Untuk melihat hasil mawar angin yang terbentuk dari data tersebut maka dibuka tabulasi *wind rose* hasilnya akan tampak seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Tampilan mawar angin setelah data diplot.

### 2.2.3 Pengolahan Data Citra Satelit

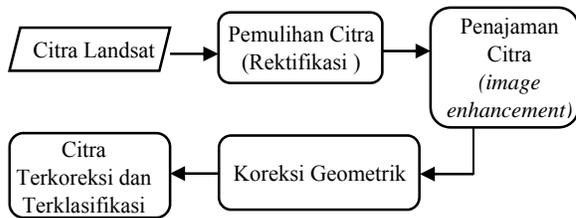
#### 1) Pemotongan Citra (*Cropping Image*)

Sebelum citra diolah dilakukan pemotongan citra (*cropping image*) dengan pertimbangan sebagai berikut :

- daerah studi tidak meliputi seluruh area dalam citra
- menghemat memori penyimpanan.
- meringankan kerja komputer.

#### 2) *Image Processing*

Tujuan dari pengolahan data citra Landsat pada tahap ini adalah untuk mengekstrak informasi dari rekaman data satelit. Adapun tahap dari *image processing* dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Tahapan *Image Processing*

### 1) Pemulihan Citra (Rektifikasi)

Pemulihan citra atau yang biasa dikenal dengan rektifikasi ialah dengan koreksi radiometrik. Koreksi radiometrik dilakukan dengan cara menggunakan metode penyesuaian histogram (*histogram adjustment*). Asumsi melandasi metode ini adalah nilai *Digital Number* (DN) terendah tiap saluran seharusnya bernilai 0 (nol). Apabila DN lebih besar dari 0 ( $>0$ ), maka dihitung bias atau *offset*. Koreksi dilakukan dengan cara menghilangkan bias tersebut menjadi bernilai 0.

### 2) Penajaman Citra (*Image Enhancement*)

Penajaman citra merupakan penggabungan band-band yang dibutuhkan untuk menghasilkan gambar sesuai kebutuhan agar bisa dianalisis lebih lanjut. Penggabungan band-band ini dilakukan dengan komposit band (*composite bands*). Untuk Landsat-7 dilakukan dengan komposit band 741 dan landsat-8 dilakukan dengan komposit band 863. Tahap penajaman selanjutnya dilakukan dengan penambahan band pankromatik (band 8). Penambahan band pankromatik menghasilkan citra dari resolusi spasial 30 m menjadi 15 m.

### 3) Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik pada citra Landsat adalah langkah untuk memperbaiki kesalahan perekaman secara geometrik agar citra yang dihasilkan mempunyai sistem koordinat dan skala yang seragam. Koreksi geometrik pada citra Landsat meliputi penyiapan data berupa *raster*/citra yang telah dilakukan penajaman citra (*image enhancement*). Sistem koordinat

yang digunakan WGS 1984 UTM (*Universal Transverse Mecrator*) Zone 48 North sesuai dengan lokasi penelitian. Hasil koreksi ini akan didapatkan citra yang sesuai dengan posisi sebenarnya di muka bumi.

## 2.2.4 Digitasi

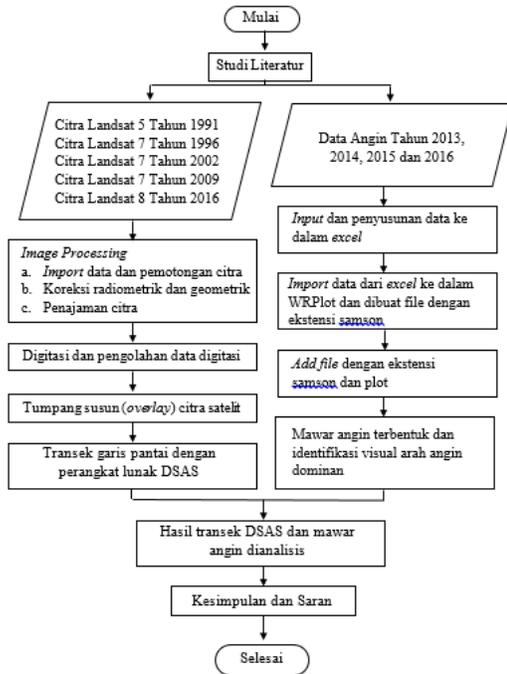
Digitasi atau delineasi batas darat dan air dilakukan menggunakan cara digitasi layar (*on screen digitizing*) dengan menggunakan layar komputer. Digitasi batas darat dan air dibuat dalam bentuk *polygon features*. Citra yang dilakukan pendigitasian merupakan citra yang telah dilakukan penajaman citra (*emage enhancement*) dan telah terkoreksi geometriknnya.

## 2.2.5 Analisis Perubahan Garis Pantai Karimun yang Terjadi

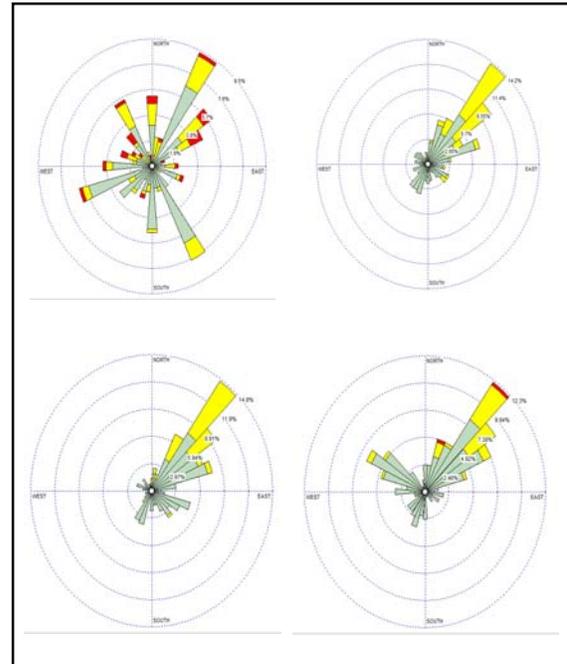
Masing-masing citra yang telah didigitasi dalam akan diklasifikasikan menjadi 2 kelas besar yaitu kelas darat dan kelas air. Kemudian hasil dari tumpang susun (*overlay*) akan didapatkan perubahan morfologi dalam 2 kelas baru yaitu darat menjadi air (gerusan) dan air menjadi darat (sedimentasi). Kemudian akan diidentifikasi besarnya perubahan morfologi yang terjadi hingga saat ini menggunakan perangkat lunak DSAS (*Digital Shoreline Analysis System*). Analisis menggunakan DSAS dimulai dengan pembuatan garis acuan (*baseline*), membuat garis transek tegak lurus dengan *baseline* yang membagi pias-pias garis pantai, dan menghitung tingkat perubahan garis pantai.

## 2.3 Bagan Alir Penelitian

Untuk melihat prosedur penelitian secara lengkap dapat dilihat pada bagan alir penelitian. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut.



Gambar Penelitian 2.6 Bagan Alir



Gambar 3.1 Kondisi Angin di wilayah Tanjung Balai Karimun (a) Tahun 2013 (b) Tahun 2014 (c) Tahun 2015 (d) Tahun 2016

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kondisi Angin di Pulau Karimun Besar

Pengolahan data angin dimaksudkan untuk melihat arah angin dominan. Arah ini nantinya digunakan untuk melihat kecenderungan arah pergerakan sedimen. Hasil plot data angin berupa mawar angin. Setelah diplot hasil mawar angin dari tahun 2013-2016 dapat dilihat pada gambar 3.1 Dari Gambar 4.1 dapat dilihat arah angin dominan dalam kurun waktu 8 tahun dari tahun 2013 hingga tahun 2016 berada di arah Timur Laut. Hal ini berarti kecenderungan arah sedimen akan bergerak dari arah Timur laut menuju kearah Tenggara Pulau Karimun Besar.

#### 3.2 Identifikasi Area Abrasi dan Akresi

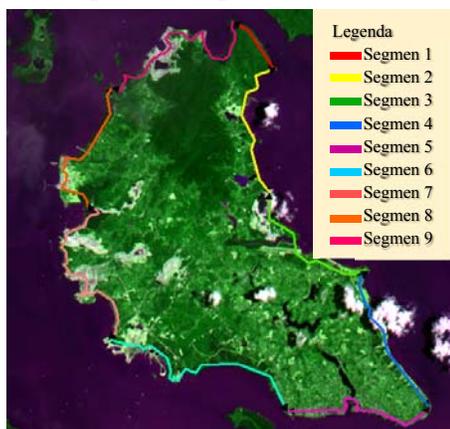
Identifikasi lokasi terjadinya abrasi dan akresi pantai dilakukan dengan teknik tumpang-susun (*overlay*) garis pantai terlama dengan garis pantai terkini. Hasil tumpang-susun perubahan garis pantai 25 tahun terakhir, yaitu antara tahun 1991 dan tahun 2016 seperti disajikan pada Gambar 3.2. Dari hasil digitasi diketahui wilayah yang mengalami perubahan garis pantai di Pulau Karimun Besar .



Gambar 3.2 Hasil Identifikasi Wilayah Abrasi dan Akresi di Pulau Karimun Besar

### 3.3 Analisis Perubahan Garis Pantai Dengan DSAS

Setelah lokasi abrasi dan akresi teridentifikasi, tahapan selanjutnya adalah analisa statistik laju perubahan garis pantai menggunakan DSAS, hal ini dalam rangka untuk mengetahui laju abrasi dan laju akresi pantai yang lebih detail. Penulis membagi wilayah Pulau Karimun Besar ke dalam 9 segmen. Peta pembagian wilayah segmen dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.

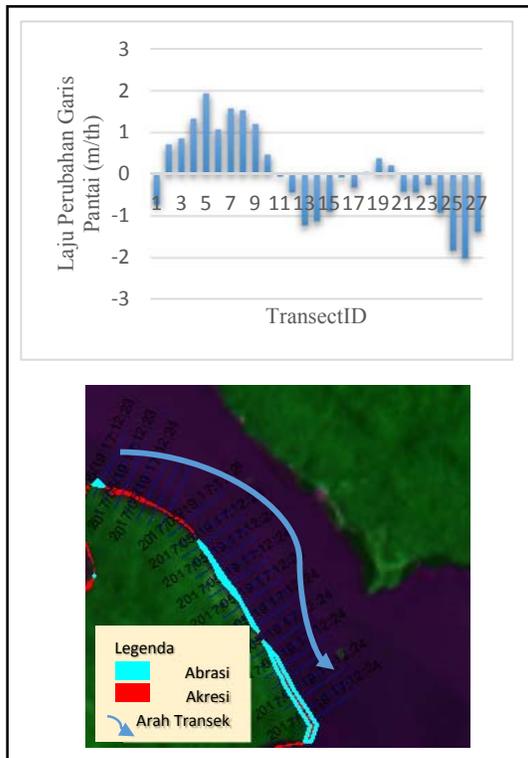


Gambar 3.3 Pembagian Wilayah Pulau Karimun Besar Per Segmen

Laju perubahan garis pantai dianalisis dengan pendekatan statistik *Linear Regression Rate (LRR)*. Berikut akan dibahas analisis perubahan garis pantai di Pulau karimun Besar pada masing-masing segmen.

#### Segmen 1

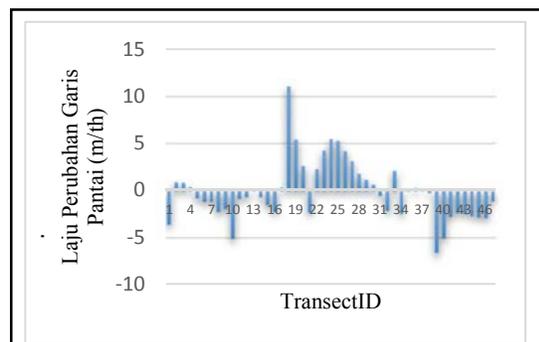
Hasil dari analisis transek dengan metode LRR pada segmen 1 tersaji pada gambar 3.4. Hasil menunjukkan bahwa pada segmen 1 terdapat 27 titik transek sesuai dengan penjelasan sebelumnya bahwa jarak antar titik transek adalah 100 m sehingga panjang total segmen 1 adalah 2700 m. Abrasi yang terjadi sebanyak 15 titik transek dengan laju abrasi maksimum sebesar 2,01 m/tahun pada transek nomor 26 dan laju abrasi rata-rata sebesar 0,81 m/tahun. Sedangkan akresi yang terjadi sebanyak 12 titik transek dengan laju akresi maksimum sebesar 1,94 m/tahun yaitu pada transek nomor 5 dan laju akresi rata-rata sebesar 0,95 m/tahun.



Gambar 3.4 Hasil Transek Segmen 1

### Segmen 2

Hasil dari analisis transek dengan metode LRR pada segmen 2 tersaji pada gambar 3.5. Hasil menunjukkan bahwa Pada segmen 2 terdapat 47 titik dan panjang total segmen 2 adalah 4700 m. Laju abrasi maksimum sebesar 6,62 m/tahun pada transek nomor 39 dan laju abrasi rata-rata sebesar 2,17 m/tahun. Sedangkan laju akresi maksimum sebesar 11,07 m/tahun dan laju akresi rata-rata sebesar 2,61 m/tahun. Pada tanggal 2 April 2017 penulis melakukan survei ke lokasi segmen 2 yaitu di wilayah Pantai Monos. Di wilayah ini terlihat lokasi mengalami abrasi seperti pada Gambar 3.6



Gambar 3.5 Hasil Transek Segmen 2

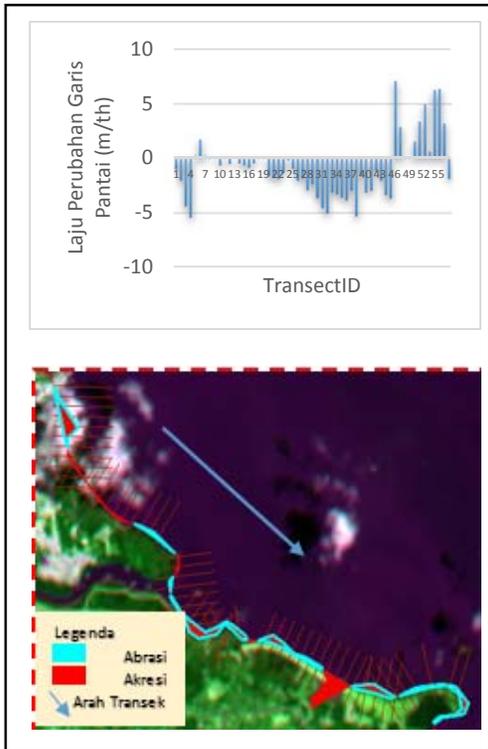
### Segmen 3

Hasil analisis transek dengan metode LRR tersaji pada Gambar 4.12 dan Gambar 3.7. Pada segmen 3 terdapat 57 titik transek. Abrasi yang terjadi sebanyak 38 titik transek

dengan laju abrasi maksimum sebesar 5,44 m/tahun pada nomor transek 4 dan laju abrasi rata-rata sebesar 2,33 m/tahun. Sedangkan akresi yang terjadi sebanyak 19 titik transek dengan laju akresi maksimum sebesar 7,11 m/tahun pada nomor transek 46 dan laju akresi rata-rata sebesar 2,08 m/tahun.



Gambar 3.6 Lokasi Survei pada tanggal 2 April 2017 terjadi abrasi pada segmen 2

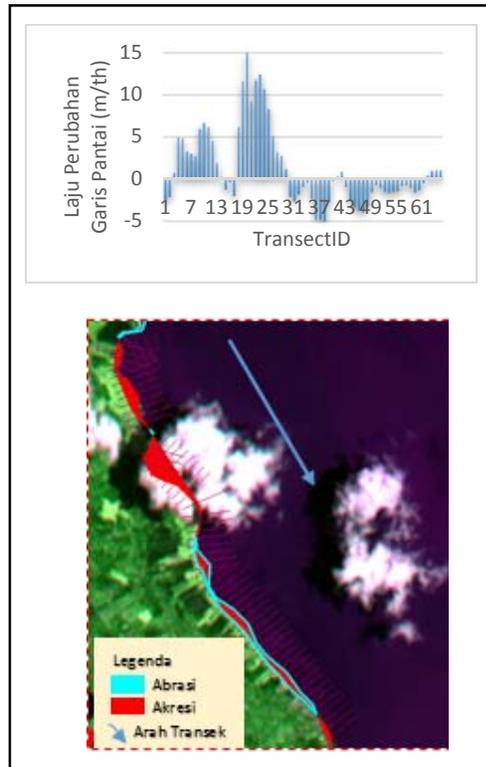


Gambar 3.7 Hasil Transek Segmen 3

#### Segmen 4

Hasil analisis transek dengan metode LRR tersaji pada Gambar 3.8 dan Gambar 4.15 pada segmen 4 terdapat 65 titik transek. Abrasi yang terjadi sebanyak 35 titik transek dengan laju abrasi maksimum sebesar 5,06 m/tahun dan laju abrasi rata-rata sebesar 1,99 m/tahun. Sedangkan akresi yang terjadi sebanyak 30 titik transek dengan laju akresi maksimum sebesar 15 m/tahun dan laju akresi rata-

rata sebesar 4,90 m/tahun. Penulis melakukan survei pada tanggal 2 April 2017 ke lokasi segmen 4 yaitu di wilayah Tebing. Di wilayah ini terlihat lokasi mengalami akresi dalam hal ini terjadi reklamasi seperti pada Gambar 3.9



Gambar 3.8 Hasil Transek Segmen 4

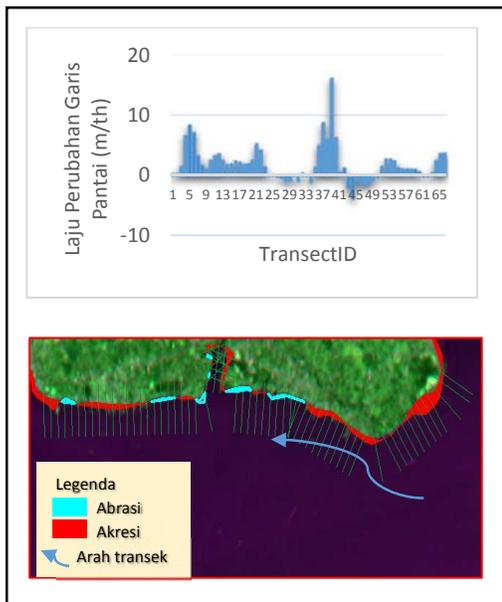


Gambar 3.9 Lokasi Akresi Survei Segmen 4 pada Tanggal 2 April 2017

#### Segmen 5

Hasil analisis statistik metode LRR pada segmen 5 tersaji pada gambar 3.10. Pada segmen 5 terdapat

66 titik transek. Abrasi yang terjadi pada 17 titik transek dengan laju abrasi maksimum sebesar 3,83 m/tahun pada nomor transek 44 dan laju abrasi rata-rata sebesar 1,00 m/tahun. Sedangkan akresi yang terjadi pada 49 titik transek dengan laju akresi maksimum sebesar 16,08 m/tahun pada nomor transek 40 dan laju akresi rata-rata sebesar 2,84 m/tahun.

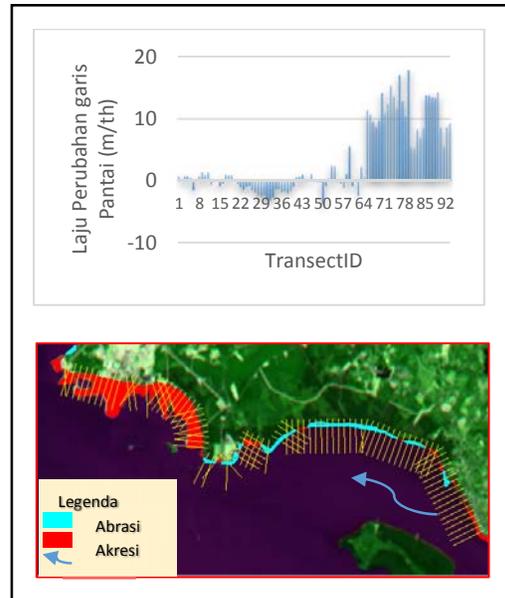


Gambar 3.10 Hasil Transek Segmen 5

### Segmen 6

Hasil analisis statistik metode LRR tersaji pada Gambar 3.11. Pada segmen 6 terdapat 93 titik transek. Abrasi yang terjadi sebanyak 36 titik transek dengan laju abrasi maksimum sebesar 3,63 m/tahun pada nomor transek 32 dan laju abrasi rata-rata sebesar 1,27 m/tahun. Sedangkan akresi yang terjadi sebanyak 57 titik transek dengan laju akresi maksimum sebesar 17,8 m/tahun pada nomor transek 79 dan laju akresi rata-rata sebesar 6,17 m/tahun. Penulis melakukan survei pada tanggal 2 April 2017 ke lokasi segmen 6 yaitu di wilayah Kelurahan Sungai Lakam Timur. Di wilayah ini

terlihat lokasi mengalami abrasi seperti pada Gambar 3.12.



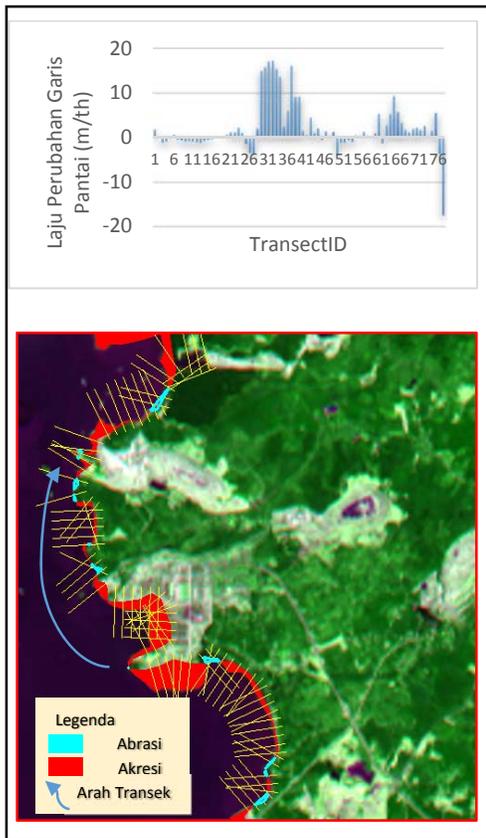
Gambar 3.11 Hasil transek Segmen 6



Gambar 3.12 Lokasi Survei Segmen 6 pada Tanggal 2 April 2017 Wilayah Kelurahan Sungai Lakam Timur

### Segmen 7

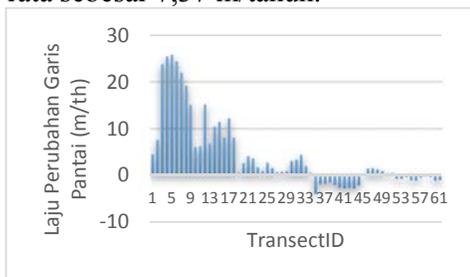
Gambar 3.13 menjelaskan bahwa pada segmen 7 terdapat 77 titik transek. Abrasi berjumlah 27 titik transek dengan laju abrasi maksimum sebesar 17,54 m/tahun pada nomor transek 77 dan laju abrasi rata-rata sebesar 1,85 m/tahun. Sedangkan akresi berjumlah 50 titik transek dengan laju akresi maksimum sebesar 17,28 m/tahun pada nomor transek 32 dan laju akresi rata-rata sebesar 6,59 m/tahun.



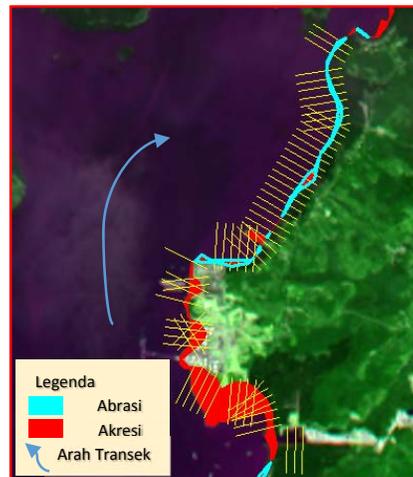
Gambar 3.13 Hasil Transek Segmen 7

### Segmen 8

Gambar 3.14 dan Gambar 3.15 menjelaskan bahwa pada segmen 8 terdapat 61 titik transek. Abrasi berjumlah 21 titik transek dengan laju abrasi maksimum sebesar 3,83 m/tahun pada nomor transek 35 dan laju abrasi rata-rata sebesar 1,4 m/tahun. Sedangkan akresi berjumlah 40 titik transek dengan laju akresi maksimum sebesar 25,75 m/tahun pada nomor transek 5 dan laju akresi rata-rata sebesar 7,37 m/tahun.



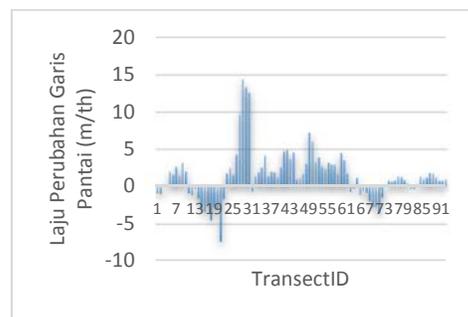
Gambar 3.14 Grafik Hasil Transek Segmen 8



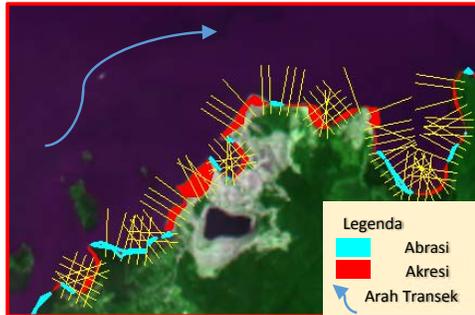
Gambar 3.15 Hasil Transek Segmen 8

### Segmen 9

Gambar 3.16 dan Gambar 3.17 menjelaskan bahwa pada segmen 9 terdapat 93 titik transek. Abrasi berjumlah 27 titik transek dengan laju abrasi maksimum sebesar 7,35 m/tahun pada nomor transek 21 dan laju abrasi rata-rata sebesar 1,86 m/tahun. Sedangkan akresi berjumlah 66 titik transek dengan laju akresi maksimum sebesar 14,4 m/tahun pada nomor transek 28 dan laju akresi rata-rata sebesar 2,82 m/tahun.



Gambar 3.16 Grafik Hasil Transek Segmen 9



Gambar 3.17 Hasil Transek Segmen 9

Tabel 3.1 menjelaskan tentang rangkuman hasil statistik laju perubahan abrasi maksimum dan rata-rata dari masing-masing segmen. Hasil tabel diperoleh dari analisa LRR yang dihitung oleh DSAS.

Tabel 3.1 Hasil Statistik Laju Abrasi Tiap Segmen Periode 1991-2016

Lokasi Abrasi	Laju Abrasi Maksimum (m/thn)	Laju Abrasi Rata-Rata (m/thn)
Segmen 1	2.01	0.81
Segmen 2	6.62	2.17
Segmen 3	5.44	2.33
Segmen 4	5.06	1.99
Segmen 5	3.83	1.00
Segmen 6	3.63	1.27
Segmen 7	17.54	1.86
Segmen 8	3.83	1.40
Segmen 9	7.35	1.86

Tabel 3.2 menunjukkan rangkuman hasil statistik laju akresi maksimum yaitu laju akresi tertinggi yang terjadi pada suatu area, dan laju akresi rata-rata yaitu laju akresi rata-rata pada area yang sama.

Tabel 3.1 Hasil Statistik Laju Akresi Tiap Segmen Periode 1991-2016

Lokasi Akresi	Laju Akresi Maksimum (m/thn)	Laju Akresi Rata-Rata (m/thn)
Segmen 1	1.94	0.95
Segmen 2	11.07	2.61
Segmen 3	7.11	2.08
Segmen 4	15.00	4.90
Segmen 5	16.08	2.84
Segmen 6	17.80	6.17
Segmen 7	17.28	4.25
Segmen 8	25.75	7.37
Segmen 9	14.40	2.82

Dari kedua tabel diatas dapat diketahui laju abrasi dan laju akresi perubahan garis pantai di Pulau Karimun Besar dengan cara menjumlahkan laju rata-rata tiap segmen kemudian merata-ratakannya. Didapat hasil laju abrasi sebesar 1,63 m/tahun dan laju akresi sebesar 3,78 m/tahun.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari mawar angin yang dibuat menggunakan alat bantu *software* WRPlot diketahui bahwa arah angin dominan dari tahun 2013-2016 berada di Timur Laut Pulau Karimun Besar. Dengan arah angin dominan tersebut berarti kecenderungan pergerakan sedimen bergerak dari Timur Laut.
2. Secara visual hasil identifikasi area abrasi dan akresi di Pulau Karimun Besar yaitu area abrasi dominan terjadi di sepanjang pantai bagian timur laut sampai ke tenggara sedangkan area akresi dominan terjadi di sepanjang pantai mulai

dari utara ke arah barat sampai selatan Pulau Karimun Besar.

3. Pantai di Pulau Karimun besar mengalami abrasi dan akresi selama 25 tahun dari tahun 1991-2016 secara keseluruhan dengan laju abrasi rata-rata 1,63 m/tahun dan laju akresi rata-rata 3,78 m/tahun. Dari nilai hasil analisis tersebut diketahui perubahan garis pantai didominasi akresi.

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk penelitian lanjutan, penggunaan analisa statistik lainnya dapat dicoba dengan memasukkan variabel tambahan seperti data pasang surut dan gelombang agar diperoleh hasil yang lebih baik.
2. Perlu analisa lanjutan mengenai transpor sedimen dan kerentanan di wilayah Pulau Karimun Besar

## V. DAFTAR PUSTAKA

Batam, T. (23 de Febuari de 2016).

*Abrasi Ancam Pantai Kampung Monos Karimun*. Fonte: Tribun Batam:

<http://batam.tribunnews.com/2016/02/23/abrasi-ancam-pantai-kampung-monos-karimun>

Geofisika, B. M. (April de 2017).

*Data Harian*. Fonte: Pusat Data online BMKG:

<http://www.dataonline.bmkg.go.id>

Hara. (2009). Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dalam Perencanaan Mengurangi Efek Pulau Panas Kota Medan.

Jailani. (2014). Analisis Sedimentasi dan Gerusan Waduk PLTA Koto Panjang dengan Penginderaan Jauh.

Karimun, D. K. (2010). *Kondisi Umum Kabupaten Karimun*. Fonte: <http://dkp-karimun.blogspot.com/>

Kelautan, P. P. (1998). Inventarisasi Pemanfaatan Geologi Wilayah Pantai Perairan P.Karimun Besar Kepulauan Riau. Bandung: Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral Departemen Pertambangan dan Energi.

Kreasi, P. T. (2014). *Analisis Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL) Pertambangan Bijih Timah Blok IX*. Tanjung Balai Karimun.

Kurniawan, A. (21 de September de 2015). Fonte:

<http://www.gurupendidikan.com>: <http://www.gurupendidikan.com/10-pengertian-penginderaan-jauh-menurut-para-ahli/>

Kusnadi, A. (2015). *Monitoring Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit landsat (Studi Kasus Pantai kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau)*. Pekanbaru.

Mapping, U. o.-C. (2014). Procedure using the Digital Shoreline Analysis System. *Shoreline Change from a Storm Event*.

Park, P. G. (5 de Agustus de 2016). *Perkembangan Landsat*. Fonte: <http://pgsp.big.go.id/perkembangan-landsat/>

Thieler, E. (2009). *Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0*. U.S. Geological Survey.

Triadmojo, B. (2008). *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.

Wibowo, Y. A. (2012). *Dinamika Pantai (Abrasi dan Sedimentasi)*.

Wijaya, A. (2006). Aplikasi Data Landsat TM Terhadap Perubahan Garis Pantai Dan Penutupan Lahan Pantai Dikabupaten Rembang Bagian Timur. Skripsi Sarjana, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Sutikno, S. (2014). Analisis Laju Abrasi Pantai Pulau Bengkalis Dengan Menggunakan Data Satelit. *Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI (Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia) XXXI*, 22-24.