

Kajian Abrasi dan Sedimentasi dengan Teknologi Remote Sensing di Pantai Karawang
Study of Abrasion and Sedimentation by Remote Sensing Technology at Karawang Beach

Roberto Pasaribu* ; Liliek Soeprijadi; Dian Sutono
Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang

Email : roberto_pasa@yahoo.com

Diterima : Oktober

Disetujui : Desember

ABSTRAK

Keberadaan pesisir pantai di wilayah bagian utara Kabupaten Karawang sangat mengkhawatirkan akibat terjadinya abrasi dan sedimentasi dimana air laut yang tadinya jauh dari sisi jalan kini sudah berada pada bibir jalan dan beberapa wilayah disepanjang pantai telah rusak terkena dampak abrasi tersebut. Proses terjadinya abrasi dan sedimentasi dapat dipantau dengan menggunakan teknologi Remote Sensing yaitu teknologi yang menggunakan gelombang elektro magnetic untuk menghasilkan gambar/citra yang diperoleh dari sensor yang dibawa oleh satelit dengan sifat-sifat fisik obyek yang diamati di permukaan bumi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses terjadinya abrasi dan sedimentasi yang terjadi di pantai kabupaten Karawang dengan menggunakan teknologi remote sensing. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data yang dilakukan di 6 kecamatan disepanjang pantai Karawang, telah terjadi abrasi dan sedimentasi, dimana 4 desa mengalami abrasi sedangkan 2 desa mengalami sedimentasi. Luas wilayah yang terbentuk akibat abrasi terbesar terjadi di desa Sedari seluas 166,802 hektar dan luas wilayah yang terbentuk akibat sedimentasi yang terbesar terjadi desa Muara Cilamaya sebesar 276,318 hektare. Kecepatan proses terjadinya abrasi yang tercepat terjadi desa Sukajaya sebesar 10.00 meter/tahun sedangkan proses sedimentasi yang tercepat berada di desa Muara Cimalaya sebesar 4,50 meter/tahun.

Kata kunci : *abrasi, sedimentasi, arus, gelombang, pasang surut, remote sensing*

ABSTRACT

The existence of the coastline in the northern part of Karawang Regency is very worrying due to abrasion and sedimentation where sea water that was far from the side of the road is now on the edge of the road and several areas along the coast have been damaged affected by the abrasion. The process of abrasion and sedimentation can be monitored by using Remote Sensing technology, which is technology that uses electro magnetic waves to produce images obtained from sensors carried by satellites with the physical properties of objects observed on the surface of the earth. The purpose of this study was to determine the process of abrasion and sedimentation that occurred in the Karawang regency coast by using remote sensing technology. Based on the results of data processing and analysis conducted in 6 sub-districts along the Karawang coast, abrasion and sedimentation have occurred, where 4 villages experienced abrasion while 2 villages experienced sedimentation. The largest area formed due to abrasion occurred in Sedari village covering 166,802 hectares and the largest area formed by sedimentation occurred in Muara Cilamaya village of 276,318 hectares. The fastest speed of abrasion process occurred in Sukajaya village by 10.00 meters / year while the fastest sedimentation process was in Muara Cimalaya village at 4.50 meters / year.

Keywords: *abrasion, sedimentation, currents, waves, tides, remote sensing*

PENDAHULUAN

Pantai merupakan bagian wilayah pesisir yang bersifat dinamis, artinya ruang pantai (bentuk dan lokasi) berubah dengan cepat sebagai respon terhadap proses alam dan aktivitas manusia. Faktor-faktor yang mempengaruhi dinamisnya lingkungan pantai diantaranya adalah iklim (temperatur, hujan), hidro-oseanografi (gelombang, arus, pasang surut), pasokan sedimen (sungai, erosi pantai), perubahan muka air laut (tektonik, pemanasan global) dan aktivitas manusia seperti reklamasi pantai dan penambangan pasir (Solihuddin, 2006). Pantai selalu menyesuaikan bentuk profilnya sedemikian sehingga mampu meredam energi gelombang yang datang. Penyesuaian bentuk tersebut merupakan tanggapan dinamis alami pantai terhadap laut. Sering pertahanan alami pantai tidak mampu menahan serangan aktifitas laut (gelombang, arus, pasang surut) sehingga pantai dapat tererosi, namun pantai akan kembali ke bentuk semula oleh pengaruh gelombang normal. Tetapi adakalanya pantai yang tererosi tersebut tidak kembali ke bentuk semula karena material pembentuk pantai terbawa arus ke tempat lain dan tidak kembali ke tempat semula (pantai tererosi). Sebagaimana dikemukakan oleh Muchlisin Arief, Gathot Winarso, dan Teguh Prayogo, (2011), bahwa perubahan pada garis pantai yang diakibatkan oleh faktor-faktor tersebut di atas dapat menunjukkan kecenderungan perubahan garis pantai tersebut terkikis (mengarah ke daratan) atau bertambah (menjorok ke laut).

Dinamika Pantai Karawang sangat dipengaruhi oleh gelombang dari laut Jawa yang terletak di Utara pantai tersebut. Proses abrasi (erosi pantai) dominan terjadi di sepanjang pantai, sementara proses erosi lahan dari hulu tidak terlalu berpengaruh. Penyebab abrasi yang paling utama adalah gelombang laut yang datang dari arah timur laut. Gelombang ini menyebabkan adanya arus sejajar pantai dan tegak lurus pantai yang membawa material dari pantai terutama pasir ke arah laut, sehingga daerah pantai mengalami deposit material dan terjadilah abrasi di sekitar pantai. Sebagaimana dikemukakan oleh Aprizon Putra, Semeidi Husrin, dan Nia Naelul Hasanah Ridwan,

(2013), bahwa Fitur garis pantai berkaitan dengan berbagai proses dinamika alami pantai yang sangat penting dalam pengelolaan kawasan pesisir.

Keberadaan pesisir pantai di wilayah bagian utara Kabupaten Karawang sangat mengkhawatirkan akibat abrasi dan sedimentasi, air laut yang tadinya jauh dari sisi jalan kini sudah berada pada bibir jalan. Beberapa desa telah terkena dampak pengikisan air laut (abrasi) diantaranya, Desa Pusaka Jaya Utara, Desa Cemara Jaya, Desa Pisangan, desa Suka Jaya dan Desa Sungai Buntu. Wilayah Kabupaten Karawang secara geografis terletak antara 1070 02'-1070 40' BT dan 50 56'-60 34' LS, termasuk daerah dataran yang relatif rendah, mempunyai variasi ketinggian wilayah antara 0-1.279 meter di atas permukaan laut. Ketinggian yang relatif rendah terletak pada bagian utara mencakup beberapa kecamatan sehingga Kabupaten Karawang merupakan daerah dataran rendah dengan sebagian kecil dataran tinggi terutama di bagian selatan.

Teknologi remote sensing (penginderaan jauh) di bidang kelautan saat ini berkembang dengan pesat. Seiring dengan berkembangnya teknologi remote sensing untuk mendeteksi objek di permukaan air. Berbagai dataset yang disediakan oleh institusi riset internasional dapat dimanfaatkan dengan menggabungkan hasil citra dari satelit dan luaran hasil dari pemodelan. Tujuannya adalah untuk mempermudah melakukan berbagai macam analisis dengan menggabungkan kedua teknologi penginderaan jauh dan teknologi pemodelan. Terdapat dua pendekatan pengolahan data citra satelit yang dimanfaatkan untuk tujuan pemodelan yaitu pertama, pengolahan data satelit dimana citra yang dihasilkan dikelola dan diolah sebagai informasi berbentuk gambar dan datanya bersifat kualitatif. Kedua, adalah pengolahan data satelit dimana citra yang dihasilkan dikelola dan diolah sebagai data yang memiliki nilai dari setiap pixel-nya dan datanya bersifat kuantitatif.

Proses terjadinya abrasi dan sedimentasi dapat dipantau menggunakan teknologi remote sensing secara multi temporal. Teknologi remote sensing adalah teknik yang

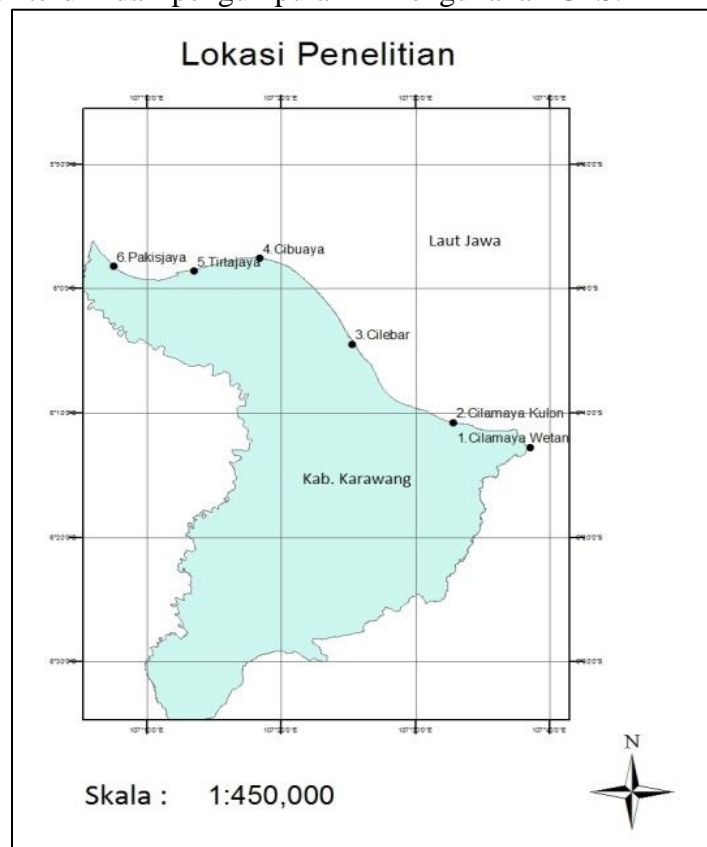
berlandaskan pada penggunaan gelombang elektro magnetik. Teknologi tersebut menghasilkan citra/gambar yang diperoleh dengan cara membangun suatu relasi antara flux yang diterima oleh sensor yang dibawa oleh satelit dengan sifat-sifat fisik obyek yang diamati/obyek di per-mukaan Bumi. Penggunaan teknologi remote sensing tersebut adalah untuk memperoleh gambar tepi pantai yang dapat diolah menjadi bentuk garis pantai. Menggabungkan beberapa garis pantai yang diperoleh dari citra satelit dari tahun yang berbeda dapat mengetahui proses terjadinya abrasi dan sedimentasi di pantai Kabupaten Karawang, sehingga dapat memperkirakan terjadinya abrasi dan sedimentasi pantai di Kabupaten Karawang pada masa yang akan datang serta dapat memberikan kontribusi kepada pemerintah daerah dan pusat sebagai data dasar (data base) dalam perencanaan pembangunan di wilayah pesisir pantai Kabupaten Karawang.

METODA PENELITIAN

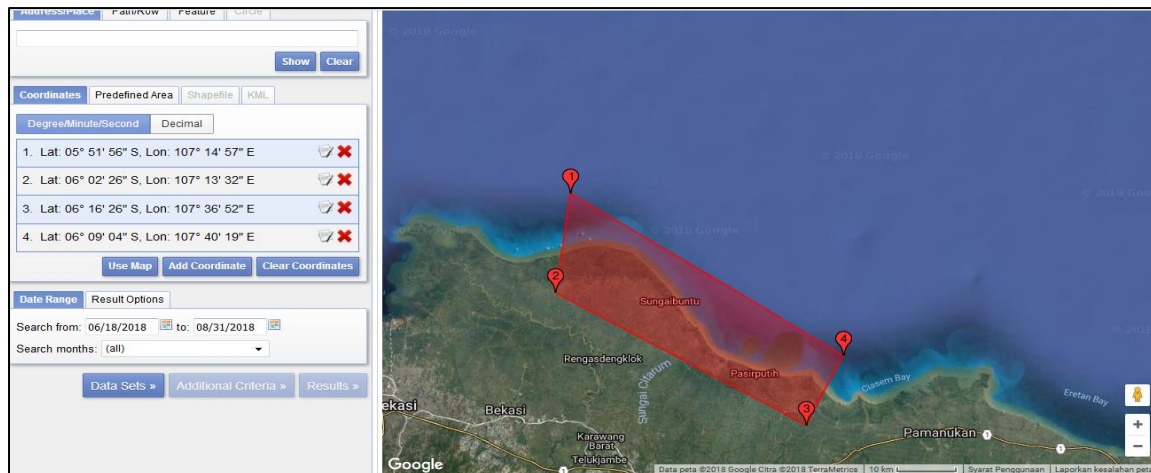
Penelitian dilakukan selama 6 bulan yaitu bulan Juni – Desember tahun 2018, Pelaksanaan kegiatan terdiri dari pengumpulan

data sekunder yaitu pengumpulan peta lokasi penelitian dari citra satelit dan pengumpulan data primer dengan melakukan survei langsung ke lokasi peneltian. Lokasi penelitian dilakukan di pantai kabupaten Karawang yang terletak di bagian utara kabupaten Karawang yang berbatasan langsung dengan laut Jawa. Lokasi penelitian dilakukan di 6 titik penelitian yaitu di 6 kecamatan yang terletak disepanjang pantai Karawang yaitu kecamatan Cilamaya Wetan, Cilamaya Kulon, Cilebar, Cibuyaya, Tirtajaya dan Pakisjaya.

Data yang digunakan ada 2 jenis, yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder adalah peta wilayah pesisir kabupaten Karawang yang diambil dari citra satelit Landsat sedangkan data primer adalah survey langsung ke lapangan untuk melakukan ground check point (GCP) dengan mengambil gambar kondisi pantai serta wawancara kepada beberapa penduduk di sekitar pantai. Pengamatan data primer dilakukan di 6 lokasi, yaitu kecamatan yang terletak disepanjang pesisir pantai Karawang. Penentuan lokasi ke 6 stasiun dilakukan dengan cara mengunjungi lokasi dan mencatat koordinat nya dengan menggunakan GPS.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Citra batas wilayah pesisir kab. Karawang yang direkam

Data Sekunder

Data sekunder merupakan peta-peta wilayah pesisir kabupaten Karawang yang diambil dari citra satelit Landsat. Data citra yang digunakan adalah data citra dengan beda periode sekitar 5 tahun, yaitu peta citra tahun 1989, tahun 1995, tahun 2001, tahun 2005, tahun 2009 yang direkam dari Satelit Land 5, tahun 2016 dari Satelit Landsat 7 dan tahun 2018 dari Satelit Landsat 8. Langkah perekaman data Satelit Landsat dengan menggunakan website :

1. Buka <https://earthexplorer.usgs.gov/>
2. Fokuskan bola dunia ke wilayah sekitar kabupaten Karawang
3. Buat batas di daerah pantai Utara Karawang

• Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil langsung ke lapangan dengan mengambil gambar lokasi yang telah ditentukan serta melakukan wawancara dengan penduduk sekitarnya. Pengambilan data primer dilakukan untuk mensinkronkan atau memvalidasi hasil analisa pengolahan data citra dengan kondisi lapangan yang sebenarnya atau *Ground Check Point* (GCP). Ada 6 titik lokasi yang ditentukan untuk diambil datanya, semuanya berada di wilayah pantai kabupaten Karawang (Tabel 1).

• Pengolahan dan Analisa Data

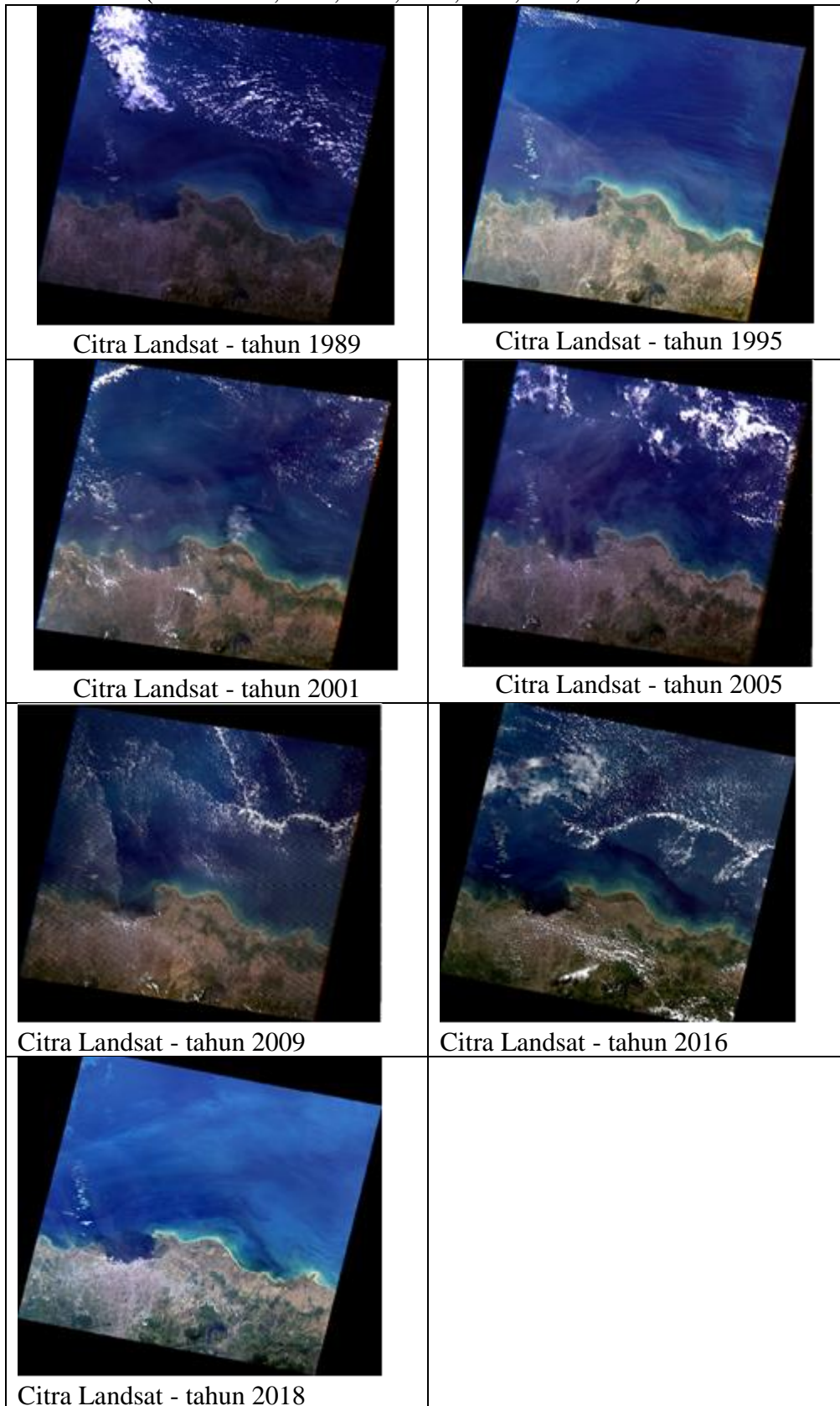
Pengolahan dan Analisa data dilakukan dengan metoda Analisis Normalized Difference Wetness Index (NDWI). Dataset Landsat mempunyai 6 jenis band multi-

spectral yang mencakup jenis band: Blue, Green, Red, NIR, SWIR-1, dan SWIR-2, untuk tiga scene Landsat-7 ETM (2001) ada 7 jenis band: Coastal/Aerosol, Blue, Green, Red, NIR, SWIR-1, dan SWIR-2 untuk tiga scene Landsat-8 OLI (2015). Proses pengolahan data dimulai dengan pengambilan gambar/citra lokasi penelitian yaitu lokasi 1 sampai lokasi 6 dari <https://earthexplorer.usgs.gov/> kemudian gambar yang diperoleh diolah dengan software ArcMap versi 10.1. untuk memperoleh garis pantai. Menurut Yulius dan Ramadhan (2013), perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah data terdiri ER Mapper 7.0 untuk mengolah data citra, Arc GIS yang dilengkapi dengan ekstensi *image analysis* untuk melakukan interpretasi visual, proses digitasi garis pantai pada citra satelit, mengolah data vektor dan pembuatan peta-peta tematik.

Metode Single Band melalui nilai threshold band SWIR-1 sangat sesuai untuk penentuan batas darat-air pada daerah pantai berpasir, namun memiliki kelemahan diterapkan pada daerah pantai berlumpur dan bervegetasi. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut digunakan metode Band-Ratio sehingga diperoleh batas nilai piksel yang lebih informatif. Pada metode Band-Ratio, rasio band NIR dengan band Green ($b4/b2$ pada Landsat-7; $b5/b3$ pada Landsat-8) akan menghasilkan batas darat-air pada daerah pantai yang tertutup oleh vegetasi. Daerah darat yang tidak bervegetasi ikut terkelaskan ke dalam piksel air (laut). Sebaliknya dengan rasio band SWIR-1 dengan band Green ($b5/b2$ pada Landsat-7; $b6/b3$ pada Landsat-8) maka


diperoleh garis pantai dari daerah yang A., Ghorbanali, A., & Nouri, N., 2007).
tertutup oleh pasir dan tanah (Alesheikh, A.

- Citra Landsat (tahun 1989,1995,2001,2005,2009,2016,2018)



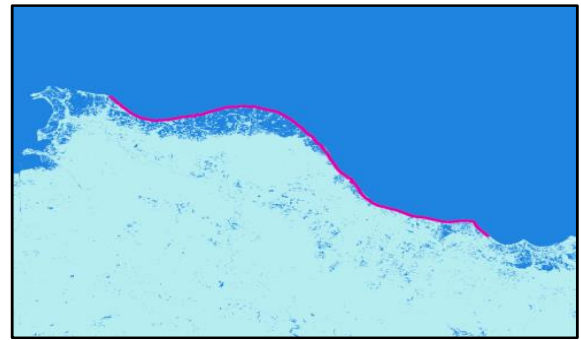
Gambar 3. Komposit Band Citra Landsat (tahun 1989, 1995, 2001, 2005, 2009, 2016, 2018)

Tabel 1. Lokasi pengambilan data

Lokasi	Kondisi Wilayah	Keterangan (Hasil Wawancara dengan masyarakat)
<p>Titik 1</p> <p>Desa Muara, Cilamaya Wetan</p>		<ul style="list-style-type: none"> • terjadi akresi 2017 – 2018, Akresi yang terjadi 150 meter per dua tahun • dampaknya asyarakat menanam mangrove api – api di tempat terjadinya akresi.
<p>Titik 2</p> <p>Sukajaya, Cilamaya Kulon</p>		<ul style="list-style-type: none"> • terjadi abrasi , 300 meter • dampaknya masyarakat membuat pariwisata kawasan mangrove yang bibitnya ada yang diberikan oleh pemerintah dan ada dari CSR. • langkah penanggulangan abrasi membuat sabuk pantai dan menanam Mangrove.
<p>Titik 3</p> <p>Desa Pusakajaya Utara, Cilebar</p>		<ul style="list-style-type: none"> • terjadi abrasi, 100 meter tahun 1990 – 2014, namun mulai tahun 2014 terjadi akresi yang ditandai tumbuhnya mangrove api - api • dampaknya tambak serta rumah – rumah masyarakat setempat habis diterjang gelombang abrasi.
<p>Titik 4</p> <p>Desa Sedari, Cibuaya</p>		<ul style="list-style-type: none"> • terjadi abrasi, sekarang sudah mulai menambah lagi (akresi) • Tahun 1970-an abrasi, tahun 2002 sampai sekarang akresi, 5 Km abrasinya, akresinya 1 Km • dampaknya rumah – rumah masyarakat habis diterjang gelombang abrasi.
<p>Titik 5</p> <p>Desa Tambaksari, Tirtajaya</p>		<ul style="list-style-type: none"> • terjadi abrasi Tahun 2004 sejauh 1 Kilometer • dampaknya tambak masyarakat habis diterjang ombak. • langkah penanggulangan menanam tanaman mangrove untuk menahan gelombang saat terjadinya abrasi dulu, sudah 15 tahun.
<p>Titik 6</p> <p>Desa Tanjungpakis, Pakisjaya</p>		<ul style="list-style-type: none"> • terjadi akresi tahun 2017 sejauh 100 Meter • dampaknya membuka usaha di “Tanah Timbul” sebagai hasil produk dari terjadinya Akresi. • langkah – langkah penanggulanagan belum ada.



Citra dengan proses NDWI



Digitasi Garis Pantai

Gambar 4. Proses pemisahan batas darat-air dan proses digitasi

Menurut Gao, B. (1995) dan Mc. Feeters S.K. (1996), penentuan batas darat-air dari citra Landsat-8 digunakan metoda band-ratio yaitu band-5 dan band-3, dengan menghitung nilai Normalized Difference Wetness Index (NDWI) yaitu :

$$NDWI = \frac{(X_{green} - X_{nir})}{(X_{green} + X_{nir})}$$

dimana :

X green = band 3

X nir = band 5

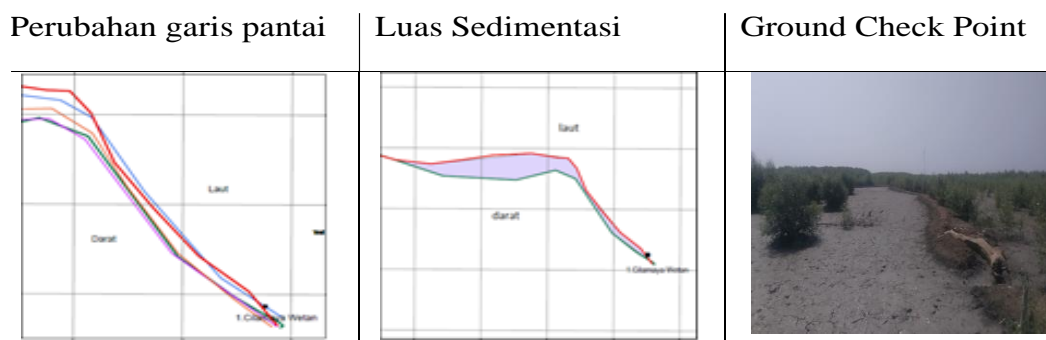
Perhitungan NDWI tersebut dilakukan dengan ArcGis dengan menggunakan data citra Landsat yang telah disimpan sebelumnya. Dengan proses pemisahan darat-air ini akan di peroleh citra yang menunjukkan peta wilayah batas darat dan air. Kemudian dilakukan proses digitasi garis pantai. Proses digitasi garis pantai dilakukan pada citra/gambar yang telah

dilakukan proses NDWI dengan menggunakan software ArcMap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil tumpal susun (*overlay*) beberapa digitasi garis pantai dari tahun 1989 sampai tahun 2018 terlihat pengeseran arah garis pantai di desa yang diamati. Dalam pergeseran garis pantai tersebut terkadang terjadi perubahan garis pantai menuju pantai (abrasi) dan yang menuju ke laut (sedimentasi). Dari perubahan garis pantai ini maka dapat dihitung laju perubahan bentuk pantai yang membuat abrasi dan yang menimbulkan sedimentasi. Disamping itu dapat juga dihitung luas wilayah abrasi dan sedimentasi yang terjadi.

• Perubahan garis pantai dan luas Sedimentasi di Desa Muara Cilamaya



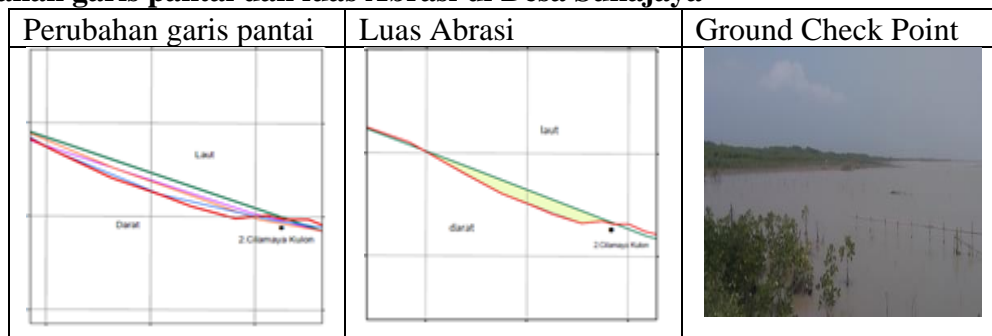
Gambar 5. Proses pemisahan batas darat-air dan proses digitasi

Pada Gambar 5 terlihat hasil dari tumpal susun (*overlay*) beberapa garis pantai dari tahun 1989 sampai tahun 2018

terlihat pengeseran arah garis pantai di desa Muara Cilamaya. Dalam pergeseran garis pantai tersebut dapat dikatakan

bahwa di daerah ini telah terjadi proses sedimentasi dengan jarak perubahan garis pantai sebesar 130.63 meter dengan kecepatan perubahan adalah 4,50 m/tahun sedangkan luas sedimen yang terbentuk sebesar 276,318 ha.

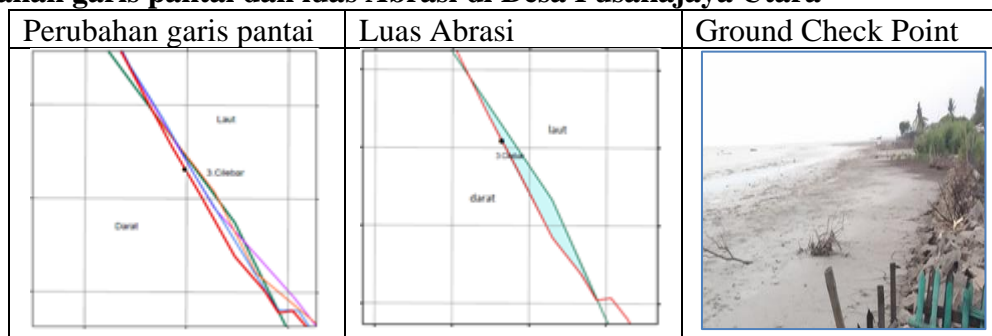
• **Perubahan garis pantai dan luas Abrasi di Desa Sukajaya**



Gambar 6. Perubahan garis pantai dan luas abrasi di Sukajaya

Hasil dari tumpang susun (*overlay*) tersebut telah terjadi proses abrasi dengan beberapa garis pantai dari tahun 1989 sampai tahun 2018 (Gambar 6) terlihat penggeseran arah garis pantai di desa Sukajaya. Dalam penggeseran garis pantai jarak perubahan garis pantai sebesar 290,13 meter dengan kecepatan perubahan adalah 10,00 m/tahun sedangkan luas abrasi yang terjadi sebesar 56,963 ha.

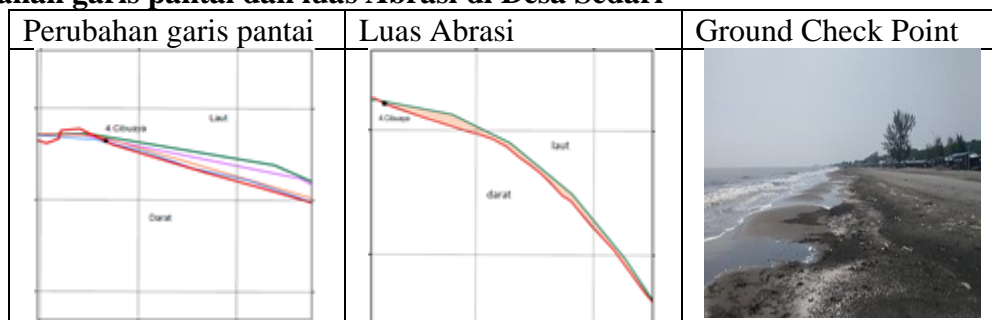
• **Perubahan garis pantai dan luas Abrasi di Desa Pusakajaya Utara**



Gambar 7. Perubahan garis pantai dan luas abrasi di Pusakajaya Utara

Pada Gambar 7 terlihat bahwa hasil dari tumpang susun (*overlay*) beberapa garis pantai dari tahun 1989 sampai tahun 2018 terlihat penggeseran arah garis pantai di desa Pusakajaya Utara. Dalam penggeseran garis pantai tersebut telah terjadi proses abrasi dengan jarak perubahan garis pantai sebesar 119,14 meter dengan kecepatan perubahan adalah 4,11 m/tahun sedangkan luas abrasi yang terjadi sebesar 33,929 ha.

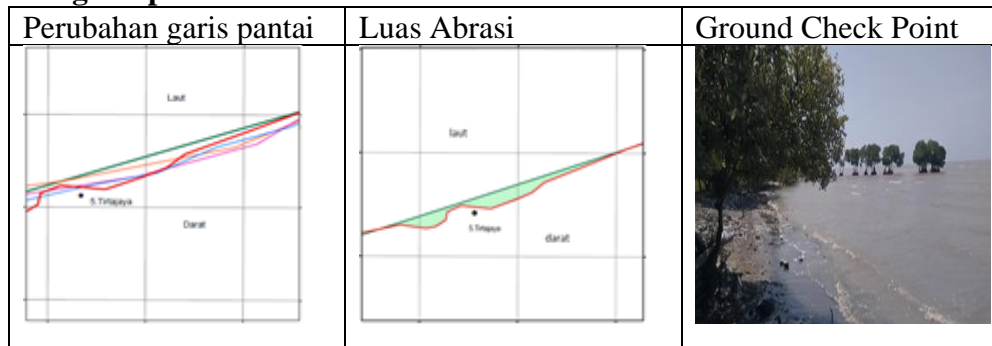
• **Perubahan garis pantai dan luas Abrasi di Desa Sedari**



Gambar 8. Perubahan garis pantai dan luas abrasi di Sedari

Hasil dari tumpang susun (*overlay*) beberapa garis pantai dari tahun 1989 sampai tahun 2018 (Gambar 8) terlihat pengeseran arah garis pantai di desa Sedari. Dalam pergeseran garis pantai tersebut telah terjadi proses abrasi dengan jarak perubahan garis pantai sebesar 109,3 meter dengan kecepatan perubahan adalah 3,77 m/tahun sedangkan luas abrasi yang terjadi sebesar 166,802 ha..

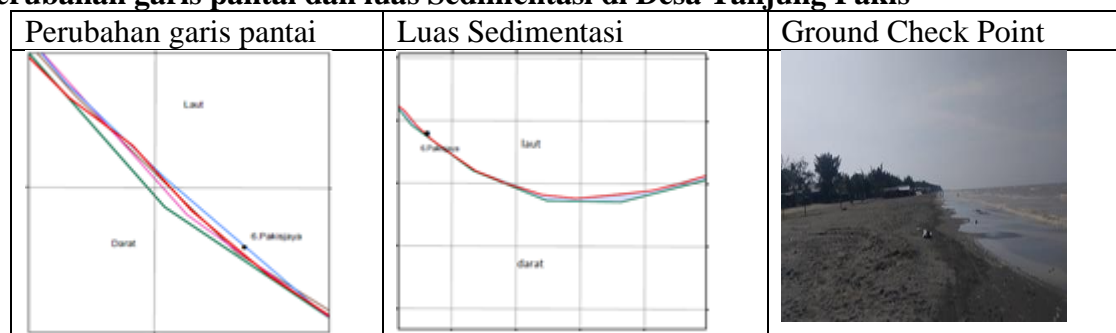
• **Perubahan garis pantai dan luas Abrasi di Desa Tambaksari**



Gambar 9. Perubahan garis pantai dan luas abrasi di Tambaksari

Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa hasil dari tumpang susun (*overlay*) beberapa garis pantai dari tahun 1989 sampai tahun 2018 terlihat pengeseran arah garis pantai di desa Tambaksari. Dalam pergeseran garis pantai tersebut telah terjadi proses abrasi dengan jarak perubahan garis pantai sebesar 273,87 meter dengan kecepatan perubahan adalah 9,44 m/tahun sedangkan luas abrasi yang terjadi sebesar 60,126 ha.

• **Perubahan garis pantai dan luas Sedimentasi di Desa Tanjung Pakis**



Gambar 10. Perubahan garis pantai dan luas abrasi di Tanjung Pakis

Pada Gambar 10 terlihat hasil dari tumpang susun (*overlay*) beberapa garis pantai dari tahun 1989 sampai tahun 2018 terlihat pengeseran arah garis pantai di desa Tanjungpakis. Dalam pergeseran garis pantai tersebut telah terjadi proses sedimentasi dengan jarak perubahan garis pantai sebesar 89,72 meter dengan kecepatan perubahan adalah 3,09 m/tahun sedangkan luas sedimen yang terbentuk sebesar 101,463 ha.

Hasil pembahasan diatas dapat dilihat bahwa di sepanjang pantai kabupaten Karawang telah terjadi proses abrasi dan sedimentasi. Dari 6 lokasi yang diamati maka proses abrasi lebih banyak terjadi dibanding sedimentasi. Dari pengamatan data lapangan dan pengolahan data citra satelit landsat selama 29 tahun (1989 – 2018) perubahan jarak garis pantai, kecepatan dan luas abrasi maupun sedimentasi yang terjadi bervariasi sepanjang tahun.

Perubahan jarak garis pantai yang besar adalah di desa Sukajaya yaitu sepanjang 290,13 m. Kecepatan perubahan garis pantai juga berbeda, yang tercepat perubahan letak garis pantainya terjadi di desa Sukajaya sebesar 10.00 m/tahun. Untuk besar luasan abrasi dan sedimentasi yang terjadi maka luasan abrasi yang terbesar terletak di desa Sedari yaitu 166,802 ha sedangkan luasan sedimentasi terbesar terjadi di desa Muara Cilamaya sebesar 276,318 ha.

Tabel 2: Kecepatan dan Luas Perubahan Garis Pantai di setiap lokasi

No	Desa	Kecamatan	Perubahan Bentuk Pantai	Jarak Perubahan (m)	Kecepatan Perubahan (m/thn)	Luas (ha)
1	Desa Muara Cilamaya	Cilamaya Wetan	Sedimentasi	130.63	+ 4.50	276.318
2	Desa Sukajaya	Cilamaya Kulon	Abrasi	- 290.13	- 10.00	56.963
3	Desa Pusakajaya Utara	Cilebar	Abrasi	- 119.14	- 4.11	33.929
4	Desa Sedari	Cibuaya	Abrasi	- 109.3	- 3.77	166.802
5	Desa Tambaksari	Tirtajaya	Abrasi	- 273.87	- 9.44	60.126
6	Desa Tanjung Pakis	Pakisjaya	Sedimentasi	89.72	+ 3.09	101.463

Keterangan : tanda '-' adalah proses abrasi, '+' adalah proses sedimentasi

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data satelit Landsat serta Ground Check Point (GCP) pada 6 wilayah Kecamatan disepanjang pantai utara Kabupaten Karawang, dapat disimpulkan, bahwa dalam kurun waktu 29 tahun (1989 – 2018) telah terjadi perubahan jarak garis pantai dengan kecepatan dan luas bervariasi sepanjang tahun. Dari 6 lokasi penelitian dan hasil olah data citra satelit, 4 lokasi (Desa Sukajaya, Pusakajaya Utara, Sedari dan Tambaksari) telah mengalami abrasi dengan kecepatan 3,77 – 10.00 meter/tahun, dan 2 lokasi lainnya (Desa Muara Cilamaya dan Tanjungpakis) mengalami sedimentasi dengan kecepatan antara 3,09 - 4,50 meter/tahun. Wilayah yang terkikis akibat abrasi terbesar terjadi di desa Sedari seluas 166,802 hektar, dan yang terbentuk dari hasil sedimentasi

terbesar terjadi di Desa Muara Cilamaya seluas 276,318 hektar.

Dalam rangka penanggulangan danantisipasi kerusakan yang lebih besar lagi, maka dapat diupayakan mitigasi alami dengan penanaman tumbuhan pantai dan/atau pembuatan bangunan pantai sebagai penahan arus dan gelombang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alesheikh, A. A., Ghorbanali, A., & Nouri, N. 2007. *Coastline Change Detection Using Remote Sensing*, International Journal Environ. Sci. Tech., 4 (1): 61-66, 2007, ISSN: 1735-1472, © Winter 2007, IRSEN, CEERS, IAU, Iran, hal, 61–66.
- Aprizon Putra, Semeidi Husrin, Nia Naelul Hasanah Ridwan, 2013. *Analisa Perubahan Garis Pantai Di Pesisir Timur Laut Bali Dengan Menggunakan Dataset*

Penginderaan Jauh (Studi Kasus Lokasi Situs Kapal Usat Liberty, Tulamben), Loka Penelitian Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir, Balitbang KP - Kementerian Kelautan dan Perikanan, Padang;

Gao,B.1995. NDWI – *A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space, Remote Sensing of Environment*, 58(3); 257–266

Muchlisin Arief, Gathot Winarso, dan Teguh Prayogo, 2011. *Kajian Perubahan Garis Pantai Menggunakan Data Satelit Landsat di Kabupaten Kendal*, Jurnal Penginderaan Jauh Vol. 8, 2011, LAPAN, Jakarta: hal. 71-80

Mc. Feeters, S K. 1996. *The Use of Normalized Difference Wetnees Index (NDWI) in The Deliniation of Open Water Features. International Journal of Remote Sensing*, 17 (7). Department of Geography, California State University Fresno, Fresno 2555 E. San Ramon Ave: pp. 1425-1432

Solihuddin, Tb. 2006. *Karakteristik Pantai dan Potensi Bencana Geologi Pantai Bilungala*, Gorontalo. Segara. Vol II, No.1, Jakarta. ISSN 1907-0659, Hal.214-222.

Yulius., M. Ramdhan. 2013. *Perubahan Garis Pantai di Teluk Bungus Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat Berdasarkan Analisis Citra Satelit*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis Vol. 5, No. 2, Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan-KKP. Jakarta: hal 417-427.