

**ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN CITRA SATELIT  
LANDSAT 8 OLI-TIRS  
(STUDI KASUS : PANTAI JOLANGKUNG KABUPATEN MALANG)**

***ANALYSIS OF COASTLINE CHANGES USING LANDSAT 8 OLI-TIRS SATELLITE  
IMAGE (CASE STUDY: JOLANGKUNG BEACH, MALANG REGENCY)***

**Luthfi Khairul Insan, Miftakhul Firdauz, Muhammad Denzel Religi, Rifqi Anshori Azhar, Risky  
Rena Anggia Sari dan Ferryati Masitoh\***

**Universitas Negeri Malang**

\*ferryati.masitoh.fis@um.ac.id

Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

Diterima : 22-12-2021, Disetujui : 05-12-2022

**ABSTRAK**

Mencairnya es di kutub utara memberikan kontribusi penambahan pada volume air laut, sehingga memberikan dampak lingkungan pesisir laut seperti abrasi pantai, perubahan garis pantai dan banjir rob. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar perubahan garis pantai sebab dari kenaikan muka air laut di Pantai Jolangkung, Kabupaten Malang antara tahun 2011-2021 menggunakan citra *Landsat-7 ETM+* dan penyelidikan lapangan. Metode yang digunakan yaitu ekstraksi garis pantai dan tumpang susun (*overlay*) data citra, sehingga diperoleh data garis pantai dan besar selisih dari perubahan garis pantai. Dari penelitian ini dapat diketahui besar perubahan garis pantai sebesar 9.723,9 m<sup>2</sup>.

**Kata kunci:** garis pantai; gelombang; muka air laut.

***ABSTRACT***

*The melting of Arctic ice increases seawater volume, influencing the marine coastal environment, including coastal abrasion, shoreline changes, and tidal floods. Using Landsat-7 ETM+ data and field measurements, this study attempts to assess the number of changes in coastline owing to sea-level rise at Jolangkung Beach, Malang Regency, from 2011 to 2021. The method used is coastline extraction and image data overlay to obtain shoreline data and the difference in shoreline changes. The coastline change, according to this analysis, is 9,723.9 m<sup>2</sup>.*

**Keyword:** coastline; waves; sea level.

## PENDAHULUAN

Suhu global yang meningkat mengakibatkan es yang berada di dekat kutub mencair dengan kecepatan yang terus meningkat. Baik daratan maupun air memiliki kemampuan memantulkan cahaya lebih sedikit bila dibandingkan dengan es, dan akibatnya menyerap lebih banyak radiasi matahari. Hal tersebut menambah pemanasan suhu global dan menimbulkan lebih banyak lagi es yang mencair (Sasmito, 2020). Mencairnya es di kutub utara memberikan kontribusi penambahan pada volume air laut, sehingga memberikan dampak lingkungan pesisir laut seperti abrasi pantai, perubahan garis pantai dan banjir rob. Garis pantai merupakan pertemuan antara daratan dan lautan yang dipengaruhi oleh pasang surut serta keadaannya akan berubah dari waktu ke waktu (Supriyadi dr, 2017). Garis pantai mempunyai bentuk yang bervariasi dan bersifat dinamis yang membuat posisinya dapat mengalami perubahan secara terus menerus (Kasim, 2012). Perubahan garis pantai dapat disebabkan oleh faktor alami maupun antropogenik (manusia). Faktor alami berupa sedimentasi, abrasi, pemadatan sedimen pantai, kenaikan muka laut dan kondisi geologi. Faktor manusia berupa penanggulangan pantai, penggalian sedimen pantai, penimbunan pantai, pembabatan tumbuhan pelindung pantai, pembuatan kanal banjir dan pengaturan pola daerah aliran sungai (Sudarsono, 2011).

Perubahan garis pantai yang terjadi secara alamiah (gelombang, badai, dan kenaikan paras muka laut) dan non-alamiah (aktivitas manusia: penambangan pasir, reklamasi pantai, dan lain-lain) akan berpengaruh negatif baik ditinjau dari aspek strategis atau lingkungan. Aspek strategis salah satunya adalah perubahan luasan wilayah di suatu kawasan pantai, sedangkan aspek lingkungan adalah hilangnya atau bertambahnya habitat, sedimentasi dan lain-lain.

Pantai Jolangkung merupakan salah satu pantai yang terletak di pesisir selatan Pulau Jawa yang berbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Letak tersebut menjadikan Pantai Jolangkung rentan terhadap kenaikan muka air laut. Kenaikan muka air laut dalam jangka waktu lama akan menyebabkan berkurangnya daratan seperti perubahan garis pantai (Setianingsih, 2018). Untuk itu perlu dilakukan analisis terhadap fenomena perubahan garis pantai di Pantai Jolangkung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar perubahan garis pantai yang disebabkan dari kenaikan muka air laut di Pantai Jolangkung, Kabupaten Malang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif-kuantitatif. Penelitian deskriptif digunakan untuk menggambarkan berbagai fenomena atau berbagai variabel penelitian menurut kejadian sebagaimana adanya yang dapat dipotret, diwawancara, diobservasi, serta yang dapat diungkapkan melalui bahan-bahan dokumenter (Burhan, 2005). Penelitian ini dilakukan di Pantai

Jolangkung yang berada di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang. Secara astronomis pantai ini berada pada koordinat  $8^{\circ}25'41,57''$  -  $8^{\circ}25'41,95''$  LS dan  $112^{\circ}37'42,95''$  -  $112^{\circ}37'42,83''$  BT yang berbatasan langsung dengan Samudra Hindia di sebelah selatan. Pembentukan pantai Jolangkung yang termasuk satuan ini, banyak dipengaruhi oleh kondisi perairan laut. Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan data primer dan data sekunder.

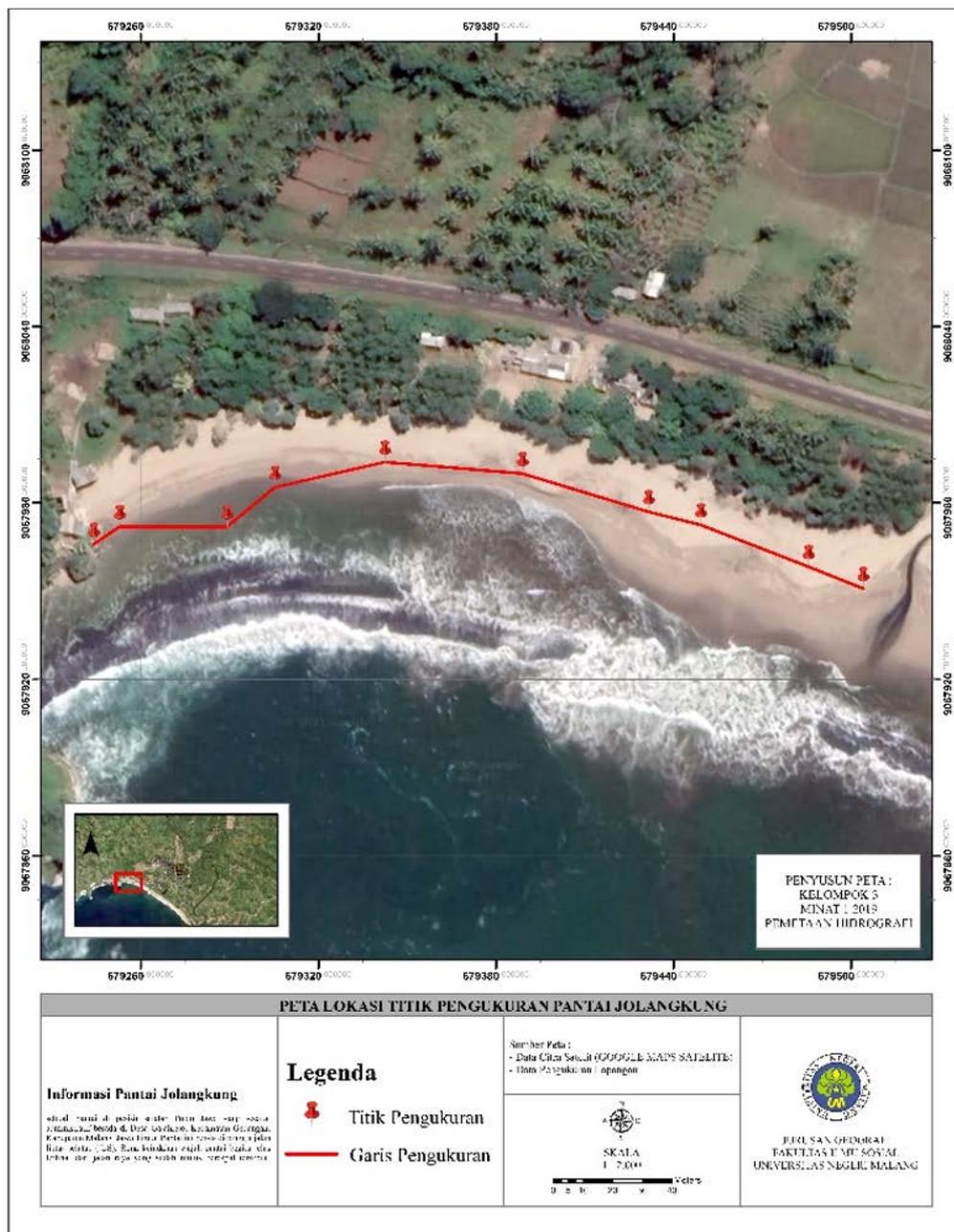
Data primer diperoleh dari pengambilan data secara langsung di lapangan, untuk memperoleh data luas dari area pantai yang diteliti. Data hasil survei lapangan juga berisi data bidang *Mean Height Water Level* (MHWL) yang digunakan untuk melihat kedudukan permukaan laut pada garis pantai. Adapun data sekunder didapat dari citra penginderaan jauh. Analisis citra penginderaan jauh adalah salah satu cara yang bisa digunakan untuk memantau fenomena yang terjadi di permukaan bumi, termasuk di antaranya fenomena perubahan garis pantai. Analisis perubahan garis pantai ini dilakukan secara *multi-temporal*, dengan cara membandingkan citra penginderaan jauh *Landsat-7* antara tahun perekaman 2011 dan 2021. Data dalam penelitian ini diolah dengan melakukan ekstraksi informasi garis pantai pada citra menggunakan ENVI (*The Environment For Visualizing Images*) dan penggabungan beberapa data spasial (*overlay*) menggunakan *software* ArcGIS. Informasi garis pantai diperoleh dengan mengekstraksi band tunggal, karena reflektan dari kolom air kurang lebih sama dengan nol dari *band* inframerah. Menurut Kelley (1998, dalam Alesheikh dr. 2007), *band* infra merah dari sensor *ETM+* yaitu *band 5* adalah *band* terbaik dalam mengekstraksi *interface* daratan-lautan. Kemudian data garis pantai dari tahun yang ditentukan, *overlay* digunakan untuk mengetahui besar perubahan dari garis pantai yang diteliti.

Metode analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif. Analisis deskriptif berupa statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum (Sugiyono, 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data citra tahun 2011 dan tahun 2021, garis pantai di Pantai Jolangkung seperti pada Gambar 2. Garis pantai tahun 2011 ditandai dengan warna biru dan warna merah sebagai garis pantai tahun 2021, sedangkan untuk titik kuning menunjukkan titik pengukuran yang menggunakan TS (*Total Station*) pada bulan November 2021.

Estimasi perubahan garis pantai dari analisis citra tahun 2011-2021 menunjukkan luas perubahan sebesar  $9.723,9 \text{ m}^2$  (Tabel 1) dengan selisih panjang sebesar  $5,9 \text{ m}$  (Tabel 2). Luas perubahan dinilai cukup tinggi jika dilihat dalam kurun waktu 10 tahun hilangnya wilayah daratan oleh air adalah hampir mencapai  $10 \text{ m}^2$ . Berbagai faktor



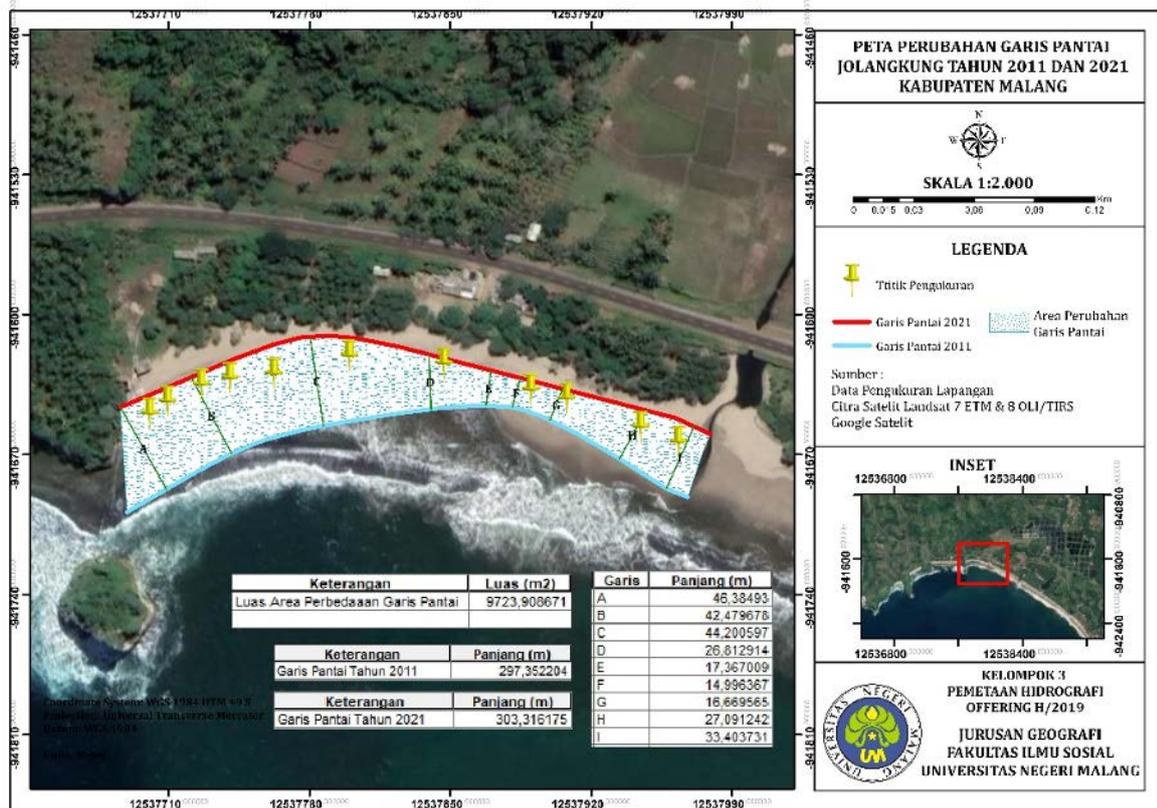
Gambar 1. Peta Hasil Pengukuran Pantai Jolangkung (Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2021)

dapat berperan dalam mekanisme perubahan garis pantai, seperti besarnya energi gelombang yang menghempas pantai, sudut yang dibentuk antara muka gelombang saat pecah dengan garis pantai, lereng dasar perairan, jenis dan ukuran sedimen yang terdeposit, keterbukaan pantai terhadap hantaman gelombang dan bentuk morfologi garis pantai (Purba & Jaya, 2004 dalam Isdianto dkk., 2020).

Pantai Jolangkung merupakan pantai dengan tipe berpasir dan tidak memiliki pulau atau merupakan pantai terbuka yang terhubung langsung dengan samudra, sehingga gelombang besar dari arus samudra dapat menghantam langsung ke wilayah pantai. Dilihat dari segi geomorfologinya, pantai ini berpotensi tinggi untuk mengalami perubahan garis pantai. Pantai dengan tipe berpasir memiliki daya tahan yang rendah untuk menahan terjadinya erosi pantai, sedangkan pantai dengan tipe

bertebing lebih tahan terhadap erosi pantai (Husnaya dkk., 2018 dalam Safitri dkk., 2019). Garis pantai akan mengalami erosi yang intensif jika morfologinya berupa tanjung, lereng dasar perairan yang relatif curam, tingkat keterbukaan yang tinggi terhadap hantaman gelombang dan energi gelombang yang tinggi (Isdianto dkk. 2020).

Selain erosi, perubahan garis pantai di Pantai Jolangkung juga dipengaruhi oleh kenaikan muka air laut. Hal ini dapat diketahui dari data jarak perubahan dari citra tahun 2011-2021 yang menunjukkan panjang antara 14-44 m. Selisih jarak memiliki variasi kecil ke besar dari arah timur ke barat (Gambar 2). Perubahan garis pantai yang semakin mempersempit wilayah daratan ini tentu akan mengancam penggunaan lahan di sekitar pesisir seperti pertanian dan prasarana pariwisata. Berdasarkan pengamatan lapangan, faktor perubahan garis pantai di



Gambar 2. Peta Perubahan Garis Pantai Jolangkung

Tabel 1. Luas Daerah Perbedaan Garis Pantai

Keterangan	Luas (m <sup>2</sup> )
Luas Area Perbedaan Garis Pantai	9723,908

Tabel 2. Perbedaan Panjang Garis Pantai

Keterangan	Panjang (m)
Garis Pantai tahun 2011	297,352
Garis Pantai tahun 2021	303,316
<b>Selisih</b>	<b>5,964</b>

Tabel 2. Perbedaan Panjang Garis Pantai

Garis	Panjang (m)
A	46,38
B	42,47
C	44,20
D	26,81
E	17,36
F	14,99
G	16,67
H	27,09
I	33,40

Pantai Jolangkung cenderung disebabkan oleh kenaikan muka air laut daripada erosi pasir. Hal ini dikarenakan wilayah berpasir di wilayah tersebut cenderung sempit dan berbatasan langsung dengan karang atau pemecah ombak alami yang dapat dilihat pada Gambar 2.

## KESIMPULAN

Hasil pengolahan data menunjukkan besar perubahan garis pantai di Pantai Jolangkung antara tahun 2011-2021 adalah sebesar 9.723,9 m<sup>2</sup> dengan selisih panjang pantai yaitu 5,9 m. Besar perubahan garis pantai disebabkan oleh faktor alam seperti gelombang serta pasang surut dan juga dipicu oleh kenaikan muka air laut. Pantai Jolangkung yang berbatasan dengan Samudra Hindia ini merupakan pantai dengan tipe berpasir dan pantai terbuka, sehingga rentan tererosi oleh hantaman gelombang yang kuat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Ferryati Masitoh M.Si selaku dosen pembimbing dalam penulisan artikel ini, tim pengelola Pantai Jolangkung yang telah memberikan izin penelitian, Dewan redaksi Jurnal Geologi Kelautan yang telah memberi masukan dan saran, serta seluruh pihak yang turut membantu dalam penelitian ini, sehingga terlaksana dengan baik.

## DAFTAR ACUAN

Andik Isdianto, Ilham Maulana Asyari, Muchamad Fairuz Haykal, dan Supriyadi Supriyadi, 2020, September 27. Analisis Perubahan Garis Pantai Dalam

Mendukung Ketahanan Ekosistem Pesisir. Retrieved December 10, 2021, from ResearchGate website: [https://www.researchgate.net/publication/346170877\\_ANALISIS\\_PERUBAHAN\\_GARIS\\_PANTAI\\_DALAM\\_MENDUKUNG\\_KETAHANAN\\_EKOSISTEM\\_PESISIR](https://www.researchgate.net/publication/346170877_ANALISIS_PERUBAHAN_GARIS_PANTAI_DALAM_MENDUKUNG_KETAHANAN_EKOSISTEM_PESISIR).

Alesheikh, A.A., Ghorbanali, A. dan Nouri, N., 2007. Coastline Change Detection Using Remote Sensing. *International Journal Environmental Science Technology*, 4(1):61-66 pp.

Kasim F., 2012. Pendekatan Beberapa Metode Dalam Monitoring Perubahan Garis Pantai Menggunakan Dataset Penginderaan Jauh Landsat dan SIG. *Jurnal Ilmiah Agropolitan*, 5(1).

Sasmito, B., 2020. Analisis Perubahan Garis Pantai Akibat Kenaikan Muka Air Laut Pantai Kabupaten Demak. *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 3(2).

Setianingsih, W., Sasmito, B., dan Bashit, N., 2018. Analisis Sea Level Rise di Laut Utara Jawa Terhadap Perubahan Garis Pantai Wilayah Demak Pada Tahun 2006-2016. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(2), 53-64.

Sudarsono, B., 2011. Inventarisasi perubahan wilayah pantai dengan metode penginderaan jauh (studi kasus Kota Semarang). *Jurnal Teknik*, 32(2):163-170.

Sugiyono, 2014., Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Supriyadi, dkk., 2017. Analisis Sirkulasi Arus Laut Permukaan Dan Sebaran Sedimen

