



Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Penginderaan Jauh (Studi Kasus Pantai Jolangkung Kabupaten Malang)

Luthfi Khairul Insan¹, Miftakhul Firdauz², Muhammad Denzel Religi³, Rifqi Anshori
Azhar⁴, Risky Rena Anggia Sari⁵ Ferryati Masitoh^{1*}

^{1*}Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

^{1*}Penulis korespondensi, Surel: ferryati.masitoh.fis@um.ac.id

^{1*}Dosen Pengampu

Paper received: xx-xx-xxxx; revised: xx-xx-xxxx; accepted: xx-xx-xxxx

Abstract

The melting of Arctic ice adds to an increase in sea water volume, which has an influence on 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 amount of changes in coastline owing to sea level rise at Jolangkung Beach, Malang Regency, from 2011 to 2021. To obtain shoreline data and the difference in shoreline changes, the method used is coastline extraction and image data overlay. The coastline change, according to this analysis, is 9,723.9 m². Changes on the coast usually occur from east to west. Natural forces such as waves and sea level rise lead to significant changes in the coastline at Jolangkung Beach.

Keywords: coastline; waves; sea level.

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 level air laut di Pantai Jolangkung, Kabupaten Malang dari tahun 2011-2021 menggunakan citra Landsat-7 ETM+ dan observasi 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 m². Adapun perubahan garis pantai cenderung terjadi dari arah timur ke barat. Perubahan garis pantai di Pantai Jolangkung disebabkan oleh faktor alamiah seperti gelombang dan kenaikan muka air laut.

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

1. 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 (Santoso, B. 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 *et al.*, 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 penanggulan 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 W. 2018). Untuk itu perlu dilakukan analisis terhadap fenomena perubahan garis pantai di Pantai Jolangkung. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar perubahan garis pantai sebab dari kenaikan level air laut di Pantai Jolangkung, Kabupaten Malang.

2. Metode

Penelitian merupakan penelitian deskriptif-kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif merupakan penelitian yang digunakan untuk menggambarkan berbagai fenomena atau berbagai variable penelitian menurut kejadian sebagaimana adanya yang dapat dipotret, diwawancara, diobservasi, serta yang dapat diungkapkan melalui bahan-bahan dokumenter (Burhan B.2005). Penelitian ini dilakukan di Pantai Jolangkung yang berada di Kec. Gedangan Kab. Malang. Secara astronomis pantai ini berada pada koordinat 8°25'41,57" LS dan 112°37'42,95" BT, yang mana berbatasan langsung dengan Samudera Hindia di sebelah selatan. Pantai Jolangkung termasuk pada satuan bentuk lahan marine, yang mana pembentukannya 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 panjang, lebar, serta luas dari area pantai yang diteliti. Data hasil survey lapangan juga berisi data bidang *mean high water level* (MHWL) yang digunakan untuk melihat kedudukan permukaan laut pada garis pantai. Sedangkan untuk data sekunder didapat dari citra penginderaan jauh. Analisis citra penginderaan jauh adalah salah satu cara yang bisa digunakan untuk memantau fenomena yang terjadi dipermukaan bumi, termasuk diantaranya fenomena perubahan garis pantai. Analisis perubahan garis pantai ini dilakukan secara multi-temporal, dengan cara membandingkan citra penginderaan jauh. Citra yang digunakan adalah citra dari satelit Landsat-7 dengan tahun perekaman 2011, dan 2021.

Data dalam penelitian ini diolah dengan melakukan ekstraksi informasi garis pantai pada citra menggunakan ENVI 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.

Berdasarkan pendapat Kelley, ekk (1998) dalam Alesheikh, dkk (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, dioverlay untuk mengetahui besar perubahan dari garis pantai yang diteliti.

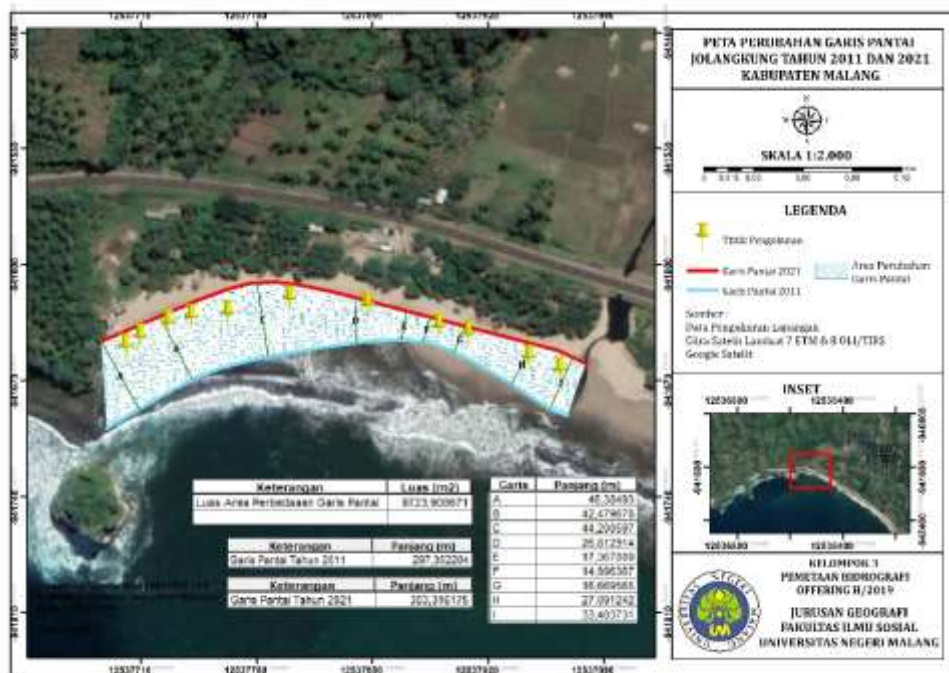
Metode analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif. Analisis deskriptif berupa statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum (Sugiyono,2014).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2021

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengolahan data citra tahun 2011 dan tahun 2021, didapat garis pantai di Pantai Jolangkung seperti pada **gambar 2**. Garis pantai tahun 2011 direpresentasikan dengan warna biru dan warna merah untuk merepresentasikan garis pantai tahun 2021, sedangkan untuk titik kuning menunjukkan titik pengukuran menggunakan TS pada bulan November 2021.



Gambar 2. Peta Perubahan Garis Pantai Jolangkung
Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2021

Estimasi perubahan garis pantai dari analisis citra tahun 2011-2021 menunjukkan luas perubahan sebesar 9.723,9 m² (**Tabel 1**) dengan selisih panjang sebesar 5,9 m (**Tabel 2**). Luas perubahan dinilai cukup tinggi jika dilihat dalam kurun waktu 10 tahun hilangnya wilayah daratan oleh air adalah hampir mencapai 10 m². Berbagai faktor 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 A, dkk, 2020).

Tabel 1. Luas Area Perbedaan Garis Pantai

Keterangan	Luas (m ²)
Luas Area Perbedaan Garis Pantai	9723,908

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2021

Tabel 2. Perbedaan Panjang Garis Pantai

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

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2021

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. 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 (Husnayaen et al., 2018 dalam Safitri F, 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 A, dkk. 2020).

Tabel 3. Data Lebar Area Perbedaan 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

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2021

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 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**.

4. Simpulan

Hasil pengolahan data menunjukkan besar perubahan garis pantai di Pantai Jolangkung dari tahun 2011-2021 adalah sebesar 9.723,9 m² 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.

Daftar Rujukan

Andik Isdianto, Ilham Maulana Asyari, Muchamad Fairuz Haykal, & 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 DA
LAM MENDUKUNG KETAHANAN EKOSISTEM PESISIR.

- Alesheikh, A.A., Ghorbanali, A. And Nouri, N. (2007). Coastline Change Detection Using Remote Sensing. *International Journal Environmental Science Technology*, 4(1):61-66 pp.
- Handiani, D. N., Darmawan, S., Heriati, A., & Aditya, Y. D. (2019). Kajian Kerentanan Pesisir Terhadap Kenaikan Muka Air Laut di Kabupaten Subang-Jawa Barat. *Jurnal Kelautan Nasional*, 14(3), 145-154.
- Kasim F. (2012). Pendekatan Beberapa Metode Dalam Monitoring Perubahan Garis Pantai Menggunakan Dataset Penginderaan Jauh Landsat dan SIG. *Jurnal Ilmiah Agropolitan*, 5(1).
- Roziqin, Arif & Oktavianto Gustin. 2017. Pemetaan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Penginderaan Jauh di Pulau Batam. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, (295-299).
- 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., & 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.
- Super User. (2021). Perubahan Garis Pantai. Retrieved December 10, 2021, from Zonabmi.org website: <http://www.zonabmi.org/produk/jasa-studi-dan-kajian/perubahan-garis-pantai>
- Utami, W. S., Subardjo, P., & Helmi, M. (2017). Studi perubahan garis pantai akibat kenaikan muka air laut di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal of Oceanography*, 6(1), 281-287.
- Winarso, Gathot, Haris Joko, Samsul Arifin. 2009. Kajian Penggunaan Data Inderaja Untuk Pemetaan Garis Pantai (Studi Kasus Pantai Utara Jakarta). *Jurnal Penginderaan Jauh*, Vol. 6: 65-72.