

Spatial Analysis of Coastal Line Changes at Ancol Carnival Beach from 2014-

2024

**Sayidquthub Shidiqgrabany¹ Farras Lintang¹ Ayesha Widani¹ Ahnaf Sidqy¹
Septian**

**Muhammad Bintang¹ Malika Bilqis Amelia Winarto¹ Christine Viola Natalie
Sinaga¹**

¹Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal
Soedirman, Kota Purwokerto 53122, Banyumas

*Corresponding author, e-mail: sayidquthub.shidiqgrabany@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRAK

Perubahan garis pantai merupakan salah satu indikator penting untuk memahami dinamika wilayah pesisir, terutama pada kawasan yang mengalami tekanan pembangunan. Pantai Karnaval Ancol termasuk kawasan pesisir buatan yang mengalami perubahan morfologi cukup signifikan akibat reklamasi dan pembangunan infrastruktur. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan garis pantai pada periode 2014–2024 dengan memanfaatkan citra historis Google Earth Pro yang kemudian diolah menggunakan Digital Shoreline Analysis System (DSAS). Analisis dilakukan menggunakan metode Net Shoreline Movement (NSM) untuk menghitung jarak pergeseran garis pantai serta End Point Rate (EPR) untuk mengetahui laju perubahan tahunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan didominasi akresi dengan penambahan daratan yang besar pada bagian timur dan utara, sementara abrasi hanya terjadi secara terbatas di area barat. Pola ini menggambarkan bahwa aktivitas antropogenik, khususnya reklamasi dan modifikasi garis pantai, memiliki pengaruh yang lebih dominan dibandingkan proses alami. Temuan ini menegaskan perlunya strategi pengelolaan pesisir yang terencana, berbasis data, dan berkelanjutan agar dampak lingkungan dapat diminimalkan.

ABSTRACT

Coastline change is one of the key indicators for understanding the dynamics of coastal environments, particularly in areas exposed to intensive development activities. Karnaval Ancol Beach is a modified coastal area that has undergone considerable morphological transformation as a result of large-scale reclamation and infrastructure construction. This study aims to analyze shoreline changes from 2014 to 2024 using historical Google Earth Pro imagery processed with the Digital Shoreline Analysis System (DSAS). The Net Shoreline Movement (NSM) method was applied to determine the magnitude of shoreline displacement, while the End Point Rate (EPR) was used to calculate the annual rate of change. The results indicate that shoreline dynamics are predominantly characterized by accretion, particularly along the eastern and northern sections, whereas abrasion occurs only on a limited scale in the western part. These findings suggest that anthropogenic activities, especially reclamation and shoreline modification, have a greater influence than natural coastal processes. Therefore, sustainable and well-planned coastal management strategies are required to minimize environmental risks and ensure more responsible coastal utilization.

Keywords: DSAS, Karnaval Ancol Beach, Coastal Line Change, Reclamation

PENDAHULUAN

Garis pantai merupakan batas pertemuan antara daratan dan perairan (Agustin dan Syah, 2020). Garis pantai memiliki sifat yang tidak tetap, yang mana akan mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Perubahan tersebut dapat disebabkan oleh faktor alami seperti pasang surut, arus laut, dan abrasi, maupun oleh aktivitas manusia seperti reklamasi dan pembangunan infrastruktur pesisir (Alfiah *et al.*, 2024). Perubahan garis pantai merupakan salah satu indikator penting dalam memahami dinamika wilayah pesisir. Wilayah pesisir memiliki peran strategis sebagai pusat kegiatan ekonomi, pariwisata, dan permukiman, sehingga perubahan garis pantai dapat berdampak langsung terhadap lingkungan dan aktivitas sosial ekonomi di sekitarnya (Delvina *et al.*, 2024).

Pantai Karnaval Ancol yang terletak pada kawasan pesisir utara Jakarta yang merupakan salah satu kawasan pantai buatan yang mengalami perubahan garis pantai cukup signifikan dalam sepuluh tahun terakhir. Aktivitas reklamasi dan pembangunan kawasan wisata di sekitar kawasan pantai Karnaval Ancol diduga mempengaruhi perubahan bentuk

garis pantai. Penambahan struktur pantai, serta perubahan pola arus dan sedimentasi akibat infrastruktur

baru di sekitar Teluk Jakarta juga dapat memengaruhi bentuk garis pantai. Perubahan garis pantai ini memiliki implikasi lingkungan yang tidak dapat diabaikan. Pergeseran garis pantai dapat mengindikasikan tingkat kerentanan kawasan terhadap abrasi, perubahan kualitas sedimen, hingga potensi banjir rob yang semakin sering terjadi di pesisir utara Jakarta.

Melihat risiko tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perubahan garis pantai di Pantai Karnaval Ancol selama periode 2014–2024 dengan pendekatan spasial berbasis citra satelit dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode ini memungkinkan pengamatan perubahan secara temporal dan spasial dengan tingkat akurasi yang baik, sehingga dinamika garis pantai dapat divisualisasikan serta diukur secara kuantitatif. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pola abrasi dan akresi yang terjadi, serta dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam perencanaan pengelolaan pesisir, pengurangan risiko bencana, dan pembangunan berkelanjutan di kawasan Pantai Karnaval Ancol.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan citra historis Google Earth Pro tahun 2014–2024 untuk memperoleh data garis pantai di kawasan Ancol. Digitasi garis pantai dilakukan

melalui fitur *Historical Imagery* menggunakan *tool Add Path* (Gambar 1), kemudian setiap garis pantai disimpan dalam format KML. Data tersebut diproses di ArcMap 10.8 dengan terlebih dahulu menetapkan sistem proyeksi WGS 1984 UTM Zone

48S, mengonversi file KML menjadi shapefile, dan menggabungkan seluruh garis pantai untuk membuat

shoreline menggunakan *tool Merge*. Selanjutnya ditambahkan *field* ‘DATE_’ untuk mencatat tahun masing-masing garis pantai, serta dibuat *baseline* agar pembuatan transek lebih stabil. *Baseline* dan *shoreline* kemudian dikonversi ke

format GeoJSON sebagai input untuk DSAS v6.0.



(a) (b) (c)

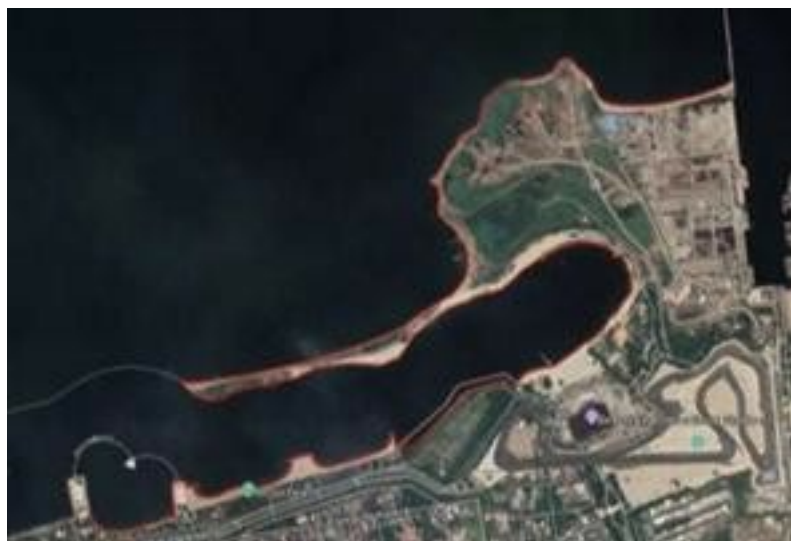


(d) (e) (f)





(g) (h) (i)

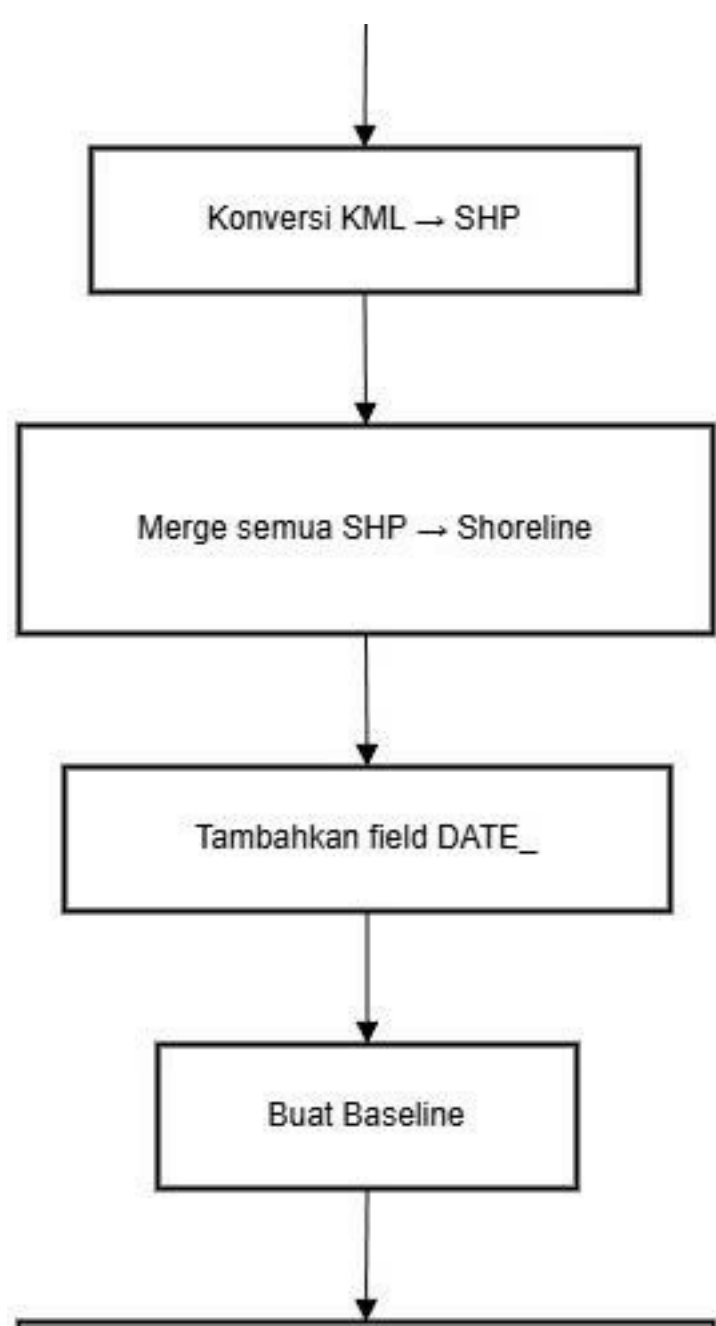




(j) (k)

Gambar 1. Hasil Digitasi Garis Pantai di Pantai Karnaval Ancol (a) 2014; (b) 2015; (c) 2016; (d) 2017; (e) 2018; (f) 2019; (g) 2020; (h) 2021; (i) 2022; (j) 2023; (k)

2024



Ekspor shoreline & baseline → GeoJSON

DSAS v6.0 Stand-alone

Buat transek:
25 m spacing • 1500 m length • 500 m
smoothing

Hitung NSM

Hitung EPR

Simpan hasil sebagai GeoJSON

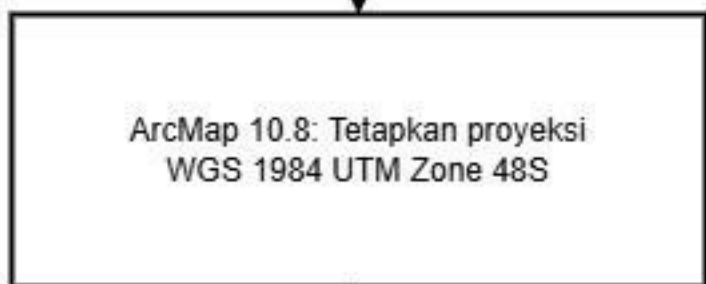
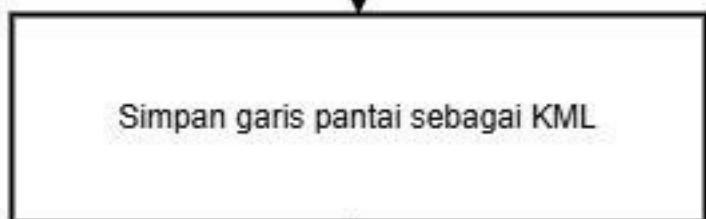
Konversi GeoJSON → SHP
via Mapshaper.org

Analisis perubahan garis pantai dilakukan

Analisis perubahan garis pantai dilakukan menggunakan DSAS v6.0 *Stand-alone* dengan membuat transek berjarak 25 meter, panjang 1500 meter, dan *smoothing* 500 meter. Perhitungan statistik dilakukan menggunakan metode *Net Shoreline Movement* (NSM) untuk mengukur jarak perubahan dan *End Point Rate* (EPR) untuk mengukur laju perubahan tahunan. Hasil analisis disimpan dalam format GeoJSON

dan dikonversi kembali ke SHP melalui Mapshaper.org. Visualisasi akhir dilakukan di ArcMap 10.8 menggunakan simbologi *Graduated Colors* berdasarkan nilai EPR untuk menunjukkan pola abrasi dan akresi

di sepanjang pantai Ancol.



```
graph TD; A[Visualisasi akhir ArcMap 10.8  
Graduated Colors berdasarkan EPR] --> B([Selesai]);
```

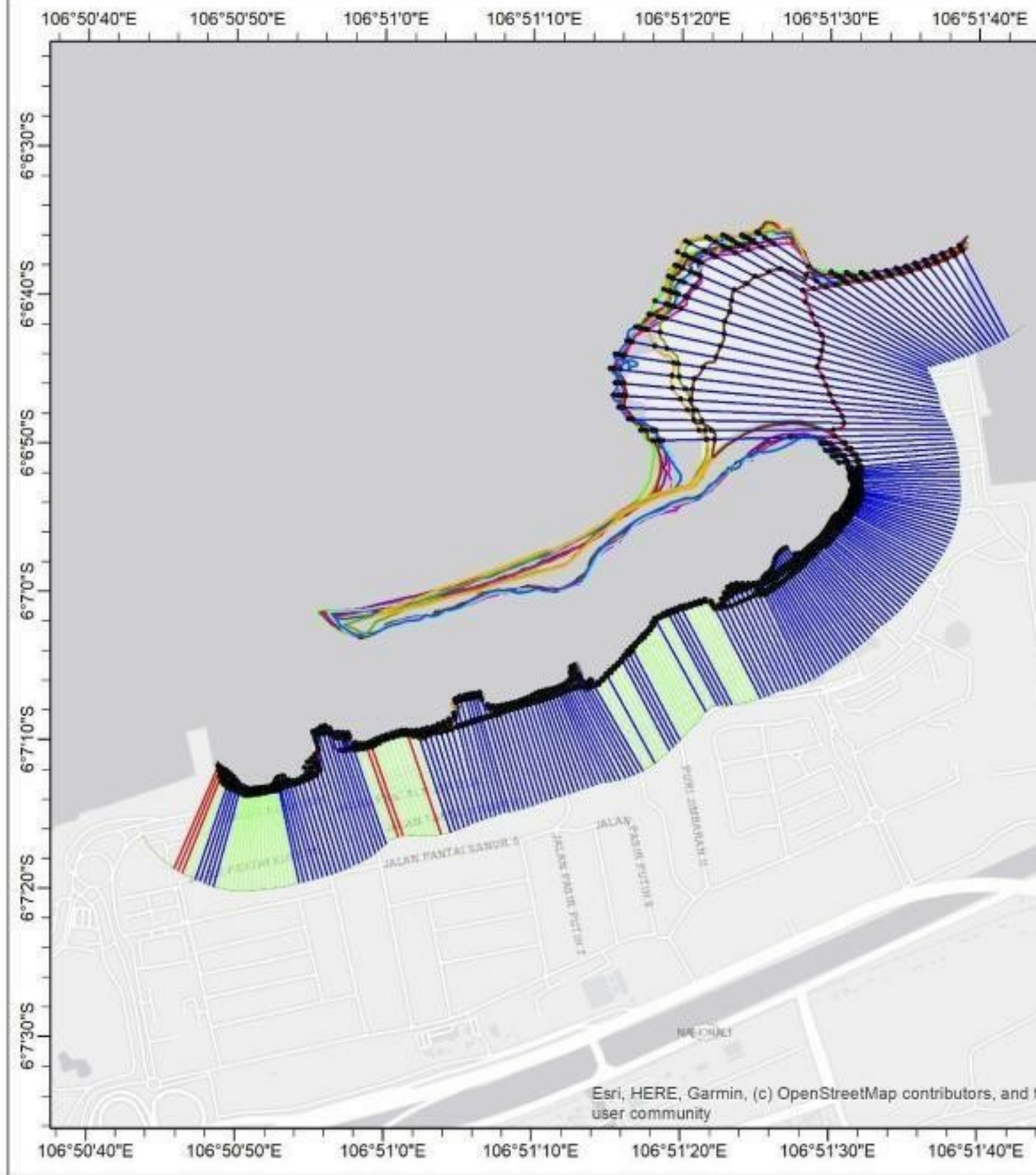
Visualisasi akhir ArcMap 10.8
Graduated Colors berdasarkan EPR

Selesai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan garis pantai di kawasan Pantai Karnaval Ancol selama periode 2014 hingga 2024 menunjukkan dinamika pesisir yang sangat dipengaruhi oleh aktivitas reklamasi yang intensif di wilayah tersebut. Berdasarkan hasil pengolahan (Gambar 2), pada bagian barat kawasan Ancol, dominasi transek berwarna merah

menunjukkan bahwa wilayah tersebut mengalami abrasi yang cukup signifikan. Abrasi ini terjadi akibat berkurangnya suplai sedimen ke arah barat karena pola transport sedimen berubah setelah adanya pembangunan reklamasi di sisi timur dan utara. Struktur pantai buatan seperti *breakwater*, pulau hasil reklamasi, dan perubahan bentuk teluk menyebabkan sedimen yang sebelumnya bergerak secara alami ke barat kini tertahan di wilayah reklamasi sehingga bagian barat mengalami defisit sedimen dan menjadi lebih rentan terkikis oleh gelombang yang datang langsung dari Laut Jawa (Achiari *et al.*, 2015).



Gambar 2. Peta *Overlay* Garis Pantai di Pantai Karnaval Ancol Tahun 2014-2024

Pada bagian timur dan utara Ancol menunjukkan pola yang berlawanan, ditandai dengan dominasi transek berwarna biru yang menandakan adanya akresi atau penambahan daratan. Akresi ini

sebagian besar bukan merupakan proses alami, melainkan hasil langsung dari kegiatan

reklamasi yang menimbun sedimen dalam jumlah besar untuk membentuk lahan baru (Djamaluddin, 2025).

Keberadaan pemecah ombak dan struktur buatan lainnya juga menciptakan zona perairan yang lebih tenang sehingga sedimen mudah mengendap dan mempercepat proses akresi (Puspitasari *et al.*, 2024). Akresi yang kuat di bagian ini menunjukkan bahwa perubahan garis pantai lebih didorong oleh aktivitas konstruksi dan penataan wilayah daripada proses geomorfologi pantai secara alamiah.

Pada bagian barat daya kawasan Ancol, pola perubahan garis pantai tampak tidak stabil, terlihat dari kombinasi transek berwarna merah dan biru yang

muncul bergantian antar tahun. Hal ini mencerminkan kondisi dinamis akibat modifikasi garis pantai yang berlangsung secara bertahap selama proses reklamasi. Perubahan bentuk teluk, pembangunan struktur pemecah ombak, serta perubahan arus lokal menyebabkan terjadinya pusaran arus dan redistribusi sedimen yang tidak merata di area ini. Akibatnya, beberapa titik mengalami akresi pada tahun tertentu, namun kembali mengalami abrasi pada tahun berikutnya karena perubahan pola hidrodinamika (Solihuddin *et al.*, 2020).

Jarak Perubahan Garis Pantai (m)				Laj
Tertinggi	Terendah	Rata-Rata		Tertinggi
		+	-	
456,25	-2,97	44,91	-1,68	45,1

Tabel 1. Hasil Perhitungan Perubahan Garis Pantai Tahun 2014-2024

Berdasarkan perhitungan NSM (*Net Shoreline Movement*) dan EPR (*End Point Rate*) di Pantai Karnaval Ancol pada tahun 2014 hingga 2024 sangat dipengaruhi oleh akresi. Hasil pengukuran Jarak Perubahan Garis

Pantai dengan NSM memiliki nilai tertinggi (akresi) mencapai 456,25 m ke arah laut dan nilai terendah (abrasi) mencapai -2,97 m sehingga terdapat sedikit bagian yang

mengalami abrasi sekitar 2-3 m. Rata- rata jarak perubahan garis pantai didominasi oleh akresi dengan perubahan positif mencapai 44,91 m dan adanya perubahan yang kecil akibat abrasi dengan pergerakan negatif hanya -1,68 m. Nilai NSM yang positif menunjukkan bahwa garis pantai mengalami akresi atau pergeseran menuju laut, sedangkan nilai NSM yang negatif

mengindikasikan bahwa garis pantai mengalami abrasi atau pergeseran menuju daratan (Endarsih *et al.*, 2025).

Hasil pengukuran Laju Perubahan Garis Pantai dengan EPR memiliki nilai tertinggi (akresi) mencapai 45,17 m/tahun ke arah laut dan nilai terendah (abrasi) mencapai

-1,09 m/tahun. Rata-rata laju perubahan garis pantai didominasi oleh akresi dengan perubahan positif mencapai 4,45 m/tahun dan adanya perubahan yang kecil akibat abrasi dengan pergerakan negatif hanya 0,22 m/tahun. Nilai EPR yang positif menunjukkan bahwa garis pantai mengalami perpanjangan atau pergeseran menuju laut dengan kecepatan tertentu setiap tahunnya. Sementara itu, jika nilai EPR negatif menandakan bahwa garis pantai bergerak ke arah daratan (Endarsih *et al.*, 2025). Hal ini menunjukkan di

Pantai Karnaval Ancol terdapat perubahan garis pantai yang didominasi pada penambahan material (akresi) lebih banyak jika dibandingkan dengan penurunan garis pantai akibat abrasi.

Perubahan garis pantai ini terdapat dua faktor yaitu oleh pengaruh aktivitas antropogenik dan alami (Khoirunnisa *et al.*, 2025). Aktivitas manusia diantaranya digunakan sebagai pengisian lahan pantai atau reklamasi guna kebutuhan permukiman, pariwisata, pelabuhan, atau pembangunan penghalang pantai (Halim *et al.*,

2016). Pembangunan reklamasi pantai di Jakarta Utara menyebabkan perubahan garis pantai karena perluasan daratan di daerah laut (Mahendra dan Purwanti, 2023). Akresi di Pantai Utara Jakarta disebabkan oleh akumulasi sedimen yang diangkut aliran sungai dan mengendap di daerah muara. Di area ini terdapat 13 sungai yang mengalir, sehingga proses sedimentasi di sekitar mulut sungai menjadi penyebab utama terjadinya akresi. Di samping itu, pembangunan reklamasi pesisir di Pantai Utara Jakarta juga berperan dalam penambahan luas daratan tersebut. Adanya abrasi di Pantai Utara Jakarta biasanya disebabkan oleh arus dan gelombang yang menggerus tanah, terutama di lokasi yang tidak memiliki perlindungan alami seperti tumbuhan pantai atau hutan mangrove. Perubahan pada garis pantai ini mempengaruhi perubahan ukuran area pengelolaan laut Provinsi DKI Jakarta (Arifin *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa garis pantai Pantai Karnaval Ancol mengalami perubahan signifikan selama periode 2014–2024, dengan pola yang didominasi oleh akresi akibat aktivitas reklamasi dan pembangunan struktur pantai buatan. Analisis DSAS memperlihatkan bahwa nilai NSM dan EPR menunjukkan pergeseran garis pantai ke arah laut dengan

akresi maksimum 456,25 m dan laju akresi hingga 45,17 m/tahun, sementara abrasi hanya terjadi pada beberapa titik dengan nilai yang relatif kecil. Bagian barat kawasan lebih dipengaruhi abrasi akibat berkurangnya suplai sedimen, sedangkan bagian timur dan utara mengalami akresi kuat karena penimbunan reklamasi dan perubahan pola arus. Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil menggambarkan dinamika pesisir Ancol secara spasial dan temporal, serta menunjukkan bahwa perubahan garis pantai dipicu oleh aktivitas antropogenik dibandingkan proses alami. Jadi penelitian ini dapat menjadi hal penting untuk pengelolaan pesisir, mitigasi bencana, dan perencanaan pembangunan berkelanjutan di kawasan Ancol.

DAFTAR PUSTAKA

Achiari, H., Wulandari, N., Yustiani,

Y. M., dan Harlan, D. 2015. Study Erosion and Coastal Destruction at Pondok-Bali, North Coast-West Java of

Indonesia. *International Journal of Management and Applied Science*. **1**(9): 317–320.

Agustin, normala sekar dan Syah, ach. fachuiddin. 2020. Analisis Perubahan Garis Pantai Di Pulau Madura Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Juvenil*. **1**(3): 427–436.

Alfiah, N. A., Darwis, M. F., Imran, H. Al, dan Syamsuri, A. M. 2024. Analisis Perubahan Garis Pantai Takkalasi Kecamatan Balusu

Kabupaten Barru. **2**(1): 64–71.

Arifin, A., Awaluddin, M., dan Amarrohman, F. J. 2020. ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN GARIS PANTAI TERHADAP BATAS PENGELOLAAN WILAYAH LAUT DAERAH PROVINSI

DKI JAKARTA. *Jurnal Geodesi Undip*. **9**(1): 156–165.

Delvina, M., Kamal, E., Razak, A., dan Prarikeslan, W. 2024.

Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Masyarakat Lokal : Literature Review. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*. **2**(10): 407–415.

Djamaluddin, A. 2025. Reklamasi Pantai: Pengembangan Pelabuhan Dan Terminal Diterbitkan. CV. Diva Pustaka, Purbalingga. **561**(3).

Endarsih, A., Kurniasih, A., dan

Khomarudin, M. R. 2025. Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Digital Shoreline Analysis System untuk Mendukung Mitigasi Pesisir Kota Pekalongan, Jawa Tengah. *Jurnal Teknologi Lingkungan*.

26(1): 019–030.

Halim, Halili, dan Afu, L. O. A. 2016. STUDI PERUBAHAN GARIS PANTAI DENGAN PENDEKATAN

PENGINDERAAN JAUH DI WILAYAH PESISIR KECAMATAN SOROPIA. *Sapa Laut*. **1**(1): 24–31.

Khoirunnisa, K., Putra, I. W. S. E., Amron, A., dan Haryati, A. 2025. Identifikasi Perubahan Garis Pantai di Kawasan Reklamasi Pantai Karnaval

Ancol, Jakarta Utara. *Jurnal Chart Datum*. **11**(1): 9–18.

Mahendra, R. A. dan Purwanti, T. 2023. Analisis Dampak Proyek Pembangunan Reklamasi Pantai Ancol Jakarta Utara Terhadap Ekonomi, Sosial dan Lingkungan: Tinjauan Kritis.

Endogami: Jurnal Ilmiah Kajian Antropologi. **6**(1): 235–247.

Puspitasari, S. A., Juliesa, M. R. P., dan Udaieby, E. S. 2024. Mengare Discovery : Wave Breaking Hybrid Engineering (HE) Innovation as a Building

with Nature Concept. *E- Proceeding Conference: Indonesia Social Responsibility Award*. **1**(1): 1–200.

Solihuddin, T., Prihantono, J., Mustikasar, E., dan Husrin, S. 2020. DINAMIKA PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PERAIRAN TELUK BANTEN DAN

SEKITARNYA.

JURNAL GEOLOGI KELAUTAN. **18**(2): 73–86.