

INTISARI

Garis pantai merupakan tempat bertemunya daratan dan lautan. Pesisir Utara Jawa Tengah merupakan wilayah yang garis pantainya mengalami perubahan secara dinamis dampak dari abrasi dan akresi. Faktor yang menyebabkan hal tersebut ialah gelombang laut, arus, konvensi lahan, dan pembangunan infrastruktur. Beberapa wilayah Jawa Tengah mengalami *land subsidence* yang mempercepat laju abrasi. Adapun pengaruh dari global seperti *sea level rise* yang memperparah abrasi. Perubahan tersebut mengancam ekosistem Pesisir Utara Jawa Tengah, aktivitas sosial-ekonomi masyarakat, serta mengancam keberadaan pemukiman. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perubahan garis pantai di wilayah Pesisir Utara Jawa Tengah.

Monitoring perubahan garis pantai menggunakan citra Satelit Sentinel-2 tahun 2016, 2019, 2022, dan 2025 yang diekstrak menggunakan *platform Google Earth Engine* (GEE). Proses ekstraksi garis pantai dengan memanfaatkan algoritma *Normalized Difference Water Index* (NDWI) dan *Modified Normalized Difference Water Index* (MNDWI) untuk memisahkan wilayah badan air dengan non-air di sepanjang pesisir Pantai Utara Jawa Tengah. Pengaruh pasang surut terhadap garis pantai ditentukan melalui perhitungan jarak horizontal berdasarkan pada data pasang surut dan kemiringan. Perhitungan laju abrasi dan akresi dilakukan menggunakan *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS). Luas abrasi dan akresi dihitung menggunakan metode *overlay*. Evaluasi kesesuaian dengan membandingkan garis pantai terhadap citra satelit dari *Google Earth* serta memvisualisasikan garis pantai pada *tools street view Google Earth Pro*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa garis pantai pada periode penelitian tahun 2016-2025 mengalami perubahan. Garis pantai terpanjang terjadi pada tahun 2025 dengan panjang 814,919 km, sedangkan garis pantai terpendek pada tahun 2016 dengan panjang 772,735 km. Garis pantai 2019 memiliki panjang 776,022 km dan tahun 2022 dengan panjang 777,794 km. Perubahan garis pantai tahun 2016 dan 2019 menghasilkan laju perubahan abrasi terkecil yaitu 9,40 m/tahun dengan rata-rata jarak -28,04 m dan jumlah transek 5547. Perubahan garis pantai tahun 2022 dan 2025 mengalami abrasi dengan laju terbesar yaitu -12,66 m/tahun dengan rata-rata jarak perubahan -35,15 m serta jumlah transek 4266. Laju perubahan akresi terkecil ditunjukkan pada tahun 2019-2022 dengan akresi 7,75 m/tahun dengan jarak rata-rata 23,66 m dan jumlah transek 4351 transek. Laju perubahan akresi terbesar yaitu pada tahun 2016-2019 yaitu 12,79 m/tahun dengan rata-rata jarak perubahan 38,16 m dan jumlah transek 2562 transek. Periode penelitian perubahan garis pantai tahun 2016-2019 memiliki luas abrasi 9,277 km² dan akresi 6,636 km². Pada periode 2019-2022 terdapat penambahan luas abrasi menjadi 7,146 km² dan penambahan luas akresi menjadi 6,735 km². Periode penelitian tahun 2022-2025 mengalami penambahan luas abrasi menjadi 8,433 km² dan penambahan luas akresi menjadi 10,408 km².

Kata kunci: DSAS, Garis Pantai, GEE, MNDWI, NDWI, Sentinel-2

ABSTRACT

The coastline is where land and sea meet. The northern coast of Central Java is an area where the coastline undergoes dynamic changes due to abrasion and accretion. The factors causing this are ocean waves, currents, land convection, and infrastructure development. Several areas in Central Java experience land subsidence, which accelerates the rate of abrasion. Global factors such as sea level rise also exacerbate abrasion. These changes threaten the coastal ecosystem of North Central Java, the socio-economic activities of the community, and the existence of settlements. The purpose of this study is to determine the changes in the coastline in the North Coast of Central Java.

Monitoring coastal line changes using Sentinel-2 satellite imagery from 2016, 2019, 2022, and 2025 extracted using the Google Earth Engine (GEE) platform. The coastline extraction process utilizes the Normalized Difference Water Index (NDWI) and Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI) algorithms to separate water bodies from non-water areas along the northern coast of Central Java. The effect of tides on the coastline is determined by calculating the horizontal distance based on tide data and slope. The calculation of the rate of abrasion and accretion was carried out using the Digital Shoreline Analysis System (DSAS). The area of abrasion and accretion was calculated using the overlay method. Suitability was evaluated by comparing the coastline with satellite images from Google Earth and visualizing the coastline on Google Earth Pro's street view tools.

The results of this study indicate that the coastline underwent changes during the 2016-2025 study period. The longest coastline occurred in 2025 with a length of 814.919 km, while the shortest coastline occurred in 2016 with a length of 772.735 km. The coastline in 2019 was 776.022 km long, and in 2022 it was 777.794 km long. The changes in the coastline in 2016 and 2019 resulted in the smallest rate of abrasion change, namely 9.40 m/year, with an average distance of -28.04 m and a total of 5547 transects. The changes in the coastline between 2022 and 2025 experienced the highest rate of abrasion, namely -12.66 m/year, with an average change distance of -35.15 m and a total of 4266 transects. The smallest rate of accretion change was observed in 2019-2022, with an accretion rate of 7.75 m/year, an average distance of 23.66 m, and a total of 4.351 transects. The highest rate of accretion change was in 2016-2019, at 12.79 m/year, with an average change distance of 38.16 m and a total of 2.562 transects. The 2016-2019 coastal change research period had an abrasion area of 9.277 km² and an accretion area of 6.636 km². In the 2019-2022 period, there was an increase in the area of abrasion to 7.146 km² and an increase in the area of accretion to 6.735 km². The 2022-2025 research period saw an increase in the area of abrasion to 8.433 km² and an increase in the area of accretion to 10.408 km².

Keywords: DSAS, coastline, GEE, MNDWI, NDWI, Sentinel-2