

STUDI KOMPUTASI PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PANTAI KURI KABUPATEN MAROS

Novia^{1*}, Riswal K², Hamzah Al Imran³

^{1,2, 3}Prodi Teknik Pengairan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Keywords:

Perubahan garis pantai, Abrasi, Akresi, Digital shoreline analysis system (DSAS), Penginderaan jauh.

Correspondent Email:

noviabacotang7@gmail.com

Abstrak. Pantai Kuri di Kabupaten Maros mengalami perubahan garis pantai akibat proses abrasi dan akresi yang berdampak pada lingkungan pesisir serta aktivitas sosial ekonomi masyarakat. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan garis pantai Pantai Kuri periode 2020–2024 menggunakan perangkat lunak Digital Shoreline Analysis System (DSAS) berbasis data citra satelit. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan tahapan digitasi garis pantai di Google Earth, konversi data ke format shapefile, penentuan baseline dan transek, serta analisis parameter Shoreline Change Envelope (SCE), Net Shoreline Movement (NSM), dan End Point Rate (EPR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa abrasi terbesar terjadi pada transek tertentu dengan nilai NSM negatif, sedangkan akresi tertinggi ditemukan pada transek lain dengan nilai NSM positif. Secara umum, Pantai Kuri mengalami kombinasi perubahan dinamis dengan distribusi zona abrasi dan akresi yang bervariasi sepanjang garis pantai. Penelitian ini menegaskan perlunya pengelolaan pesisir berbasis data spasial untuk mitigasi dampak abrasi dan optimalisasi pemanfaatan wilayah pantai secara berkelanjutan.

Kuri Beach in Maros Regency has experienced shoreline changes due to abrasion and accretion processes, which impact coastal environments and socio-economic activities. This study aims to analyze shoreline changes at Kuri Beach from 2020 to 2024 using the Digital Shoreline Analysis System (DSAS) software based on satellite imagery. The research employed a descriptive quantitative approach, including shoreline digitization in Google Earth, data conversion to shapefile format, baseline and transect determination, and analysis of Shoreline Change Envelope (SCE), Net Shoreline Movement (NSM), and End Point Rate (EPR) parameters. The results indicate that the highest abrasion occurred at specific transects with negative NSM values, while the greatest accretion was found at other transects with positive NSM values. Overall, Kuri Beach exhibits dynamic changes with varying distributions of abrasion and accretion zones along the shoreline. These findings highlight the importance of spatial data-based coastal management to mitigate abrasion impacts and optimize sustainable coastal utilization.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada, mencapai 99.093 km. Wilayah pesisir berfungsi sebagai zona transisi antara darat dan laut yang memiliki peranan strategis, baik secara ekologis maupun ekonomi, serta menjadi penopang utama bagi masyarakat pesisir. Namun, dinamika alam seperti gelombang, arus, pasang surut, dan aktivitas antropogenik menyebabkan garis pantai mengalami perubahan signifikan dari waktu ke waktu [1].

Perubahan garis pantai terjadi melalui dua proses utama, yakni abrasi pengikisan daratan pantai akibat energi gelombang, angin, dan arus laut [2] dan akresi penambahan daratan akibat sedimentasi [3]. Studi di berbagai lokasi menunjukkan bahwa ketidakseimbangan antara abrasi dan akresi dapat mengubah morfologi pantai, mempengaruhi ekosistem, dan mengancam aktivitas ekonomi masyarakat pesisir [4].

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji perubahan garis pantai menggunakan teknologi penginderaan jauh dan perangkat analisis spasial. Misalnya, memanfaatkan citra satelit untuk memantau dinamika pesisir [5], sementara dengan menggunakan *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) untuk mengukur laju perubahan garis pantai secara kuantitatif [6]. Meski demikian, kajian perubahan garis pantai di Sulawesi Selatan, khususnya Pantai Kuri, masih terbatas. Padahal, wilayah ini memiliki karakteristik morfologi pesisir yang dinamis serta tekanan lingkungan akibat kombinasi faktor alam dan aktivitas manusia.

Berdasarkan *gap analysis*, penelitian ini menawarkan kebaruan pada dua aspek. Pertama, periode analisis yang relatif mutakhir (2020–2024) menggunakan data citra satelit resolusi tinggi untuk memperoleh gambaran terkini dinamika garis pantai. Kedua, penggunaan DSAS secara terintegrasi dengan data digitasi Google Earth dan proyeksi UTM memberikan akurasi spasial yang lebih baik dalam mengidentifikasi distribusi zona abrasi dan akresi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perubahan garis pantai di Pantai Kuri pada periode 2020–2024 menggunakan DSAS dan mengidentifikasi transek yang

mengalami abrasi dan akresi terbesar. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar pengelolaan wilayah pesisir berbasis data spasial untuk mitigasi dampak abrasi dan akresi serta perencanaan pemanfaatan pantai yang berkelanjutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Wilayah Pesisir

Wilayah pesisir merupakan zona transisi antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh proses oseanografi seperti angin, gelombang, arus, dan pasang surut [7]. Zona ini memiliki fungsi ekologis dan ekonomis penting, namun juga rentan terhadap perubahan morfologi akibat faktor alami maupun aktivitas manusia [8].

2.2 Garis Pantai

Garis pantai adalah batas pertemuan antara darat dan laut yang posisinya dinamis. Perubahan garis pantai dapat terjadi karena faktor alami seperti abrasi dan akresi, maupun aktivitas antropogenik [9]. Abrasi adalah pengikisan daratan pantai akibat energi gelombang, angin, dan arus laut yang menyebabkan mundurnya garis pantai. Sebaliknya, akresi merupakan penambahan daratan akibat akumulasi sedimen yang dibawa oleh arus dan gelombang.

2.3 Abrasi dan Akresi

Abrasi adalah proses pengikisan wilayah pantai akibat energi gelombang, arus, dan angin yang menyebabkan mundurnya garis pantai ke arah daratan. Sebaliknya, akresi adalah proses penambahan daratan ke arah laut akibat pengendapan sedimen yang dibawa oleh arus dan gelombang. Kedua proses ini merupakan indikator utama dinamika morfologi pesisir dan menjadi fokus dalam analisis perubahan garis pantai [10].

2.4 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh memungkinkan pemantauan wilayah pesisir secara luas, cepat, dan periodik melalui citra satelit [11]. Teknologi ini efektif untuk mendeteksi perubahan garis pantai secara temporal dan spasial, sehingga menjadi sumber data utama dalam studi dinamika pesisir [12].

2.5 Digital Shoreline Analysis System (DSAS)

DSAS adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh *United States Geological Survey* (USGS) untuk menghitung laju perubahan garis pantai secara kuantitatif berdasarkan data garis pantai multi-temporal [13]. Parameter utama dalam DSAS meliputi *Shoreline Change Envelope* (SCE), *Net Shoreline Movement* (NSM), dan *End Point Rate* (EPR). SCE mengukur rentang maksimum perubahan garis pantai, NSM menunjukkan pergeseran bersih garis pantai, dan EPR menghitung laju perubahan tahunan. Metode ini banyak digunakan karena memberikan hasil yang akurat dan dapat diaplikasikan pada skala lokal hingga regional [14].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan analisis spasial untuk mengkaji perubahan garis pantai di Pantai Kuri, Desa Nisombalia, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan pada titik koordinat $119^{\circ} 28' 03.19''$ BT dan $5^{\circ} 01' 43.24''$ LS. Analisis dilakukan dengan menggunakan penginderaan jauh yaitu memanfaatkan data citra satelit dengan digitasi data garis pantai lalu diolah menggunakan perangkat lunak Digital Shoreline Analysis System (DSAS) sebagai ekstensi pada ArcGIS.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan data sekunder yang diperoleh dari penginderaan jauh melalui citra satelit. Sebelum dilakukannya pengolahan data penginderaan jauh maka perlu dilakukannya survey lapangan secara langsung dalam pengecekan keadaan lokasi penelitian yang akan di teliti yaitu wilayah yang terdapat permukiman di sekitaran wilayah pesisir untuk memberi

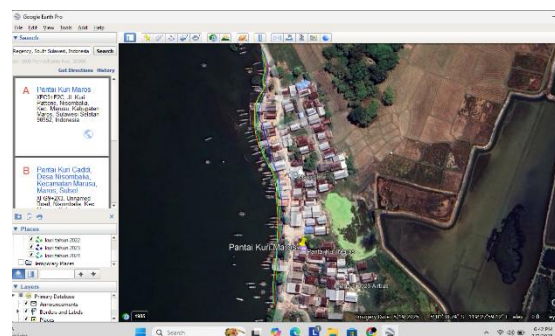
batasan wilayah yang akan di teliti pada Pantai Kuri Nisombalia, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.



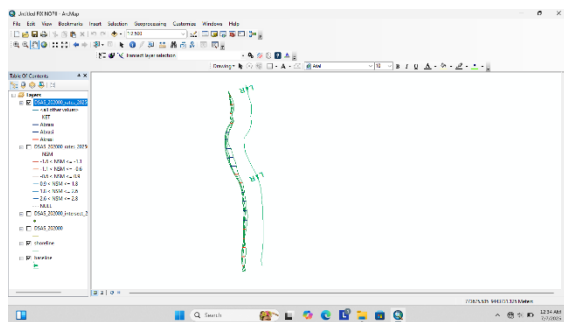
Gambar 2. Flowchat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses digitasi garis pantai di Pantai Kuri, Desa Nisombalia, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan tahun 2020-2024 dengan menggunakan Google Earth pada gambar. Kemudian dari hasil digitasi akan dianalisis tiga parameter utama yaitu *Shoreline Change Envelope* (SCE), *Net Shoreline Movement* (NSM), dan *End Point Rate* (EPR).



Gambar 3. Data garis Pantai Kuri yang telah di digitasi pada aplikasi Google Earth untuk dianalisis lebih lanjut pada perangkat lunak DSAS



Gambar 4. Tampilan hasil transek yang mengalami abrasi dan akresi

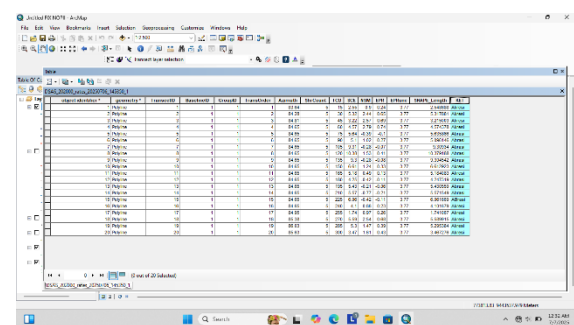
Dapat diamati transect yang mengalami abrasi dan akresi dalam waktu 5 tahun yaitu tahun 2020-2024 di Pantai Pantai Kuri Nisombalia, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan pada titik koordinat $119^{\circ} 28' 03.19''$ BT dan $5^{\circ} 01' 43.24''$ LS. Abrasi terjadi pada transect 6,7,8,9,12,13,14, 15,16 dan akresi terjadi pada transect 1,2,3,4,5,10,11,17,18,19,20.

Tabel 1. Hasil Analisis Garis Pantai Kuri Menggunakan Perangkat Lunak Digital Shoreline Analysis System (DSAS)

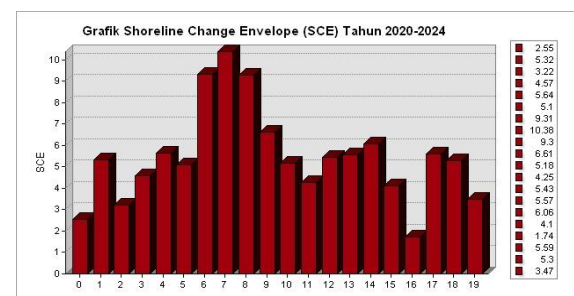
No	TDC	SCE	NSM	EPR	KET
0	0-15	2.55	0.9	0.24	Akresi
1	15-30	5.32	2.44	0.65	Akresi
2	30-45	3.22	2.57	0.69	Akresi
3	45-60	4.57	2.79	0.74	Akresi
4	60-75	5.64	-0.39	-0.1	Abrasi
5	75-90	5.1	-1.02	-0.27	Abrasi
6	90-105	9.31	-0.28	-0.07	Abrasi
7	105-120	10.38	-1.53	-0.41	Abrasi
8	120-135	9.3	-0.28	-0.08	Abrasi
9	135-150	6.61	1.24	0.33	Akresi
10	150-165	5.18	0.49	0.13	Akresi
11	165-180	4.25	-0.42	-0.11	Abrasi
12	180-195	5.43	-0.21	-0.06	Abrasi
13	195-210	5.57	-0.77	-0.21	Abrasi
14	210-225	6.06	-0.42	-0.11	Abrasi
15	225-240	4.1	0.86	0.23	Akresi
16	240-255	1.74	0.97	0.26	Akresi
17	225-270	5.59	2.54	0.68	Akresi
18	270-285	5.3	1.47	0.39	Akresi
19	285-300	3.47	1.61	0.43	Akresi

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa hasil perubahan garis pantai yang terjadi di Pantai Kuri Kabupaten Maros pada tahun 2020-2024 dimana jarak wilayah penelitian yaitu 300 meter yang transect nya berjumlah 20 dengan

masing-masing transect berjarak 15 meter. Shoreline Change Envelope (SCE) yang terjadi yaitu jarak total maksimum perubahan garis pantai yaitu mulai dari 1.74 - 10.38 m yang berada pada transect 16 dan 7, nilai Net Shoreline Movement (NSM) yang merepresentasikan perubahan total garis pantai yaitu akresi terkecil 0.49 m pada transek 10 hingga perubahan terbesar 2.79 m yang terjadi pada transect 3, sedangkan untuk abrasi terkecil -0.21 m pada transek 12 dan akresi terbesar -1.53 m pada transek 7 yang dimana nilai yang bernilai positif menunjukkan terjadinya akresi dan yang bernilai negatif terjadi abrasi. Sedangkan untuk nilai End Point Rate (EPR) yang merupakan laju perubahan garis pantai pertahun dengan nilai EPR minimum -0.41 – 0.74 m yang berada pada transect 7 dan 3.



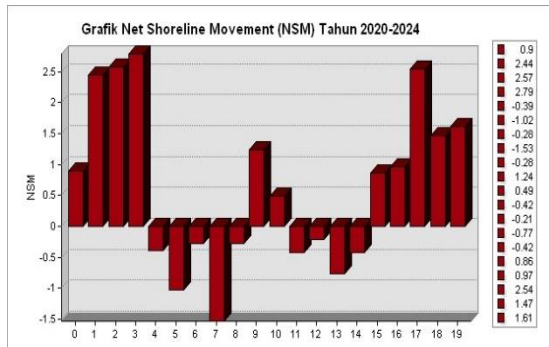
Gambar 5. Tampilan tabel hasil analisis perubahan garis Pantai Kuri tahun 2020-2024 pada perangkat lunak Digital Shoreline Analysis System (DSAS)



Gambar 6. Grafik Shoreline Change Envelope (SCE) Tahun 2020-2024

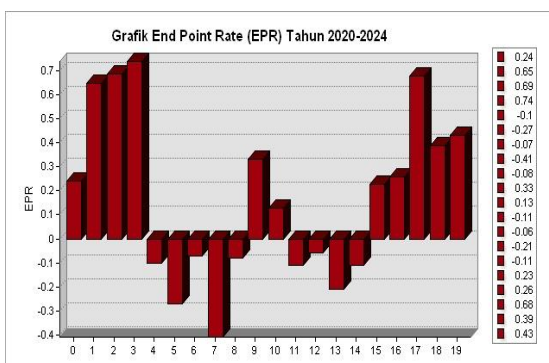
Berdasarkan grafik Shoreline Change Envelope (SCE) tahun 2020-2024 yang merupakan jarak total maksimum perubahan garis pantai setiap transek menunjukkan bahwa terjadi SCE minimum pada transect 16 dengan laju perubahannya yaitu 1.74 m hingga

laju perubahan maksimum yaitu 10.38 m yang terjadi pada transect 7.



Gambar 7. Grafik Net Shoreline Movement (NSM) Tahun 2020-2024

Berdasarkan grafik Net Shoreline Movement (NSM) tahun 2020-2024 yang merepresentasikan perubahan total garis pantai setiap transek menunjukkan bahwa terjadi NSM dengan laju akresi terkecil 0.49 m pada transek 10 hingga perubahan terbesar 2.79 m yang terjadi pada transect 3, sedangkan untuk abrasi terkecil -0.21 m pada transek 12 dan akresi terbesar -1.53 m pada transek 7. Yang dimana nilai positif menunjukkan terjadinya akresi dan nilai negatif menunjukkan terjadinya abrasi pada wilayah tersebut.



Gambar 8 . Grafik End Point Rate (EPR) Tahun 2020-2024

Berdasarkan grafik End Point Rate (EPR) tahun 2020-2024 yang merupakan laju perubahan garis pantai pertahun setiap transeknya menunjukkan bahwa terjadi EPR minimum pada transect 7 dengan laju perubahan yang terjadi yaitu -0.41 m hingga laju perubahan maksimum yaitu 0.74 m yang terjadi pada transect 3.

5. KESIMPULAN

- a. Untuk memperoleh data perubahan garis Pantai yang ada di Pantai Kuri kita dapat menggunakan digitasi data garis Pantai melalui Google Earth, lalu data hasil digitasi dianalisis di perangkat lunak Digital Shoreline Analysis System (DSAS) melalui tahapan digitasi Shoreline, penentuan baseline, dan pembuatan transek, serta perhitungan SCE, NSM, dan EPR untuk mengetahui perubahan garis Pantai Kuri yaitu laju dari perubahan akresi dan abrasi tahun 2020-2024.
- b. Hasil Studi komputasi menggunakan perangkat lunak Digital Shoreline Analysis System (DSAS) di Pantai Kuri Kabupaten Maros yang berjarak 300 meter yang terjadi pada tahun 2020-2024 telah terjadi akresi yaitu mulai dari 0.49 meter hingga yang paling besar 2.79 meter pada transek 4, dan abrasi yang terjadi yaitu mulai -0.21 meter hingga yang paling besar yaitu -1.53 meter pada transek 8. Sehingga dapat disimpulkan bahwa garis pantai yang berada di titik transek setiap tahunnya mengalami perubahan, dimana disetiap transek memiliki nilai perubahan yang bervariasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya instansi penyedia data, pembimbing, dan rekan-rekan yang membantu dalam proses pengolahan serta analisis data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ario Damar Wicaksono*) Moehammad Awaluddin, N.B. (2020) 'Analisis Laju Perubahan Garis Pantai Menggunakan Metode Net Shoreline Movement (NSM) Dengan Add-In Digital Shoreline Analysis System (DSAS) (Studi Kasus: Pesisir Barat Kabupaten Pandeglang)', 9(April), pp. 21–31.
- [2] Potabuga, E.E.P., Taroreh, R. and Supardjo, S. (2023) 'Analisis Pengaruh Bencana Abrasi Terhadap Area Pesisir Pantai Timur Abstrak pemerintahan, pertanian akibatnya kebutuhan akan lahan dan prasarana lainnya meningkat, ini akan menimbulkan masalah-masalah baru di wilayah pesisir ', 11(1), pp. 9–17.

- [3] Maulana, G., Muqoddis, A. and Masitoh, F. (2024) 'Analisis Perubahan Garis Pantai Dengan Penginderaan Jauh Di Kabupaten, Bali Indonesia, 5(2), pp. 129–136.
- [4] Istijono, B. (2013) 'Tinjauan Lingkungan Dan Penanggulangan Abrasi Pantai Padang - Sumatera Barat Bambang Istijono 1 ABSTRAK', 9(2), pp. 42–49.
- [5] Salam, A. *et al.* (2015) 'Identifikasi Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit serta Korelasinya dengan Penutup Lahan di Sepanjang Pantai Selatan Provinsi Gorontalo', 3, pp. 160–167.
- [6] Badung, K. *et al.* (2024) 'Pemetaan Abrasi Dan Akresi Pesisir Pantai Dengan Metode Digital Shoreline Analysis System. Studi Kasus: Kawasan Wisata Pantai Kuta', 3, pp. 821–828.
- [7] Prof.Dr.Ir.Bambang Triatmodjo, CES., D. (1999) Teknik Pantai.
- [8] Kemenhumkam RI (2007) 'UU No.27 Tahun 2007', *Kemenhumkam RI*, (4), pp. 1–60.
- [9] Bird, E.C.F. (Eric C.F. (2008) *Coastal Geomorphology*.
- [10] Treesna, D. *et al.* (2021) 'Pengaruh Dinamika Garis Pantai Terhadap Kegiatan Pariwisata di Pesisir Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta', 2, pp. 19–28.
- [11] Bandi Sasmito, A.S. (2019) 'Kajian deteksi dan penentuan garis pantai dengan metode terestris dan pengindraan jauh', 02(02), pp. 1–6.
- [12] Aryastana, P., Eryani, I.G.A.P. and Candrayana, K.W. (2016) 'Perubahan Garis Pantai Dengan Citra Satelit Di Kabupaten Gianyar', *Paduraksa*, 5(2), pp. 70–81.
- [13] Purwanti, R. and Koestoer, H. (2024) 'Tinjauan Perubahan dan Prediksi Garis Pantai: Studi Perbandingan Kasus di Sri Lanka dan Indonesia', 13(2), pp. 203–211.
- [14] Istiqomah, F., Sasmito, B. and Amarrohman, F.J. (2015) 'Pemantauan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Aplikasi Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Studi Kasus: Pesisir Kabupaten Demak', *Jurnal Geodesi Undip*, 5, pp. 78–89.