

**ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PESISIR PANTAI
DESA WONOCOYOKABUPATEN TRENGGALEK
MENGUNAKAN METODE *DIGITAL SHORELINE ANALYSIS
SYSTEM (DSAS)***

Dannis Ni'matussyahara

Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Email: dennisnyah@gmail.com

Beuty Rosa Melati

Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Pipit Wijayanti

Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Abstrak

Garis pantai selalu mengalami perubahan yang sangat dinamis, baik perubahan sementara seperti adanya pasang surut maupun perubahan akibat abrasi dan akresi dalam kurun waktu yang lama. Perubahan garis pantai disebabkan oleh proses alami maupun aktivitas manusia dalam memanfaatkan kawasan pantai guna memenuhi kebutuhannya. Perhitungan perubahan garis pantai menggunakan aplikasi *Digital Shoreline Analysis System (DSAS)* dengan metode statistik *Net Shoreline Movement (NSM)* dan *End Point Rate (EPR)*. Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui klasifikasi perubahan garis pantai, lebar perubahan garis pantai dan faktor penyebabnya. Data skunder yang digunakan berupa citra landsat 5, 7 ETM+ dan 8 OLI TIRS. Kemudian dilanjutkan dengan analisis menggunakan *tools Digital Shoreline Analysis System (DSAS)* dan observasi lapangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi perubahan garis pantai dalam kurun waktu 19 tahun terakhir. Sebagian besar perubahan garis pantai mengalami akresi dan sebagian pesisir mengalami abrasi. Abrasi dan akresi terjadi secara alami disebabkan oleh energi kinetik air laut sedangkan akresi terjadi secara alami karena sedimentasi muara sungai serta perluasan vegetasi di sekitar pesisir pantai.

Kata Kunci : Perubahan Garis Pantai, *Digital Shoreline Analysis System*, Abrasi, Akresi

Pendahuluan

Wilayah pesisir pantai adalah lingkungan alam yang unik berupa pertemuan antara laut dan permukaan tanah. Garis pantai dan laut merupakan ekosistem yang paling rapuh di dunia (Winarso, et al., 2001). Garis pantai merupakan salah satu fitur linier yang penting di permukaan bumi. Karena dinamika serta sifatnya sangat kompleks, sehingga pesisir pantai ini peka terhadap abrasi dan juga akresi (pengendapan). Oleh sebab itu maka sangat penting untuk mendeteksi perubahan garis pantai yang terjadi dalam periode tertentu untuk mengetahui perubahan yang mengarah pada aktifitas abrasi dan akresi. Abrasi adalah salah satu masalah yang mengancam kondisi pesisir,

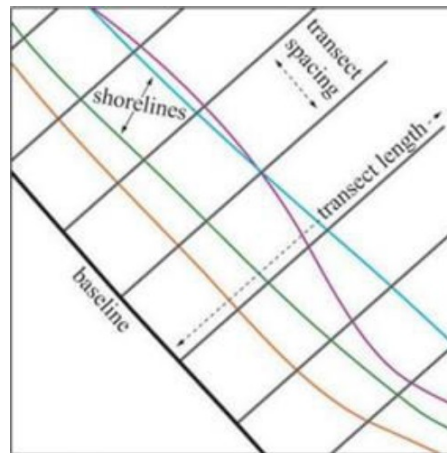
yang dapat mengancam garis pantai sehingga mundur ke belakang, merusak tambak maupun lokasi persawahan yang berada di pinggir pantai serta mengancam bangunan-bangunan yang berbatasan langsung dengan air laut. Abrasi pantai didefinisikan sebagai mundurnya garis pantai dari posisi asalnya (Triatmodjo 1999). Sedangkan Akresi adalah pendangkalan atau penambahan daratan akibat adanya pengendapan sedimen yang dibawa oleh air laut. Proses pengendapan ini bisa berlangsung secara alami dari proses sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Shuhendry, 2004).

Dalam penelitian Supriyanto (2003) dan Shuhendry (2004), faktor yang menyebabkan kerusakan daerah pantai dibagi menjadi dua yaitu bersifat alami maupun akibat antropogenik. Faktor alami berasal dari pengaruh proses hidro-oseanografi yang terjadi pada area laut yang dapat menimbulkan kekuatan gelombang, perubahan pola arus, variasi pasang surut, serta perubahan iklim. Pengaruh alami yang berasal dari darat seperti erosi dan sedimentasi akibat dari arus pasang oleh peristiwa banjir dan perubahan arus aliran sungai juga dapat mengakibatkan perubahan pada garis pantai. Faktor terjadinya kerusakan pantai akibat dari kegiatan manusia (antropogenik) di antaranya alih fungsi lahan pelindung pantai dan pembangunan di kawasan pesisir yang tidak sesuai dengan kaidah yang berlaku, sehingga keseimbangan transpor sedimen di sepanjang pantai dapat terganggu, penambangan pasir yang memicu perubahan pola arus serta gelombang, dan sebagainya.

Pengetahuan terhadap perubahan garis pantai ini penting diketahui sebagai dasar untuk pengelolaan wilayah pesisir, terutama negara Indonesia yang berbentuk kepulauan maritim (E Tamassoki, et al., 2014). Selain itu pengolahan data perubahan garis pantai dapat digunakan sebagai perbandingan dan membantu memperoleh informasi untuk meramalkan perubahan garis pantai di masa mendatang. Ada beberapa metode yang dapat digunakan peneliti untuk mengetahui perubahan garis pantai di antaranya menggunakan pendekatan penginderaan jauh, histogram thresholding, survei tanah, foto udara, DSAS, dan metode lainnya. Akan tetapi pada penelitian ini *researcher* menggunakan metode DSAS untuk pemrosesan dan penarikan hasil penelitiannya. Metode Digital Shoreline Analysis System (DSAS) merupakan teknologi penginderaan jauh yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan menghitung perubahan garis pantai di suatu wilayah secara otomatis (Sugiyono dkk., 2015). Prinsip kerja

Analisis Perubahan Garis Pantai di Pesisir Pantai Desa Wonocoyo Kabupaten Trenggalek

analisa perubahan garis pantai menggunakan DSAS yaitu menggunakan titik-titik yang dihasilkan dari perpotongan antara garis transek yang dibuat dengan garis pantai berdasarkan waktu sebagai acuan pengukuran (Istiqomah dkk., 2016). Berikut ini merupakan ilustrasi parameter dalam DSAS.



Gambar 1: Parameter dalam DSAS

Ilustrasi diatas merupakan dasar menghitung perubahan garis pantai, parameter baseline digunakan sebagai pijakan dalam penghitungan garis pantai awal ke arah garis pantai akhi (*shoreline*). Baseline dapat diposisikan pada wilayah luar/area lautan yang disebut dengan baseline *off-shore*, sehingga garis transect nya nanti akan menghitung dari perubahan garis pantai dari luar ke dalam. Sedangkan apabila baseline di posisikan pada daratan pantai maka disebut dengan baseline *on-shore*, garis transeknya nanti akan menghitung perubahan garis pantai dari dalam ke luar. Teknik peta transect merupakan pengamatan langsung terhadap kondisi lingkungan dengan cara menelusuri atau menghitung area menggunakan lintasan tertentu yang telah diakui (CWMBC, 2013:6). Dalam analisis DSAS transect perubahan garis pantai ada dua, transect spacing dan transect length, yang keduanya memiliki fungsi yang berbeda. *Transect spacing* berfungsi untuk menghitung jarak transect satu dengan transect lainnya dalam satuan meter, sehingga diketahui luasan perubahan pantai. Sedangkan *Transect length* berfungsi menghitung panjang transect yang akan digunakan dalam satuan meter, sehingga diketahui panjang perubahan pantai.

Analisis perubahan garis pantai menggunakan *Tools* tambahan berupa *Digital Shoreline Analysis System (DSAS)* yang di input kedalam aplikasi ArcMap 10.3. Metode pada *tools* DSAS yang digunakan untuk menganalisa perubahan garis pantai

yaitu *End Point Rate* (EPR) dan *Net Shoreline Movement* (NSM). Metode EPR digunakan untuk menghitung laju perubahan garis pantai dengan membagi jarak antara garis pantai terlama dan garis pantai terkini dengan waktunya. Metode NSM digunakan untuk mengukur jarak perubahan posisi garis pantai antara garis yang terlama dan garis pantai terbaru. Metode *Linear Regression Rate* (LRR) digunakan untuk menganalisa secara statistik tingkat perubahan dengan menggunakan regresi linear. Metode ini dapat digunakan untuk membantu memprediksi perubahan garis pantai di masa mendatang.

Teori dan Metodologi

Penelitian ini dilakukan di wilayah pesisir pantai Desa Wonocoyo, Kec. Panggul, Kab. Trenggalek. Di pesisir pantai desa wonocoyo terdapat dua garis pantai berupa pantai Pelang dan pantai taman kili-kili. Wilayah pesisir pantai pelang secara geografis terletak pada koordinat S $8^{\circ} 27'25,59''$ – E $111^{\circ} 49'44''$, sedangkan pesisir pantai kili-kili berada pada titik koordinat S $8^{\circ} 10'12,32''$ – $111^{\circ} 18'14,31''$ dan wilayah pesisir muara sungai berada pada titik koordinat $8^{\circ} 09'26,17''$ – $111^{\circ} 14'54''$. Data-data yang digunakan dalam penelitian adalah batas administrasi Desa, citra satelit Landsat 5 TM (tanggal 13 Mei 2003), Landsat 7 ETM+ (tanggal 07 Oktober 2013), Landsat 8 OLI TIRS (tanggal 02 Februari 2022). Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan analisis data skunder dan teknik survey yang didukung dengan data kualitatif berdasarkan hasil wawancara penduduk setempat. Adapun analisis kuantitatif dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGis dengan *tools Digital Shoreline Analysis System (DSAS)*. Penelitian ini dimulai dari April 2022 sampai dengan Juni 2022.

2.1 Tahap Persiapan Penelitian

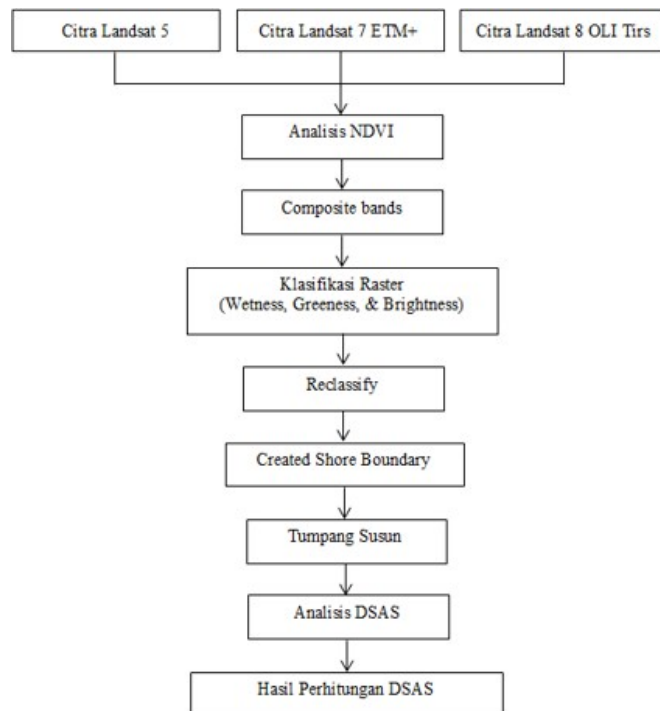
Pada penelitian Analisis Perubahan Garis Pantai ini memiliki tiga tahap persiapan, yaitu Identifikasi Masalah, Study Literatur, dan Pengumpulan data.

1. Identifikasi masalah. Bertujuan untuk merumuskan masalah dan menentukan batasan wilayah kajian penelitian.
2. Study literatur. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan literatur jurnal yang berkaitan dengan analisis perubahan garis pantai berbasis Penginderaan Jauh maupun SIG.

3. Pengumpulan data. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan juga data sekunder. a. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan, untuk mendapatkan data primer tersebut peneliti melakukan ground check dan juga survei lapangan menggunakan control point yang sudah disajikan pada peta peta perubahan garis pantai wonocoyo dengan analisis DSAS. Control Point ini digunakan sebagai titik acuan untuk melihat eksisting yang sebenarnya di lokasi tersebut pada masa kini. Sedangkan survei lapangan ini berfokus pada kegiatan dokumentasi serta wawancara penduduk sekitar yang bertujuan mengetahui kondisi terkini pesisir pantai dan juga mengetahui aktivitas pantai setiap harinya berdasarkan pengamatan rakyat setempat. b. Data sekunder merupakan data yang telah di peroleh pada pengukuran sebelumnya. Data tersebut antara lain: 1). Citra Pengideraan jauh. Data citra yang dibutuhkan berupa *Landsat 5* tahun 2003, *Landsat 7 ETM+* tahun 2013, dan *Landsat 8* tahun 2022. 2). ShapeFile DAS di wilayah Trenggalek. 3) Batas Administrasi Desa di wilayah Kec. Panggul, Kab. Trenggalek.

2.2 Tahap Pengolahan Data

Tahapa pengolahan data disajikan dalam bentuk diagram alir dapat dilihat pada gambar 3

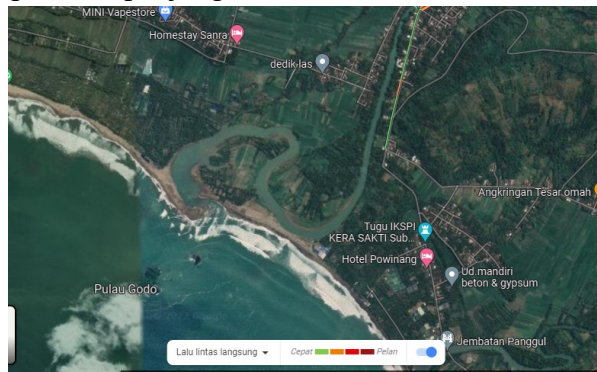


Gambar 3. Tahap Pengolahan Data

Hasil dan Pembahasan

a. Perubahan Garis Pantai di Desa Wonocoyo

Desa Wonocoyo memiliki garis pantai sepanjang 2.175 m disepanjang wilayah pesisir tersebut dikelola menjadi tempat wisata bahari. Sebanyak dua objek wisata pantai dibuka di wilayah ini dengan satu loket wisata yang sama. Dua objek pantai tersebut berupa pantai pelang yang berada di sisi barat dan pantai kili-kili yang berada di bagian timur. Pantai pelang memiliki garis pantai sepanjang 540 m sedangkan pantai kili-kili memiliki garis pantai sepanjang 1.635 m.



Gambar 2. Pesisir Muara Sungai Taman Kili-Kili

Di wilayah pantai kili-kili ini terdapat muara sungai yang menjadi batas kedua wilayah yaitu Wonocoyo dan Nglebeng. Daerah ini secara visual memiliki dinamika lahan yang signifikan dibandingkan lainnya. Lahan muara sungai ini berada di garis pantai sepanjang 957 m.

Tabel 1. Hasil perhitungan Perubahan Garis Pantai Selama 19 Tahun Terakhir

Area Penelitian	NSM (meter)		Rata-Rata		EPR (m/tahun)		Rata-Rata		Keterangan
	Tertinggi	Terendah	(+)	(-)	Tertinggi	Terendah	(+)	(-)	
Pantai Pelang	224.92	-2.53	92.20	-2.53	12.01	-0.14	4.92	-0.14	Akresi
Pantai Kili-Kili	248.34	-24.4	48.13	-15.64	13.26	-1.3	2.57	-0.84	Akresi
Pesisir Muara Sungai	8.47	-629.52	5.59	-153.57	0.45	-33.62	0.30	-8.20	Abrasi

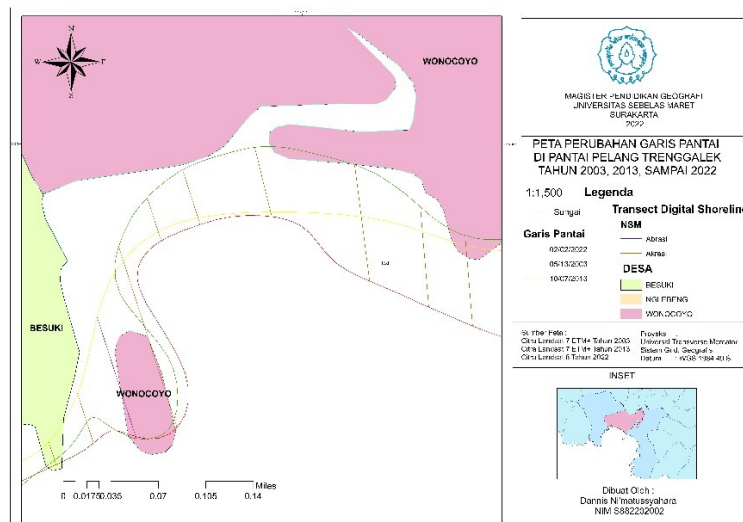
3.1 Perubahan Garis Pantai Pelang

Berdasarkan hasil survei, Pantai Pelang telah diadakan pembangunan di wilayah pesisirnya yang bertujuan untuk menyediakan fasilitas bagi pengunjung pantai. Adapun fasilitas yang tersedia di pantai Pelang berupa pusat informasi, pertokoan serta warung,

Analisis Perubahan Garis Pantai di Pesisir Pantai Desa Wonocoyo Kabupaten Trenggalek

mushola, toilet, parkir area, dan juga *play ground*. Selain itu juga terdapat pembangunan berupa sungai buatan yang berfungsi sebagai tanggul apabila terjadi pasang besar, sehingga airnya tidak masuk ke wilayah pertokoan dan materialnya kembali lagi ke pantai. Terdapat jembatan untuk menyebrangi sungai menuju pesisir pantai dan taman pohon cemara pantai. Berdasarkan hasil analisis DSAS garis pantai pelang mayoritas titik mengalami fenomena akresi. Akresi terjadi tidak hanya disebabkan adanya sedimentasi sungai dan tanggul kecil, melainkan karena penanaman pohon cemara pantai, pandan pantai, dan rumput rambat yang mencegah abrasi.

Pantai Pelang memiliki garis pantai sepanjang 540 m. Berdasarkan hasil analisis DSAS pantai pelang terdapat 10 garis transect. Akresi yang terjadi di pantai pelang sebanyak 9 transect dan abrasi sekitar 1 transect. Berikut ini merupakan peta perubahan garis Pantai Pelang :



Gambar 3. Peta Perubahan Garis Pantai di Pantai Pelang

Tabel 2. Transect perubahan Garis Pantai Pelang

Transect	EPR (m/tahun)	NSM (meter)	Transect	EPR (m/tahun)	NSM (meter)
137	0.29	5.25	142	3.64	68.21
138	1.39	26.1	143	4.53	84.8
139	-0.14	-2.53	144	7.42	139.04
140	12.01	224.92	145	6.37	119.2
141	2.88	53.97	146	5.77	108

Tabel 3. Perubahan Garis Pantai Pelang berdasarkan Periodeanya

Tahun	EPR (m/tahun)		NSM (m)		Shape Length (m)	
	Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi
2003	-0.14	10.01	-2.53	187.41	150.83	187.40

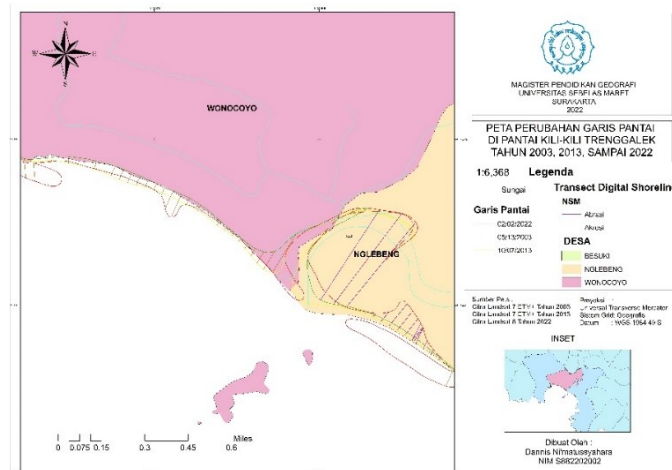
2013	0	22.6	0	423.24	0	446.12
2022	0	11.69	0	219.11	0	254.76

3.2 Perubahan Garis Pantai Kili-Kili dan Wilayah Muara Sungai

Pantai Kili-Kili berada di timur pantai pelang, pantai ini memiliki kawasan konservasi penyu yang di lakukan komunitas Desa. Pantai Kili-Kili sudah terdapat pembangunan di wilayah pesisir yang bertujuan untuk menyediakan fasilitas bagi pengunjung pantai. Adapun fasilitas yang tersedia di pantai kili-kili berupa pusat informasi dan pengawasan, warung, mushola, toilet, parkir area, kolam penyu dan juga play ground. Selain itu juga terdapat kebun kelapa warga yang bisa di belli buahnya oleh pengunjung pantai. Berdasarkan hasil analisis DSAS garis pantai kili-kili mayoritas titik mengalami fenomena akresi. Akresi terjadi tidak hanya disebabkan adanya sedimentasi sungai dan tanggul kecil, melainkan terdapat penanaman pohon cemara pantai, pandan pantai, dan perluasan kebun kelapa yang meminimalisir adanya abrasi. Sedangkan wilayah sungai pada bagian meander mengalami erosi serta akresi sehingga terjadi perubahan bentuk sungai yang semakin melebar dan mendekati wilayah pesisir pantai. Kemudian pada wilayah pesisir muara sungai mayoritas mengalami fenomena abrasi yang sangat besar. Apabila aktivitas abrasi tersebut tidak di tangani dengan baik maka badan sungai bagian timur yang berbentuk meander akan jebol dan membentuk muara sungai baru.

Pantai kili-kili memiliki garis pantai sepanjang 1.635 m. Berdasarkan hasil analisis DSAS pantai kili-kili terdapat 29 garis transect. Akresi yang terjadi di pantai kili-kili sebanyak 27 transect dan abrasi sekitar 2 transect. Sedangkan pada wilayah pesisir muara sungai yang menjadi batas area pantai kili-kili memiliki garis pantai sepanjang 957 m. Berdasarkan hasil analisis DSAS terdapat 20 garis transect. Abrasi yang terjadi pada pesisir muara sungai ini sebanyak 18 transect dan akresi sekitar 2 transect. Berikut ini merupakan peta perubahan garis Pantai kili-kili dan muara sungai

Analisis Perubahan Garis Pantai di Pesisir Pantai Desa Wonocoyo Kabupaten Trenggalek



Gambar 4. Peta Perubahan Garis Pantai di Pantai Kili-Kili dan Area Pesisir Muara Sungai

Tabel 4. Transect Perubahan Garis Pantai Kili-Kili

Transect	EPR (m/tahun)	NSM (meter)	Transect	EPR (m/tahun)	NSM (meter)
147	6.55	122.6	162	1.28	23.92
148	1.19	22.31	163	0.95	17.85
149	1.18	22.11	164	0.56	10.58
150	1.46	27.31	165	0.34	6.45
151	2.31	43.30	166	0.24	4.52
152	2.39	44.7	167	0.35	6.55
153	2.10	39.33	168	0.64	12.02
154	1.98	37.10	169	1.35	25.19
155	2.03	37.97	170	2.33	43.72
156	1.90	35.52	171	4.77	89.26
157	1.92	35.9	172	13.26	248.34
158	2.52	47.22	173	0.45	8.35
159	5.72	107.11	174	-0.37	-6.87
160	7.42	138.91	175	-1.3	-24.4
161	2.21	41.37			

Tabel 5. Perubahan Garis Pantai Kili-Kili berdasarkan Periodeanya

Tahun	EPR (m/tahun)		NSM (m)		Shape Length (m)	
	Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi
2003	-1.3	30.62	-24.4	573.42	24.40	644.94
2013	0	14.02	0	262.57	0	357.34
2022	-0.37	24.76	-6.87	463.52	7.03	570.53

Tabel 6. Transect Perubahan Garis Pantai Pesisir Muara Sungai

Transect	EPR (m/tahun)	NSM (meter)	Transect	EPR (m/tahun)	NSM (meter)
176	-1.29	-24.23	186	-6.23	-116.66
177	-0.1	-1.92	187	-5.16	-96.7
178	-31.91	-597.61	188	-3.9	-72.95
179	-33.62	-629.52	189	-3.7	-69.36
180	-32.18	-602.58	190	-4.52	-84.7

Analisis Perubahan Garis Pantai di Pesisir Pantai Desa Wonocoyo Kabupaten Trenggalek

181	0.45	8.47	191	-3.8	-71.13
182	0.14	2.53	192	-1.57	-29.31
183	-0.64	-11.96	193	-0.73	-13.75
184	-2.52	-47.25	194	-0.18	-3.41
185	-7.35	-137.58	195	0.31	5.78

Tabel 7. Perubahan Garis Pantai Pesisir Muara Sungai berdasarkan Periodeanya

Tahun	EPR (m/tahun)		NSM (m)		Shape Length (m)	
	Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi
2003	-44.84	0.45	-840.01	8.47	920.79	12.86
2013	-50.14	0.14	-938.82	2.53	1018.63	14.57
2022	-44.42	0.31	-831.79	5.78	922.15	12.78

b. Prediksi Perubahan Garis Pantai

Prediksi perubahan garis pantai merupakan tahap analisis DSAS yang bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai beberapa tahun kedepan. Prediksi perubahan garis pantai di pesisir Desa Wonocoyo Kab. Trenggalek menggunakan *Linier Regression Rate* (LRR). Pada penelitian ini dilakukan prediksi untuk 10 tahun mendatang. Jika nilai koefisien korelasi mendekati nilai 1 maka dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bahwa di lokasi tersebut akan mengalami perubahan garis pantai (Ko, et al., 2015). Wilayah yang mengalami akresi di masa mendatang pantai akan terus maju pada setiap tahunnya, dikarenakan akan tetap mengalami akresi. Sedangkan apabila mengalami abrasi pantai akan mengalami kemunduran pada setiap tahunnya, hal ini dikarenakan akan terjadi abrasi di tahun-tahun berikutnya (Pranoto, 2007).

3.3 Prediksi Perubahan Garis Pantai Pelang

Berdasarkan hasil perhitungan analisis DSAS menunjukkan bahwasannya nilai koefisien korelasi (R^2) di pesisir Pantai Pelang sebagian besar mendekati angka 1, tetapi untuk kawasan bagian barat yang mendekati tanjung serta terdapat laguna dan muara sungai kecil memiliki nilai koefisien korelasi (R^2) mendekati 0. Pada transect 140 sampai 146 memiliki nilai koefisien korelasi tertinggi sebesar 11,59 dengan keterangan titik area terdapat aktivitas akresi. Sedangkan transect 139 memiliki nilai transect terendah yaitu sebesar -0,72 dengan keterangan titik area terdapat aktivitas abrasi.

3.4 Prediksi Perubahan Garis Pantai Kili-Kili dan Wilayah Muara Sungai

Berdasarkan hasil perhitungan analisis DSAS menunjukkan bahwasannya nilai koefisien korelasi (R^2) di pesisir Pantai Kili-Kili sebagian besar mendekati angka 1, tetapi untuk kawasan bagian timur yang mendekati muara sungai besar memiliki nilai koefisien korelasi (R^2) mendekati 0. Pada transect 172 memiliki nilai koefisien korelasi tertinggi sebesar (13,71) dengan keterangan titik area mengalami aktivitas akresi. Sedangkan transect 174 sampai 175 memiliki nilai transect terendah yaitu sekitar (-1.31) dengan keterangan titik area mengalami aktivitas abrasi.

untuk kawasan timur pantai kili-kili pada pesisir muara sungai besar memiliki nilai koefisien korelasi (R^2) mendekati 0 atau bisa di deskripsikan bahwasannya wilayah ini mayoritas atau hampir semua titik mengalami aktivitas abrasi. Abrasi yang tertinggi berdasarkan nilai *Linier Regression Rate* (LRR) yaitu -32.89, -33.08, dan -34.57 (meter/tahun). Nilai abrasi di wilayah pesisir sungai sangat tinggi karena ada beberapa hal. *Pertama*, adanya perubahan bentuk badan sungai yang sifatnya meander mengakibatkan sungai semakin melebar, mengikis, dan mendekati wilayah pesisir pantai. *Kedua*, akibat energi kinetik laut yang menyebabkan gelombang tinggi di wilayah tersebut menyebabkan sering terjadi pasang, sehingga mempengaruhi aktivitas abrasi. *Ketiga*, tidak adanya vegetasi yang ada di wilayah pesisir muara sungai, sehingga tidak ada tanaman untuk menahan ombak. Sedangkan nilai akresi tertinggi berdasarkan *Linier Regression Rate* (LRR) yaitu 0.48 (meter/tahun).

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini sebagai berikut. Ditemukan adanya perubahan garis pantai di wilayah pesisir pantai pelang dan pantai kili-kili sampai dengan wilayah muara sungai pada periode 2003 – 2022. Penyebab utama perubahan garis pantai di Desa Wonocoyo rata-rata adalah akresi, sedangkan sebagian transect yang dekat dengan pesisir pantai muara sungai mengalami abrasi. Perubahan garis pantai di pesisir Pantai Pelang selama periode 2003 – 2022 rata-rata mengalami aktifitas akresi sebesar 829.76 meter dengan jumlah transect 9 titik per 50 meter jarak titik hitung. Perubahan garis pantai di pesisir Pantai Kili-Kili selama periode 2003 – 2022 rata-rata mengalami aktifitas akresi dan abrasi yang ada di wilayah pesisir timur dekat dengan muara sungai. Dengan hasil perhitungan akresi sebesar 1299.51 meter dengan jumlah transect 27 titik dan abrasi sebesar 15.64 meter dengan jumlah transect 2 titik per 50 meter jarak titik hitung. Perubahan garis pantai muara sungai mengalami akresi sebesar 5.59 meter dengan jumlah transect 3 titik dan total abrasi sebesar 2610.62 meter

dengan jumlah transect 17 titik per 50 meter jarak titik hitung.

Referensi

- CWMBC. (2013). Modul Pembelajaran Masyarakat. Bandung: CWMBC.
- Istiqomah, F., Sasmito, B., dan Amarrohman, F.J. (2016). Pemantauan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Aplikasi Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Studi Kasus: Pesisir Kabupaten Demak. Skripsi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ko, B.C., Kim, H.H., Nam, J.Y., 2015. Classification of potential water bodies using Landsat 8 OLI and a combination of two boosted random forest classifiers. *Sensors* 15, 13763-13777
- Niya, Ali. K., A. A. Alesheikh., M. Soltanpor., M. M. Kheirkhahzarkesh. 2013. Shoreline Change Mapping Using Remote Sensing and GIS. *International Journal of Remote Sensing Applications*. 3: 3.
- Pranoto, S. 2007. Prediksi perubahan garis pantai menggunakan model genesis. *Berkala Ilmiah Teknik Keairan*. 13, hal. 145-154
- Shuhendry, R.2004. Abrasi Pantai di Wilayah Pesisir Kota Bengkulu: Analisis Faktor Penyebab dan Konsep Penanggulangannya. Universitas Diponegoro.
- Sugiyono, W., Ghitarina, Samson, S.A., 2015. Studi Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Landsat 7 di Pantai Tanah Merah Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara. *J. Perikan. Trop.* 21, 68–76.
- Supriyanto, A. 2003. Analisis Abrasi Pantai dan Alternatif Penanggulangannya di Perairan Pesisir Perbatasan Kabupaten Kendal-Kota Semarang. Universitas Diponegoro.
- Tamassoki, E., et al., 2014. Monitoring of shoreline changes using remote sensing (case study: coastal city of Bandar Abbas). Series: Earth and Environmental Science 20. 7th IGRSM International Remote Sensing & GIS Conference and Exhibition. Hormozgan University.
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Yogyakarta: Beta Offset.
- Winarso, G., B. Syarif, Judijanto, 2001. The Potential Application of Remote Sensing Data for Coastal Study, Proceeding on 22nd Asian Conference on Remote Sensing, CRISP NUS and Asian Association on Remote Sensing, Singapura.