

Dinamika Garis Pantai Wilayah Kepesisiran Kabupaten Purworejo Tahun 2007 – 2020

Shoreline dynamics in coastal area of Purworejo from 2007 to 2020

Maria Nooza Airawati^{1✉}, Djati Mardiatno¹, & Nurul Khakim¹

¹Magister Geografi, Minat Studi MPPDAS, Fakultas Geografi-UGM,
Bulaksumur, Yogyakarta 55281

✉Corresponding author: nooza.airawati@gmail.com

ABSTRAK

Pantai merupakan bagian dari wilayah kepesisiran yang mempunyai sifat dinamis yang tercermin pada proses perubahan garis pantai yang terjadi secara terus menerus sehingga mengakibatkan terjadinya proses erosi dan akresi. Pemantauan dinamika garis pantai dapat dilakukan dengan menggunakan kombinasi teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dinamika garis pantai di sepanjang wilayah kepesisiran Kabupaten Purworejo dalam rentang tahun 2007 hingga 2020. Citra SPOT tahun 2007, 2011, 2017 dan 2020 digunakan untuk memperoleh data garis pantai yang diperlukan. Perubahan garis pantai dianalisis menggunakan *Digital Shoreline Analysis System (DSAS)*. Laju dinamika garis pantai dianalisis menggunakan metode *Net Shoreline Movement (NSM)* dan *End Point Rate (EPR)* yang terdapat dalam DSAS. Tiap transek kemudian diberi jarak dengan interval 50 meter. Nilai NSM dan EPR positif menunjukkan terjadinya akresi, sedangkan nilai negatif menunjukkan kejadian erosi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas proses akresi dan erosi berjalan secara bersamaan sepanjang rentang 13 tahun dengan proses akresi yang lebih dominan terjadi. Jarak perubahan garis pantai berupa akresi dan erosi yang diukur dengan metode NSM tertinggi terjadi di Kecamatan Grabag sebesar 119,73 dan -27,44 meter. Laju perubahan garis pantai berupa akresi dan erosi yang diukur menggunakan metode EPR sebesar 9,06 dan -2,08 meter per tahun. Hasil dinamika ini turut dipengaruhi oleh sejumlah faktor hidro oseanografi diantaranya adalah gelombang. Diperlukan analisis lebih lanjut mengenai faktor hidro-oseanografi dan perubahan penggunaan lahan serta keterkaitannya dengan dinamika garis pantai dalam rangka penyusunan strategi pengelolaan wilayah kepesisiran di Kabupaten Purworejo secara tepat.

Kata kunci: citra SPOT, SIG, garis pantai, pesisir, Purworejo.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan garis pantai sepanjang 108.000 km (KKP, 2019; Kemenkomar, 2018; Pushidrosal, 2018). Garis pantai merupakan batas antara darat dan laut mengalami perubahan dari waktu ke waktu karena keadaan lingkungan yang dinamis. Faktor utama penyebab perubahan garis pantai diantaranya adalah gelombang, pasang surut, angin, badai periodik, kenaikan muka air laut, erosi dan akresi dan aktivitas manusia (Marfai *et al.*, 2008; Sartohadi *et al.*, 2009; Salghuna & Bharathvaj, 2015)

Selain karena proses pantai secara alamiah, erosi dan akresi juga terjadi akibat pengaruh manusia. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan penduduk dan perkembangan teknologi, eksploitasi pantai menjadi semakin sering (Panggabean *et al.*, 2015). Intervensi manusia seperti pembangunan pelabuhan, peningkatan fasilitas wisata dan aktivitas pantai lain juga menjadi penyebab kerentanan (erosi, akresi dan sedimentasi) di wilayah pesisir (Hendriyono *et al.*, 2015). Pemantauan perubahan garis pantai bermanfaat untuk identifikasi proses yang menyebabkan perubahan pada area yang spesifik, penilaian dampak terhadap manusia dan perencanaan strategi pengelolaan. Data penginderaan jauh dapat digunakan untuk pemantauan perubahan garis pantai secara akurat (Marfai *et al.*, 2008; Salghuna & Bharathvaj, 2015)

Kabupaten Purworejo merupakan salah satu wilayah kepesisiran yang berada di kawasan pantai selatan Pulau Jawa yang memiliki garis pantai sepanjang 21 km. Wilayah

kepesisiran Kabupaten Purworejo terdiri dari 3 kecamatan yaitu Kecamatan Grabag, Kecamatan Ngombol dan Kecamatan Purwodadi. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan terjadinya dinamika garis pantai di wilayah kepesisiran Kabupaten Purworejo. Hasil analisa citra landsat multitemporal yang dilakukan oleh (Saputro, 2013) garis pantai di Kabupaten Purworejo mengalami perubahan selama kurun waktu 12 tahun (tahun 2002 – 2013) berupa akresi dan erosi. Perubahan garis pantai di Kabupaten Purworejo dipengaruhi oleh angin, gelombang dan arus dengan dominasi arah angin dari tenggara sampai barat daya dan arah arus dari barat. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa wilayah kepesisiran di Desa Ketawangrejo mengalami erosi yang disebabkan oleh gelombang yang secara berskala terjadi pada tahun 2011, 2013 dan 2016 (Setyawan, 2019). Selain Desa Ketawangrejo, Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang terletak di Pantai Keburuhan juga terkena dampak erosi (Tribun Jateng, 2012).

Dalam rangka pengelolaan wilayah pesisir yang berkelanjutan, dibutuhkan pemahaman holistik mengenai proses fisik yang membentuk pesisir sebagai sebuah sistem dan kemampuan untuk mendeteksi perubahan garis pantai berdasarkan peristiwa masa lalu serta prediksi perubahan garis pantai di masa mendatang (Davidson *et al.*, 2010). Teknologi penginderaan jauh dan analisa geospasial yang ditambah dengan DSAS berguna untuk pemantauan perubahan garis pantai jangka panjang. Pemantauan perubahan garis pantai secara terus menerus menjadi hal yang penting dalam mengkaji perubahan di masa mendatang (Thieler *et al.*, 2009; Natesan *et al.*, 2015; Mutaqin, 2017). Penelitian ini dilakukan dalam rentang tahun 2007 hingga 2020 untuk mengkaji dinamika garis pantai yang terjadi di wilayah kepesisiran Kabupaten Purworejo pada saat pertambangan pasir besi masih aktif, pasca tambang hingga tahun 2020 serta menganalisis besarnya laju perubahan garis pantai yang terjadi.

Metode Penelitian

Wilayah penelitian merupakan sebagian wilayah kepesisiran Kabupaten Purworejo, yang terletak di Provinsi Jawa Tengah. Wilayah penelitian berada pada lokasi sepanjang pantai dan pesisir Kabupaten Purworejo yang mempunyai panjang garis pantai sekitar 21 km. Batasan wilayah penelitian berupa batas administrasi kecamatan pesisir, yang meliputi Kecamatan Purwodadi, Ngombol dan Grabag

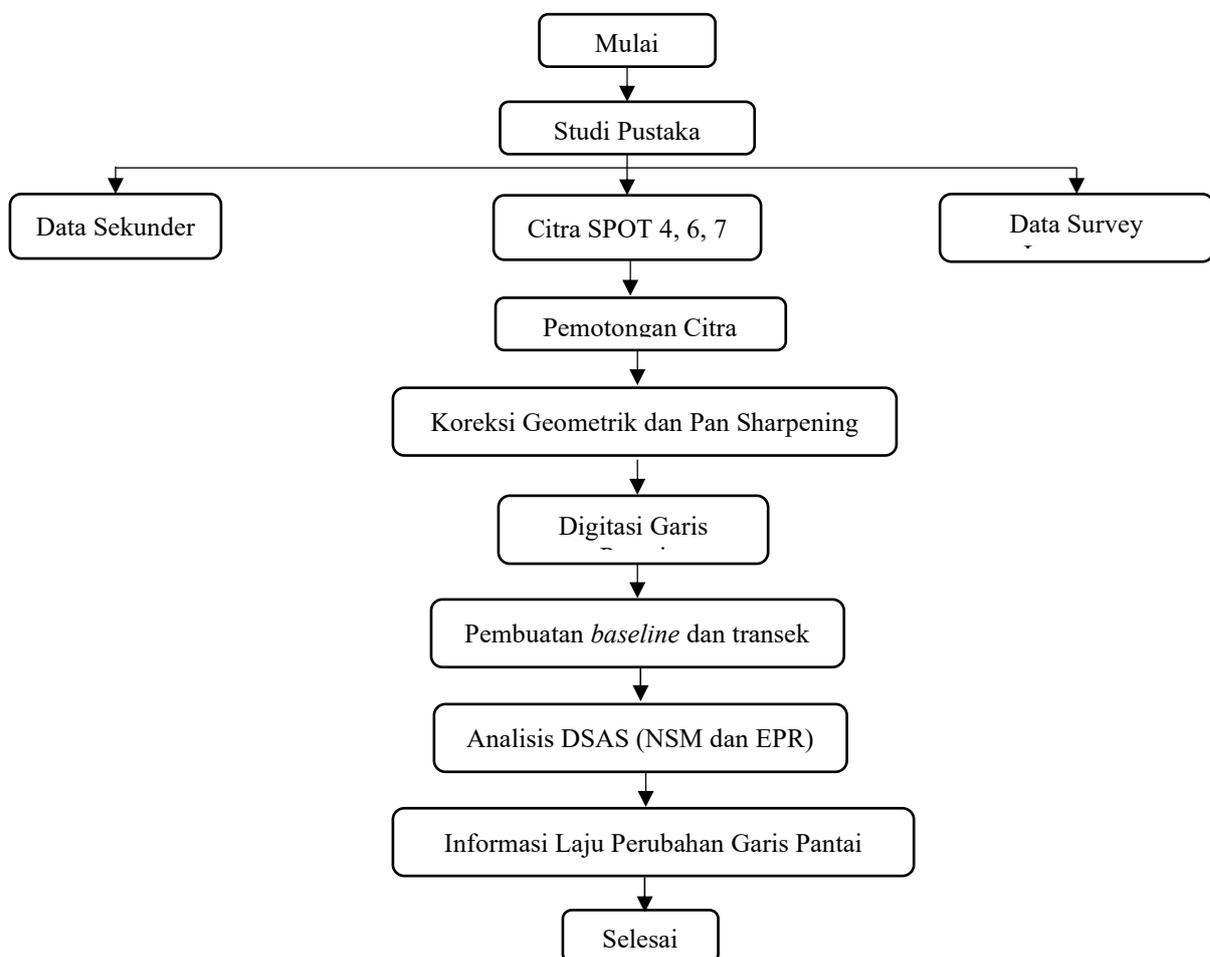
Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu citra satelit SPOT yang diperoleh dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) tahun 2007, 2011, 2017 dan 2020. Citra yang diunduh berada dalam satu musim yang sama untuk mengantisipasi variasi perbedaan pasang-surut yang terjadi. Tabel 1 menyajikan data citra satelit yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 1. Data Citra Satelit

Tanggal Pengambilan	Satelit	Resolusi
08 April 2007	SPOT 4	20 meter
01 Maret 2011	SPOT 4	20 meter
18 Mei 2017	SPOT 7	6 meter
27 Juni 2020	SPOT 6	6 meter

Preprocessing citra dilakukan untuk menentukan batas wilayah kajian, koreksi geometrik, penajaman citra dan koreksi pasang surut. Citra yang telah dikoreksi kemudian ditajamkan menggunakan *software* PCI Geomatica V8.2. Teknik penajaman citra

merupakan metode untuk meningkatkan resolusi spasial dari citra multispektral dengan menggunakan informasi spasial dari citra pankromatik yang mempunyai resolusi lebih tinggi. Citra yang telah dikoreksi kemudian didigitasi secara manual untuk menentukan garis pantai pada wilayah kajian. Perubahan garis pantai diukur dan dianalisis menggunakan aplikasi DSAS dengan metode NSM dan EPR. *Baseline* digunakan sebagai titik awal pengukuran perubahan garis pantai menggunakan transek yang memotong garis pantai. Pembuatan *baseline* pada penelitian ini menggunakan *buffer* area yang dihitung dari arah darat menuju ke laut. Garis pantai 2007, 2011, 2017 dan 2020 menjadi garis pantai yang dihitung laju perubahannya. Jumlah transek yang dihasilkan untuk penelitian ini sebanyak 425 dengan interval tiap transek sejauh 50 meter. Diagram alir tahapan penelitian tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Penelitian

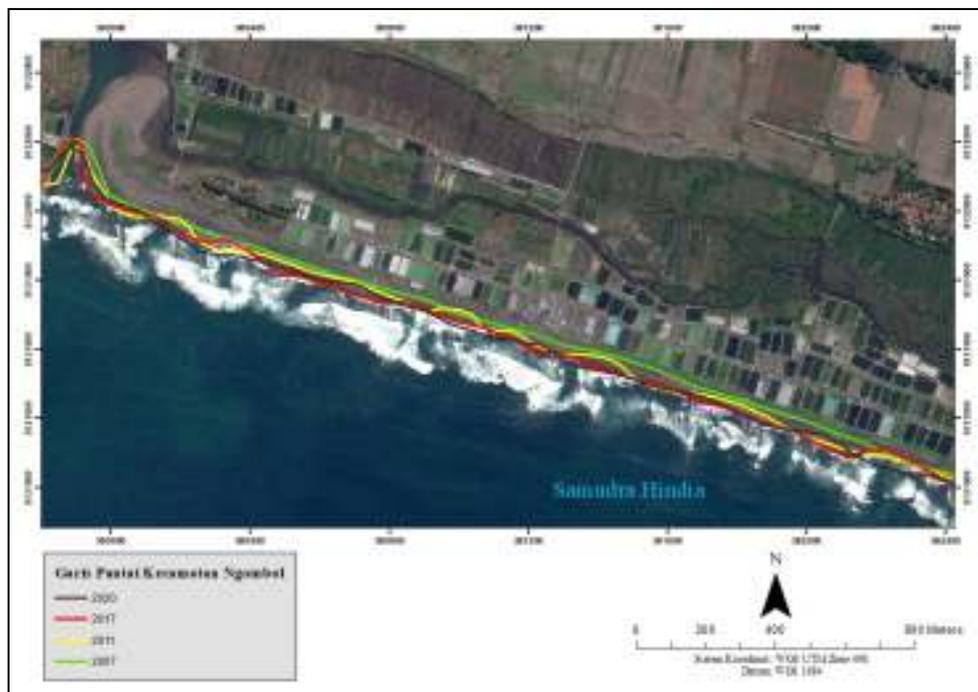
Hasil dan Pembahasan

Hasil perolehan garis pantai secara multi temporal pada wilayah kajian menunjukkan proses dinamika pesisir yang beragam pada beberapa lokasi dengan proses utama berupa erosi dan akresi. Berdasarkan hasil analisis NSM, laju erosi dan akresi tertinggi selama kurun waktu 13 tahun (2007 – 2020) terletak seluruhnya di Kecamatan Grabag. Laju erosi tertinggi terletak di Desa Munggangsari sedangkan laju akresi tertinggi terletak di Desa Kertojayan. Proses dinamika yang dominan terjadi di wilayah kepepesisiran Kabupaten Purworejo adalah proses akresi. Dinamika pesisir di wilayah kepepesisiran Kabupaten

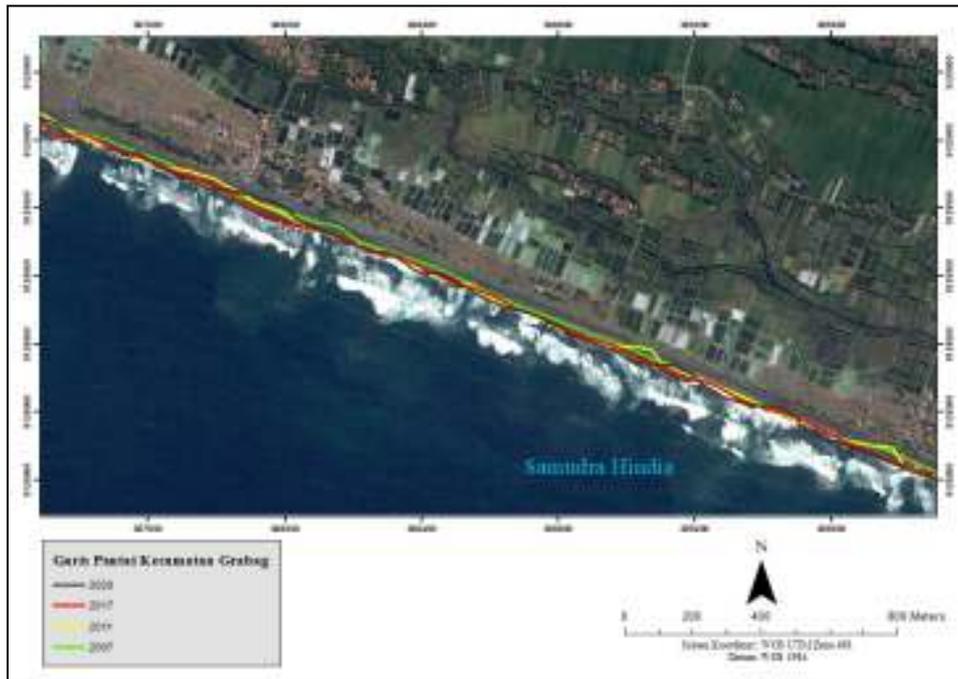
Purworejo tahun 2007 – 2020 berdasarkan masing-masing kecamatan dapat dilihat pada Gambar 2 (a, b dan c).



Gambar 2a. Dinamika Pesisir di Wilayah Kepesisiran Kecamatan Grabag Kabupaten Purworejo Tahun 2007 – 2020



Gambar 2b. Dinamika Pesisir di Wilayah Kepesisiran Kecamatan Ngombol Kabupaten Purworejo Tahun 2007 – 2020



Gambar 2c. Dinamika Pesisir di Wilayah Kepesisiran Kecamatan Purwodadi Kabupaten Purworejo Tahun 2007 – 2020

Jarak Perubahan Garis Pantai

Jarak perubahan garis pantai diukur menggunakan perhitungan NSM, sedangkan untuk laju perubahan garis pantai menggunakan pendekatan EPR. Hasil pengukuran yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadi perubahan garis pantai terjauh senilai 119,73 meter dan -27,44 meter. Perubahan garis pantai di wilayah kepesisiran Kabupaten Purworejo tahun 2007 – 2020 yang diukur dengan metode NSM dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Garis Pantai 1990-2020 Berdasarkan Lokasi

	NSM (meter)	Lokasi
Nilai Akresi Tertinggi	119,73	Desa Kertojayan
Nilai Erosi Tertinggi	-27,44	Desa Munggangsari
Rerata Perubahan	13,82	Wilayah Kajian

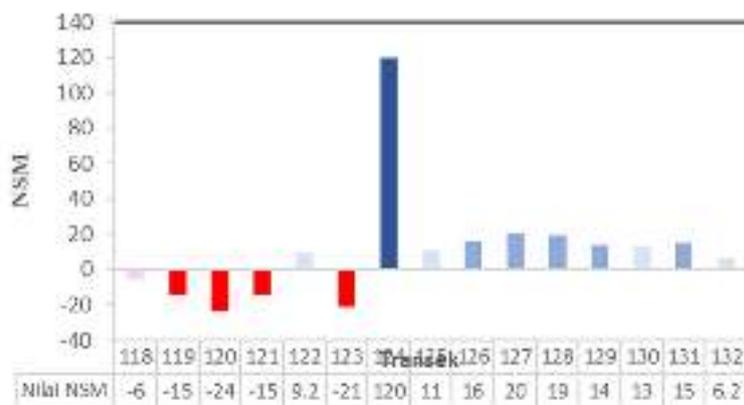
Nilai positif yang diperoleh dari pengukuran NSM menunjukkan bahwa posisi garis pantai tahun 2020 telah terjadi pergeseran garis pantai menjauhi garis pantai tertua yakni tahun 2007 ke arah laut. Proses pergeseran tersebut merupakan proses akresi garis pantai. Nilai negatif hasil pengukuran NSM menunjukkan proses yang berkebalikan, yakni garis pantai tahun 2020 mengalami pergeseran menjauhi garis pantai tahun 2007 ke arah darat. Proses pergeseran garis pantai ini disebut erosi.

Proses akresi terjauh tersebut diperoleh pada transek nomor 7 (Gambar 4), yang berlokasi di Desa Kertojayan, Kecamatan Grabag. Akresi terjadi di tepi Sungai Wawar sebelah timur sejak tahun 2007 hingga 2020. Menurut data Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2010 terjadi akresi di sebelah timur muara Sungai Wawar dan abrasi terjadi di sebelah barat Sungai Wawar. Proses akresi dan abrasi ini berlanjut hingga tahun 2020 sesuai hasil yang ditunjukkan dalam analisis NSM. Grafik jarak perubahan garis pantai pesisir Purworejo yang diukur menggunakan NSM tersaji dalam Gambar 5. Hasil analisis NSM dapat menunjukkan nilai

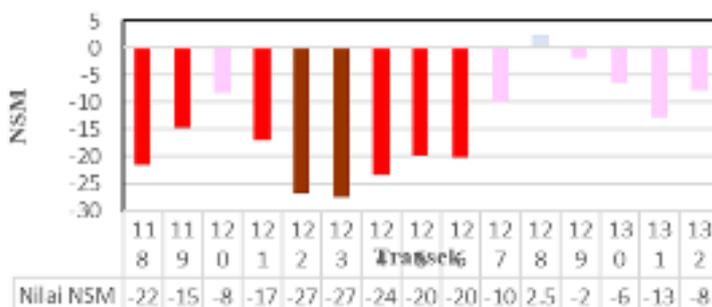
positif atau negatif yang mengacu pada proses erosi atau akresi (Mutaqin, 2017). Nilai positif dan negatif transek nomor 1 sampai dengan 15 menunjukkan bahwa proses abrasi dan akresi terjadi di wilayah Sungai Wawar.



Gambar 3. Hasil Analisis NSM Garis Pantai Wilayah Kepesisiran Kabupaten Purworejo Tahun 2007 – 2020



(a)



(b)

Gambar 4. Grafik Pengukuran Perubahan Garis Pantai (NSM). (a) Lokasi Transek 7; (b) Transek 123

Laju Perubahan Garis Pantai

Laju perubahan garis pantai diukur dengan menggunakan metode EPR untuk menghitung laju perubahan garis pantai per satuan waktu sesuai dengan tahun perekaman citra yang digunakan untuk analisis (meter/tahun). EPR merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk pengukuran laju perubahan garis pantai (Natesan *et al.*, 2015). Nilai EPR positif mengindikasikan terjadinya akresi, sedangkan nilai negatif mengalami erosi. Laju perubahan garis pantai di sebagian wilayah kepeesisiran Kabupaten Purworejo tahun 2007 - 2020 yang diukur dengan metode EPR dapat dilihat pada Tabel 3.

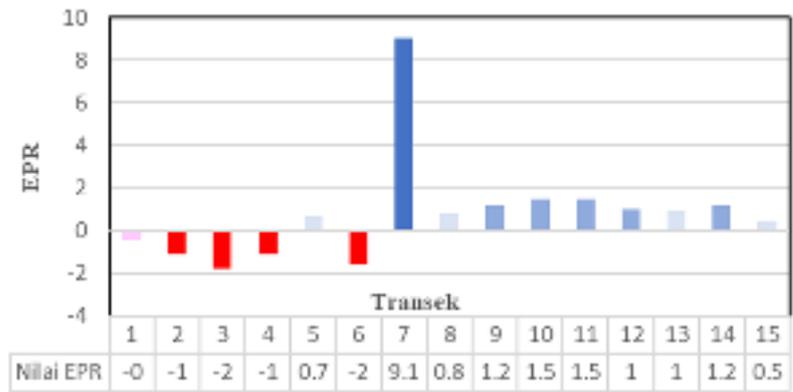
Tabel 3. Laju Perubahan Garis Pantai Tahun 1990 – 2020 Berdasarkan Lokasi

	EPR (meter/tahun)	Lokasi
Nilai Akresi Tertinggi	9,06	Desa Kertojayan
Nilai Erosi Tertinggi	-2,08	Desa Munggangsari
Rerata Perubahan	1,05	Wilayah Kajian

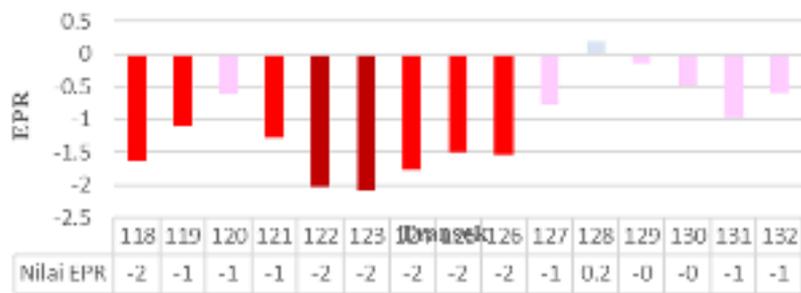
Laju perubahan tertinggi berada pada transek 7 yang berlokasi di sekitar Sungai Wawar, Kecamatan Grabag dengan nilai 9,06 meter/tahun dan nilai positif mengindikasikan terjadinya akresi. Berdasarkan hasil pengamatan menggunakan data penginderaan jauh, telah terjadi penambahan wilayah yang cukup signifikan akibat sedimentasi yang terjadi di muara sungai. Garis pantai mulai mengalami perubahan signifikan sejak tahun 2011 hingga 2017. Laju perubahan garis pantai yang mengalami kemunduran ke arah darat terletak pada transek 123 dengan nilai -2,08 meter/tahun. Hal ini mengindikasikan kejadian erosi pada wilayah transek yang berada di Desa Munggangsari. Laju perubahan garis pantai di wilayah kepeesisiran Kabupaten Purworejo memiliki rerata perubahan sebesar 1,05 meter per tahun dan dikategorikan ke dalam kelas akresi tinggi menurut (Natesan *et al.*, 2015). Hasil pengukuran EPR tersaji pada Gambar 7 dan grafik nilai EPR pada transek 7 dan 123 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 5. Hasil Analisis EPR Garis Pantai Wilayah Kepesisiran Kabupaten Purworejo Tahun 2007 – 2020



(a)



(b)

Gambar 6. Grafik Pengukuran Laju Perubahan Garis Pantai (EPR). (a) Transek 7; dan (b) Transek 123

Hasil analisis NSM dan EPR yang telah dilakukan menunjukkan bahwa wilayah kepesisiran Kabupaten Purworejo dominan mengalami penambahan (akresi) dalam kurun waktu 13 tahun. Hasil penelitian ini sesuai dengan (Saputro, 2013) yang menyatakan bahwa dinamika garis pantai lebih dominan menuju ke laut atau terjadi kemajuan garis pantai (akresi). Analisis yang dilakukan oleh (Biantara *et al.*, 2016) dengan menggunakan citra satelit Landsat tahun 2014 dan 2015 juga menunjukkan hasil akresi yang cukup tinggi di sepanjang garis pantai wilayah kepesisiran Kabupaten Purworejo dan akresi tertinggi terletak di timur Sungai Wawar. Faktor hidro-oseanografi seperti gelombang merupakan faktor dominan yang menyebabkan dinamika garis pantai yang terjadi di wilayah kepesisiran Kabupaten Purworejo. Selain faktor hidro-oseanografi, perubahan penggunaan lahan menjadi tambak udang yang dilakukan secara masif di wilayah kepesisiran Kabupaten Purworejo diduga turut berpengaruh terhadap proses akresi di garis pantai. Pengambilan air di muara sungai yang kemudian disalurkan ke tambak-tambak udang menyebabkan penurunan kecepatan air sehingga sedimen dari hulu akan mengendap di dasar sungai. Selain faktor tersebut, limbah padat yang dihasilkan dari kegiatan budidaya udang diduga turut menjadi faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan jumlah sedimen di sekitar wilayah kepesisiran (Hossain *et al.*, 2013).

Kesimpulan

Teknologi penginderaan jauh yang dikombinasikan dengan SIG dan DSAS dapat digunakan untuk menganalisis perubahan garis pantai. Wilayah kepesisiran Kabupaten Purworejo mengalami dinamika perubahan selama kurun waktu 2007 - 2020 yang berupa proses akresi dan erosi pada beberapa lokasi. Akresi terjauh ditunjukkan pada area sekitar

muara Sungai Wawar di Desa Kertojayan sejauh 119.73 meter dengan laju perubahan sebesar 9.06 meter/tahun. Erosi terbesar terjadi di Desa Munggangsari sejauh -27.44 meter dengan laju perubahan -2.08 meter/tahun. Diperlukan kajian spesifik lebih lanjut berupa analisis faktor hidro-oseanografi dan perubahan penggunaan lahan serta keterkaitannya dengan dinamika garis pantai dalam rangka penyusunan strategi pengelolaan wilayah kepesisiran di Kabupaten Purworejo secara tepat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada program S2 Pengelolaan Pesisir dan DAS Fakultas Geografi, UGM, Beasiswa Sainstek dan Pemerintah Daerah Kabupaten Purworejo atas kesempatan dan dukungan yang diberikan hingga terselesainya kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Biantara, B., Hartoko, A., & Purwanti, F. (2016). Analisa Kerentanan Pantai Dan Sumberdaya Perikanan Dengan Pendekatan Sig Di Pantai Kabupaten Purworejo. *Diponegoro Journal Of Maquares Management Of Aquatic Resources*, 5(2), 1–10. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/maquares%0AVolume>
- Davidson, M. A., Lewis, R. P., & Turner, I. L. (2010). Forecasting seasonal to multi-year shoreline change. *Coastal Engineering*, 57(6), 620–629. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2010.02.001>
- Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah. (2010). Data Pantai Di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2010. 1. <http://pusdataru.jatengprov.go.id/>
- Hendriyono, W., Wibowo, M., Hakim, B. Al, & Istiyanto, D. C. (2015). Modeling of Sediment Transport Affecting the Coastline Changes due to Infrastructures in Batang - Central Java. *Procedia Earth and Planetary Science*, 14, 166–178. <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2015.07.098>
- Hossain, M. S., Uddin, M. J., & Fakhrudin, A. N. M. (2013). Impacts of shrimp farming on the coastal environment of Bangladesh and approach for management. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 12(3), 313–332. <https://doi.org/10.1007/s11157-013-9311-5>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2019). KKP Terus Kembangkan Pengelolaan Pulau-Pulau Kecil dan Terluar sebagai Kedaulatan Bangsa. <https://news.kkp.go.id/index.php/kkp-terus-kembangkan-pengelolaan-pulau-pulau-kecil-dan-terluar-sebagai-kedaulatan-bangsa/#:~:text=KKPNews%2C Jakarta – Indonesia sebagai negara,%2C mangrove%2C terumbu karang%2C padang>
- Kementerian Koordinator Maritim dan Investasi. (2018). Potret Keberhasilan Program Prioritas Tahun 2015 - 2018. https://maritim.go.id/konten/unggahan/2019/04/FINAL-Versi_Cetak-buku_potret_keberhasilan-fixed_compressed__1_.pdf
- Mutaqin, B. W. (2017). Shoreline changes analysis in kuwaru coastal area, yogyakarta, Indonesia: An application of the digital shoreline analysis system (DSAS). *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 12(7), 1203–1214. <https://doi.org/10.2495/SDP-V12-N7-1203-1214>
- Natesan, U., Parthasarathy, A., Vishnunath, R., Kumar, G. E. J., & Ferrer, V. A. (2015). Monitoring Longterm Shoreline Changes along Tamil Nadu, India Using Geospatial Techniques. *Aquatic Procedia*, 4(Icwrcoe), 325–332. <https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2015.02.044>
- Panggabean, G. J., Sutikno, Si., & Rinaldi. (2015). Analisis Kerentanan Pantai Pulau Bengkalis Berbasis Sistem Informasi Geografi. *Jom Fteknik*, 2(2).
- Pushidrosal. (2018). Data Kelautan Yang Menjadi Rujukan Nasional Diluncurkan. <https://www.pushidrosal.id/berita/5256/data-kelautan-yang-menjadi-rujukan-nasional--diluncurkan/>

- Salghuna, N. N., & Bharathvaj, S. A. (2015). Shoreline Change Analysis for Northern Part of the Coromandel Coast. *Aquatic Procedia*, 4(Icwrcoe), 317–324. <https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2015.02.043>
- Saputro, A. D. (2013). *Kajian Perubahan Garis Pantai dengan Menggunakan Citra Landsat Multitemporal Tahun 2002 dan 2013 di Wilayah Pesisir Kabupaten Purworejo (Issue 3)*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sartohadi, J., Marfai, M. A., & Mardiatno, D. (2009). Coastal Zone Management Due to Abrasion Along The Coastal Area of Tegal, Central Java Indonesia. *Proceeding International Coastal Conference, Nagoya Japan*, 37–44.
- Setyawan, Y. A. (2019). *Persepsi Dan Partisipasi Petani Tambak Dalam Pelestarian Lingkungan Kawasan Pesisir Desa Ketawangrejo Kecamatan Grabag Kabupaten Purworejo*. <https://lib.unnes.ac.id/34089/1/3201414040maria.pdf>
- Tribun Jateng. (2012). *TPI Pantai Keburuhan Terancam Ambruk*. <https://jateng.tribunnews.com/2012/04/01/tpi-pantai-keburuhan-terancam-ambruk>