

APLIKASI METODE *DIGITAL SHORELINE ANALYSIS SYSTEM* (DSAS) UNTUK MENGIDENTIFIKASI PERUBAHAN GARIS PANTAI

(Daerah Studi: Kabupaten Bantul, Tahun 2002–2013)

RINA AMRITASARI¹, DEWI KANIA SARI²

1. Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Bandung
 2. Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Bandung
- Email: rinaamrt31@gmail.com

ABSTRAK

Daerah pesisir menjadi batas antara daratan dan lautan yang rentan mengalami perubahan alam maupun akibat manusia. Perubahan garis pantai dapat terjadi dengan cepat atau lambat dan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satu daerah yang mengalami fenomena perubahan garis pantai ialah pesisir Kabupaten Bantul yang terletak di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai di pesisir Kabupaten Bantul menggunakan metode Digital Shoreline Analysis System (DSAS) ditinjau dari citra satelit Landsat 7 dan Landsat 8. Klasifikasi daratan dan lautan dari citra satelit Landsat menggunakan MDNWI (Modified Normalized Difference Water Index). Hasil penelitian menunjukkan perubahan garis pantai di pesisir Kabupaten Bantul dari tahun 2002–2013 menghasilkan perubahan yang bervariasi, namun didominasi oleh peristiwa abrasi atau kemunduran garis pantai.

Kata kunci: DSAS, Perubahan Garis Pantai, Landsat

1. PENDAHULUAN

Pantai merupakan sebuah bentuk geografis yang terdiri dari pasir, dan terdapat di daerah pesisir laut. Daerah pantai menjadi batas antara daratan dan perairan laut (Raihansyah dkk., 2016). Kawasan pantai rentan dengan dinamik alam atau buatan manusia mengakibatkan perubahan garis pantai. Perubahan tersebut disebabkan oleh abrasi (proses pengikisan), penumpukan sedimen, pengelolaan lahan ataupun yang lainnya. Batas antara darat dan laut yang memiliki posisi tidak tetap Triatmodjo (1999). Posisi tidak tetap tersebut menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai. Salah satu daerah yang menunjukkan tanda-tanda perubahan pantai adalah pantai selatan provinsi Yogyakarta yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia, yaitu pesisir Bantul yang mengalami dampak gelombang laut yang menghantam pesisir (Asih dan Permatasari, 2022). Kemajuan pantai ke benua menyebabkan bencana abrasi. Setiap tahunnya pesisir Kabupaten Bantul mengalami abrasi yang cukup signifikan, hal ini merugikan masyarakat yang bekerja di pesisir (Bantulkab, 2016). Kepala Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Bantul menyebutkan bahwa ada tiga pantai yang rawan terjadinya abrasi, yakni Pantai Depok Parangtritis, Pantai Samas Sanden, dan Pantai Kuwaru Srandakan. Di dekat tiga pantai tersebut banyak bangunan yang menghadap langsung pantai tanpa ada pengamanan alami seperti daerah lainnya (Krijogja, 2017).

Pemantauan terhadap garis pantai dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh (Munandar dan Kusumawati, 2017). Klasifikasi wilayah pesisir dan pantai di Indonesia dapat lebih mudah dikenali dengan menggunakan metode penginderaan jauh dengan proses secara temporal dan spasial. Teknologi penginderaan jauh mampu mendukung dalam identifikasi dan penilaian sumber daya di wilayah pesisir dan perubahan garis pantai, karena memiliki keunggulan yaitu dapat meliputi daerah yang luas dengan resolusi spasial yang tinggi, serta memberikan banyak pilihan jenis satelit penginderaan jauh yang mempunyai keakuratan yang cukup baik dalam mengidentifikasi obyek-obyek di permukaan bumi (Anugrahadi 2012). Perubahan garis pantai dapat diklasifikasikan dengan MNDWI dan dihitung menggunakan metode DSAS (*Digital Shoreline Analysis System*). MNDWI membantu dalam proses digitasi citra satelit, sementara metode DSAS tersebut dapat membantu mengetahui nilai kemunduran garis pantai dan penumpukan sedimen yang terjadi.

Terjadinya perubahan garis pantai di pesisir Kabupaten Bantul dapat mempengaruhi kegiatan yang ada di daerah pesisir Kabupaten Bantul. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat setempat yang berada di daerah pesisir Kabupaten Bantul sebagai acuan dasar untuk pengembangan wilayah dan pengelolaan pesisir secara terpadu.

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kabupaten Bantul yang terletak di daerah pesisir dengan kawasan pantai di sebelah Selatan. Letak astronomis Kabupaten Bantul yakni pada posisi $70^{\circ}44'04''$ - $80^{\circ}00'27''$ Lintang Selatan dan $1100^{\circ}12'34''$ - $1100^{\circ}31'08''$ Bujur Timur dengan luas wilayah 50.685 ha atau sekitar 61,96% dari luas wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bantul, 2018). Kabupaten Bantul terdiri dari 17 kecamatan, 75 desa, 933 dusun. Panjang garis pantai di Kabupaten Bantul sekitar 15,65 km (Dewi dkk., 2020).

2.2 Data

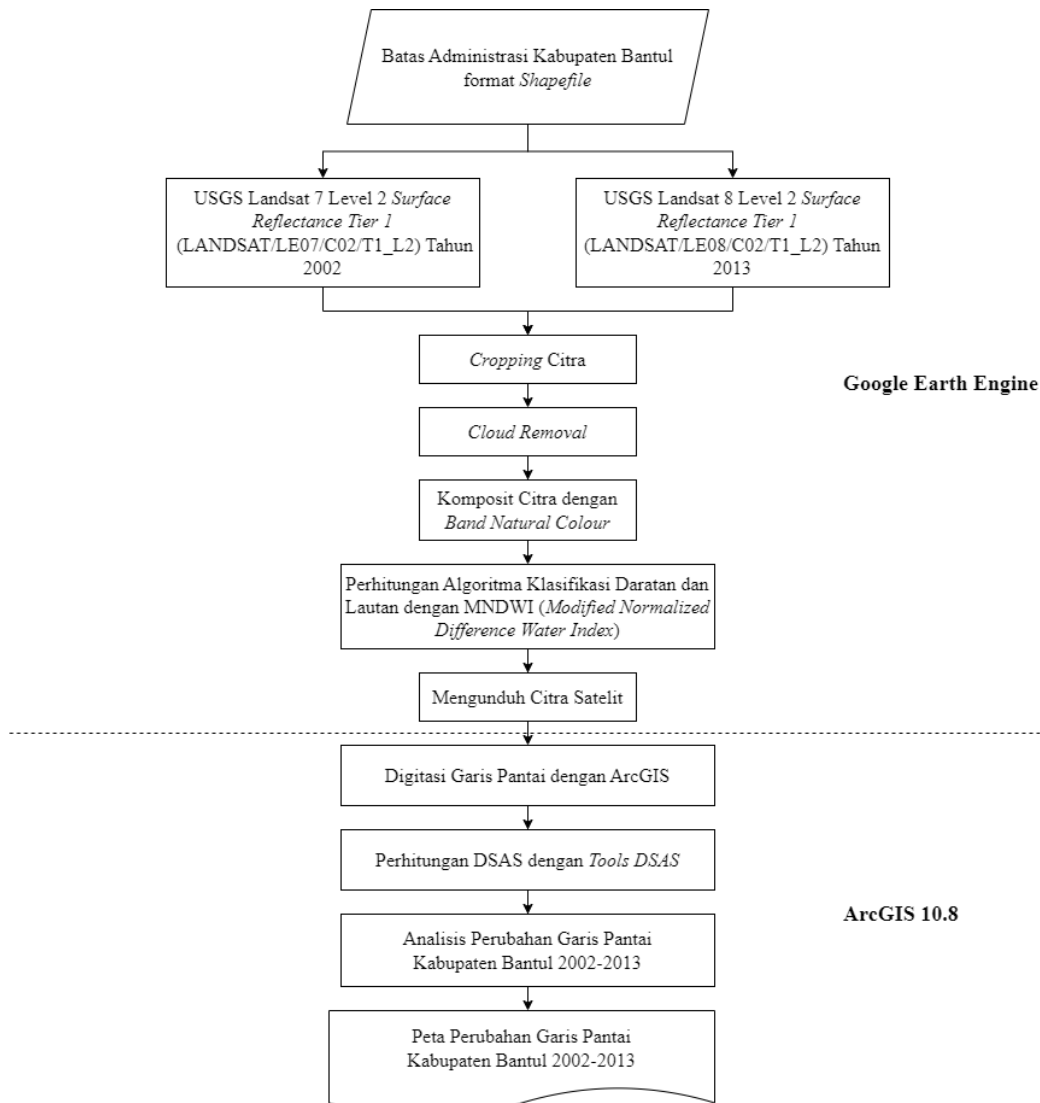
Data yang digunakan dalam penelitian aplikasi metode DSAS untuk mengidentifikasi perubahan garis pantai dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penelitian

No.	Jenis Data	Sumber
1.	Citra Landsat 7 tahun 2002	<i>Google Earth Engine</i>
2.	Citra Landsat 8 tahun 2013	<i>Google Earth Engine</i>
3.	Batas Administrasi Kabupaten Bantul	Inageoportal

2.3 Tahapan Penelitian

Tahapan pelaksanaan yang dilakukan pada penelitian aplikasi metode DSAS untuk mengidentifikasi perubahan garis pantai dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.4 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan di *platform* Google Earth Engine dimulai dari mengimpor data batas administrasi. Kemudian proses *cropping* citra dilakukan agar pengolahan data hanya pada cakupan daerah yang dilakukan kegiatan. Proses *cloud removal* untuk menghilangkan atau mengurangi gangguan atmosfer. Selanjutnya dilakukan proses komposit citra dengan *band natural color*, dimana Landsat 7 menggunakan *band* 3,2,1 dan Landsat 8 menggunakan *band* 4,3,2. Tahap berikutnya melakukan perhitungan MNDWI. Rumus yang ditentukan Landsat TM dan ETM+ untuk MNDWI menggunakan rumus sebagai berikut (Xu, 2006):

$$MNDWI = \frac{Green - MIR}{Green + MIR} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

Green : *Band green* (hijau)
MIR : *Midwave Infrared*

Sementara penegasan antara daratan dan laut untuk citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS menggunakan rumus sebagai berikut (Xu, 2006):

$$MNDWI = \frac{Green - SWIR 1}{Green + SWIR 2} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

Green : *Band green* (hijau)

SWIR : *Shortwave Infrared*

Perhitungan indeks dilanjutkan dengan membuat klasifikasi. Klasifikasi untuk MNDWI terdiri dari dua kelas yaitu air (>0) dan nonair (<0). Setelah dilakukan klasifikasi air dan nonair kemudian dilakukan proses pengunduhan citra untuk diolah melalui *software* ArcGIS. Tahap selanjutnya yaitu melakukan digitasi garis pantai dan proses pengolahan data untuk mengetahui besar nilai perubahan garis pantai dilakukan dengan DSAS. Parameter yang dibutuhkan terdiri dari *baseline*, *shorelines*, dan *transects*. Transek dibuat mengarah ke arah laut dengan jarak transek yang digunakan yaitu 50 m dan panjang transek 2 km. Jarak 50 m digunakan sebab mengingat data yang digunakan sebagian besar merupakan citra satelit yang berbasis *pixel* dan dianggap sudah cukup detail untuk diterapkan pada garis pantai yang memiliki panjang ± 15 km dan pada garis pantai yang memiliki bentuk tidak lurus seperti pantai yang terdapat pada pesisir selatan Kabupaten Bantul. Setelah itu dilakukan analisis perubahan garis pantai dari hasil perhitungan DSAS dan pembuatan peta perubahan garis pantai Kabupaten Bantul tahun 2002–2013.

3. HASIL DAN ANALISIS

Pada penelitian ini proses perhitungan DSAS didapatkan nilai NSM (*Net Shoreline Movement*) untuk mengukur jarak perubahan garis pantai antara garis pantai yang paling lama dan garis pantai yang paling baru dan EPR (*End Point Rate*) untuk menghitung laju perubahan garis pantai (Himmelstoss, 2009). Perhitungan NSM menghasilkan nilai positif (+) memiliki arti garis pantai maju dan nilai negatif (-) memiliki arti garis pantai mundur. Metode EPR menghasilkan dimana nilai positif (+) mengalami akresi dan data bernilai negatif (-) mengalami abrasi.

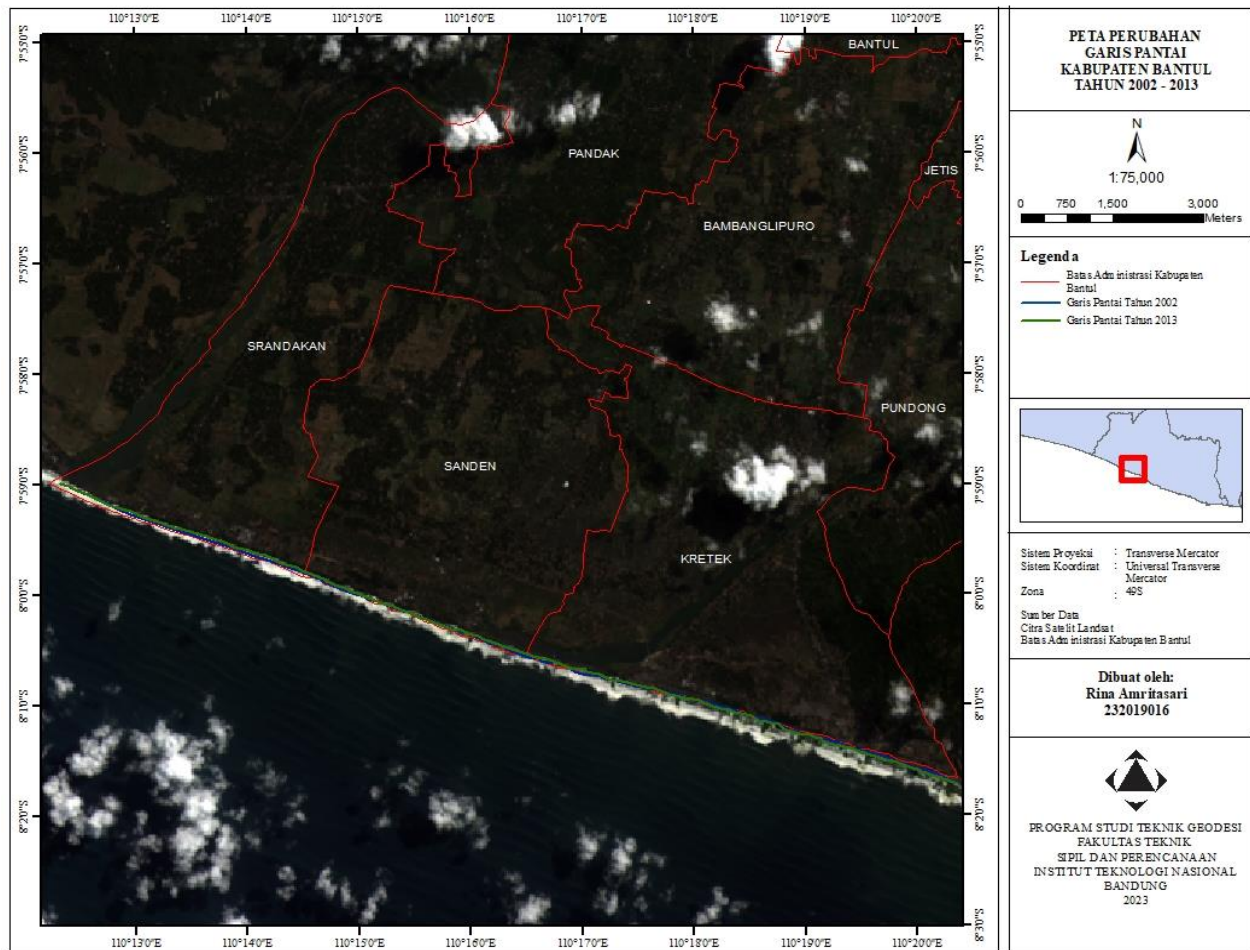
3.1 Hasil Perhitungan DSAS Tahun 2002–2013

Hasil perhitungan DSAS tahun 2002–2013 di Kabupaten Bantul dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan DSAS Tahun 2002–2013

Kecamatan	Desa / Kelurahan	Nilai NSM / jarak rata-rata (m)		Nilai EPR / Jarak Rata-rata (m/tahun)		Keterangan
		Akresi	Abrasi	Akresi	Abrasi	
Srandakan	Banaran	3,75	-6,65	0,34	-0,54	Abrasi dan Akresi
	Poncosari	1,61	-35,99	0,15	-3,27	Abrasi dan Akresi
Sanden	Gadingsari	0	-15,90	0	-1,45	Abrasi
	Srigading	7,23	-17,92	0,66	-1,63	Abrasi dan Akresi
Kretek	Tirtoharjo	0	-38,66	0	-3,51	Abrasi
	Parangtritis	25,61	-27,19	2,33	-2,47	Abrasi dan Akresi

Berdasarkan Tabel 2 diketahui Kabupaten Bantul mengalami fenomena abrasi dan akresi pada tahun 2002–2013. Daerah yang terjadi abrasi paling besar berada di Desa Pongcosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul dengan laju rata-rata 3,27 meter/tahun dan jarak rata-rata 35,99 meter/tahun. Fenomena akresi paling tinggi terjadi di Desa Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul dengan laju rata-rata akresi sebesar 2,33 meter/tahun dan jarak rata-rata 25,61 meter. Peta perubahan garis pantai di Kabupaten Bantul tahun 2002–2013 ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Perubahan Garis Pantai Kabupaten Bantul Tahun 2002–2022

4. KESIMPULAN

Metode DSAS (*Digital Shoreline Analysis System*) dapat menghitung jarak perubahan garis pantai dan laju perubahan garis pantai di Kabupaten Bantul dari tahun 2002–2013. Perubahan garis pantai di Kabupaten Bantul selama 11 tahun menghasilkan perubahan yang bervariasi, namun perubahan tersebut didominasi oleh fenomena abrasi. salah satu lokasi yang mengalami abrasi paling besar ialah Desa Tirtihargo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul. Hasil NSM abrasi sebesar 38,66 meter dan EPR abrasi yang diperoleh 3,51 meter/tahun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Anugrahadi, A, dkk. 2012. Analisis Citra Aster GDEM untuk Mengetahui Slope di Daerah yang Terkena Abrasi dan Akresi. Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) ISOI IX (Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia) 21-23 Oktober 2012 di Mataram, Lombok.
- Asih, S., dan Permatasari, A. L. (2022). Analysis of Shoreline Dynamics on the Coast of Bantul and Kulonprogo Regencies Using the Digital Shoreline Analysis Sistem (DSAS) Method. *SHEs: Conference Series*, 5 (4), 304– 313.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bantul. (2018). Kabupaten Bantul dalam Angka 2018. CV. Lunar Media Sejahtera, Yogyakarta
- Bantulkab. (2023, Februari 19). *Semakin Mengkhawatirkan, Abrasi Pantai Selatan*. <https://bantulkab.go.id/berita/detail/2631/semakin-mengkhawatirkan---abrasi-pantai-selatan.html>
- Dewi, P. S., Setiyono, H., Handoyo, G., Widada, S., & Suryoputro, A. A. D. (2020). Studi Perubahan Garis Pantai Tahun 2014-2019 di Pesisir Kabupaten Bantul, DI Yogyakarta. *Indonesian Journal of Oceanography*, 2(3), 233-242.
- Google Earth Engine. (n.d). Google Developers. <https://developers.google.com/earth-engine>
- Himmelstoss, E. A., Henderson, R. E., Kratzmann, M. G., & Farris, A. S. (2018). *Digital shoreline analysis system (DSAS) version 5.0 user guide* (No. 2018-1179). US Geological Survey.
- Krjogja. (2023, Februari 19). *Tiga Pantai Masuk Peta Rawan Abrasi*. <https://www.krjogja.com/berita-lokal/read/334644/tiga-pantai-masuk-peta-rawan-abrasi>
- Munandar dan Kusumawati, I. 2017. Studi Analisis Faktor Penyebab dan Penanganan Abrasi Pantai di Wilayah Pesisir Aceh Barat. *Jurnal Perikanan Tropis*, 4(1), 47-56.
- Raihansyah, T., Setiawan, I., & Rizwan, T. (2016). Studi perubahan garis pantai di wilayah pesisir perairan Ujung Blang Kecamatan Banda Sakti *Lhokseumawe* (Doctoral dissertation, Syiah Kuala University). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1), 46-54
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Yogyakarta: Beta Offset
- USGS. 2021. Common Landsat Band Combinations. <
<https://www.usgs.gov/media/images/common-landsat-band-combinations>>
- Xu, H. (2006). Modification of Normalised Difference Water Index (NDWI) to Enhance Open Water Features in Remotely Sensed Imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 27(14), 10–12