



ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI WILAYAH PESISIR KEBUMEN, JAWA TENGAH

RIFQI MUHAMMAD



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A di Wilayah Pesisir Kebumen, Jawa Tengah” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, April 2025

Rifqi Muhammad
C5401201044

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

RIFQI MUHAMMAD. Analisis Perubahan Garis Pantai menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A di Wilayah Pesisir Kebumen, Jawa Tengah. Dibimbing oleh SETYO BUDI SUSILO dan JONSON LUMBAN GAOL.

Indonesia, sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 13.466 pulau dan panjang garis pantai mencapai sekitar 81.000 km, memiliki dinamika lingkungan pesisir yang sangat kompleks, terutama di daerah-daerah yang berhadapan langsung dengan Samudera Hindia, seperti Kabupaten Kebumen di Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laju perubahan garis pantai di Kabupaten Kebumen menggunakan teknologi penginderaan jauh, dengan metode *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) dan algoritma *Modified Normalized Difference Water Index* (MNDWI) pada citra satelit Sentinel-2. Metode DSAS digunakan untuk menghitung laju perubahan garis pantai dengan dua parameter utama, yaitu *Net Shoreline Movement* (NSM) dan *Endpoint Rate* (EPR), yang dapat mendekripsi abrasi dan akresi. Hasil analisis perubahan garis pantai menunjukkan terdapat pantai yang mengalami akresi dan abrasi. Abrasi tertinggi terjadi pada zona A di Kecamatan Ayah dengan jarak kemunduran garis pantai selama 9 tahun mencapai 114.80 m dan laju kemunduran garis pantai -14.29 m/th. Akresi tertinggi terjadi selama 9 tahun pada zona B di Kecamatan Buayan dengan jarak kemajuan garis pantai mencapai 210.31 m dan laju kemajuan garis pantai 26.17 m/th.

Kata kunci: garis pantai, abrasi, akresi, penginderaan jauh, dsas, kebumen

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRACT

RIFQI MUHAMMAD. Coastal Line Change Analysis Using Sentinel-2A Satellite Imagery in Kebumen, Central Java. Supervised by SETYO BUDI SUSILO and JONSON LUMBAN GAOL.

Indonesia, as an archipelagic country with more than 13,466 islands and a coastline stretched approximately 81,000 km, exhibited a highly complex coastal environmental conditions, especially in regions facing directly the Indian Ocean, such as Kebumen Regency in Central Java. The study aimed to analyze the rate of coastal line change in Kebumen Regency using remote sensing technology, specifically the Digital Shoreline Analysis System (DSAS) method and the Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI) algorithm on Sentinel-2 satellite imagery. The DSAS method was used to calculate the rate of coastal line change with two main parameters, namely Net Shoreline Movement (NSM) and Endpoint Rate (EPR), which could detect erosion and accretion. The results from the DSAS method showed both positive and negative coastal line change values. Positive values indicated accretion, while negative values indicated erosion. The highest abrasion occurred in zone A in Ayah District with a coastline retreat distance over 9 years reaching 114.80 m and a coastline retreat rate of -14.29 m/yr. The highest accretion occurred during 9 years in zone B in Buayan District with a coastline advance distance of 210.31 m and a coastline advance rate of 26.17 m/yr.

Keywords: *coastline, erosion, accretion, remote sensing, dsas, kebumen*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.



©Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



**ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN
CITRA SENTINEL-2A DI WILAYAH PESISIR KEBUMEN,
JAWA TENGAH**

RIFQI MUHAMMAD

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

Tim Pengaji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, DEA.
- 2 Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si.



Judul Skripsi : Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Sentinel-2A di Wilayah Pesisir Kebumen, Jawa Tengah
Nama : Rifqi Muhammad
NIM : C5401201044

Disetujui oleh



Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Setyo Budi Susilo, M.Sc.

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si.

Diketahui oleh



Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:

Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.

NIP 197207262005011002

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penelitian ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2023 ini ialah “Analisis Perubahan Garis Pantai menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A di Wilayah Pesisir Kebumen, Jawa Tengah”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Setyo Budi Susilo, M.Sc. dan Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si. selaku dosen pembimbing serta Prof. Dr. Ir. Neviaty Putri Zamani, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing serta memberi banyak saran dan masukan.
2. Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si selaku dosen penelaah GKM serta dosen penguji sidang akhir dan Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, DEA selaku dosen penguji sidang akhir.
3. Alm. Darsum Ismail dan Tri Suprihatin selaku kedua orang tua saya, Laela Fitria Perdana serta seluruh Keluarga yang telah memberikan banyak dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan lancar.
4. Difa Awliya Husna yang telah membersamai dan memberikan semangat serta dukungan selama penulis mengerjakan skripsi.
5. Grup Jawir, Nicky Nugianto dan Ghani Mahendra yang telah memberikan dukungan selama perkuliahan dan menghibur penulis selama kuliah serta penyusunan skripsi.
6. Teman-teman saya, ITK angkatan 57, yang telah banyak membantu dan mendukung penulis baik secara moral maupun moril.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga segala bentuk kritik dan saran penulis harapkan untuk menjadi evaluasi diri. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa depan.

Bogor, April 2025

Rifqi Muhammad

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak mengugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Pengumpulan Data	4
2.5 Pengolahan Data	6
2.5.1 <i>Pre Processing</i> Citra	6
2.5.2 Pengolahan Data Pendukung	6
2.6 Analisis Data	7
2.6.1 Ekstraksi Garis Pantai	7
2.6.2 Analisis Perubahan Garis Pantai	7
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Lokasi Penelitian	10
3.2 Arus	10
3.3 Angin	11
3.4 Gelombang	12
3.5 Batimetri	13
3.6 Pasang Surut	13
3.7 Ekstraksi Garis Pantai	14
3.8 Laju Perubahan Garis Pantai	15
IV SIMPULAN DAN SARAN	22
4.1 Simpulan	22
4.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	31



1	Jenis dan sumber data penelitian	4
2	Spesifikasi citra multispektral Sentinel-2	4
3	Kategori perubahan garis pantai (Litbang PU Pengairan 1993)	8
4	Keterangan pembagian zona di Kabupaten Kebumen	9
5	Arah dan kecepatan angin di pesisir Kabupaten Kebumen	12
6	Perubahan garis pantai Tahun 2015 - 2023	15

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi penelitian di Pesisir Kabupaten Kebumen	3
2	Diagram alir penelitian	5
3	Ilustrasi perhitungan pergeseran garis pantai	7
4	Ilustrasi pembuatan <i>baseline</i> dan <i>transect</i> (Thieler <i>et al.</i> 2009)	9
5	Peta pembagian zona di Kabupaten Kebumen	9
6	Pantai (a) berpasir dan (b) bermangrove di Kabupaten Kebumen	10
7	Peta arah dan kecepatan arus pada (a) Musim Barat dan (b) Musim Timur di Kabupaten Kebumen.	11
8	Grafik arah dan kecepatan angin pada (a) Musim Barat dan (b) Musim Timur di Kabupaten Kebumen	11
9	Grafik gelombang tahun 2015 – 2023 di pesisir Kabupaten Kebumen	12
10	Peta batimetri di Kabupaten Kebumen	13
11	Grafik pasang surut di Kabupaten Kebumen	14
12	Hasil algoritma MNDWI tahun (a) 2015 dan (b) 2023	14
13	Hasil klasifikasi untuk penentuan garis pantai tahun (a) 2015 dan (b) 2023	15
14	Kategori perubahan garis pantai di Zona A (Kecamatan Ayah)	16
15	Kategori perubahan garis pantai di Zona B (Kecamatan Buayan)	17
16	Kategori perubahan garis pantai di Zona C (Kecamatan Puring)	17
17	Kategori perubahan garis pantai di Zona D (Kecamatan Petanahan)	18
18	Dokumentasi lapangan di Zona D (Kecamatan Petanahan)	18
19	Kategori perubahan garis pantai di Zona E (Kecamatan Klirong)	19
20	Kategori perubahan garis pantai di Zona F (Kecamatan Buluspesantren)	20
21	Kategori perubahan garis pantai di Zona G (Kecamatan Ambal)	20
22	Kategori perubahan garis pantai di Zona H (Kecamatan Mirit)	21

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data arus 2015-2023	25
2	Data angin 2015-2023	26
3	Data gelombang 2015-2023	27
4	Data koreksi pasang surut terhadap garis pantai tahun 2015	28
5	Data koreksi pasang surut terhadap garis pantai tahun 2023	29
6	Perhitungan koreksi pasang surut terhadap garis pantai tahun 2015 dan 2023	30