

PEMETAAN PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGUNAKAN CITRA SENTINEL 2-A DI KABUPATEN BEKASI, JAWA BARAT

RIO DIAN WAHID PUTRA



**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.



@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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemetaan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Sentinel 2-A di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun 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, Juni 2025

Rio Dian Wahid Putra
C5401211004

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

RIO DIAN WAHID PUTRA. Pemetaan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Sentinel 2-A di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Dibimbing oleh RISTI ENDRIANI ARHATIN dan JAMES PARLINDUNGAN PANJAITAN.

Kabupaten Bekasi memiliki garis pantai yang posisinya tidak tetap karena menghadapi berbagai tekanan, baik secara alami maupun non-alami. Perubahan garis pantai dapat diamati dengan teknologi penginderaan jarak jauh. Penelitian ini bertujuan memetakan dan menganalisis laju perubahan garis pantai di wilayah pesisir Kabupaten Bekasi, Jawa Barat menggunakan citra Sentinel 2-A dari tahun 2017 hingga tahun 2024. Ekstraksi garis pantai menggunakan metode *Normalized Difference Water Index* (NDWI), sementara untuk perhitungan jarak dan laju perubahan garis pantai menggunakan *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS). Lokasi penelitian terbagi menjadi 10 sub-zona yang mana abrasi dan akresi tertinggi terjadi di Desa Pantai Bahagia (Sub-zona A2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju perubahan garis pantai di pesisir Kabupaten Bekasi nilainya -1,53 meter/tahun dengan laju abrasi sebesar -13 meter/tahun dan laju akresi sebesar 9,6 meter/tahun. Abrasi di pesisir Kabupaten Bekasi terjadi karena hempasan gelombang yang kuat, konversi lahan hutan mangrove menjadi tambak perikanan, adanya penurunan muka tanah, naiknya muka air laut, serta adanya aktivitas penggalian pasir pantai oleh masyarakat. Fenomena akresi di pesisir Kabupaten Bekasi disebabkan oleh sedimentasi yang terjadi di muara sungai dan adanya pembangunan infrastruktur di sekitar pesisir pantai.

Kata kunci: abrasi, akresi, DSAS, garis pantai, Kabupaten Bekasi, NDWI

ABSTRACT

RIO DIAN WAHID PUTRA. Mapping of Coastline Changes Using Sentinel 2-A Imagery in Bekasi Regency, West Java. RISTI ENDRIANI ARHATIN and JAMES PARLINDUNGAN PANJAITAN.

Bekasi Regency had a coastline that was not fixed because it faced various pressures, both natural and non-natural. Coastline changes could be observed using remote sensing technology. This study aimed to map and analyze the rate of coastline change in the coastal area of Bekasi Regency, West Java, using Sentinel 2-A imagery from 2017 to 2024. Coastline extraction used the Normalized Difference Water Index (NDWI) method, while the calculation of distance and rate of coastline change was performed using the Digital Shoreline Analysis System (DSAS). The research location was divided into 10 sub-zones, where the highest abrasion and accretion occurred in Pantai Bahagia Village (Sub-zone A2). The results of the study showed that the rate of coastline change on the coast of Bekasi Regency was -1.53 meters/year, with an abrasion rate of -13 meters/year and an accretion rate of 9.6 meters/year. Abrasion on the coast of Bekasi Regency occurred due to strong waves, conversion of mangrove forest land into fishery ponds, land subsidence, rising sea levels, and beach sand excavation activities by the community. The accretion phenomenon on the coast of Bekasi Regency is caused by sedimentation that occurs at river mouths and the development of infrastructure around the coast.

Keywords: abrasion, accretion, Bekasi Regency, coastline, DSAS, NDWI



- 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.

PEMETAAN PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGUNAKAN CITRA SENTINEL 2-A DI KABUPATEN BEKASI, JAWA BARAT

RIO DIAN WAHID PUTRA

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 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 University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si
- 2 Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc



Judul Skripsi : Pemetaan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Sentinel 2-A
di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat

Nama : Rio Dian Wahid Putra

NIM : C5401211004

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si.



Pembimbing 2:

Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:

Dr. Syamsul B. Agus, M.Si.

197207262005011002



Tanggal Ujian: 28 Mei 2025

Tanggal Lulus:



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2024 sampai bulan Maret 2025 ini ialah Perubahan Garis Pantai, dengan judul “Pemetaan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Sentinel 2-A di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya ilmiah ini, terutama kepada :

1. Ibu Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si dan Bapak Dr.Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil selaku dosen pembimbing pertama dan kedua yang telah membimbing dan banyak memberi saran dalam penelitian ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir.Vincentius P. Siregar, DEA yang telah bersedia menjadi dosen penelaah GKM yang membantu penulis dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si dan Bapak Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc yang telah bersedia menjadi dosen penguji pada ujian akhir penulis.
4. Bapak Dondy Arafat, S.Pi, M.Si selaku moderator pada seminar proposal penulis.
5. Bapak Dr. Ayi Rahmat, S.Pi, M.Si selaku moderator pada seminar hasil penulis.
6. Bapak Mochamad Tri Hartanto, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa mendukung penulis hingga pada tahap akhir perkuliahan ini.
7. Bapak Murdianto (ayah), Ibu Titin Sutinah (ibu), dan seluruh keluarga besar Bapak Suhaemi serta Bapak Hadi Untoro yang telah memberikan dukungan, doa, dan motivasi.
8. Om Anto selaku tenaga pendidik di Laboratorium Komputer ITK yang mendukung proses pengolahan data penelitian.
9. Aqeel, Yafi, Arya, Dwianto, Amar, Fikri, dan Zulkarnain selaku teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat selama melewati masa perkuliahan ini.

Bogor, Juni 2025

Rio Dian Wahid Putra



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Penelitian	4
2.4 Analisis Data	5
2.4.1 <i>Image Pre-processing</i>	6
2.4.2 Ekstraksi Garis Pantai	6
2.4.3 Koreksi Pasang Surut	7
2.4.4 Analisis Perubahan Garis Pantai	7
2.4.5 Data Batimetri	9
2.4.6 Data Angin Laut	9
2.4.7 Data Arus Laut	9
2.4.8 Data Gelombang Laut	9
2.4.9 Data Pasang Surut Laut	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Kondisi Lokasi Penelitian	10
3.2 Batimetri	11
3.3 Pasang Surut Laut	12
3.4 Arah dan Kecepatan Angin Laut	12
3.5 Arah dan Kecepatan Arus Laut	13
3.6 Tinggi dan Periode Gelombang Laut	15
3.7 <i>Preprocessing</i> Citra	15
3.8 Ekstraksi Garis Pantai	17
3.9 Laju Perubahan Garis Pantai	18
IV SIMPULAN DAN SARAN	25
4.1 Simpulan	25
4.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	34

DAFTAR TABEL

1	Alat-alat yang digunakan dalam penelitian	4
2	Data-data yang digunakan dalam penelitian	4
3	Karakteristik <i>band</i> citra Sentinel 2-A	6
4	Kategori perubahan garis pantai	8
5	Jarak perubahan garis pantai tahun 2017-2024	18

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di pesisir Kabupaten Bekasi, Jawa Barat	3
2	Diagram alir prosedur penelitian	5
3	Ilustrasi perhitungan kemiringan pantai	7
4	Ilustrasi pembuatan transek dan komponen pada DSAS	8
5	Kondisi pesisir pantai (a) Muara Gembong, (b) Tarumajaya	10
6	Batimetri perairan Kabupaten Bekasi	11
7	Grafik pasang surut Kabupaten Bekasi tahun 2024	12
8	Grafik pasang surut saat akuisisi data citra di Kabupaten Bekasi	12
9	Mawar angin pada (a) Musim Barat, (b) Musim Peralihan I, (c) Musim Timur, dan (d) Musim Peralihan II	13
10	Kondisi arus pada (a) Musim Barat, (b) Musim Peralihan I, (c) Musim Timur, dan (d) Musim Peralihan II	14
11	Grafik tinggi dan periode gelombang di Bekasi tahun 2017-2024	15
12	Hasil <i>pre-processing</i> citra (a) <i>composite band</i> , (b) <i>cropping</i>	16
13	Citra hasil koreksi atmosferik (a) Citra 2017, (b) Citra 2024	16
14	Histogram citra (a) sebelum dan (b) sesudah koreksi atmosferik	16
15	Hasil dari transformasi algoritma NDWI	17
16	Hasil tumpang susun garis pantai tahun 2017 dengan 2024	17
17	Peta abrasi dan akresi pantai di Bekasi pada tahun 2017-2024	18
18	Peta abrasi dan akresi pantai di Zona A, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi tahun 2017 – 2024	20
19	Peta abrasi dan akresi pantai di Zona B, Kecamatan Babelan, Kabupaten Bekasi tahun 2017 – 2024	21
20	Peta abrasi dan akresi pantai di Zona C, Kecamatan Tarumajaya, Kabupaten Bekasi tahun 2017 – 2024	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi lokasi penelitian	30
2	Titik pengamatan lapang	31
3	Perhitungan bilangan Formzhal pasang surut	32
4	Perhitungan koreksi pasang surut	32
5	Perhitungan arah dan kecepatan angin	33
6	Perhitungan arah dan kecepatan arus	33