

**PEMETAAN PERUBAHAN GARIS PANTAI DI KECAMATAN
CILAMAYA KULON KABUPATEN KARAWANG
MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A**

ANISSA SALSABILA



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 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.

Perpustakaan 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 di Kecamatan Cilamaya Kulon, Kabupaten Karawang Menggunakan Citra Sentinel-2A” 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, Juli 2026

Anissa Salsabila
C5401221025



ABSTRAK

ANISSA SALSABILA. Pemetaan Perubahan Garis Pantai di Kecamatan Cilamaya Kulon, Kabupaten Karawang Menggunakan Citra Sentinel-2A. Dibimbing oleh VINCENTIUS P. SIREGAR dan JAMES PARLINDUNGAN PANJAITAN.

Kecamatan Cilamaya Kulon mengalami abrasi dan akresi yang cukup signifikan akibat faktor alami dan antropogenik. Penelitian ini bermaksud guna mengetahui dan memetakan laju perubahan garis pantai di Kecamatan Cilamaya Kulon menggunakan citra Sentinel-2A pada tahun 2016–2025. Ekstraksi garis pantai dilakukan menggunakan metode *Modified Normalized Difference Water Index* (MNDWI), *Automated Water Extraction Index* (AWEI), dan *false color composite*. Analisis perubahan garis pantai dilakukan menggunakan metode QSCAT dengan menghasilkan nilai *Net Shoreline Movement* (NSM) dan *End Point Rate* (EPR). Hasil analisis menunjukkan pesisir Kecamatan Cilamaya Kulon mengalami dinamika perubahan garis pantai yang fluktuatif dengan kombinasi abrasi dan akresi yang bervariasi antardesa dan periode. Pada periode 2016–2020, Desa Pasirjaya didominasi oleh abrasi dengan laju 0,03–16,43 m/tahun, sedangkan Desa Sukajaya didominasi oleh akresi sangat berat hingga 199,75 m akibat rehabilitasi mangrove sejak 2014. Pada periode 2020–2025, abrasi mendominasi seluruh wilayah kajian yang dikaitkan dengan banjir rob dan cuaca ekstrem. Secara kumulatif periode 2016–2025, Desa Pasirjaya mengalami abrasi dominan dengan kemunduran hingga 140,35 m, sedangkan Desa Sukajaya didominasi oleh akresi dengan penambahan daratan hingga 185,32 m. Dinamika perubahan garis pantai ini dipengaruhi oleh faktor oseanografi dan kondisi geografi.

Kata kunci: abrasi, akresi, garis pantai, QSCAT

ABSTRACT

ANISSA SALSABILA. Mapping of Shoreline Changes in Cilamaya Kulon District, Karawang Regency Using Sentinel-2A Satellite Imagery. Supervised by VINCENTIUS P. SIREGAR and JAMES PARLINDUNGAN PANJAITAN.

Cilamaya Kulon district has experienced significant coastal abrasion and accretion due to natural and anthropogenic factors. This study aims to determine and map the rate of coastal change in the Cilamaya Kulon district using Sentinel-2A imagery from 2016 to 2025. Shoreline extraction was performed using the Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI), Automated Water Extraction Index (AWEI), and false color composite. Shoreline change analysis was conducted using the QSCAT, resulting in Net Shoreline Movement (NSM) and End Point Rate (EPR). The analysis results indicate that the coastline of Cilamaya Kulon district exhibits fluctuating dynamics of shoreline change, with varying combinations across villages and time periods. During the 2016–2020 period, Pasirjaya Village was dominated by abrasion at a rate of 0.03–16.43 m/year, while Sukajaya Village was dominated by very heavy accretion of up to 199.75 m due to mangrove rehabilitation since 2014. During the 2020–2025 period, abrasion dominated the study area, driven by tidal flooding and extreme weather. Cumulatively for the 2016–2025 period, Pasirjaya Village experienced dominant abrasion up to 140.35 m, while Sukajaya Village was dominated by accretion up to 185.32 m. Oceanographic factors and geographic conditions influence the dynamics of these shoreline changes.

Keywords: abrasion, accretion, QSCAT, shoreline



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 2026
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 DI KECAMATAN CILAMAYA KULON KABUPATEN KARAWANG MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A

ANISSA SALSABILA

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
2026**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
- 2 Dr. Ir. Nyoman Metta N. Natih, M.Si.

Judul Skripsi : Pemetaan Perubahan Garis Pantai di Kecamatan Cilamaya Kulon,
Kabupaten Karawang Menggunakan Citra Sentinel-2A

Nama : Anissa Salsabila
NIM : C5401221025

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A.

Pembimbing 2:

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



Digitally signed by:
Vincentius P. Siregar
Date: 20 Jul 2025 13:25:50 WIB
Verity at design@ipb.ac.id

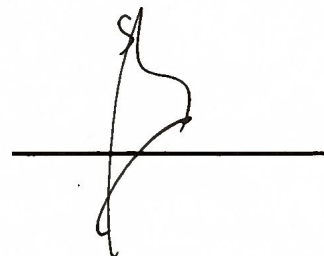


Digitally signed by:
James Parlindungan Panjaitan
Date: 20 Jul 2025 13:25:50 WIB
Verity at design@ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:

Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian: 26 Juni 2026

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 subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan dengan baik. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2025 ini mengangkat tema perubahan garis pantai dengan judul “Pemetaan Perubahan Garis Pantai di Kecamatan Cilamaya Kulon Kabupaten Karawang Menggunakan Citra Sentinel-2A”. Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, dukungan, doa, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A. selaku pembimbing pertama dan Bapak Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, ilmu, saran, serta waktunya selama proses penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si. dan Bapak Dr. Ir. Nyoman Metta N. Natih, M.Si. sebagai dosen penguji sidang yang sudah meluangkan waktunya untuk menelaah dan memberikan masukan dalam skripsi ini.
3. Bapak Prof. Henry Munandar Manik, S.Pi., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Kedua orang tua penulis, Bapak Taopik Hidayat dan Ibu Permanasari, serta Adik Arya Pratama atas doa, dukungan, perhatian, dan semangat yang selalu diberikan.
5. Maulidya Nur Shalia, Reza Habib Prasetyo, dan Maulana Rafi Prawira yang telah membantu serta menemani proses pengambilan data lapangan.
6. Ananta Prasasta yang telah menemani dan memberikan dorongan semangat dalam penyusunan skripsi hingga saat ini.
7. Yudithia Saelan, Kalisha Anira, Alya Fitriani, Nazhifa Permana, Lili Anggita, Ashila Majid, Najla Idzni, dan Tiara Rizka yang setia menemani, selalu memberikan dukungan dan mendengarkan segala cerita selama masa studi.
8. Maulidya, Nafalia, Syifa, Alya, Bunga, Adiiba, dan Siti Nazarina selaku teman-teman DPKU penulis yang telah berbagi pengalaman dan memberikan dukungan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
9. Nadia, Aleydia, Farah, Andin, Asykorini, Widia, Ardella, Rafi, Adam, serta seluruh teman-teman ITK Angkatan 59 (*Paracheilinus nursalim*) yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas kebersamaan, bantuan, dan dukungan selama masa perkuliahan berlangsung.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Anissa Salsabila



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 Kerja	4
2.4 Analisis Data	6
2.4.1 <i>Image Preprocessing</i>	6
2.4.2 Ekstraksi Garis Pantai	6
2.4.3 Koreksi Pasang Surut	8
2.4.4 Analisis Perubahan Garis Pantai	9
2.4.5 Pengolahan Data Pasang Surut	10
2.4.6 Pengolahan Data Angin	10
2.4.7 Pengolahan Data Gelombang	11
2.4.8 Pengolahan Data Arus	11
2.4.9 Pengolahan Data Batimetri	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Kondisi Lokasi Penelitian	12
3.2 Pasang Surut	13
3.3 Arah dan Kecepatan Angin	15
3.4 Gelombang	16
3.5 Arah dan Kecepatan Arus	19
3.6 Batimetri	20
3.7 Pemrosesan Citra	22
3.7.1 Koreksi Atmosferik	23
3.7.2 Koreksi Geometrik	25
3.8 Ekstraksi Garis Pantai	26
3.9 Perubahan Garis Pantai	30
3.10 <i>Ground Control Point</i> (GCP) terhadap Kondisi Lapangan	37
IV SIMPULAN DAN SARAN	40
4.1 Simpulan	40
4.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	46
RIWAYAT HIDUP	57

DAFTAR TABEL

1	Jenis dan sumber data penelitian	4
2	Karakteristik kanal dari citra Sentinel-2A	4
3	Kategori perubahan garis pantai	9
4	Tipe pasang surut	10
5	Komponen pasang surut di Kecamatan Cilamaya Kulon	14
6	Nilai hasil koreksi geometrik citra	25
7	Perubahan garis pantai di Kecamatan Cilamaya Kulon tahun 2016 – 2020	32
8	Perubahan garis pantai di Kecamatan Cilamaya Kulon tahun 2020 – 2025	34
9	Perubahan garis pantai di Kecamatan Cilamaya Kulon tahun 2016 – 2025	35

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di pesisir Kecamatan Cilamaya Kulon	3
2	Diagram alir pengolahan dan analisis data	5
3	Skema koreksi pasang surut	9
4	Kondisi morfologi di wilayah penelitian (a) pantai berpasir di Desa Pasirjaya, (b) pantai dengan dominasi berlumpur dan sebagian berpasir di Desa Sukajaya	12
5	Grafik pasang surut di Kecamatan Cilamaya Kulon	13
6	Grafik pasang surut pada saat akuisisi citra di Kecamatan Cilamaya Kulon	14
7	<i>Wind rose</i> pada (a) musim barat, (b) musim peralihan 1, (c) musim timur, dan (d) musim peralihan 2 di pesisir Kecamatan Cilamaya Kulon	16
8	Grafik tinggi dan periode gelombang tahun 2016–2025 di Kecamatan Cilamaya Kulon	17
9	<i>Wave rose</i> pada (a) musim barat, (b) musim peralihan 1, (c) musim timur, dan (d) musim peralihan 2 di pesisir Kecamatan Cilamaya Kulon	18
10	Arah dan kecepatan arus pada (a) musim barat, (b) musim peralihan 1, (c) musim timur, dan (d) musim peralihan 2 di Pesisir Kecamatan Cilamaya Kulon	20
11	Peta batimetri perairan Kecamatan Cilamaya Kulon	21
12	Profil melintang batimetri perairan Kecamatan Cilamaya Kulon	22
13	Perbandingan citra (a) sebelum dan (b) sesudah koreksi atmosferik metode DOS	23
14	Histogram (a) sebelum dan (b) sesudah koreksi atmosferik pada citra	24
15	Perbandingan citra (a) sebelum dan (b) sesudah koreksi geometrik	25
16	Perbandingan hasil ekstraksi garis pantai menggunakan metode (a) MNDWI, (b) AWEI-sh, dan (c) digitasi visual berbasis false color composite tahun 2020	27

17	Histogram nilai piksel citra hasil algoritma ekstraksi garis pantai (a) MNDWI dan (b) AWEI-sh tahun 2020	28
18	Hasil ekstraksi garis pantai menggunakan metode MNDWI tahun (a) 2016, (b) 2020, dan (c) 2025	29
19	Overlay garis pantai hasil ekstraksi MNDWI terkoreksi pasang surut tahun 2016, 2020, dan 2025	30
20	Hasil analisis perubahan garis pantai di Kecamatan Cilamaya Kulon tahun 2016–2020	31
21	Hasil analisis perubahan garis pantai di Kecamatan Cilamaya Kulon tahun 2020–2025	33
22	Hasil analisis perubahan garis pantai di Kecamatan Cilamaya Kulon tahun 2016–2025	34
23	Analisis perubahan garis pantai di Desa Pasirjaya tahun 2016–2025	36
24	Analisis perubahan garis pantai di Desa Sukajaya tahun 2016–2025	37
25	Peta persebaran <i>Ground Control Point</i> (GCP) Desa Pasirjaya	38
26	Peta persebaran <i>Ground Control Point</i> (GCP) Desa Sukajaya	39

DAFTAR LAMPIRAN

1	Titik pengamatan lapang di Kecamatan Cilamaya Kulon	47
2	Dokumentasi lokasi penelitian di pesisir Kecamatan Cilamaya Kulon	48
3	Perhitungan bilangan Formzahl pasang surut	49
4	Script VS Code ekstraksi prediksi data MSL pasang surut dengan model EOT 20	50
5	Perhitungan koreksi pasang surut	51
6	Arah dan kecepatan angin	53
7	Arah dan kecepatan arus	54
8	Perhitungan profil melintang batimetri	55