



Riwayat Artikel:

Masuk: 18-10-2024

Diterima: 30-01-2025

Dipublikasi: 10-05-2025

Cara Mengutip

N. Nawa, Nessa,
Amandus Jong Tallo,
Antonius L. Antjak, and
Yunus Fallo. 2025.

“Analisis Perubahan
Dinamika Abrasi dan
Akresi Garis Pantai Di
Kota Kupang Berbasis
Teknologi Penginderaan
Jauh”. Jurnal Ekologi,
Masyarakat Dan Sains 6
(1): 68-76..

[https://doi.org/10.55448/
mr454h18](https://doi.org/10.55448/mr454h18).

Lisensi:

Hak Cipta (c) 2025 Jurnal
Ekologi, Masyarakat dan
Sains



Artikel ini berlisensi *Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License*.

Artikel

Analisis Perubahan Garis Pantai di Kota Kupang: Dinamika Abrasi dan Akresi dengan Teknologi Penginderaan Jauh

Nessa N Nawa¹, Amandus J. Tallo[✉], Antonius L. Antjak, Yunus Fallo

¹Program Studi Teknik Perancangan Irigasi & Penanganan Pantai, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Kupang, INDONESIA

[✉] Penulis koresponden: mandustallo@gmail.com

Abstrak: Garis pantai bersifat dinamis dan terus berubah akibat faktor hidro-oseanografi dan aktivitas manusia, yang mempengaruhi proses abrasi dan akresi. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur perubahan garis pantai di pesisir Kota Kupang. Penelitian ini juga menganalisis tingkat abrasi dan akresi di wilayah tersebut. Analisis dilakukan dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh pada dataset citra landsat (tahun 2014, 2018, dan 2023) dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Teknik analisis diterapkan melalui Digital Shoreline Analysis System (DSAS) dalam SIG. Hasil menunjukkan perubahan yang terjadi dalam bentuk abrasi dan akresi oleh pengaruh dinamika hidro-oseanografi dan aktivitas manusia dengan nilai yang bervariasi. Antara tahun 2014-2018 dan 2018-2023, terjadi perubahan signifikan, dengan nilai abrasi terbesar mencapai -37,98 m di Kecamatan Kelapa Lima dan akresi tertinggi 187,09 m di Kecamatan Kota Lama. Pada periode 2014-2018, luas wilayah yang terkena abrasi di Kelapa Lima, Kota Lama, dan Alak masing-masing sebesar 4,01 ha, 0,63 ha, dan 1,24 ha. Teknologi ini menyediakan solusi efektif pengelolaan data untuk pengelolaan wilayah pesisir berkelanjutan dengan resolusi temporal dan biaya optimal.

Kata Kunci: Abrasi, Akresi, Penginderaan Jauh, Sistem Informasi Geografis, DSAS

Abstract: The coastline is dynamic and constantly changing due to hydro-oceanographic factors and human activities, which affect the process of abrasion and accretion. This study aims to measure changes in the coastline of Kupang City. This study also analyzed the level of abrasion and accretion in the region using remote sensing technology on the dataset of landsat imagery (2014, 2018, and 2023) with the Geographic Information System (GIS). The analysis technique is applied through the Digital Shoreline Analysis System (DSAS) in the GIS. The results show the changes that occur in the form of abrasion and accretion by the influence of hydro-oceanographic dynamics and human activities with varying values. Between 2014-2018 and 2018-2023, there was a significant change, with the largest abrasion value reaching -37.98 m in Kelapa Lima District and the highest accretion of 187.09 m in Kota Lama District. In the 2014-2018 period, the area affected by abrasion in Kelapa Lima, Kota Lama, and Alak was 4.01 ha, 0.63 ha, and 1.24 ha, respectively. This technology provides an effective data management solution for sustainable coastal management with optimal temporal resolution and cost.

Keywords: Abrasion, Accretion, Remote Sensing, Geographic Information System, DSAS

1 PENDAHULUAN

Wilayah pesisir Kota Kupang memiliki garis pantai sepanjang 22,7 km dengan luas mencapai 12.695 ha (Lusi, Rukmi, and Purnamasari 2021). Sebagai ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Timur dan Pusat Kegiatan Nasional (PKN), Kota Kupang memiliki rencana pengembangan menjadi Kota Tepi Pantai (Waterfront City). Kawasan pesisir berpotensi menunjang Pembangunan ini meliputi area Hotel Aston, Pantai Oesapa Barat, Oesapa dan Lasiana (J. Andjelicus 2020).

Rencana Pembangunan ini memerlukan informasi akurat tentang perubahan garis pantai sebagai landasan perencanaan tata ruang pesisir yang berkelanjutan. Garis pantai, sebagai batas dinamis antara laut dan daratan, terus berubah akibat faktor alami seperti proses oseanografi (gelombang, arus dan pasang surut) dan aktivitas manusia (Pembangunan infrastruktur, pariwisata dan reklamasi) (Fu et al. 2017; Setyawan et al. 2021).

Hingga saat ini, pemantauan perubahan garis pantai di Kota Kupang belum dilakukan secara menyeluruh. Penelitian sebelumnya menyatakan Kota Kupang sudah mengalami perubahan garis pantai pada periode 2015-2020 di Kecamatan Kelapa Lima. Total akresi yang terjadi sebesar 41,89 m dengan rata-rata perubahan 20,77 m/tahun. Sedangkan total perubahan akibat abrasi sebesar -0,34 m dengan rata-rata perubahan sebesar -10,52 m/tahun (Luwarti et al. 2023). Penambahan dan pengurangan wilayah daratan pesisir sangat membutuhkan perhatian karena garis pantai memengaruhi alih fungsi lahan, tata ruang dan tutupan lahan kawasan pesisir berdampak besar terhadap kehidupan sosial dan lingkungan (Ginanjari et al. 2023). Perhatian tersebut dapat dilakukan pemantauan lewat penelitian ini yang mendapatkan peta perubahan garis pantai secara berkala di wilayah pesisir Kota Kupang. Fokus penelitian ini untuk mengukur nilai jarak dan laju perubahan garis pantai di pesisir Kota Kupang. Penelitian ini juga menganalisis Tingkat abrasi dan akresi yang terjadi di wilayah tersebut.

Pemantauan dilakukan dengan penggunaan teknologi penginderaan jauh dengan analisis tumpang susun (*overlay*) pada dataset citra landsat dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Teknologi ini sering digunakan dalam kajian garis pantai dapat dapat mempermudah dalam pengelolaan data citra dan juga menginterpretasikannya. Kelebihan dari data ini yaitu memiliki resolusi temporal yang tinggi serta

biaya yang murah dengan cakupan liputannya cukup luas (Kasim 2012; Fu et al. 2017).

2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di wilayah pesisir Kota Kupang yang mencakup tiga kecamatan dengan total 15 kelurahan tepi pantai. Kelurahan-kelurahan tersebut meliputi Alak, Fatufeto, Nunhila, Nunbaun Delha, Nunbaun Sabu, Namosain, Lai Lai Bisi Kopan (LLBK), Solor, Tode Kisar, Fatubesi, Pasir Panjang, Kelapa Lima, Oesapa, Oesapa Barat, dan Lasiana.

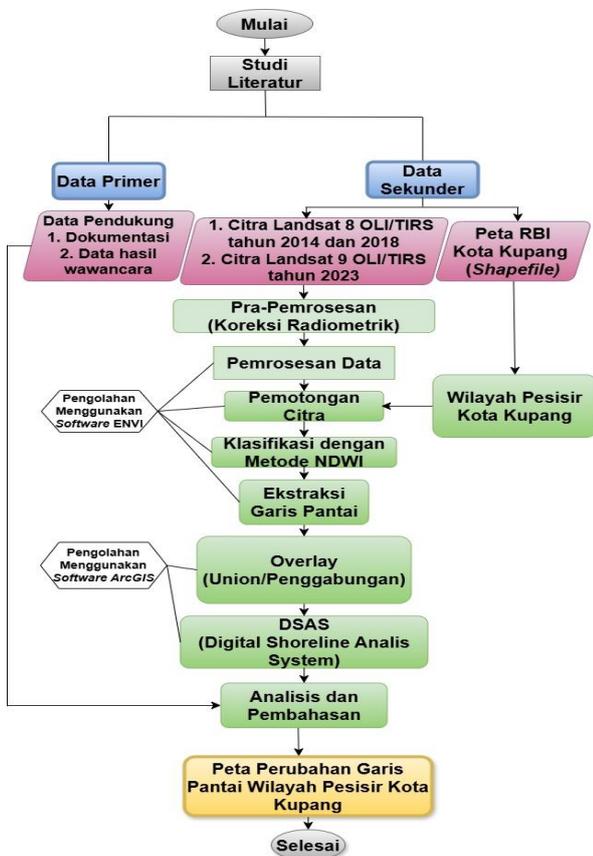
Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif yang bertujuan memberikan gambaran dan penilaian berdasarkan data yang dapat diukur dan dinyatakan dalam angka-angka. Metode ini diterapkan untuk mengkaji perubahan garis pantai berupa abrasi dan akresi di pesisir Kota Kupang. Analisis perubahan garis pantai dilakukan melalui integrasi data citra satelit landsat dengan Sistem Informasi Geografis (SIG), di mana SIG memanfaatkan beberapa komponen seperti (Masykur 2014; Tallo et al. 2023):

- Data: komponen penting dalam SIG dan secara fundamental data tersebut terdiri dari dua tipe model data geografis yaitu data vektor dan data raster
- Perangkat keras (Hardware): SIG memanfaatkan hardware atau komputer yang memiliki spesifikasi lebih tinggi dan memiliki ruang penyimpanan (hard disk) yang besar, dan mempunyai kapasitas memori (RAM) yang besar dibandingkan dengan sistem informasi lainnya
- Perangkat lunak (Software): Jika dilihat dari perspektif lain, SIG juga merupakan sistem perangkat lunak yang berbasis modular dimana basis data memiliki peran penting. Software SIG memiliki kemampuan untuk menyediakan fungsi dan tool yang dapat melakukan penyimpanan, menganalisis, dan menampilkan data informasi geografis.
- User: SIG dapat dimanfaatkan oleh manusia dalam pengelolaan keberhasilan suatu proyek. Suatu proyek akan berhasil apabila dikelola dengan baik oleh pengguna yang berkompeten mengaplikasikan SIG sesuai dengan kondisi sebenarnya. Adapun tingkatan pemakai SIG yakni spesialis teknis yang mendesain dan memelihara sistem sampai pada pengguna yang menggunakan SIG dalam pekerjaan harian mereka
- Aplikasi: Sistem Informasi Geografis (GIS) yang berkualitas memiliki desain yang sesuai dengan aturan yang berlaku. Data dalam GIS

dibagi menjadi dua kategori yaitu, data spasial yang mencakup titik koordinat yang berkaitan dengan keruangan (tata ruang) dan non-spasial seperti atribut yang merupakan representasi dari data spasial yakni data raster dan data vector (Sari siregar dan Arthalita 2020).

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan di pesisir Pantai Kota Kupang dan wawancara semi terstruktur dengan tokoh Masyarakat, termasuk nelayan untuk menggali kesadaran Masyarakat tentang posisi garis pantai dan perubahannya dari waktu ke waktu. Wawancara ini bersifat terbuka dan tidak menggunakan analisis statistic. Data sekunder mencakup data RBI Kota Kupang dari situs <https://tanahair.indonesia.go.id/> dan citra satelit yang di unduh dari <http://earthexplorer.usgs.gov/> yakni citra landsat 8 dan 9 (30 Juli 2014, 27 September 2018, dan 9 September 2023), dengan pemilihan waktu yang mengutamakan citra bersih dari tutupan awan untuk meminimalisir kesalahan pada saat pengolahan data citra.

Metode analisis dan penyajian data dalam penelitian ini mencakup Langkah-langkah yang di ilustrasikan pada **gambar 1**. berikut:



Gambar 1. Diagram Alir

Dalam identifikasi garis pantai ini terdapat dua tahapan berupa pra-pemrosesan data dan pemrosesan data pada *software* ENVI dan Arc.GIS 10.8. Pra-pemrosesan data yang melibatkan koreksi radiometric pada citra menggunakan *software* ENVI 5.3 dengan tool “Radiometric Calibration”. Kemudian tahap pemrosesan data yang melibatkan deliniasi untuk memisahkan perairan dari daratan menggunakan algoritma rasio band hijau dan NIR, yang mempermudah identifikasi tingkat abrasi dan akreai (Annafiyah et al. 2022). Band Hijau (Green) memiliki reflektansi yang tinggi pada permukaan daratan, sedangkan Band NIR (Near-Infrared) menunjukkan reflektansi rendah di wilayah perairan karena air cenderung menyerap panjang gelombang ini. Pertama dilakukan pemotongan citra sesuai *Area of Interest* (AOI) untuk memfokuskan analisis pada area yang relevan. Setelah itu, dilakukan klasifikasi citra menggunakan metode NDWI (*Normalized Difference Water Index*) untuk menentukan ambang batas sebelum ekstrasi garis pantai dalam bentuk shapefile.

Data selanjutnya dianalisis di Arc.GIS menggunakan Digital Shoreline Analys System (DSAS) untuk mengukur perubahan garis pantai. Dimulai dengan pembuatan *baseline* sebagai garis acuan dan transek digital yang diatur dengan interval 30 meter. Pemilihan interval ini disesuaikan dengan resolusi data citra satelit (30 meter) agar hasil analisis lebih rinci dan representatif. Transek dibuat tegak lurus terhadap *baseline* untuk memastikan akurasi. Untuk memperoleh nilai perubahan, digunakan metode *Net Shoreline Movement* (NSM) untuk mengukur jarak perubahan antara garis pantai temporal dan terbaru. Nilai positif pada NSM menunjukkan adanya akresi, sedangkan nilai negative menunjukkan abrasi. Metode *End Point Rate* (EPR) untuk menghitung laju perubahan berdasarkan jarak antara posisi garis pantai terlama dan terbaru dengan rentang tahun yang relevan. Metode NSM digunakan karena metode dapat memperoleh gambaran total perubahan garis pantai secara sederhana dan tanpa memerlukan data tambahan. Sementara itu, metode EPR digunakan karena dapat memperoleh laju perubahan dengan data garis pantai yang terbatas (2014, 2018, 2023).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam analisis ini, akan dikaji perubahan garis pantai periode tahun 2014-2018 dan 2018-2023 dengan fokus pada tiga kecamatan di Kota Kupang yakni, Kecamatan Kelapa Lima, Kecamatan Kota Lama, dan Kecamatan Alak

Tabel 1 dan **Tabel 2** memberikan informasi berupa Rekap Nilai Jarak dan Laju Perubahan abrasi dan akresi secara berturut-turut.

Tabel 1. Rekap Nilai Jarak dan Laju Perubahan (Abrasi)							
Jarak dan Laju Perubahan (Abrasi)	KEC	2014-2018			2018-2023		
		Max	Min	Rata2	Max	Min	Rata2
NSM (m)	Kelapa Lima	-37.98	-0.01	7.86	-29.49	-0.08	-6.94
	Kota Lama	-18.57	-0.03	-3.40	-16.20	-0.03	-2.38
	Alak	-23.45	-0.01	-3.10	-25.85	-0.02	-4.29
EPR (m/tahun)	Kelapa Lima	-9.13	-0.01	-1.89	-5.96	-0.02	-1.40
	Kota Lama	-4.46	-0.01	-0.82	-3.27	-0.01	-0.48
	Alak	-5.63	-0.01	-0.75	-5.22	-0.01	-0.87

Sumber: Hasil Penelitian Penulis

Tabel 2. Rekap Nilai Jarak dan Laju Perubahan (Abrasi)							
Jarak dan Laju Perubahan (Akresi)	KEC	2014-2018			2018-2023		
		Max	Min	Rata2	Max	Min	Rata2
NSM (m)	Kelapa Lima	71.08	0.02	7.02	164.88	0.24	48.22
	Kota Lama	27.93	0.02	5.06	187.09	0.11	24.95
	Alak	185.73	0.01	9.01	166.81	0.04	17.50
EPR (m/tahun)	Kelapa Lima	17.08	0.01	1.69	33.30	0.05	9.74
	Kota Lama	6.71	0.01	1.22	37.79	0.02	5.04
	Alak	44.63	0.01	2.17	33.69	0.01	3.54

Sumber: Hasil Penelitian Penulis

3.1 Perubahan Garis Pantai Periode Tahun 2014-2018

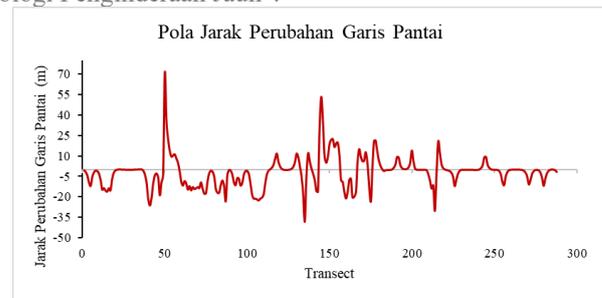
a. Kecamatan Kelapa Lima

Kecamatan Kelapa Lima mencakup empat kelurahan pesisir, yaitu Kelurahan Lasiana, Oesapa, Oesapa Barat, dan Kelapa Lima. **Tabel 3** menunjukkan bahwa luas wilayah Kecamatan Kelapa Lima periode 2014-2018 yang terkena abrasi mencapai 4.01 ha atau 67.02%. Wilayah yang mengalami akresi mencakup 1.98 ha atau 32.98%. pada periode ini perubahan didominasi oleh abrasi.

Tabel 3. Luas Abrasi dan Akresi Kecamatan Kelapa Lima 2014-2018			
Nilai	Abrasi	Akresi	Total
Luas Perubahan ha	4.01	1.97	5.98
Persentase (%)	67.02	32.98	100

Sumber: Hasil Penelitian Penulis

Abrasi dan akresi terjadi di setiap kelurahan, dengan nilai perubahan yang berbeda setiap wilayah. Pola jarak perubahan (NSM) diilustrasikan pada **Gambar 2**. Jarak perubahan abrasi tertinggi yaitu pada transect 205 dengan nilai -37.98 m sedangkan Jarak perubahan berupa akresi tertinggi yaitu pada transect 50 dengan nilai 71.08 m. Transect tersebut berturut-turut terdapat di Kelurahan Kelapa Lima dan Lasiana. Nilai rata-rata laju perubahan (EPR) abrasi dan akresi berturut-turut yaitu -1.89 m/tahun dan -7.86 m/tahun.



Gambar 2. Pola Jarak Perubahan Kecamatan Kelapa Lima 2014-2018

Gambar 3 di bawah ini ditampilkan Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai, yang mana warna hijau menunjukkan area akresi atau garis pantai bergeser ke arah laut akibat penumpukan sedimen dan warna merah menunjukkan area abrasi, di mana garis pantai mundur ke darat akibat erosi dari gelombang atau arus.



Gambar 3. Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai Kecamatan Kelapa Lima Tahun 2014-2018

b. Kecamatan Kota Lama

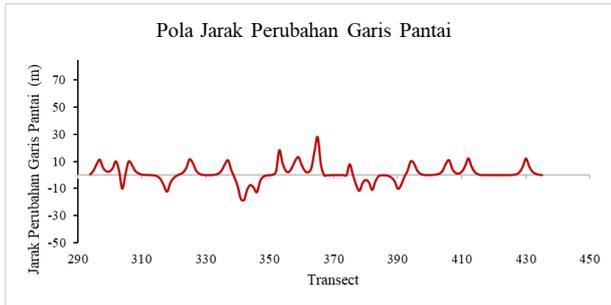
Kecamatan Kota Lama mencakup lima kelurahan pesisir, yaitu Pasir Panjang, Fatubesi, Tode Kisar, Solor, dan Lai Lai Bisi Kopan (LLBK). **Tabel 4** menunjukkan bahwa luas wilayah Kecamatan Kota Lama periode 2014-2018 yang terkena abrasi mencapai 0,63 ha atau 35.21%. Wilayah yang mengalami akresi mencakup 1,16 ha atau 64.79%. pada periode ini perubahan didominasi oleh akresi.

Tabel 4. Luas Abrasi dan Akresi Kecamatan Kota Lama 2014-2018			
Nilai	Abrasi	Akresi	Total
Luas Perubahan (ha)	0.33	8.56	8.89
Persentase (%)	3.67	96.33	100

Sumber: Hasil Penelitian Penulis

Pola jarak perubahan diilustrasikan pada **Gambar 4**. Jarak perubahan abrasi tertinggi yaitu pada transect 342 dengan nilai -18.57 m sedangkan Jarak perubahan berupa akresi tertinggi yaitu pada transect 365 dengan nilai 37.93 m.

Transect tersebut terdapat di Kelurahan Pasir Panjang. Nilai rata-rata laju perubahan (EPR) abrasi dan akresi berturut-turut yaitu 0.82 m/tahun dan 1.22 m/tahun.



Gambar 4. Pola Jarak Perubahan di Kecamatan Kota Lama 2014-2018

Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai pada **Gambar 5**, yang mana warna hijau menunjukkan area akresi atau garis pantai bergeser ke arah laut akibat penumpukan sedimen dan warna merah menunjukkan area abrasi, di mana garis pantai mundur ke darat akibat erosi dari gelombang atau arus.



Gambar 5. Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai Kecamatan Kota Lama Tahun 2014-2018

c. Kecamatan Alak

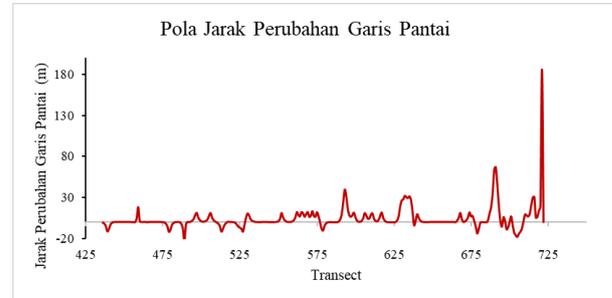
Kecamatan Alak, yang mencakup tujuh kelurahan pesisir, yaitu Fatufeto, Nunhila, Nunbaun Delha, Nunbaun Sabu, Namosain, dan Alak. **Table 5** menunjukkan bahwa luas wilayah Kecamatan Alak periode 2014-2018 yang terkena abrasi mencapai 1.24 ha atau 19.84%. Wilayah yang mengalami akresi mencakup 5.02 ha atau 80.16%. pada periode ini perubahan didominasi oleh akresi.

Tabel 5. Luas Abrasi dan Akresi Kecamatan Alak 2014-2018

Nilai	Abrasi	Akresi	Total
Luas Perubahan (ha)	1.24	5.02	6.27
Persentase (%)	19.84	80.16	100

Sumber: Hasil Penelitian Penulis

Pola jarak perubahan diilustrasikan pada **Gambar 6**. Jarak perubahan abrasi tertinggi yaitu pada transect 489 dengan nilai -23.45 m sedangkan Jarak perubahan berupa akresi tertinggi yaitu pada transect 721 dengan nilai 185.73 m. Transect tersebut terdapat di Kelurahan Alak. Nilai rata-rata laju perubahan (EPR) abrasi dan akresi berturut-turut yaitu -0.75 m/tahun dan 2.17 m/tahun.



Gambar 6. Pola Jarak Perubahan di Kecamatan Alak 2014-2018

Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai ditampilkan pada **Gambar 7**, yang mana warna hijau menunjukkan area akresi atau garis pantai bergeser ke arah laut akibat penumpukan sedimen dan warna merah menunjukkan area abrasi, di mana garis pantai mundur ke darat akibat erosi dari gelombang atau arus.



Gambar 7. Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai Kecamatan Alak Tahun 2014-2018

3.2 Perubahan Garis Pantai Periode Tahun 2018-2023

a. Kecamatan Kelapa Lima

Kecamatan Kelapa Lima mencakup empat kelurahan pesisir, yaitu Kelurahan Lasiana, Oesapa, Oesapa Barat, dan Kelapa Lima. **Table 6** menunjukkan bahwa luas wilayah Kecamatan Kelapa Lima periode 2018-2024 yang terkena abrasi mencapai 0.63 ha atau 1.91%. Wilayah yang mengalami akresi mencakup 32.66 ha atau

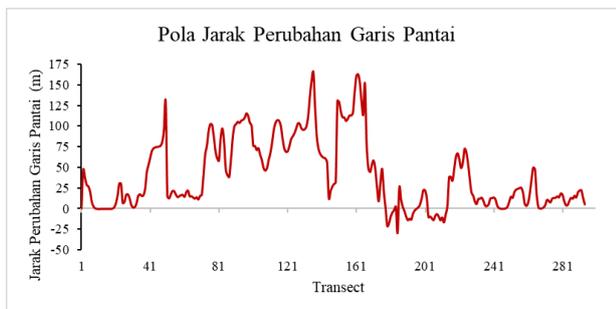
N. Nawa, Nessa, Amandus Jong Tallo, Antonius L. Antjak, and Yunus Fallo. 2025. "Analisis Perubahan Dinamika Abrasi Dan Akresi Garis Pantai Di Kota Kupang Berbasis Teknologi Penginderaan Jauh".

98.09%. pada periode ini perubahan didominasi oleh akresi.

Tabel 6. Luas Abrasi dan Akresi Kecamatan Kelapa Lima 2014-2018			
Nilai	Abrasi	Akresi	Total
Luas Perubahan (ha)	0.63	32.66	33.30
Persentase (%)	1.91	98.09	100

Sumber: Hasil Penelitian Penulis

Pola jarak perubahan (NSM) diilustrasikan pada **Gambar 8**. Jarak perubahan abrasi tertinggi yaitu pada transect 185 dengan nilai -29.49 m sementara jarak perubahan berupa akresi tertinggi yaitu pada transect 136 dengan nilai 164.88 m. Transect tersebut berturut-turut terdapat di Kelurahan Oesapa Barat dan Oesapa. Nilai rata-rata laju perubahan (EPR) abrasi dan akresi berturut-turut yaitu -1.40 m/tahun dan -9.74 m/tahun.



Gambar 8. Pola Jarak Perubahan Kecamatan Kelapa Lima 2018-2023

Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai ditampilkan pada **Gambar 9**, yang mana warna hijau menunjukkan area akresi atau garis pantai bergeser ke arah laut akibat penumpukan sedimen dan warna merah menunjukkan area abrasi, di mana garis pantai mundur ke darat akibat erosi dari gelombang atau arus.



Gambar 9. Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai Kecamatan Kelapa Lima Tahun 2018-2023

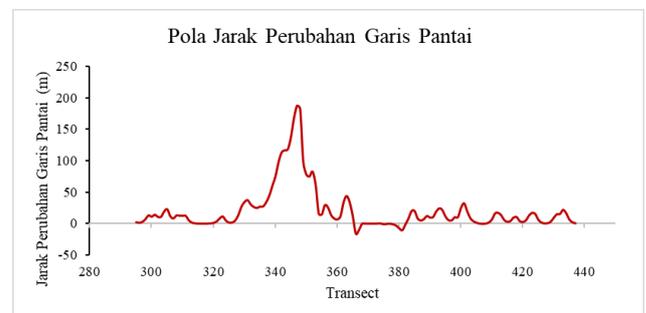
c. Kecamatan Kota Lama

Kecamatan Kota Lama mencakup lima kelurahan pesisir, yaitu Pasir Panjang, Fatubesi, Tode Kisar, Solor, dan Lai Lai Bisi Kopan (LLBK). **Tabel 7** menunjukkan bahwa luas wilayah Kecamatan Kota Lama periode 2014-2018 yang terkena abrasi mencapai 0.33 ha atau 9.89%. Wilayah yang mengalami akresi mencakup 8.56 ha atau 96.33%. pada periode ini perubahan didominasi oleh akresi.

Tabel 7. Luas Abrasi dan Akresi Kecamatan Kelapa Lima 2018-2023			
Nilai	Abrasi	Akresi	Total
Luas Perubahan (ha)	0.33	8.56	8.89
Persentase (%)	3.67	96.33	100

Sumber: Hasil Penelitian Penulis

Pola jarak perubahan diilustrasikan pada **Gambar 10**. Jarak perubahan abrasi tertinggi yaitu pada transect 366 dengan nilai -16.20 m sedangkan Jarak perubahan berupa akresi tertinggi yaitu pada transect 347 dengan nilai 187.09 m. Transect tersebut berturut-turut terdapat di Kelurahan Fatubesi dan Pasir Panjang. Nilai rata-rata laju perubahan (EPR) abrasi dan akresi berturut-turut yaitu -0.48 m/tahun dan 5.04 m/tahun.



Gambar 10. Pola Jarak Perubahan di Kecamatan Kota Lama 2023-2023

Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai ditampilkan pada **Gambar 11**, yang mana warna hijau menunjukkan area akresi atau garis pantai bergeser ke arah laut akibat penumpukan sedimen dan warna merah menunjukkan area abrasi, di mana garis pantai mundur ke darat akibat erosi dari gelombang atau arus.



Gambar 11. Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai Kota Lama Tahun 2018-2023

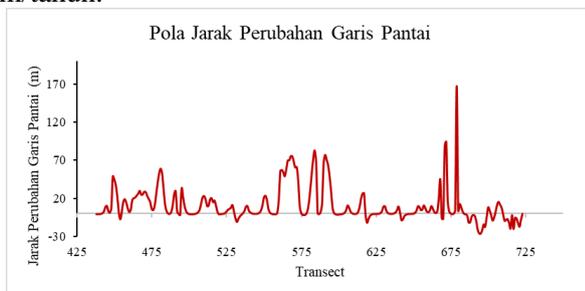
c. Kecamatan Alak

Kecamatan Alak, yang mencakup tujuh kelurahan pesisir, yaitu Fatufeto, Nunhila, Nunbaun Delha, Nunbaun Sabu, Namosain, dan Alak. **Table 8** menunjukkan bahwa luas wilayah Kecamatan Alak periode 2014-2018 yang terkena abrasi mencapai 1.19 ha atau 9.64%. Wilayah yang mengalami akresi mencakup 11.12 ha atau 90.36%. pada periode ini perubahan didominasi oleh akresi.

Nilai	Abrasi	Akresi	Total
Luas Perubahan (ha)	1.19	11.12	12.31
Persentase (%)	9.64	90.36	100

Sumber: Hasil Penelitian Penulis

Pola jarak perubahan diilustrasikan pada **Gambar 12**. Jarak perubahan abrasi tertinggi yaitu pada transect 695 dengan nilai -25.85 m sedangkan Jarak perubahan berupa akresi tertinggi yaitu pada transect 679 dengan nilai 166.81 m. Transect tersebut terdapat di Kelurahan Alak. Nilai rata-rata laju perubahan (EPR) abrasi dan akresi berturut-turut yaitu -0.87 m/tahun dan 3.54 m/tahun.



Gambar 12. Pola Jarak Perubahan di Kecamatan Alak 2018-2023

Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai ditampilkan pada **Gambar 13**, yang mana warna

hijau menunjukkan area akresi atau garis pantai bergeser ke arah laut akibat penumpukan sedimen dan warna merah menunjukkan area abrasi, di mana garis pantai mundur ke darat akibat erosi dari gelombang atau arus.



Gambar 13. Peta Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai Kecamatan Alak Tahun 2018-2023

3.3 Hasil Temuan faktor Penyebab Perubahan Garis Pantai

Berdasarkan hasil analisis perubahan garis pantai dengan teknologi penginderaan jauh di wilayah pesisir Kota Kupang, perubahan garis pantai yang terjadi adalah berupa abrasi dan akresi. Teori oleh Assifa et al., 2023 dan Faradila et al., 2017 menyatakan bahwa faktor penyebab perubahan garis pantai yaitu pengaruh hidro-oseanografi dan aktivitas manusia terutama dalam hal penggunaan lahan. Hal tersebut didukung dengan fakta lapangan berdasarkan hasil survey dan wawancara. Berdasarkan wawancara, responden memahami bahwa pergeseran posisi garis pantai merupakan fenomena yang tak terhindarkan, yang disebabkan oleh faktor alam seperti arus laut, gelombang, dan pasang surut, serta oleh faktor manusia seperti pembangunan infrastruktur pesisir. Beberapa responden menjelaskan bahwa kerusakan terbesar atau abrasi yang terjadi sering kali dipicu oleh arus yang muncul selama musim angin barat. Di beberapa wilayah, penanganan dengan adanya bangunan pengaman pantai memberikan dampak positif bagi masyarakat pesisir, seperti perlindungan terhadap abrasi. Namun, ada juga keluhan dari beberapa responden mengenai dampak negatif yang muncul akibat keberadaan bangunan pengaman pantai, seperti perubahan alur arus dan sedimentasi yang mempengaruhi ekosistem sekitar.

Pada periode 2014-2018, wilayah Kecamatan Kelapa Lima lebih didominasi oleh perubahan garis pantai berupa abrasi, sedangkan di Kecamatan Kota Lama dan Kecamatan Alak, akresi menjadi lebih dominan. Di Kecamatan

N. Nawa, Nessa, Amandus Jong Tallo, Antonius L. Antjak, and Yunus Fallo. 2025. "Analisis Perubahan Dinamika Abrasi Dan Akresi Garis Pantai Di Kota Kupang Berbasis Teknologi Penginderaan Jauh".

Kelapa Lima, berdasarkan hasil survei dan wawancara di Kelurahan Oesapa, yang menunjukkan bahwa abrasi di wilayah tersebut terjadi akibat arus kuat saat musim barat pada pantai nunsui yang ditampilkan pada **gambar 14**. Lokasi tersebut salah satu titik lokasi bekas abrasi yang terjadi pada periode 2014-2018. Masyarakat menyampaikan harapan agar dilakukan upaya penanggulangan, seperti pembangunan bangunan pelindung pantai untuk dapat melindungi wilayah pesisir dari ancaman abrasi yang terus menerus mengikis garis pantai dan berdampak pada pemukiman mereka.



Gambar 14. Lokasi Abrasi periode 2014-2018 di Kelurahan Oesapa, Kecamatan Kelapa Lima

Di Kecamatan Kota Lama dan Alak terjadi perubahan akresi yang lebih dominan. Hal ini didukung dengan hasil survei lapangan yang menunjukkan penumpukan sedimentasi berupa pasir dan sampah yang pada area sekitar bangunan pantai salah satunya pada area sekitar Pelabuhan Nunbaun Sabu yang ditampilkan pada **gambar 15**. Hal ini sesuai dengan teori oleh (Setyawan, Sari, and Aliviyanti 2021) yang mengatakan bahwa arus memiliki peran besar terhadap persebaran sedimen yang merupakan faktor utama dalam perubahan garis pantai berupa akresi. Hasil wawancara pun m



Gambar 15. Lokasi Akresi periode 2014-2018 di Kelurahan Nunbaun Sabu, Kecamatan Alak

Pada periode 2018-2023, wilayah pesisir pantai Kota Kupang lebih didominasi perubahan berupa akresi baik itu Kecamatan Kelapa Lima, Kecamatan Kota Lama, maupun Kecamatan Alak. Perkembangan pesat pembangunan infrastruktur di wilayah pesisir Kota Kupang. Berdasarkan wawancara disalah satu titik terjadinya akresi mengatakan bahwa pembangunan breakwater

untuk mendukung pariwisata Pantai Lasiana, telah menciptakan dampak negatif terhadap kondisi pesisir di sekitarnya. Seorang nelayan di sekitar Pantai Lasiana menjelaskan bahwa arus balik yang dihasilkan oleh struktur breakwater tempat wisata telah memicu penumpukan sedimen di area pesisir, yang menyebabkan terjadinya akresi. Akresi ini menghambat aktivitas nelayan, seperti sulitnya akses untuk mencari ikan, menurunnya hasil tangkapan, serta kerusakan pada kapal akibat sedimentasi. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa perencanaan yang baik, pembangunan infrastruktur di wilayah pesisir berpotensi mempercepat sedimentasi yang dapat mengubah dinamika pesisir secara signifikan. Hal ini sejalan dengan teori oleh Dwi Agvita Berutu et al., 2021. Tabel 4.13 berikut adalah dokumentasi hasil survei beberapa wilayah pesisir pantai Kota Kupang periode 2018-2023.

Tabel 9. Dokumentasi Titik Lokasi Akresi yang terjadi pada periode 2018-2023

No	Lokasi	Gambar
1	Kelurahan Lasiana	
2	Kelurahan Oesapa Barat	
3	Kelurahan Lai Lai Bisi Kopan (LLBK)	
4	Kelurahan Kelapa Lima	

4 PENUTUP

Berdasarkan analisis yang telah dibahas, perubahan garis pantai di wilayah pesisir Kota Kupang menunjukkan pergeseran signifikan, baik dalam bentuk abrasi maupun akresi. Untuk periode 2014-2018 nilai jarak perubahan (NSM) abrasi terbesar mencapai -37,98 m di Kecamatan Kelapa Lima dan akresi tertinggi 187,09 m di Kecamatan Kota Lama. Nilai rata-rata laju perubahan (EPR) abrasi -1.89 m/tahun dan akresi tertinggi 2.17 m/tahun di Kecamatan Kelapa Lima. Untuk periode 2018-2024 nilai jarak perubahan (NSM) abrasi terbesar mencapai -29.49

m dan akresi tertinggi 164.88 m di Kecamatan Kelapa Lima. Nilai rata-rata laju perubahan (EPR) abrasi -1.30 m/tahun di dan akresi tertinggi 9.74 m/tahun. Dapat disimpulkan bahwa perubahan paling signifikan yaitu pada Kecamatan Kelapa Lima. Pemantauan garis pantai secara berkala menggunakan teknologi penginderaan jauh sangat penting untuk dilanjutkan. Penggunaan perangkat lunak seperti ArcGIS dapat menjadi alternatif yang efektif dalam memantau dinamika pesisir. Selain itu, keterbatasan dalam mempertimbangkan faktor-faktor seperti gelombang, pasang surut, dan bathimetri yang seharusnya menjadi variabel penting dalam analisis perubahan garis pantai. Faktor-faktor ini memiliki dampak yang signifikan terhadap pergerakan garis pantai dan dapat memengaruhi hasil analisis. Oleh karena itu, di masa depan, disarankan untuk menambahkan data terkait gelombang, pasang surut, dan bathimetri secara lebih mendetail. Dengan integrasi data tersebut, hasil penelitian dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam dan representatif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi perubahan garis pantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Annafiyah, Annafiyah, Akhmad Maulidi, Nia Kurniadin, and Auliana Diah Wilujeng. 2022. "Analisis Perubahan Garis Pantai Wilayah Pesisir Selatan Kabupaten Sampang Menggunakan Citra Landsat." *Sebatik* 26 (2): 439–45. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.1936>.
- Fu, Ying, Qiaozhen Guo, Xiaoxu Wu, Hui Fang, and Yingyang Pan. 2017. "Analysis and Prediction of Changes in Coastline Morphology in the Bohai Sea , China , Using Remote Sensing." <https://doi.org/10.3390/su9060900>.
- Ginanjari, Cecep, Elliska Murni Harfinda, and Robin Saputra. 2023. "Analisis Perubahan Garis Pantai Dengan Pendekatan Penginderaan Jauh Di Kecamatan Mempawah Hilir." *Jurnal Laut Khatulistiwa* 6 (3): 150. <https://doi.org/10.26418/lkuntan.v6i3.68186>.
- J. Andjelicus, Paul. 2020. "Waterfront City Kota Kupang Sebagai Destinasi Wisata Kota." https://parekrافتt.id/bacaartikel?id_artikel=27.
- Kasim, Faizal. 2012. "Pendekatan Beberapa Metode Dalam Monitoring Perubahan Garis Pantai Menggunakan Dataset Penginderaan Jauh Landsat Dan SIG (Some Approaching Methods in Coastline Change Monitoring Using Remote Sensing Dataset of Landsat and GIS)." *Jurnal Ilmiah Agropolitan* 5 (1): 620–35.
- Lusi, Rimalya Arlita, Wara Indira Rukmi, and Wulan Dwi Purnamasari. 2021. "Preferensi Bermukim Masyarakat Kawasan Pesisir Di Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang" 10 (0341): 99–106.
- Masykur, Fauzan. 2014. "Implementasi Sistem Informasi Geografis Menggunakan Google Maps Api Dalam Pemetaan Asal Mahasiswa." *Jurnal SIMETRIS* 5 (2): 181–86.
- Sari siregar, Guna yanti kemala, and Ika Arthalita. 2020. "Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Siswa MTS Muhammadiyah Metro." *JIKI (Jurnal Ilmu Komputer & Informatika)* 1 (1): 33–42. <https://doi.org/10.24127/jiki.v1i1.670>.
- Setyawan, Fahreza Okta, Wahida Kartika Sari, and Dian Aliviyanti. 2021. "Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Digital Shoreline Analysis System Di Kecamatan Kuala Pesisir, Kabupaten Nagan Raya, Aceh." *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research* 5 (2). <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.22>.
- Tallo, Amandus Jong, Lodia Semaya Amnifu, and Maria Gratiana Yudith Tallo. 2023. "Analisis Penentuan Daerah Rawan Banjir Di Kota Kupang Terhadap Kerentanan Fisik Dan Ekonomi Menggunakan Geographic Information System." *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi* 15 (1): 106. <https://doi.org/10.28989/angkasa.v15i1.1657>.