



Dinamika Abrasi terkait Perubahan Garis Pantai di Desa Pantai Bahagia, Kecamatan Muaragembong, Kabupaten Bekasi

Nisrina Nur Elmanda¹, Ananto Aji², Heri Tjahjono³, Fahrudin Hanafi⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Geografi, FISIP, Universitas Negeri Semarang

Info Artikel

Article History
Desember

Abstrak

Desa Pantai Bahagia merupakan salah satu pesisir di Kabupaten Bekasi tepatnya di Kecamatan Muaragembong yang telah mengalami abrasi dengan sangat signifikan. Kejadian abrasi ini disebabkan oleh naiknya permukaan air laut dan adanya faktor pemicu berupa konversi lahan kawasan mangrove oleh masyarakat untuk keperluan pertambahan lahan tambak. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis dinamika abrasi secara multitemporal selama 30 tahun di Desa Pantai Bahagia dari tahun 1993, 2000, 2007, 2012, 2020, 2023. Metode yang dilakukan adalah tahapan ekstraksi garis pantai dengan algoritma MNDWI (Modified Difference Water Index). Data garis pantai yang didapatkan lalu dihitung statistik dengan bantuan tools extension DSAS (Digital Shoreline Analysis System) pada ArcMap 10.8 untuk pengolahan data luas perubahan garis pantai yang memiliki nilai abrasi. Statistik yang digunakan yaitu EPR (End Point Rate) dengan membandingkan dua garis pantai serta LRR (Linear Regression Rate). Hasil yang dilakukan uji ground check di area garis pantai pada transek yang mengalami abrasi meningkat setiap tahunnya menyebabkan pengurangan daratan menjadi laut di Dukuh Muara Bendera Timur, Gobah Timur, Kampung Beting dan Blukbuk Timur. Rata-rata pengurangan daratan yang terjadi sebesar -18,77m/tahun pada 1993-2000, di tahun 2000-2007 terjadi sebesar -16,19 m/tahun, pada tahun 2007-2012 terjadi sebesar -31,86 m/tahun, pada tahun 2012-2020 memiliki rata-rata pengurangan daratan sebesar -130,13 m/tahun, serta di tahun 2020-2023 terjadi pengurangan daratan sebesar -60,32 m/tahun.

Kata Kunci

Abrasi pesisir, Garis Pantai, Digital Shoreline Analysis System (DSAS), End Point Rate (EPR), Pengurangan Daratan

Abstract

Pantai Bahagia Village is one of coastal areas in Bekasi Regency, located specifically in Muaragembong sub-District, which has been worst abrasion significantly. This coastal abrasion was caused by rising sea levels phenomenon and complicating factor of conversion mangrove areas by local community to purpose of increasing aquaculture ponds. The purpose of this research to analyse the dynamics of coastal abrasion multitemporally over the period of 30 years in Pantai Bahagia Village from 1993, 2000, 2007, 2012, 2020, 2023. The research method is the extraction stage of the shoreline using MNDWI (Modified Difference Water Index) algorithm. Shoreline data obtained is then calculated statistically with DSAS (Digital Shoreline Analysis System) extension tools on ArcMap 10.8 to process

data on the area of shoreline changes that have abrasion values. Calculations step applied are EPR (End Point Rate) by comparing two coastlines and LRR (Linear Regression Rate) calculating the entire coastline by linear regression. Reasearch results of the ground check in areas of the coastline on transects that have increased abrasion every year causing a loss of land to the sea in sub-village Muara Bendera Timur, Gobah Timur, Kampung Beting and Blukbuk Timur. Amount of land decrease was -18.77m/year in 1993-2000, in 2000-2007 it was -16.19m/year, in 2007-2012 it was -31.86m/year, in 2012-2020 it had an average land decrease of -130.13m/year, and in 2020-2023 there was a land decrease of -60.32m/year.

** E-mail*

nisrinaelmanda@students.unnes.ac.id

©2024 Published by UNNES. This is an open access

P ISSN: 2252-9195 E-ISSN: 2714-6189

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir secara umum memiliki empat fungsi pokok bagi manusia diantaranya sebagai penyedia jasa-jasa lingkungan, jasa kenyamanan, sumber daya alam dan penerima limbah (Bengen, 2000; Rachman et al., 2022).

Dengan berbagai manfaatnya, namun wilayah pesisir memiliki sifat dinamis yang selalu mengalami morfodinamika dengan cepat akibat pengaruh aksi gelombang yang menimbulkan reaksi berupa erosi pantai atau yang biasa dikenal sebagai abrasi sehingga kawasan permukiman di wilayah pesisir mengalami dampak kerusakan secara meluas, dan mundurnya garis pantai yang dapat menyebabkan rusaknya ekosistem mangrove dan inundasi terutama pada saat banjir air pasang (Solihuddin et al., 2021) serta sedimentasi akibat adanya endapan pantai dan majunya garis pantai yang disebut akresi (Triatmodjo, 1999; Munawaroh & Setyaningsih, 2021).

Berdasarkan studi pendahuluan observasi lapangan dan wawancara dengan Sekretaris Kepala Desa Pantai Bahagia, Bapak Qurtubi, diketahui kejadian historis bencana abrasi di Kecamatan Muaragembong, sudah terjadi sejak tahun 1980 hingga tahun 2023 masih dirasakan dampak pengurangan daratan. Daratan yang mengalami pengurangan di Kecamatan Muaragembong tahun 1980-2023 seluas 2.463,3 Ha, daratan tergerus mencapai 36,69 Ha/Tahun. Penyebab abrasi yang utama di Kecamatan Muaragembong adalah faktor alami karena dampak terjadinya perubahan iklim yang membuat naiknya permukaan air laut secara global terjadi pada tahun 1980. Abrasi termasuk dalam bencana hidrometeorologi yang dipengaruhi oleh perubahan iklim sepanjang tahun. Terjadi degradasi lahan di pesisir Muaragembong oleh bencana abrasi juga dikarenakan adanya faktor penurunan muka tanah sebesar 25cm/tahun, hal ini mengakibatkan pesisir Muaragembong khususnya di Desa Pantai Bahagia yang selalu disertai bencana kepebisiran lainnya seperti inundasi (genangan) dan banjir bandang.

Bertambahnya masyarakat yang bertempat tinggal di Desa Pantai Bahagia juga meningkatnya akan kebutuhan air bersih. Sumber air bersih yang digunakan oleh masyarakat adalah air tanah, jika dilakukan pengeboran berlebihan dapat mempengaruhi penurunan muka tanah (Hidayatullah et al., 2016). Menurut (Aji et al., 2022:27),

berkembangnya jumlah penduduk dan aktivitasnya, akan meningkatkan kebutuhan terhadap air bersih yang bersumber dari air tanah. Hal ini tidak sebanding dengan daya dukung air tanah yang semakin menipis seiring berjalannya waktu dan menyebabkan terjadinya defisit pada akuifer tanah.

Pada kurun waktu tahun 2008-2009 mengalami kejadian mulai putusnya garis di sepanjang garis pantai di Desa Pantai Bahagia yang disebabkan oleh dinamika kepebisiran itu sendiri. Adanya faktor konversi hutan mangrove untuk pembuka lahan tambak yang luas dan permukiman memicu bertambahnya ancaman abrasi dikarenakan tidak adanya sabuk hijau (green belt) yang menjadi pelindung abrasi di sepanjang garis pantai Desa Pantai Bahagia. Pemerintah Kabupaten Bekasi telah melakukan tindakan pencegahan seperti penghijauan, sosialisasi dan memberikan pelatihan kepada masyarakat Muara Gembong mengenai konservasi mangrove, hanya saja tidak berkesinambungan sehingga hasil yang didapat untuk mengurangi dampak abrasi kurang optimal (Herawati et al., 2022).

Dalam kasus historis kejadian abrasi tersebut diperlukan analisis spasial maupun temporal dari data penginderaan jauh karena secara efektif digunakan untuk monitoring perubahan di sepanjang zona pesisir termasuk garis pantai beserta morfodinamika nya dengan tingkat akurasi yang reliabel (Mary et al., 2022). Penelitian tentang perubahan garis pantai secara multitemporal dari tahun 1993-2023 di pesisir Muaragembong dapat dikaji menggunakan citra satelit Landsat 5 TM, Landsat 7 ETM+, dan Sentinel 2B. Pada penelitian ini menggunakan perpaduan analisis penginderaan jauh dan Geographic Information System (GIS) untuk membuat peta transek garis pantai, serta ground check di lapangan tepatnya pada transek di garis pantai yang telah terjadi pengurangan daratan. Model penelitian ini dibatasi oleh analisis perubahan garis pantai dan tidak mempertimbangkan perhitungan pasang surut serta arus gelombang laut dikarenakan lokasi penelitian termasuk di Pantai Utara Jawa yang gelombang lautnya tidak signifikan.

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijabarkan, maka pada penelitian ini memiliki tujuan yaitu Menganalisis dinamika abrasi terkait perubahan garis pantai di Desa Pantai Bahagia secara multitemporal selama 30

tahun di Desa Pantai Bahagia dari tahun 1993, 2000, 2007, 2012, 2020, 2023.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2023 di Desa Pantai Bahagia, Kecamatan Muaragembong, Kabupaten Bekasi. Tepatnya di empat Duku yaitu Muara Bendera Timur, Gobah Timur, Kampung Beting, Blukbuk Timur, pemilihan ke empat dukuh tersebut dengan pertimbangan kriteria batas lokasi yang memiliki garis pantai sepanjang 13 km dan terdampak abrasi paling luas di Desa Pantai Bahagia.

Pendekatan penelitian ini berupa kuantitatif dengan pengumpulan data melalui tahapan observasi, pengolahan data berupa peta transek garis pantai dengan luas abrasi. Kemudian sampling dalam menentukan titik objek garis pantai di ke empat dukuh yaitu teknik *simple random sampling*.

Teknik analisis data yang digunakan adalah penginderaan jauh dan GIS (*Geographic Information System*) yang dilakukan dengan ekstraksi penentuan garis pantai terlebih dahulu untuk mendapatkan data garis pantai multitemporal menggunakan algoritma MNDWI (*Modified Normalized Water Index*) pada citra satelit yang telah terkoreksi yaitu Landsat 5 TM untuk garis pantai tahun 1993, Landsat 7 ETM+ untuk garis pantai tahun 2000, 2007, 2012, serta Sentinel 2B untuk garis pantai tahun 2020, 2023. MNDWI merupakan tahapan pemisahan perairan dan daratan pada citra satelit tersebut, dengan Rumus MNDWI yang digunakan pada Landsat 5 dan Landsat 7 berdasarkan (Xu, 2006) yaitu:

$$MNDWI = \frac{Green - MIR}{Green + MIR}$$

Keterangan:

MIR: band mid infrared (saluran 5 pada Landsat 5 TM dan Landsat 7 ETM+).

Green: band green (saluran 2 pada Landsat 5 TM dan Landsat 7 ETM+).

Sedangkan rumus MNDWI untuk Sentinel 2 adalah:

$$MNDWI = \frac{Green - SWIR}{Green + SWIR}$$

Keterangan:

SWIR: band Short Wave Infrared (saluran 11 pada Sentinel 2).

Green: band green (saluran 3 pada Sentinel 2).

Selanjutnya tahapan pengolahan statistik prediksi perubahan garis pantai untuk diketahui nilai luas abrasi per tahunnya. Tahapan analisis ini menggunakan metode statistik yang dilakukan dengan DSAS (*Digital Shoreline Analysis System*). Prediksi perubahan garis pantai dapat dilakukan efektif ketika belum dibangun penambahan bangunan pemecah ombak dan di Desa Pantai Bahagia belum ditemukan adanya bangunan pelindung pemecah ombak. Hasil pengukuran perubahan garis pantai dengan DSAS menunjukkan nilai positif (+) apabila mengalami akresi dan nilai negatif (-) apabila mengalami abrasi (Patel et al., 2021). Statistik yang digunakan adalah metode EPR (*End Point Rate*) dan LRR (*Linear Regression Rate*).

Rumus EPR yaitu:

$$EPR = \frac{D1 - D2}{t1 - t0}$$

Keterangan: D1 dan D2 merupakan jarak antara garis pantai dan garis dasar. Sedangkan t1 dan t0 merupakan dua kurun waktu (tahun) posisi garis pantai.

Selanjutnya rumus LRR yang digunakan adalah:

$$L = b + mx$$

Dimana L adalah jarak transek dasar dalam satuan meter, m adalah kemiringan garis pantai dalam satuan meter per-tahun (m/yr), x merupakan interval tahun garis pantai, sedangkan b merupakan nilai konstan (Nassar et al., 2019).

Uji validitas data atau uji akurasi citra (*Ground check*) dilakukan setelah analisis data perubahan garis pantai di ke empat Duku Desa Pantai Bahagia yang berupa peta transek dinamika abrasi dalam menentukan akurasinya keadaan abrasi yang di peta dan di lapangan. *Ground check* dilakukan dengan memberi titik koordinat melalui GPS pada lokasi transek yang memiliki nilai abrasi. Hasil perbandingan citra yang dianalisis dengan keadaan sebenarnya di lapangan dibuat matriks dari penghitungan setiap kesalahan (*confusion matrix*) pada setiap jenis tutupan lahan dari hasil interpretasi (Fitriawan, 2020). Sampel untuk uji validitas data perubahan garis pantai menggunakan metode sampling area dengan batas minimal pengambilan sampel uji ketelitian citra sebanyak 50 titik sampel, karena pada penelitian ini menggunakan skala peta 1:40.000.

Validasi dihitung dengan rumus persamaan berikut.

$$MA = \frac{X_{cr\ pixel}}{X_{cr\ pixel} + X_{0\ pixel} + X_{co\ pixel}}$$

Keterangan:

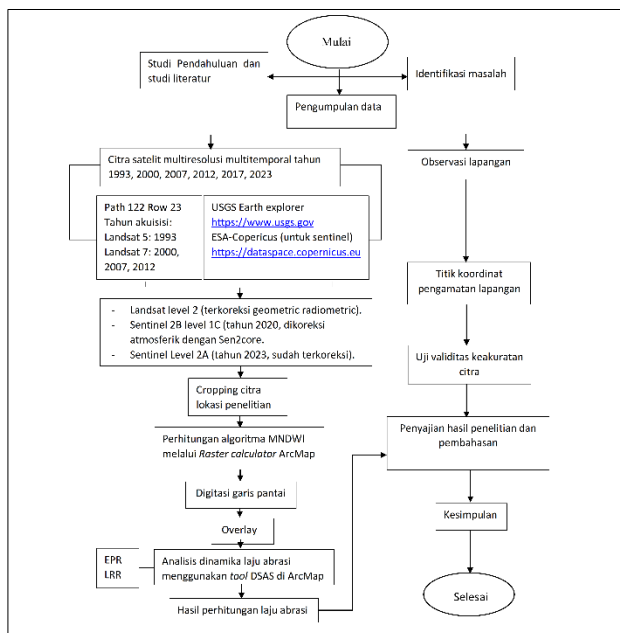
MA : ketelitian pemetaan

Xcr : jumlah kelas x yang terkoreksi

X0 : jumlah kelas x yang masuk ke kelas lain (omisi)

Xco : jumlah kelas x tambahan dari kelas lain (komisi)

Penjabaran metode penelitian ini digambarkan dalam grafik sebagai berikut:

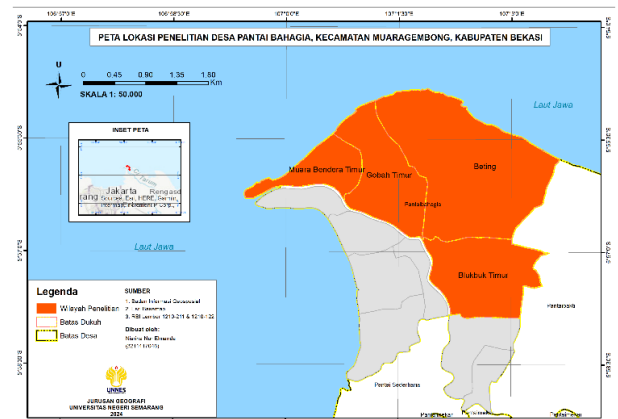


Gambar 2. Alur Metode Penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Desa pantai bahagia merupakan salah satu wilayah di Kecamatan Muaragembong yang sebagai peralihan laut dan daratan yang masyarakatnya masih mendapatkan pengaruh laut. Berdasarkan segi administrasi pun berbatasan langsung dengan laut jawa. Desa pantai bahagia juga merupakan daerah yang membentuk delta. Wilayah barat dikenal dengan sebutan Gembong yang garis pantainya menghadap ke Teluk Jakarta, sedangkan wilayah timur dikenal dengan sebutan Desa Bahagia yang garis pantainya berbatasan dengan Laut Jawa. Wilayah penelitian ini berada di pesisir Desa Pantai Bahagia yang mengalami dampak dari kejadian abrasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2023, wilayah timur Desa Pantai Bahagia terdapat empat dukuh di Pesisir Desa Pantai Bahagia yang berbatasan langsung dengan Laut Jawa dan mengalami dampak kejadian abrasi. dukuh

yang menjadi objek penelitian tersebut adalah Kampung Beting, Gobah Timur, Muara Bendera Timur, dan Blukbuk Timur. Berikut peta lokasi digambarkan pada gambar 2.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Keempat dukuh ini berada di wilayah terdapat mayoritas penggunaan lahan tambak dan hutan mangrove. Masing-masing luas wilayah dukuh yang menjadi fokus penelitian dijabarkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Distribusi Luasan Duku Objek Penelitian

No	Dukuh	Luas Wilayah (Ha)
1	Kampung Beting	1001,15
2	Gobah Timur	398,02
3	Muara Bendera Timur	197
4	Blukbuk Timur	440,35

Sumber: Peneliti, data diolah 2023

Dinamika abrasi pada penelitian ini diperoleh berdasarkan ekstraksi garis pantai dengan tren selama 30 tahun, melalui citra satelit Landsat 5 TM, Landsat 7 ETM+, dan Sentinel 2b. Landsat 5 dan 7 yang digunakan adalah level 2 yang telah terkoreksi geometrik dan radiometrik (Surface Reflectance). Sedangkan citra Sentinel yang digunakan yaitu level 1C (Top of Atmosphere Reflectance) pada tahun 2020, dengan demikian dilakukan tahap koreksi atmosferik terlebih dahulu melaalui pengaplikasian Sen2core Data yang digunakan berdasarkan tahun akuisisi dan sumbernya dijabarkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Citra Satelit yang digunakan

No	Citra Satelit	Tanggal Akuisisi	Jenis Sensor	Sumber
1	Landsat 5 Level 2	19/09/1993	<i>Thematic Mapper (TM)</i>	USGS Path 122 Row 064
2	Landsat 7 Level 2	14/09/2000	<i>Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+)</i>	USGS Path 122 Row 064
3	Landsat 7 Level 2	17/08/2007	<i>Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+)</i>	USGS Path 122 Row 064
4	Landsat 7 Level 2	27/06/2012	<i>Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+)</i>	USGS Path 122 Row 064
5	Sentinel 2B Level 2A (terkoreksi)	24/05/2020	<i>Multi Spectral Instrument (MSI)</i>	ESA Copernicus
6	Sentinel 2B (Level 2A)	28/06/2023	<i>Multi Spectral Instrument (MSI)</i>	ESA Copernicus

Sumber: Peneliti, 2024

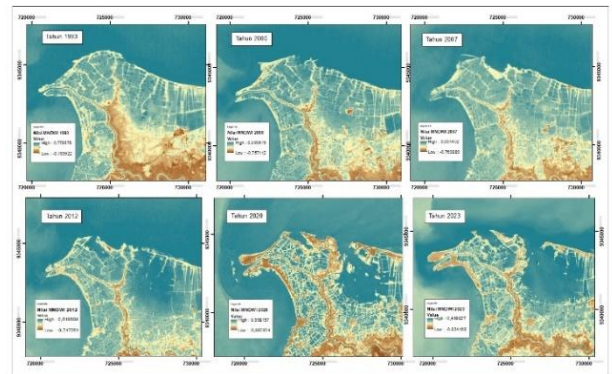
1. Hasil Ekstraksi dari Algoritma Indeks Air (MNDWI)

Pesisir pantai bahagia memiliki lahan terbangun seperti tambak yang mendominasi penggunaan lahan pesisir ini, maka hasil transformasi algoritma MNDWI di Desa Pantai Bahagia menunjukkan rona cerah lebih tajam yang diperoleh dari perhitungan band 2 (green) dan band 5 (Shortwave Infrared 1) pada citra landsat 5 dan landsat 7 untuk tahun 1993, 2000, 2007, 2012. Warna daratan cenderung lebih tajam ditunjukkan dengan warna coklat tua, semakin penggunaan lahan perairan ditunjukkan dengan warna biru.

Hasil transformasi citra landsat 5 tahun 1993, citra landsat 7 tahun 2000, 2007, 2012, serta citra sentinel 2b tahun 2020, 2023 ke dalam algoritma MNDWI dapat dilihat pada **gambar 3**:

Hasil ekstraksi MNDWI secara multitemporal tersebut memiliki nilai yang berbeda setiap per tahunnya. Pada tahun 1993 sampai dengan tahun 2023 terlihat mengalami penurunan nilai negatif atau disebut nilai daratan, lalu mengalami peningkatan nilai kembali pada tahun 2012 ke tahun 2020, disebabkan adanya resrtorasi mangrove di wilayah rawan abrasi dan adanya penimbunan daratan (akresi). Namun pengaruh nilai MNDWI

tersebut juga dikarenakan perbedaan resolusi citra satelit.



Gambar 3. Hasil Transformasi Algoritma MNDWI (Normalized Water Different Index) pesisir Desa Pantai Bahagia
Sumber: Peneliti, 2024

Selanjutnya tahap perhitungan statistik perubahan garis pantai Desa Pantai Bahagia melalui *tools DSAS 10.5.1* pada ArcGis 10.8 yang diekstraksi garis pantai melalui metode MNDWI terlebih dahulu. Garis pantai yang diekstraksi terdiri dari tahun 1993, 2000, 2007, 2012, 2020, 2023 diperoleh dari citra satelit multitemporal. Selanjutnya pada tahap menghitung laju pergerakan garis pantai dan laju abrasi melalui DSAS terdapat lima langkah yaitu: (1) persiapan garis pantai dari tahun 1993 sampai dengan tahun 2023 (2) pembuatan garis dasar (*Baseline*), (3) pembuatan transek, (4) penghitungan jarak antara garis dasar (*Baseline*) dan garis pantai (*Shoreline*) pada setiap transek, dan (5) penghitungan laju perubahan garis pantai. Peta perubahan garis pantai abrasi di Desa Pantai Bahagia ini menggunakan skala 1:40.000 dengan sistem koordinat geografis WGS 1984 yang diproyeksikan adalah UTM Zone 48s.

2. Analisis Dinamika Abrasi dengan DSAS (*Digital Shoreline Analysis System*)

Pada tahap ini, pembuatan transek garis pantai dan pengklasifikasian laju abrasi berdasarkan perhitungan statistik EPR (End Point Rate) untuk tren laju abrasi dengan 2 data tahun garis pantai. Sedangkan keseluruhan garis pantai tahun 1993, 2000, 2007, 2012, 2020, 2023 diklasifikasikan berdasarkan statistik LRR (Linear Regression Rate).

Klasifikasi perubahan garis pantai yang digunakan menggunakan mengacu pada 5 kriteria klasifikasi perubahan garis pantai

(Dey et al., 2021:298) yaitu statistik laju abrasi tinggi bernilai kurang dari -5, abrasi sedang memiliki nilai lebih dari -5 sampai kurang dari -1, nilai sama dengan 0 adalah stabil, akresi sedang bernilai lebih dari 1 sampai dengan kurang lebih dari 5, jika sudah bernilai lebih dari 5 maka merupakan kelas akresi tinggi.

Tabel 3. Klasifikasi Abrasi

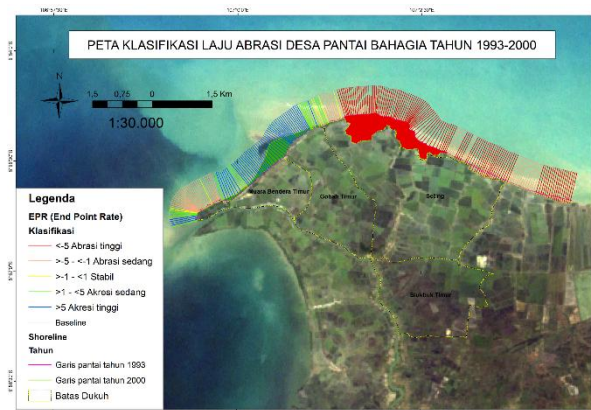
Nilai EPR/LRR	Klasifikasi
<-5	Abrasi tinggi
>-5 - <-1	Abrasi sedang
>-1 - <1	Stabil
>1 - <5	Akresi sedang
>5	Akresi tinggi

Sumber: Penelti, 2024

a. Abrasi Desa Pantai Bahagia Tahun 1993-2000

Garis pantai memanjang dari Dukuh Muara Bendera Timur, Gobah Timur, dan Beting. Pada tahun 1993 belum terjadinya abrasi yang signifikan, ketika tahun 2000 mengalami abrasi tepatnya di pertambahan wilayah dukuh gobah timur dan beting. Perubahan garis pantai pada tahun 1993-2000.

Selama kurun waktu 7 tahun mengalami rata-rata laju abrasi sebesar -18,78 m/tahun atau 69,2 persen dari jumlah transek garis pantai yang terabrasi, dengan klasifikasi abrasi tinggi.



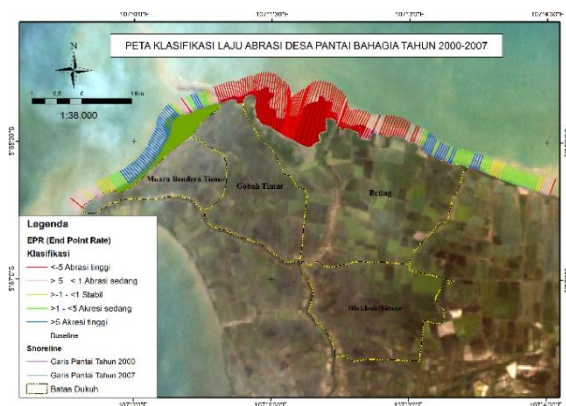
Gambar 5. Peta Dinamika Abrasi Tahun 1993-2000

Hasil perhitungan Abrasi tahun 1993-2000 (m/tahun) dihitung dengan menggunakan statistik EPR (End Point Rate) dikarenakan analisis metode EPR mempertimbangkan dua garis pantai. Laju abrasi maksimum adalah -101,3 m/tahun m/tahun, dengan nilai rata-rata -18.78 m/tahun di Desa Pantai Bahagia.

Abrasi yang terjadi terdapat pada 77 lokasi transek, yang mengalami pengurangan darat sebesar 69,2% atau sebesar nilai EPR -31,67 m/tahun. Pada nilai EPR yang didapatkan adalah <-5 maka diklasifikasikan sebagai abrasi tinggi.

b. Abrasi Desa Pantai Bahagia Tahun 2000-2007

Laju perubahan garis pantai terjadinya abrasi dalam rentang selama 7 tahun ini, tahun 2000 samapai dengan 2007 semakin besar penurunan daratannya seperti yang tergambar pada Gambar 4. Terjadi abrasi pada lokasi pertambahan di Dukuh Beting dan hampir mencapai pertambahan di Dukuh Gobah Timur. Laju abrasi maksimum adalah -149,27 m/tahun, dengan nilai rata-rata -16,19 m/tahun.



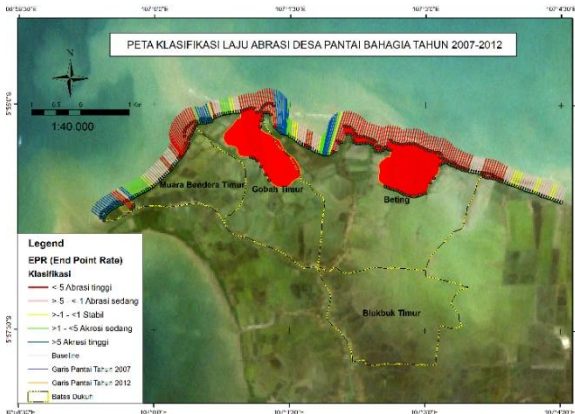
Gambar 4. Peta Dinamika Abrasi Tahun 2000-2007

Dalam kurun waktu 7 tahun dari 2000 sampai dengan 2007 Desa Pantai Bahagia mengalami perubahan garis pantai dengan jarak NSM (Net Shoreline Movement) sebesar -858,97 m lebih jauh daripada NSM pada rentang tahun sebelumnya. Hal ini mengalami pengurangan daratan (abrasi) yang lebih besar dengan nilai EPR -149,27 m/tahun dari 242 transek total transek yang abrasi terdiri dari 141 transek atau 57,78% perubahan transek garis pantai menjadi abrasi. Nilai EPR dan rata-rata nilai abrasi pada tahun 2000-2007 memiliki nilai lebih besar dari -5 yang berarti diklasifikasikan sebagai abrasi tinggi.

c. Abrasi Desa Pantai Bahagia Tahun 2007-2012

Dalam rentang selama 5 tahun ini mengalami laju perubahan garis pantai yang terjadinya abrasi tahun 2007 sampai dengan 2012 terlihat semakin besar terjadi

penurunan daratannya seperti yang tergambar pada Gambar 6.



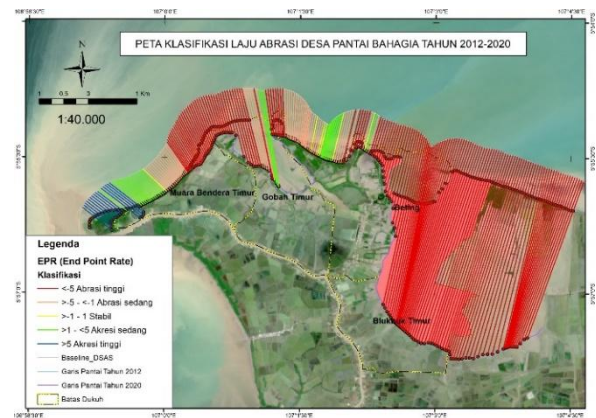
Gambar 7. Peta Dinamika Abrasi Tahun 2007-2012

Kejadian abrasi pada tahun 2007 sampai tahun 2012 berdampak pada existing sungai Beting yang hilang sepanjang 3km tergerus menjadi laut. Hal ini laju abrasi semakin meningkat nilainya dikarenakan tidak adanya pelindung (green belt) dan pelindung struktur keras yang mampu menahan air laut masuk ke daratan.

Laju abrasi maksimum adalah -309,33 m/tahun, dengan nilai rata-rata abrasi -31,86 m/tahun. Kurun waktu 5 tahun mengalami pengurangan daratan yang lebih besar dengan nilai EPR -309,33 m/tahun dari 244 transek, total transek yang abrasi terdiri dari 171 transek atau 70,49% perubahan transek garis pantai menjadi abrasi. Nilai EPR dan rata-rata nilai abrasi pada tahun 2007-2012 memiliki nilai lebih besar dari -5 yang berarti diklasifikasikan sebagai abrasi tinggi.

d. Abrasi Desa Pantai Bahagia Tahun 2012-2020

Dalam rentang selama 8 tahun ini mengalami laju perubahan garis pantai yang terjadinya abrasi tahun 2012 sampai dengan 2020 terlihat semakin besar terjadi penurunan daratannya seperti yang tergambar pada gambar 7 yang menunjukkan pengurangan daratan atau abrasi yang semakin jauh dari jarak garis pantai pada rentang waktu 8 tahun yaitu tahun 2012 ke tahun 2020. Abrasi tinggi terjadi semakin besar di Dukuh beting, sebagian wilayahnya sebesar 344,42 Ha telah menjadi laut. Abrasi pada rentang tahun 2012 sampai 2020 ini menjadi yang paling klimaks karena naiknya permukaan laut dalam kurun waktu ini membuat garis pantai semakin putus dan



Gambar 6. Peta Dinamika Abrasi Tahun 2012-2020

membentuk cekungan sebesar 1060,12 Ha yang berdampak pada Dukuh Beting juga mulai berkurangnya daratan di Blukbuk timur. Memiliki nilai rata-rata abrasi adalah -130,13 m/tahun. Terjadi pengurangan daratan sebesar -409,13 m/tahun diklasifikasikan sebagai abrasi tinggi.

e. Abrasi Desa Pantai Bahagia Tahun 2020-2023

Dalam rentang selama 3 tahun ini mengalami laju perubahan garis pantai yang terjadinya abrasi tahun 2020 sampai dengan 2023 terlihat semakin besar terjadi penurunan daratannya dan semakin jauhnya cekungan di wilayah pertambangan dan perkebunan di Dukuh Beting dan Blukbuk Timur, seperti pada gambar 8.



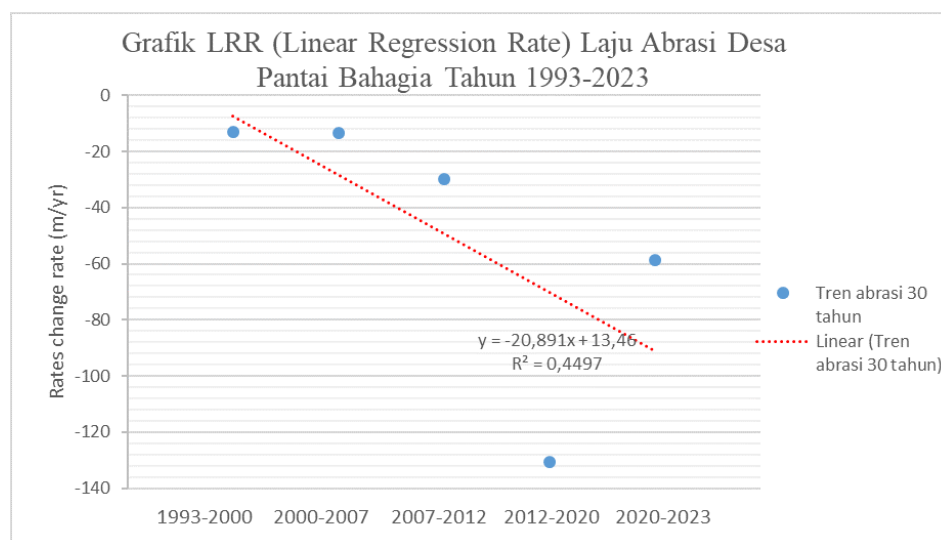
Gambar 8. Peta Abrasi Tahun 2020-2023

Pada kurun waktu ini, mengalami pengurangan daratan yang lebih besar dengan nilai EPR -459,97 m/tahun dengan nilai lebih besar dari -5 yang berarti diklasifikasikan sebagai abrasi tinggi.

Tabel 4. Nilai Perubahan Garis Pantai di Desa Pantai Bahagia dalam Metode EPR (End Point Rate) Tahun 1993, 2000, 2007, 2012, 2020, 2023

Nilai perhitungan (Rate)	EPR (End Point Rate) m/tahun				
	1993-2000	2000-2007	2007-2012	2012-2020	2020-2023
Total Transek	250	244	244	250	343
Nilai Rata-rata Perubahan garis Pantai	-13,05	-13,51	-29,5	-130,78	-58,87
Maximum perubahan garis Pantai	69,63	25,15	19,77	57,25	45,32
Minimum perubahan garis pantai	-101,305	-149,27	-309,33	-466,38	-495,97
Transek lokasi abrasi (%)	69,2	57,78	70,49	75,2	85,96
Transek lokasi akresi (%)	30,8	41,8	29,50	22,8	12,7
Rata-Rata Abrasi	-18,77	-16,19	-31,86	-130,13	-60,32
Rata-rata akresi	5,71	2,68	2,03	1,96	2,18

Sumber: Peneliti, 2024



Gambar 9. Grafik LRR (Linear Regression Rate) Laju Abrasi Desa Pantai Bahagia Tahun 1993-2023

f. Abrasi Desa Pantai Bahagia dengan Tren 30 Tahun 1993, 2000, 2007, 2012, 2020, 2023

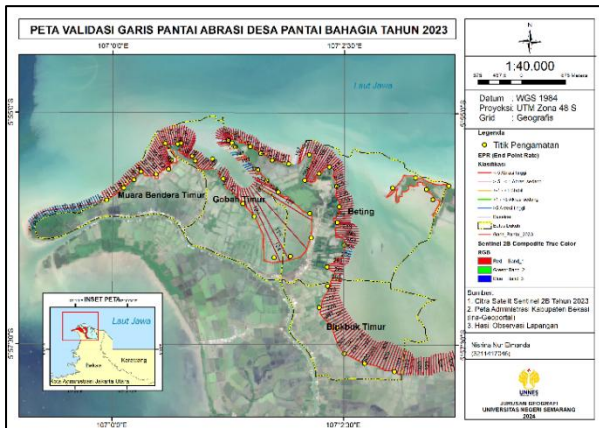
Gambar 9. menjelaskan pada perhitungan statistik LRR, tren perubahan garis pantai selama 30 tahun di Desa Pantai Bahagia bagian Timur mengalami penurunan daratan yang bernilai negatif atau abrasi (-). Tren rata-rata Penurunan daratan dengan linear yang menghasilkan persamaan $y = -20,891x + 13,46$ yang disebut tren menurun. Nilai laju terbesar terjadi pada rentang tahun 2012-2020 selama 8 tahun yaitu dengan nilai laju -130,78 m/tahun, setelah 3 tahun kemudian terjadi penurunan daratan sebesar -58,87 m/tahun pada 2020-2023. Rata rata laju abrasi selama 30 tahun adalah -49,51 m/tahun.

Transek dengan jumlah 248 terjadi abrasi pada 188 transek yang berada pada lokasi ke

empat dukuh, Muara Bendera Timur, Gobah Timur, Kampung Beting, dan Blukbuk Timur. Dalam kurun waktu 30 tahun, Lokasi empat Dukuh terdampak abrasi yang sangat signifikan, Kampung Beting yang terdampak abrasi parah sehingga wilayah daratannya tersisa 228,58 Ha dari luas sebenarnya yaitu 1001,15 Ha sebeabrasi. Gobah timur memiliki luas daratan 398,02 Ha mengalami pengurangan daratan menjadi 190,47 Ha. Blukbuk Timur mengalami pengurangan daratan yang tersisa sebesar 162,22 Ha yang sebelumnya sebesar 440,35 Ha daratan Dukuh Blukbuk Timur sebelum abrasi. Muara Bendera Timur juga mengalami pengurangan daratan menjadi 181,99 Ha yang sebelum terdampak abrasi memiliki luas 197 Ha, namun pengurangan daratan di Muara Bendera Timur tidak lebih besar daripada tiga dukuh lainnya yang sebagian wilayahnya menjadi laut.

a. Uji Akurasi pada Transek Garis Pantai dengan Klasifikasi Abrasi Tinggi

Tingkat akurasi keadaan citra dengan kondisi lapangan menggunakan confusion matrix dengan menguji 50 titik sampel lokasi garis pantai Desa Pantai Bahagia yang mengalami abrasi paling signifikan, kemudian dipetakan pada gambar 10.



Gambar 10. Peta Validasi Garis Pantai Desa Pantai Bahagia Tahun 2023

Salah satu keadaan di lapangan pada Gambar 11 menunjukkan cekungan abrasi yang terbentuk di Kampung Beting tepatnya di transek 244 dan Blukbuk Timur di transek 293 pada peta telah mencapai 1428,55 Ha pada tahun 2023 dari yang sebelumnya pada tahun 2020 sebesar 1060,12 Ha.



Gambar 11. Kondisi Cekungan Daratan menjadi Laut
Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2023

Setelah tahun 2023 pada daerah daratan Kampung Beting yang mengalami abrasi membentuk cekungan menjadi laut, tambak yang digunakan sebagai sumber mata pencaharian masyarakat telah terdampak abrasi, pematang tambak sudah hilang menyatu dengan air laut sehingga sudah tidak berpetak petak sejak tahun 2012. Dalam waktu rentang waktu 11 tahun, 2012-2023 telah mengalami 936,63 Ha pengurangan daratan yang sangat signifikan.

Kejadian berikutnya juga pada kurun waktu 2020-2023 garis pantai pada transek 241 tepatnya di Kampung Beting mengalami kemunduran karena abrasi seperti gambar 12 Pantai yang menjadi akan menjadi objek wisata di Desa Pantai Bahagia semakin berkurang pasirnya berpotensi diterjang ombak. Jika tidak diberikan bangunan pelindung struktur keras berupa break water akan semakin tergerus abrasi.



Gambar 12. Kemunduran Garis Pantai di Kampung Beting.

Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2023

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian ini dapat diketahui bahwa, pada tujuan telah tersampaikan hasil yaitu empat dukuh yang tersebar di Desa Pantai Bahagia yaitu Muara Bendera Timur, Gobah Timur, Kampung beting, dan Blukbuk Timur yang keseluruhan memiliki klasifikasi abrasi tinggi yang konsisten selama kurun waktu 30 tahun dan berdampak pada pengurangan daratan yang semakin besar setiap tahunnya. Hasil yang didapatkan melalui perhitungan EPR (End Point Rate). Pada tahun 1993-2000 Desa Pantai Bahagia mengalamai pengurangan darat sebesar 69,2% atau sebesar nilai EPR -31,67 m/tahun. Tahun 2000-2007 mengalami pengurangan daratan seluas 57,78% dengan nilai EPR -149,27 m/tahun. Tahun 2007-2012 mengalami pengurangan daratan sebesar 70,49% dengan nilai EPR -309,33 m/tahun. Tahun 2012-2020 mengalami pengurangan daratan sebesar 75,2% dengan nilai EPR -409,13 m/tahun. Tahun 2020-2023 terjadi pengurangan daratan sebesar 85,96% dengan nilai EPR -459,97 m/tahun. Pengurangan daratan dan kemunduran garis pantai dengan kategori sangat signifikan berada di Kampung Beting

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikaji sesuai dengan tujuan penelitian menganalisis dinamika abrasi secara multitemporal selama 30 tahun yaitu, dapat dikembangkan saran untuk beberapa kalangan sebagai berikut:

- Peneliti selanjutnya supaya dapat mengembangkan kajian wilayah Kecamatan Muaragembong dan monitoring kejadian abrasi dalam beberapa tahun kedepan menggunakan metode yang lebih valid dalam analisis spasial garis pantai, mengkaji strategi adaptasi selanjutnya yang telah dikembangkan masyarakat dalam kurun waktu 10 tahun terakhir.
- Peneliti selanjutnya dalam menganalisis perubahan garis pantai menggunakan data pasang surut.
- Peneliti selanjutnya melakukan pengukuran arus laut untuk progresi keakuratan terjadinya abrasi dan akresi di suatu wilayah pesisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A., Hayati, R., Benardi, A. I., Laksono, H. B., & Zahra, D. A. (2022). Kajian Kerentanan dan Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Pada Masa Pandemi Covid-19 di Kota Semarang. In *Konservasi Alam* (Jilid 1, Vol. 1, pp. 25–46). <https://doi.org/10.15294/ka.v1i1.83>
- Dey, M., S, S. P., & B.K.Jena. (2021). A Shoreline Change Detection (2012-2021) and forecasting Using Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Tool: A Case Study of Dahej Coast, Gulf of Khambhat, Gujarat, India. *Indonesian Journal of Geography*, 53(2), 295–309. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/6069784>
- Fitriawan, D. (2020). Uji Akurasi Terbimbing Berbasis Piksel pada Citra Sentinel 2-A Menggunakan Citra Tegak Resolusi Tinggi Tahun 2019 di Kota Padang. *Jurnal Azimut*, 3(1), 21–27.
- Herawati, H., Hasan, Z., Sahidin, A., Nurruhwati, I., Hamdani, H., Aprliniani, I. M., & Dewanti, L. P. (2022). Penyuluhan Pentingnya Green Belt dan Penanaman Mangrove di Muara Gembong Kabupaten Bekasi. *Farmers: Journal of Community Services*, 3(1), 36–40. <https://doi.org/10.24198/fjcs.v3i1.37813>
- Hidayatullah, I., Subarjo, P., & Satriaji, A. (2016). Pemetaan Genangan Rob di Pesisir Muaragembong Kabupaten Bekasi dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *JURNAL OSEANOGRAFI*, 5(3), 359–367. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose>
- Mary, R. G. M., Sundar, V., & Sannasiraj, S. A. (2022). Analysis of shoreline change between inlets along the coast of Chennai, India. *Marine Georesources and Geotechnology*, 40(1), 26–35. <https://doi.org/10.1080/1064119X.2020.1856241>
- Munawaroh, L., & Setyaningsih, W. (2021). Adaptasi Masyarakat Pesisir dalam Menghadapi Perubahan Garis Pantai di Pesisir Kecamatan Sayung. *Jurnal Geo Image*, 10(2), 164–174.
- Nassar, K., Mahmod, W. E., Fath, H., Masria, A., Nadaoka, K., & Negm, A. (2019). Shoreline change detection using DSAS technique: Case of North Sinai coast, Egypt. *Marine* <https://doi.org/10.1080/1064119X.2018.1448912>
- Patel, K., Jain, R., Patel, A. N., & Kalubarme, M. H. (2021). Shoreline change monitoring for *Georesources and Geotechnology*, 37(1), 81–95. coastal zone management using multi-temporal Landsat data in Mahi River estuary, Gujarat State. *Applied Geomatics*, 13(3), 333–347. <https://doi.org/10.1007/s12518-021-00353-8>
- Rachman, T., Umar, H., & Bahtiar, I. H. (2022). Dampak Perubahan Garis Pantai Terhadap Pemanfaatan Lahan Pesisir Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar. *Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi Kelautan*, 3(1), 7–14.
- Solihuddin, T., Husrin, S., Salim, H. L., Kepel, T. L., Mustikasari, E., Heriati, A., Ati, R. N. A., Purbani, D., Mbay, L. O. N., Indriasari, V. Y., & Berliana, B. (2021). Coastal erosion on the north coast of Java: Adaptation strategies and coastal management. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 777(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/777/1/012035>
- 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), 3025–3033. <https://doi.org/10.1080/01431160600589179>