ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PANTAI CAMAR BULAN MENGGUNAKAN *GOOGLE EARTH ENGINE* (GEE)

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Kelautan

Jurusan Teknik Kelautan

Oleh:

DEBIA LOVITA

NIM.D1111221003

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Debia Lovita

NIM : D1111221003

Menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Analisis Perubahan Garis Pantai Di Pantai Camar Bulan Menggunakan *Google Earth Engine* (GEE)" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Dengan pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat tidak benar.

Pontianak, 10 Juli 2026



Debia Lovita

D1111221003

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PANTAI CAMAR BULAN MENGGUNAKAN *GOOGLE EARTH ENGINE* (GEE)

Jurusan Teknik Kelautan
Program Studi Sarjana Teknik Kelautan

Oleh:

Debia Lovita
NIM D1111221003

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 10 Juli 2026
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Ir. Jasisca Meirany, S.T., M.Si. NIPPPK. 198205142025212022
Dosen Pembimbing Kedua	: Ir. Liany Ayu Catherine, S.T., M.T. NIP. 199501022024062002
Dosen Penguji Utama	: Dr. Eng. Ir. M. Meddy Danial, S.T., M.T., IPM NIP.197105012000121001
Dosen Penguji Kedua	: Ir. Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng NIP. 199005082015042003

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pontianak, 10 Juli 2026
Pembimbing Utama

Ir. Jasisca Meirany, S.T., M.Si.
NIPPPK. 198205142025212022

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”

Amsal 23:18

"Setiap orang berhak untuk meraih mimpinya tanpa memandang status dari keluarga mana dia dilahirkan"

Penulis

PERSEMBAHAN

Di antara seluruh halaman dalam skrispsi ini, lembar persembahan adalah halaman yang paling bermakna, karena di sinilah penulis menitipkan rasa terima kasih yang tidak mampu terucap oleh kata-kata. Skripsi ini penulis persembahkan dengan penuh rasa bangga dan cinta yang tulus kepada orang-orang terkasih yang telah mendukung penulis dengan caranya masing-masing:

1. Tuhan Yesus Kristus yang oleh karena berkat, kebaikan, anugerah, dan kasih setia-Nya dalam hidup penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Cinta pertama dan panutanku, Bapak M.M, terimakasih atas segala pengorbanan, perjuangan dan tulus kasih yang telah diberikan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun senantiasa memberikan yang terbaik, tanpa kenal lelahnya bekerja setiap hari, serta mendoakan, memberikan perhatian, dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana. Semoga dikehidupan selanjutnya beliau bisa merasakan indahnya duduk dibangku perkuliahan. Sehat selalu dan panjang umur bapak.
3. Perempuan terhebat dalam hidupku, mama tercinta E.Y.D, yang selalu menjadi penyemangat penulis dan cerminan penulis untuk selalu kuat dalam menghadapi kerasnya dunia. Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu melakukan pengorbanan yang luar biasa. Terimakasih untuk doa yang telah diberikan, terimakasih karena selalu berjuang untuk penulis, berkat doa serta dukungannya sehingga penulis bisa berada dititik ini. Sehat selalu dan panjang umur karena mama harus selalu ada disetiap perjuangan dan pencapaian hidup penulis.

4. Kepada adik-adik penulis, Marcelius Anggi Saputra, Elisabet Dini Kartika, Maria Elia Elianti, dan Nella Aprianti. Walaupun terkadang ada waktunya tingkah kalian menguji kesabaran penulis, namun terimakasih telah memberikan semangat, tawa, dan candaan. Semoga kelak kalian bisa melangkah lebih jauh dari penulis dan semoga semua harapan dapat segera tercapai.
5. Kepada sahabat dan teman penulis, Sisilia Amelia, Derliana Meilana, Maharani, grup manajemen khusus orang-orang beriman, dan seluruh teman-teman mahasiswa teknik kelautan angkatan 2022. Terimakasih telah menjadi sahabat dan teman yang luar biasa, yang memberikan hiburan, dukungan dan semangat dalam penyelesaikan proses skripsi ini.
6. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, M. Iqbal Raihantama terimaksih karena telah menjadi bagian dalam perjalanan hidup penulis, terimakasih sudah selalu mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, menyaksikan setiap tangisan, sehingga penulis dapat penyelesaikan skripsi ini.
7. Yang terakhir, kepada diri sendiri yang menyandang gelar sebagai anak pertama, cucu pertama perempuan, dan harapan pertama di keluarga. Terimakasih karena telah bertahan, berjuang, dan tidak menyerah, terimakasih karena tetap tegar walaupun banyak hinaan, cacian, fitnahan, dan keraguan dari orang-orang yang mengatakan dirinya keluarga. Semua itu tidak menghentikan langkah penulis untuk terus bangkit. Semoga segala usaha, doa, dan pengorbanan yang telah dilalui menjadi langkah awal dalam menuju masa depan yang lebih baik.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi yang berjudul *"*Analisis Perubahan Garis Pantai di Pantai Camar Bulan Menggunakan *Google Earth Engine"* dengan baik. Dalam menulis skripsi ini penulis banyak sekali mendapat tantangan dan hambatan, namun semuanya dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Jasisca Meirany, S.T., M.Si selaku Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan sekaligus Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Liany Ayu Catherine, S.T., M.T selaku Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan sekaligus Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. M. Meddy Danial, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura sekaligus Dosen Penguji I dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Ir. Arfena Deah Lestari, S.T., M. Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan sekaligus Dosen Penguji II dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Kepada keluarga tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, serta pengorbanan yang tiada henti. Terima kasih atas segala perhatian, semangat, dan bantuan baik secara moril maupun materil yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Serta kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skrispi ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari Bapak/Ibu dosen serta rekan-rekan semua demi kesempurnaan penelitian ini. Akhir kata, semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan

kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam analisis wilayah pesisir di Kalimantan Barat.

Pontianak, 10 Juli 2026

Penulis



Debia Lovita
D1111221003

ABSTRAK

Pantai Camar Bulan merupakan kawasan pesisir di Desa Temajuk, Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas mengalami penyempitan pantai akibat daratan yang terus terkikis oleh gelombang laut. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran masyarakat karena berpotensi mengurangi luas daratan, mengancam permukiman, serta merusak fasilitas wisata yang berada di kawasan pesisir. Gelombang laut yang terus menerus menghantam pantai, ditambah dengan kondisi pantai yang selalu berubah, menyebabkan garis pantai berpindah ke arah daratan. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui dan menganalisis kondisi garis pantai di Pantai Camar Bulan, berdasarkan hasil pengolahan citra satelit menggunakan *Google Earth Engine* (GEE), untuk menganalisis dampak perubahan garis pantai, dan untuk merumuskan upaya mitigasi yang tepat berdasarkan hasil analisis perubahan garis pantai di Pantai Camar Bulan. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan memanfaatkan citra satelit Landsat 8 periode 2013-2025. Pengolahan data dilakukan menggunakan *Google Earth Engine* (GEE) dengan metode *Normalized Difference Water Index* (NDWI) untuk ekstraksi garis pantai, kemudian dianalisis secara spasial dan temporal menggunakan QGIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum adanya pembangunan *sea wall* (2013-2023) pengurangan sedimen tertinggi terjadi pada tahun 2017 sebesar 0,804 Ha, sedangkan penambahan sedimen tertinggi terjadi pada tahun 2023 sebesar 0,625 Ha, setelah pembangunan *sea wall* (2023-2025), pengurangan sedimen mengalami penurunan menjadi 0,179 Ha pada tahun 2024. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan garis pantai secara dinamis masih berlangsung setelah pembangunan *sea wall*, namun pengurangan sedimen yang terjadi cenderung lebih kecil dan lebih stabil dibandingkan sebelum pembangunan *sea wall*. Upaya mitigasi yang telah dilakukan pemerintah dengan adanya pembangunan *sea wall* dinilai tepat sasaran dalam mengurangi dampak pengurangan sedimen.

Kata Kunci: Perubahan Garis Pantai, pengurangan sedimen, penambahan sedimen, *Google Earth Engine* (GEE).

ABSTRACT

Camar Bulan Beach is a coastal area in Temajuk Village, Paloh District, Sambas Regency experiencing narrowing of the coast due to the land continuously eroded by ocean waves. This condition raises public concerns because it has the potential to reduce land area, threaten settlements, and damage tourist facilities in coastal areas. Ocean waves that continuously hit the coast, coupled with the ever-changing coastal conditions, cause the coastline to move towards the mainland. This study aims to determine and analyze the condition of the coastline at Camar Bulan Beach, based on the results of satellite image processing using Google Earth Engine (GEE), to analyze the impact of coastline changes, and to formulate appropriate mitigation efforts based on the results of the analysis of coastline changes at Camar Bulan Beach. The method used is a quantitative method by utilizing Landsat 8 satellite imagery for the period 2013-2025. Data processing was carried out using Google Earth Engine (GEE) with the Normalized Difference Water Index (NDWI) method for coastline extraction, then analyzed spatially and temporally using QGIS. The results of the study indicate that before the seawall construction (2013-2023), the highest sediment reduction occurred in 2017, amounting to 0.804 hectares, while the highest sediment addition occurred in 2023, amounting to 0.625 hectares. After the seawall construction (2023-2025), sediment reduction decreased to 0.179 hectares in 2024. These results indicate that dynamic shoreline changes continue after the seawall construction, but the sediment reduction tends to be smaller and more stable than before the seawall construction. The government's mitigation efforts through the seawall construction are considered effective in reducing the impact of sediment reduction.

Keywords: *Shoreline Change, sediment reduction, sediment addition, Google Earth Engine (GEE).*

DAFTAR ISI

PRAKATA……..... i
ABSTRAK……. iii
DAFTAR ISI……. v
DAFTAR TABEL……..... vii
DAFTAR GRAFIK… viii
DAFTAR GAMBAR ix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian..... 4
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Batasan Penelitian 5
1.6 Sistematika Penulisan..... 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Wilayah Pesisir..... 7
2.2 Proses Pantai 7
2.3 Keseimbangan Pantai 8
2.4 Perubahan Garis Pantai 9
2.5 Abrasi 9
2.6 Akresi 10
2.7 Sea wall 10
2.8 Citra Penginderaan Jarak Jauh 11
2.9 Metode Normalized Difference Water Index (NDWI)..... 12
2.10 Perangkat Lunak Quantum GIS 12
2.11 Google Earth Engine 13
2.12 Penelitian Terdahulu..... 14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 21
3.1 Lokasi Penelitian 21
3.2 Metodologi Penelitian 21
3.3 Tahapan Pengolahan Data 23
3.3.1 Penentuan Batas Wilayah Penelitian 23
3.3.2 Pengolahan Data di *Google Earth Engine* 25
3.3.3 Pengolahan Citra Satelit dan Ekstraksi Garis Pantai 30
3.3.4 Analisis Perubahan Garis Pantai 30
3.3.5 Pembuatan Peta di QGIS 31
3.3.6 Validasi Data 32
3.4 Diagram Alir Penelitian 33
3.5 Jadwal Penelitian 34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Analisis Perubahan Garis Pantai Sebelum Pembangunan *Sea Wall* 35
4.1.1 Analisis Pengurangan Sedi men Sebelum *Sea Wall* 35
4.1.2 Analisis Penambahan Sedimen Sebelum *Sea Wall* 39
4.2 Analisis Perubahan Garis Pantai Sesudah Pembangunan *Sea Wall* 42
4.2.1 Analisis Pengurangan Sedimen Sesudah *Sea Wall* 42
4.2.2 Analisis Penambahan Sedimen Sesudah *Sea Wall* 46
4.3 Dampak Perubahan Garis Pantai 49
4.4 Upaya Mitigasi Perubahan Garis Pantai 49
4.5 Validasi Data 50
BAB V PENUTUP… 53
5.1 Kesimpulan 53
5.2 Saran 54
DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN…… 57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 14
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian 34
Tabel 4. 1 Pengurangan Sedimen Tahun 2013-2023 36
Tabel 4. 2 Penambahan Sedimen Tahun 2013-2023..... 39
Tabel 4. 3 Pengurangan Sedimen Tahun 2023-2025 42
Tabel 4. 4 Penambahan Sedimen Tahun 2023-2025..... 46
Tabel 4. 5 Hasil Ekstraksi Keseluruhan Tahun 2013-2025..... 49

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Pengurangan Sedimen Tahun 2013-2023 36
Grafik 4. 2 Penambahan Sedimen Tahun 2013-2023..... 40
Grafik 4. 3 Pengurangan Sedimen Tahun 2023-2025 43
Grafik 4. 4 Penambahan Sedimen Tahun 2023-2025..... 47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kondisi Pantai Camar Bulan Sebelum adanya Sea Wall 3
Gambar 1. 2 Kondisi Pantai Camar Bulan setelah adanya Sea Wall 3
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian 21
Gambar 3. 2 Tampilan awal halaman Code Editor 23
Gambar 3. 3 Menunjukkan tampilan menu Assets pada Google Earth Engine ... 24
Gambar 3. 4 Menunjukkan tampilan jendela Upload a new shapefile asset pada Google Earth Engine 24
Gambar 3. 5 Menunjukkan hasil tampilan batas wilayah penelitian 25
Gambar 3. 6 Tampilan Konfigurasi Google Earth Engine 25
Gambar 3. 7 Proses Registrasi dan Penentuan Jenis Organisasi pada Google Earth Engine 26
Gambar 3. 8 Tahap Pengisian Informasi Institusi dan Rencana Penelitian pada Google Earth Engine 26
Gambar 3. 9 Tampilan Pemilihan Paket (Community Tier) 26
Gambar 3. 10 Tujuan Penggunaan Google Earth Engine 27
Gambar 3. 11 Tampilan Registrasi akun Google Earth Engine 27
Gambar 3. 12 Tampilan akun Google Earth Engine setelah Registrasi 27
Gambar 3. 13 Tampilan Awal Code Editor pada Google Earth Engine untuk Pengolahan Data Citra Satelit 28
Gambar 3. 14 Tampilan Script di Google Earth Engine 28
Gambar 3. 15 Tampilan Script setelah di running 28
Gambar 3. 16 Tampilan Console pada Google Earth Engine 29
Gambar 3. 17 Tampilan Tasks pada Google Earth Engine 29
Gambar 3. 18 Titik Pengamatan 32
Gambar 3. 19 Diagram Alir Penelitian 33
Gambar 4. 1 Peta Perubahan Garis Pantai dan Pengurangan Sedimen Tahun 2013-2023 37
Gambar 4. 2 Peta Perubahan Garis Pantai dan Penambahan Sedimen Tahun 2013-2023 40
Gambar 4. 3 Peta Perubahan Garis Pantai dan Pengurangan SedimenTahun 2023-2025 44

Gambar 4. 4 Peta Perubahan Garis Pantai dan Penambahan Sedimen Tahun 2023-2025 47
Gambar 4. 5 Titik Pengamatan 1 51
Gambar 4. 6 Titik Pengamatan 2 51
Gambar 4. 7 Titik Pengamatan 3 52

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir merupakan kawasan yang sangat dinamis dan rentanmengalami perubahan akibat pengaruh faktor oseanografi maupun aktivitas manusia. Salah satu perubahan yang paling sering terjadi adalah pergeseran garis pantai, baik berupa abrasi maupun akresi. Perubahan ini terjadi karena adanya interaksi antara gelombang laut, arus sejajar pantai, pasang surut, serta proses transport sedimen. Pada banyak wilayah pesisir Indonesia, perubahan garis pantai memberikan dampak serius terhadap lingkungan, permukiman, hingga aktivitas ekonomi masyarakat[1].

Kalimantan Barat secara geografis terletak pada posisi 2° 05' LU – 3° 05' LS dan 108° 30' – 114° 10' BT[2]. Kalimantan Barat memiliki panjang garis pantai sekitar 1.398 km yang membentang di sepanjang wilayah barat hingga utara provinsi. Wilayah pesisir ini mencakup 12 kabupaten dan 2 kota yang memiliki kawasan pantai dan berbatasan langsung dengan perairan laut[3]. Salah satunya, Kecamatan Paloh terletak di bagian Utara Kabupaten Sambas atau diantara 1˚35'35" Lintang Utara serta 2˚05' 43" Lintang Utara dan 109˚38' 56" Bujur Barat serta 109˚38' 56" Bujur Timur[4].

Perubahan garis pantai dipengaruhi oleh faktor alami dan manusia. Faktor alami meliputi gelombang, arus, angin, sedimentasi, vegetasi pantai, serta aktivitas tektonik dan vulkanik. Angin dapat mempengaruhi perubahan garis pantai secara tidak langsung. Angin kencang dapat menimbulkan gelombang besar yang dapat merusak pantai, arah angin juga dapat mempengaruhi pola erosi pantai. Gelombang besar memiliki lebih banyak energi dan dapat lebih merusak pantai dibandingkan gelombang kecil. Semakin besar gelombang, semakin besar energi yang menghantam bibir pantai, meningkatkan potensi abrasi. Kombinasi faktor-faktor ini dapat menyebabkan erosi pantai yang lebih parah di beberapa wilayah dan meningkatkan erosi pantai di wilayah lain. Sementara itu, faktor manusia mencakup pembangunan dermaga, pemecah gelombang, penambangan, penggalian, budidaya perikanan, serta upaya perlindungan dan restorasi pantai. Dinamika perubahan garis pantai bisa ditandakan selalu berubah jika garis pantai mengarah mundur karena

peristiwa abrasi, atau jika garis pantai cenderung maju karena pengendapan yang disebabkan oleh sedimentasi[5].

Salah satu wilayah yang mengalami permasalahan abrasi pantai adalah Provinsi Kalimantan Barat. Wilayah pesisir Kalimantan Barat yang berhadapan langsung dengan perairan Laut Natuna memiliki karakter pantai yang relatif landai dan didominasi oleh material sedimen lepas, sehingga rentan terhadap proses abrasi. Salah satu bukti nyata terjadinya abrasi pantai di Kabupaten Sambas dapat dilihat di Desa Matang Danau, Kecamatan Paloh, Kalimantan Barat. Wilayah pesisir ini mengalami abrasi yang tergolong serius, dengan laju pengikisan garis pantai mencapai sekitar 5-8 m per tahun. Abrasi tersebut semakin parah dikarenakan faktor perubahan iklim *(climate change)* yang meningkatkan intensitas gelombang dan mempercepat proses penggerusan pantai. Dampak abrasi tidak hanya menghilangkan daratan pantai, tetapi juga telah mengancam jalan poros utama, lahan pertanian, serta infrastruktur pendukung lainnya, bahkan menyebabkan ambruknya jembatan akibat hantaman gelombang laut[6].

Selama periode tahun 2013-2025 wilayah pesisir Dusun Camar Bulan, Desa Temajuk, Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas mengalami penyempitan pantai akibat daratan yang terus terkikis oleh gelombang laut. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran masyarakat karena berpotensi mengurangi luas daratan, mengancam permukiman, serta merusak fasilitas wisata yang berada di kawasan pesisir. Gelombang laut yang terus menerus menghantam pantai, ditambah dengan kondisi pantai yang selalu berubah, menyebabkan garis pantai berpindah ke arah daratan. Ini menjadi hal yang penting karena Dusun Camar Bulan adalah bagian dari Desa Temajuk yang telah dijadikan desa wisata dan berada di lokasi strategis di perbatasan wilayah[7]. Oleh karena itu, diperlukan analisis perubahan garis pantai yang lebih jelas dan terukur agar kondisi pantai dapat dipahami secara baik di wilayah tersebut.



Gambar 1. 1 Kondisi Pantai Camar Bulan Sebelum adanya *Sea Wall*

(Antara News)

Sebagai langkah mengatasi abrasi, pada tahun 2023 telah dibuat bangunan pelindung pantai berupa tembok laut *(sea wall)* sepanjang kurang lebih 650 m dan tinggi 4 m di area Pantai Camar Bulan[7].



Gambar 1. 2 Kondisi Pantai Camar Bulan setelah adanya *Sea Wall*

(Pontianak.tribunnews.com)

Meskipun permasalahan abrasi di wilayah pesisir Kabupaten Sambas, khususnya di Pantai Camar Bulan, sudah sering diberitakan di berbagai media, penelitian ilmiah yang membahas permasalahan ini masih tergolong sedikit. Penelitian yang ada biasanya dilakukan pada wilayah pesisir lain di Kalimantan Barat, seperti muara Sungai Kapuas, Kabupaten Mempawah, dan Desa Sungai Nibung. Oleh karena itu, penelitian mengenai perubahan garis pantai di Pantai Camar Bulan masih diperlukan untuk memberikan informasi kuantitatif mengenai perubahan garis pantai di wilayah tersebut.

Seiring dengan berkembangnya teknologi penginderaan jauh. Yaitu *Google Earth Engine* (GEE) adalah platform berbasis *cloud* yang memudahkan untuk mengakses dan memproses kumpulan data geospasial yang sangat besar

untuk analisis dan pengambilan keputusan. Platform ini memungkinkan pengguna untuk membuat dan menjalankan algoritma khusus dan komputasi yang cepat sehingga memungkinkan melakukan analisis skala global dengan mudah[8]. Fungsi utama GEE meliputi akses ke berbagai dataset satelit global, kemampuan pemprosesan data dalam skala besar, dan integrasi dengan berbagai algoritma analisis citra. Kelebihan utama GEE adalah skalabilitasnya, biaya yang rendah, dan kemudahan penggunaannya melalui antarmuka berbasis JavaScript dan Python API. Keterbatasan GEE adalah terkoneksi pada koneksi internet, keterbatasan resolusi pada dataset tertentu, dan kebutuhan untuk validasi hasil menggunakan data lapangan[9].

Oleh karena itu, penelitian berjudul "Analisis Perubahan Garis Pantai Di Pantai Camar Bulan Menggunakan *Google Earth Engine*" penting dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai kondisi garis pantai serta tingkat perubahannya dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perencanaan pengelolaan wilayah pesisir secara berkelanjutan, mendukung upaya mitigasi, serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik kelautan dan penginderaan jauh.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi perubahan garis pantai sebelum dan sesudah adanya *sea wall* di Pantai Camar Bulan?
2. Bagaimana dampak yang terjadi di Pantai Camar Bulan?
3. Bagimana upaya mitigasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui dan menganalisis kondisi garis pantai di Pantai Camar Bulan, berdasarkan hasil pengolahan citra satelit menggunakan *Google Earth Engine* (GEE).
2. Untuk menganalisis dampak perubahan garis pantai.
3. Untuk merumuskan upaya mitigasi yang tepat berdasarkan hasil analisis perubahan garis pantai di Pantai Camar Bulan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai kondisi dan perubahan garis pantai Pantai Camar Bulan, yang dapat digunakan sebagai dasar pengelolaan wilayah pesisir.
2. Menjadi referensi bagi penelitian dan kebijakan pemerintah daerah dalam upaya mitigasi dan pengendalian perubahan garis pantai

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan-batasan penelitian ini yaitu:

1. Penelitian hanya difokuskan pada analisis perubahan garis pantai di Pantai Camar Bulan dengan luas 97,9 Ha.
2. Analisis difokuskan pada perubahan garis pantai secara spasial dan temporal tanpa membahas faktor hidrodinamika laut seperti gelombang, arus, dan pasang surut secara mendalam.
3. Penelitian ini hanya secara deskriptif berdasarkan hasil ekstraksi garis pantai dari citra satelit. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasikan dan menggambarkan adanya proses pengurangan dan penambahan sedimen yang terjadi di Pantai Camar Bulan sebelum dan sesudah pembangunan *sea wall.*
4. Penelitian ini tidak melakukan koreksi pasang surut pada proses ekstraksi garis pantai.
5. Penelitian ini tidak mencakup perhitungan *Net Shoreline Movement* (NSM) maupun analisis laju abrasi perubahan garis pantai, sehingga hasil penelitiam difokuskan pada interpretasi pola perubahan garis pantai yang terjadi di wilayah penelitian.
6. Analisis perubahan garis pantai dilakukan menggunakan data citra satelit landsat-8 yang tersedia pada platform *Google Earth Engine.*
7. Menganalisis perubahan garis pantai dari tahun 2013-2025.
8. Jangka waktu perubahan garis pantai akan di lampirkan dalam peta sebelum dan sesudah pembangunan *sea wall.*

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. **Bab I Pendahuluan**
   Berisi latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, dan Batasan masalah.