

**ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI PERIODE 2000-2020  
DI PESISIR KEPULAUAN TALAUD, SULAWESI UTARA  
UNTUK MITIGASI HILANGNYA PULAU KECIL TERLUAR**

**SKRIPSI**

**ALMIRA CALOSA ADISKA**

**26050119140152**



**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

**ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI PERIODE 2000-2020  
DI PESISIR KEPULAUAN TALAUD, SULAWESI UTARA  
UNTUK MITIGASI HILANGNYA PULAU KECIL TERLUAR**

**ALMIRA CALOSA ADISKA  
26050119140152**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Oseanografi  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Perubahan Garis Pantai Periode 2000-2020 di Pesisir Kepulauan Talaud, Sulawesi Utara untuk Mitigasi Hilangnya Pulau Kecil Terluar.

Nama Mahasiswa : Almira Calosa Adiska

Nomor Induk Mahasiswa : 26050119140152

Departemen : Oseanografi

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

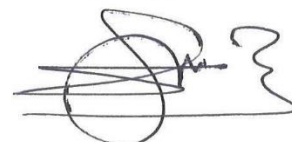
Mengesahkan :

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Denny Nugroho Sugiarto, S.T., M.Si.  
NIP.1974081 020011 2 1 001

Pembimbing Anggota



Drs. Heryoso Setiyono M.Si.  
NIP.19651010 199103 1 005

Dekan Ketua

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.  
NIP.19650821 199001 2 001

Ketua

Departemen Oseanografi



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.  
NIP.19690525 199603 1 002

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Perubahan Garis Pantai Periode  
2000-2020 di Pesisir Kepulauan Talaud,  
Sulawesi Utara untuk Mitigasi Hilangnya  
Pulau Kecil Terluar

Nama Mahasiswa : Almira Calosa Adiska

Nomor Induk Mahasiswa : 26050119140152

Departemen : Oseanografi

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada :

Hari / Tanggal : Senin, 26 Juni 2023

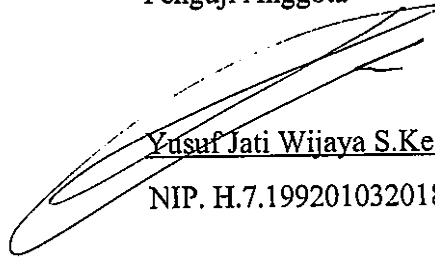
Tempat : Ruang B307 Lt 3, Gedung B, Fakultas  
Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas  
Diponegoro

Penguji Pertama



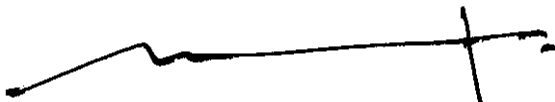
Ir. Gentur Handoyo M.Si.  
NIP. 196009111987031002

Penguji Anggota



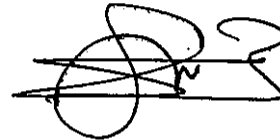
Yusuf Jati Wijaya S.Kel., M.Sc., M.Si., Ph.D.  
NIP. H.7.199201032018071002

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Denny Nugroho Sugianto, S.T., M.Si.  
NIP.197408102001121001

Pembimbing Anggota



Drs. Heryoso Setiyono M.Si.  
NIP.196510101991031005

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Almira Calosa Adiska, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Analisis Perubahan Garis Pantai Periode 2000-2020 di Pesisir Kepulauan Talaud, Sulawesi Utara untuk Mitigasi Hilangnya Pulau Kecil Terluar adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 8 Juni 2023

Penulis,



Almira Calosa Adiska

26050119140152

## ABSTRAK

(**Almira Calosa Adiska. 26050119140152.** Analisis Perubahan Garis Pantai Periode 2000-2020 di Pesisir Kepulauan Talaud, Sulawesi Utara untuk Mitigasi Hilangnya Pulau Kecil Terluar. **Denny Nugroho Sugianto dan Heryoso Setiyono**)

Kepulauan Talaud merupakan kepulauan yang berada di perairan terbuka wilayah Indonesia sehingga mendapatkan komponen oseanografi yang kuat seperti pasang surut, angin dan gelombang. Kepulauan ini telah mengalami abrasi dan akresi yang menyebabkan perubahan garis pantai. Tujuan penelitian ini yaitu untuk memperoleh luasan abrasi dan akresi yang terjadi, memperoleh nilai perubahan garis pantai, serta untuk mengetahui hubungan garis pantai dengan faktor hidro-oseanografi untuk dilakukan mitigasi pada hilangnya pulau-pulau kecil terluar sebagai pertimbangan bangunan pantai dan batas administrasi wilayah. Metode yang digunakan yaitu dengan metode kuantitatif, dengan menggunakan data garis pantai satelit Landsat 7 dan 8 dengan rentang waktu 1 bulan dalam 1 tahun pada tahun 2014 dan 2020, serta data garis pantai tahun 2000. Selain itu juga digunakan data pasang surut pada tahun 2020, data angin pada tahun 2000, 2014, dan 2020 yang dengan resolusi spasial 0.75 x 0.75, serta data curah hujan pada tahun 2013 hingga 2020, dan juga data arus permukaan laut reanalysis pada tahun 2020. Dari hasil yang diperoleh dari tahun 2000-2020, Pulau karangkelang didominasi oleh proses abrasi dengan luasan abrasi sebesar 574.16 Ha. Pada kecamatan Kecamatan Gemeh mendapatkan luasan abrasi sebesar 96.833 Ha, sedangkan pada Kecamatan Melonguane luasan abrasi sebesar 31.284 Ha. Perubahan garis pantai yang signifikan tersebut disebabkan oleh fenomena pasang surut, angin yang bergerak dan menimbulkan arus serta gelombang yang tinggi, serta diikuti curah hujan.

**Kata kunci:** Kepulauan Talaud, Garis pantai, Abrasi, Akresi

## ABSTRACT

**(Almira Calosa Adiska. 26050119140152. Analysis of Shoreline Changes for the 2000-2020 Period on the Coasts of the Talaud Islands, North Sulawesi to Mitigate the Loss of Outermost Small Island. Denny Nugroho Sugianto dan Heryoso Setiyono)**

*The Talaud Islands are situated in Indonesian territorial seas, where they are exposed to significant oceanic elements including tides, wind, and waves. The coastline has changed as a result of abrasion and accretion that occurred within the islands. The goal of this study is to determine the value of coastline changes, the extent of abrasion and accretion, and the relationship between coastlines and hydro-oceanographic factors in order to lessen the loss of outermost small islands while taking coastal structures and regional administrative boundaries into consideration. The approach is based on quantitative methodologies, utilizing coastal data from the Landsat 7 and Landsat 8 satellites, covering a time period of 1 month in 1 year in 2014 and 2020, as well as coastline data from 2000. Additionally, tidal data in 2020, wind from ECMWF with a geographical resolution of 0.75 x 0.75 in 2000, 2014, and 2020, rainfall data from 2013 to 2020, and reanalyzed sea surface current data from 2020 were also included. According to data from 2000 to 2020, the abrasion process dominates Karangkelang Island, with an abrasion area of 574.16 ha. The abrasion area in Gemeh District is 96,833 ha, whereas it is 31,284 ha in Melonguane District. These significant coastline changes are caused by tidal phenomena, winds that move and cause high currents and waves, and are followed by rainfall.*

**Keywords:** *The Talaud Island, Coastline, Abrasion, Accretion*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas curahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis diberi kesempatan untuk mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Perubahan Garis Pantai Periode 2000-2020 di Pesisir Kepulauan Talaud, Sulawesi Utara untuk Mitigasi Hilangnya Pulau Kecil Terluar”. Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini dalam rangka memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Sains pada Departemen Oseanografi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, serta doa berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada segenap pihak yang sudah membantu, diantaranya :

1. Prof. Dr. Denny Nugroho Sugianto, S.T., M.Si. dan Drs. Heryoso Setiyono M.Si. yang saya hormati selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Elis Indrayanti, S.T., M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan saran dan motivasi penyusunan skripsi ini;
3. Orang tua dan keluarga yang telah memberi dukungan secara moril ataupun materil supaya skripsi dapat terselesaikan;
4. Kepada teman – teman yaitu Zahra, Yasmin, Patrick, Niken, Athala, Prima, Ebenezer, Theondra, dan Erin yang telah menjadi teman seperjuangan dan penyemangat untuk segera menyelesaikan studi S1;
5. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi dan tidak dapat disebutkan satu persatu;

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat pengetahuan bagi para pembaca.

Semarang, 8 Juni 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                    | iii  |
| PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....                      | v    |
| ABSTRAK .....  | vi   |
| ABSTRACT .....   | vii  |
| KATA PENGANTAR .....                                       | viii |
| DAFTAR ISI.....  | ix   |
| DAFTAR TABEL.....  | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xii  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                       | xiii |
| 1. PENDAHULUAN .....                                       | 1    |
| 1.1. Latar Belakang .....                                  | 1    |
| 1.2. Permasalahan .....                                    | 2    |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....                               | 3    |
| 1.4. Manfaat .....   | 4    |
| 1.5. Waktu dan Tempat Penelitian .....                     | 4    |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA .....                                  | 5    |
| 2.1. Garis pantai .....                                    | 5    |
| 2.2. Abrasi dan Akresi.....                                | 5    |
| 2.3. Faktor Abrasi dan Akresi .....                        | 6    |
| 2.3.1. Pasang surut.....                                   | 6    |
| 2.3.2. Angin .....   | 7    |
| 2.3.3. Arus .....  | 8    |
| 2.3.4. Gelombang.....                                      | 8    |
| 2.3.5. Curah Hujan.....                                    | 9    |
| 2.4. Kepulauan Talaud .....                                | 10   |
| 2.5. <i>Digital Shoreline Analysis System (DSAS)</i> ..... | 10   |
| 3. MATERI DAN METODE .....                                 | 12   |
| 3.1. Materi Penelitian .....                               | 12   |
| 3.2. Alat dan Bahan.....                                   | 12   |
| 3.3. Metode Penelitian .....                               | 13   |

|          |                              |    |
|----------|------------------------------|----|
| 3.3.1.   | Metode Pengambilan Data..... | 13 |
| 3.3.2.   | Metode Pengolahan Data.....  | 14 |
| 3.3.2.1. | Pengolahan Garis Pantai..... | 14 |
| 3.3.2.2. | Pasang Surut.....            | 15 |
| 3.3.2.3. | Angin.....                   | 15 |
| 3.3.2.4. | Arus.....                    | 15 |
| 3.3.2.5. | Gelombang.....               | 15 |
| 3.3.2.6. | Curah Hujan.....             | 16 |
| 3.4.     | Alur Penelitian.....         | 17 |
| 4.       | HASIL DAN PEMBAHASAN.....    | 18 |
| 4.1.     | Hasil.....                   | 18 |
| 4.1.1.   | Perubahan Garis Pantai.....  | 18 |
| 4.1.2.   | Pasang Surut.....            | 38 |
| 4.1.3.   | Angin.....                   | 39 |
| 4.1.4.   | Arus.....                    | 42 |
| 4.1.5.   | Gelombang.....               | 45 |
| 4.1.6.   | Curah Hujan.....             | 46 |
| 4.2.     | Pembahasan.....              | 49 |
| 5.       | KESIMPULAN DAN SARAN.....    | 54 |
| 5.1.     | Kesimpulan.....              | 54 |
| 5.2.     | Saran.....                   | 54 |
|          | DAFTAR PUSTAKA.....          | 55 |
|          | LAMPIRAN.....                | 60 |
|          | RIWAYAT HIDUP.....           | 76 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabel 3. 1.</b> Alat penelitian .....   | 12 |
| <b>Tabel 3. 2.</b> Bahan penelitian .....  | 13 |
| <b>Tabel 4. 1.</b> Nilai NSM dan EPR Pulau Karakelang tahun 2000 – 2014.....           | 19 |
| <b>Tabel 4. 2.</b> Luasan Abrasi dan Akresi pulau Karakelang tahun 2000 - 2014.....    | 22 |
| <b>Tabel 4. 3.</b> Nilai NSM dan EPR pulau Karakelang tahun 2014 – 2020.....           | 25 |
| <b>Tabel 4. 4.</b> Luasan Abrasi dan Akresi pulau Karakelang tahun 2014 – 2020 .....   | 28 |
| <b>Tabel 4. 5.</b> Nilai NSM dan EPR pulau Karakelang tahun 2000 – 2020.....           | 32 |
| <b>Tabel 4. 6.</b> Luasan Abrasi dan Akresi pulau Karakelang tahun 2000 – 2020 .....   | 35 |
| <b>Tabel 4. 7.</b> Komponen – komponen Pasang Surut tahun 2020 .....                   | 38 |
| <b>Tabel 4. 8.</b> Karakteristik Pasang Surut .....                                    | 38 |
| <b>Tabel 4. 9.</b> Tinggi dan Periode Gelombang Kecamatan Gemeh tahun 2020 .....       | 45 |
| <b>Tabel 4. 10.</b> Nilai Gelombang Pecah Kecamatan Gemeh tahun 2020 .....             | 45 |
| <b>Tabel 4. 11.</b> Tinggi dan Periode Gelombang Kecamatan Melonguane tahun 2020 ..... | 45 |
| <b>Tabel 4. 12.</b> Nilai Gelombang Pecah Kecamatan Melonguane tahun 2020.....         | 46 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 1. 1.</b> Peta Lokasi Penelitian Abrasi-Akresi di Pesisir Pulau Karakelang, Kabupaten Talaud, Provinsi Sulawesi Utara..... | 4  |
| <b>Gambar 3. 1.</b> Alur Penelitian Garis Pantai .....   | 17 |
| <b>Gambar 4. 1.</b> Fokus Lokasi Pengamatan Perubahan Garis Pantai.....  | 18 |
| <b>Gambar 4. 2.</b> Grafik Perubahan Luas Abrasi dan Akresi tahun 2000 – 2014 .....  | 23 |
| <b>Gambar 4. 3.</b> Peta Perubahan Garis Pantai tahun 2000 - 2014.....   | 24 |
| <b>Gambar 4. 4.</b> Peta Perubahan Garis Pantai 2000 - 2014 di Kecamatan Gemeh..   | 24 |
| <b>Gambar 4. 5.</b> Peta Perubahan Garis Pantai 2000 - 2014 di Kecamatan Melonguane .....  | 25 |
| <b>Gambar 4. 6.</b> Grafik Perubahan Luas Abrasi dan Akresi tahun 2014 – 2020 .....  | 29 |
| <b>Gambar 4. 7.</b> Peta Perubahan Garis Pantai tahun 2014 – 2020 .....  | 30 |
| <b>Gambar 4. 8.</b> Peta Perubahan Garis Pantai 2014 - 2020 di Kecamatan Gemeh..   | 31 |
| <b>Gambar 4. 9.</b> Peta Perubahan Garis Pantai 2014 - 2020 di Kecamatan Melonguane .....  | 31 |
| <b>Gambar 4. 10.</b> Grafik Perubahan Luas Abrasi dan Akresi tahun 2000 – 2020 ...   | 35 |
| <b>Gambar 4. 11.</b> Peta Perubahan Garis Pantai tahun 2000 – 2020 .....   | 37 |
| <b>Gambar 4. 12.</b> Peta Perubahan Garis Pantai 2000 - 2020 di Kecamatan Gemeh  | 37 |
| <b>Gambar 4. 13.</b> Peta Perubahan Garis Pantai 2000- 2020 di Kecamatan Melonguane .....  | 38 |
| <b>Gambar 4. 14.</b> Grafik Pasang Surut Bulan Mei tahun 2020 di Melonguane .....  | 39 |
| <b>Gambar 4. 15.</b> Mawar Angin Kecamatan Gemeh (a) 2000, (b) 2014, (c) 2020..  | 40 |
| <b>Gambar 4. 16.</b> Mawar Angin Kecamatan Melonguane (a) 2000, (b) 2014, (c) 2020 .....   | 41 |
| <b>Gambar 4. 17.</b> Distribusi Arus Permukaan tahun 2020.....   | 44 |
| <b>Gambar 4. 18.</b> Grafik Intensitas Curah Hujan tahun 2013 – 2016 .....   | 47 |
| <b>Gambar 4. 19.</b> Grafik Intensitas Curah Hujan tahun 2017 - 2020.....  | 48 |
| <b>Gambar 4. 20.</b> Grafik Intensitas Curah Hujan tahun 2014 dan 2020 .....   | 48 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |    |
|---|----|
| <b>Lampiran 1.</b> Pengolahan Data Pasang Surut Admiralty ..... | 61 |
| <b>Lampiran 2.</b> Pengolahan Data Angin tahun 2000 .....       | 64 |
| <b>Lampiran 3.</b> Pengolahan Data Angin Tahun 2014 .....       | 66 |
| <b>Lampiran 4.</b> Pengolahan Data Angin 2020 .....             | 68 |
| <b>Lampiran 5.</b> Pengolahan Data Gelombang Metode SMB .....   | 71 |
| <b>Lampiran 6.</b> Pengolahan Garis Pantai NSM dan EPR .....    | 73 |