

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI PANGANDARAN KABUPATEN CIAMIS PROVINSI JAWA BARAT

Aldy Raynaldo
NRP: 1521034

Pembimbing: Olga Catherina Pattipawaej, Ph.D.

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia yang terdiri atas 17.508 pulau, panjang garis pantai lebih dari 80.570km serta luas laut sekitar 3,2 juta km². Negara kepulauan Indonesia yang terletak di antara dua benua, yaitu: benua Asia dan benua Australia serta berada di antara dua samudera, yaitu: Samudera Pasifik dan Samudera Hindia memiliki potensi unggulan yang sangat strategis ditinjau dari berbagai sudut kepentingan. Oleh karena itu, pantai di Indonesia berpotensi besar terjadi erosi ataupun abrasi.

Perubahan garis pantai ditunjukkan oleh perubahan kedudukannya, tidak hanya ditentukan oleh suatu faktor tunggal tapi oleh sejumlah faktor beserta interaksinya yang merupakan hasil gabungan dari proses alam dan manusia. Pada penelitian ini dilakukan analisis perubahan garis pantai untuk mengetahui perubahan garis pantai di pantai Pangandaran dengan menggunakan perangkat lunak *Google Earth Pro* dan *AutoCAD* serta data dari Stasiun BMKG.

Perkiraan perubahan garis pantai di Pantai Pangandaran pada Tahun 2025 yaitu abrasi terbesar 5,78m dan sedimentasi terbesar 1,27m. Upaya pencegahan perubahan garis pantai di Pantai Pangandaran dengan cara menanam tanaman Bakau dan bangunan pemecah gelombang. Penelitian selanjutnya diperlukan analisis mengenai bangunan pelindung pantai seperti penanaman Bakau atau bangunan pemecah gelombang.

Kata kunci: **perubahan garis pantai, Pantai Pangandaran, perangkat lunak *Google Earth Pro* dan *AutoCAD*, data stasiun BMKG.**

**COASTLINE CHANGE ANALYSIST
IN PANGADARAN COASTAL AREA CIAMIS
REGENCY WEST JAVA PROVINCE**

**Aldy Raynaldo
NRP: 1521034**

Supervisor: Olga Catherina Pattipawaej, Ph.D.

ABSTRACT

Indonesia is one of the largest archipelago in the world with 17,508 islands, a long coastline of over 80.570km and a sea area of around 3.2 million km². The Indonesian archipelago, lies between two continents, i.e. Asia and Australia and also between two oceans, i.e. the Pacific Ocean and the Indian Ocean, has an excellent potential strategic interests in many other respects. Because of these conditions, coastal areas in Indonesia potentially have erosion or abrasion.

Changes in coastline are indicated by changes in position, not only determined by a single factor but by a number of factors and their interactions which are the result of a combination of natural and human processes. In this study an analysis of coastline changes was carried out to determine changes in coastline in Pangandaran beach using Google Earth Pro and AutoCAD software, as well as data from BMKG Station.

Estimated coastline change in Pangandaran Beach in 2025 is the largest submerge is 5.78m and the largest emerge is 1.27m. Efforts to prevent coastline changes in Pangandaran Beach by planting mangrove plants and breakwater structures. Further research requires analysis of coastal protective structures such as mangrove planting or breakwater structures.

Keywords: coastline change, Pangandaran Beach, Google Earth Pro and AutoCAD software, BMKG station data.

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN | iii |
| PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN | iv |
| SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR | v |
| SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| ABSTRAK | ix |
| <i>ABSTRACT</i> | x |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR NOTASI | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.3 Ruang Lingkup Penelitian | 2 |
| 1.4 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II STUDI LITERATUR | 4 |
| 2.1 Pantai di Indonesia | 4 |
| 2.2 Pantai Pangandaran | 5 |
| 2.3 Beban Lingkungan | 5 |
| 2.3.1 Arus | 5 |
| 2.3.2 Angin | 6 |
| 2.3.3 Gelombang | 8 |
| 2.4 Topografi | 12 |
| 2.5 Garis Pantai | 12 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 13 |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian | 13 |
| 3.2 Data Arus, Angin, dan Gelombang di Pantai Pangandaran | 15 |
| 3.3 Data Garis Pantai di Pantai Pangandaran | 20 |
| 3.4 Dokumentasi Lapangan di Lokasi Penelitian | 24 |
| BAB IV ANALISIS DATA | 31 |
| 4.1 Analisis Data Arus di Pantai Pangandaran | 31 |
| 4.2 Analisis Data Angin di Pantai Pangandaran | 32 |
| 4.3 Analisis Tinggi Gelombang di Pantai Pangandaran | 34 |
| 4.4 Perubahan Garis Pantai di Pantai Pangandaran | 35 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 52 |
| 5.1 Kesimpulan | 52 |
| 5.2 Saran | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA | 53 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1 Peta Lokasi Pantai Pangandaran | 1 |
| Gambar 2.1 Arus Dekat Pantai | 5 |
| Gambar 2.2 Contoh Mawar Angin (<i>Wind Rose</i>) | 7 |
| Gambar 2.3 Hubungan Antara Kecepatan Angin di Laut dan di Darat | 8 |
| Gambar 2.4 Karakteristik Gelombang Linear | 10 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian | 14 |
| Gambar 3.2 Arah Mata Angin | 19 |
| Gambar 3.3 Garis Pantai Pangandaran Tahun 2008 | 20 |
| Gambar 3.4 Garis Pantai Pangandaran Tahun 2009 | 20 |
| Gambar 3.5 Garis Pantai Pangandaran Tahun 2010 | 21 |
| Gambar 3.6 Garis Pantai Pangandaran Tahun 2011 | 21 |
| Gambar 3.7 Garis Pantai Pangandaran Tahun 2012 | 22 |
| Gambar 3.8 Garis Pantai Pangandaran Tahun 2013 | 22 |
| Gambar 3.9 Garis Pantai Pangandaran Tahun 2014 | 23 |
| Gambar 3.10 Garis Pantai Pangandaran Tahun 2015 | 23 |
| Gambar 3.11 Garis Pantai Pangandaran Tahun 2016 | 24 |
| Gambar 3.12 Garis Pantai Pangandaran Tahun 2017 | 24 |
| Gambar 3.13 Kondisi Pantai Barat Pangandaran Siang Hari pada Koordinat 07°41'52,64'' LS; 108°39'09,20'' BT | 25 |
| Gambar 3.14 Kondisi Pesisir Pantai Batu Hiu Pangandaran pada Koordinat 07°41'33,72'' LS; 108°32'18,76'' BT | 25 |
| Gambar 3.15 Kondisi Pantai Batu Hiu Pangandaran pada Koordinat 07°42'09,71'' LS; 108°30'41,52'' BT | 26 |
| Gambar 3.16 Kondisi Pemecah Gelombang Pantai Timur Pangandaran pada Koordinat 07°41'55,62'' LS; 108°39'33,20'' BT | 26 |
| Gambar 3.17 Kondisi Pemecah Gelombang Pantai Timur Pangandaran pada Koordinat 07°41'54,69'' LS; 108°39'33,54'' BT | 27 |
| Gambar 3.18 Kondisi Pemecah Gelombang Pantai Timur Pangandaran pada Koordinat 07°41'55,93'' LS; 108°39'33,23'' BT | 27 |
| Gambar 3.19 Kondisi Tanaman Bagian 1 di Pantai Batu Hiu Pangandaran pada Koordinat 07°41'33,72'' LS; 108°32'18,76'' BT | 28 |
| Gambar 3.20 Kondisi Tanaman Bagian 2 di Pantai Barat Pangandaran pada Koordinat 07°42'03,47'' LS; 108°39'23,20'' BT | 28 |
| Gambar 3.21 Kondisi Tanaman Bagian 3 di Pantai Barat Pangandaran pada Koordinat 07°42'02,09'' LS; 108°39'22,10'' BT | 29 |
| Gambar 3.22 Kondisi Tanaman Bagian 4 di Pantai Pasir Putih Pangandaran pada Koordinat 07°42'22,54'' LS; 108°39'50,35'' BT | 29 |
| Gambar 3.23 Pemanfaatan Lahan pada Pesisir Pantai Barat Pangandaran pada Koordinat 07°41'53,11'' LS; 108°39'18,99'' BT | 30 |
| Gambar 3.24 Aktivitas Pagi Hari di Pantai Timur Pangandaran pada Koordinat 07°41'55,29'' LS; 108°39'33,05'' BT | 30 |
| Gambar 4.1 Kurva Rata-rata Kecepatan Arus Maksimum | 31 |
| Gambar 4.2 Kurva Rata-rata Kecepatan Angin Maksimum | 32 |
| Gambar 4.3 <i>Wind Rose</i> | 33 |
| Gambar 4.4 <i>Wind Rose</i> pada Pantai Pangandaran | 33 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.5 Kurva Rata-rata Tinggi Gelombang Maksimum | 35 |
| Gambar 4.6 Jarak pada <i>Google Earth Pro</i> | 35 |
| Gambar 4.7 Jarak pada <i>Ruler Google Earth Pro</i> | 36 |
| Gambar 4.8 Koordinat Titik 1 | 36 |
| Gambar 4.9 Koordinat Titik 2 | 37 |
| Gambar 4.10 Jarak pada <i>Auto-Cad</i> | 37 |
| Gambar 4.11 Perbandingan Garis Pantai pada Bulan Tertentu Tahun 2014 | 38 |
| Gambar 4.12 Garis Pantai Tahun 2008 dan Tahun 2009 | 39 |
| Gambar 4.13 Jarak Perubahan Garis Pantai Tahun 2008 dan Tahun 2009 | 40 |
| Gambar 4.14 Garis Pantai Tahun 2009 dan Tahun 2010 | 40 |
| Gambar 4.15 Jarak Perubahan Garis Pantai Tahun 2009 dan Tahun 2010 | 41 |
| Gambar 4.16 Garis Pantai Tahun 2010 dan Tahun 2011 | 41 |
| Gambar 4.17 Jarak Perubahan Garis Pantai Tahun 2010 dan Tahun 2011 | 42 |
| Gambar 4.18 Garis Pantai Tahun 2011 dan Tahun 2012 | 42 |
| Gambar 4.19 Jarak Perubahan Garis Pantai Tahun 2011 dan Tahun 2012 | 43 |
| Gambar 4.20 Garis Pantai Tahun 2012 dan Tahun 2013 | 43 |
| Gambar 4.21 Jarak Perubahan Garis Pantai Tahun 2012 dan Tahun 2013 | 44 |
| Gambar 4.22 Garis Pantai Tahun 2013 dan Tahun 2014 | 44 |
| Gambar 4.23 Jarak Perubahan Garis Pantai Tahun 2013 dan Tahun 2014 | 45 |
| Gambar 4.24 Garis Pantai Tahun 2014 dan Tahun 2015 | 45 |
| Gambar 4.25 Jarak Perubahan Garis Pantai Tahun 2014 dan Tahun 2015 | 46 |
| Gambar 4.26 Garis Pantai Tahun 2015 dan Tahun 2016 | 46 |
| Gambar 4.27 Jarak Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 dan Tahun 2016 | 47 |
| Gambar 4.28 Garis Pantai Tahun 2016 dan Tahun 2017 | 47 |
| Gambar 4.29 Jarak Perubahan Garis Pantai Tahun 2016 dan Tahun 2017 | 48 |
| Gambar 4.30 Kondisi Setiap Titik Pantai Pangandaran | 50 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Klasifikasi Gelombang Menurut Teori Gelombang Linier | 10 |
| Tabel 3.1 Data Angin, Arus, dan Gelombang Januari 2008-2017 | 15 |
| Tabel 3.2 Data Angin, Arus, dan Gelombang Februari 2008-2017 | 16 |
| Tabel 3.3 Data Angin, Arus, dan Gelombang Maret 2008-2017 | 16 |
| Tabel 3.4 Data Angin, Arus, dan Gelombang April 2008-2017 | 16 |
| Tabel 3.5 Data Angin, Arus, dan Gelombang Mei 2008-2017 | 17 |
| Tabel 3.6 Data Angin, Arus, dan Gelombang Juni 2008-2017 | 17 |
| Tabel 3.7 Data Angin, Arus, dan Gelombang Juli 2008-2017 | 17 |
| Tabel 3.8 Data Angin, Arus, dan Gelombang Agustus 2008-2017 | 18 |
| Tabel 3.9 Data Angin, Arus, dan Gelombang September 2008-2017 | 18 |
| Tabel 3.10 Data Angin, Arus, dan Gelombang Oktober 2008-2017 | 18 |
| Tabel 3.11 Data Angin, Arus, dan Gelombang November 2008-2017 | 19 |
| Tabel 3.12 Data Angin, Arus, dan Gelombang Desember 2008-2017 | 19 |
| Tabel 4.1 Rata-rata Kecepatan Arus Maksimum | 31 |
| Tabel 4.2 Rata-rata Kecepatan Angin Maksimum | 32 |
| Tabel 4.3 Rata-rata Tinggi Gelombang Maksimum | 34 |
| Tabel 4.4 Perhitungan Perubahan Garis Pantai Bulan Tertentu | 38 |
| Tabel 4.4 Perubahan Garis Pantai | 49 |



DAFTAR NOTASI

- α : Amplitudo gelombang
- α : Deviasi pada kedua sisi dari arah angin, dengan menggunakan pertambahan 6° sampai 42° pada kedua sisi dari arah angin
- $\eta(x,t)$: Fluktuasi muka air terhadap muka air diam
- Δh : Kenaikan elevasi muka air karena badai
- σ : Frekuensi gelombang = $\frac{2\pi}{T}$
- c : Konstanta = $3,3 \times 10^{-6}$
- C : Kecepatan rambat gelombang = $\frac{L}{T}$
- d : Jarak antara muka air rata-rata dan dasar laut (kedalaman laut)
- d_b : Kedalaman gelombang pecah
- F : Panjang *fetch* (m)
- g : Percepatan gravitasi
- H : Tinggi gelombang = 2α
- H_b : Tinggi gelombang pecah
- H_{m0} : Tinggi gelombang hasil peramalan
- H'_0 : Tinggi gelombang laut dalam ekivalen
- i : Kemiringan muka air
- k : Angka gelombang = $\frac{2\pi}{L}$
- L : Panjang gelombang, yaitu jarak antara dua puncak gelombang yang berurutan
- R_L : Koreksi hubungan kecepatan angin di darat dan di laut
- S_b : *Set-down* di daerah gelombang
- Sw : *Wave set-up*
- t : Lama angin berhembus
- T : Periode gelombang, yaitu interval waktu yang diperlukan oleh partikel air untuk kembali pada kedudukan yang sama dengan kedudukan sebelumnya
- T_m : Periode gelombang puncak
- U_A : Kecepatan angin yang sudah dikoreksi
- U_L : Kecepatan angin yang diukur di darat
- U_w : Kecepatan angin di laut
- $U_{(y)}$: Kecepatan angin pada elevasi (y)m
- $U_{(10)}$: Kecepatan angin pada elevasi 10m
- V : Kecepatan angin
- y : Elevasi terhadap permukaan air