

**MONITORING PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PANTAI SANTOLO  
DAN SAYANG HEULANG TAHUN 2015-2022**

**SKRIPSI**

*diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Kelautan dan Perikanan*



Oleh

**SITI ROHMAH ASSIFA**

**NIM 1909944**

**PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
SERANG  
2023**

**MONITORING PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PANTAI SANTOLO  
DAN SAYANG HEULANG TAHUN 2015-2022**

Oleh :

Siti Rohmah Assifa

Diajukan untuk memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Pendidikan Kelautan dan Perikanan

©Siti Rohmah Assifa 2023

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2023

Hak cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak atau sebagian, dengan dicetak ulang,  
difotocopy, atau lainnya tanpa izin penulis

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Siti Rohmah Assifa  
NIM : 1909944  
Program Studi : Pendidikan Kelautan dan Perikanan  
Judul Skripsi :

“MONITORING PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PANTAI SANTOLO DAN  
SAYANG HEULANG TAHUN 2015-2022”

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dosen Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang.

Dosen Penguji


Penguji I : Ahmad Satibi, S.Pd., M.Pd.

  
.....

Penguji II : Mad Rudi, S.Pd., M.Si.

  
.....

Penguji III : Ahmad Beni Rouf, S.Pi., M.Si.

  
.....

Ditetapkan di : Serang

Tanggal : 27 Juli 2023

# MONITORING PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PANTAI SANTOLO DAN SAYANG HEULANG TAHUN 2015-2022

**Siti Rohmah Assifa**

*Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Kampus Daerah di Serang  
Universitas Pendidikan Indonesia*

## ABSTRAK

Perubahan garis pantai merupakan salah satu bentuk dinamika perubahan fisik yang terjadi secara terus-menerus sehingga dapat terjadinya proses perubahan garis pantai berupa abrasi dan akresi. Kabupaten Garut merupakan daerah yang memiliki kawasan pantai yang menghadap langsung dengan Samudera Hindia. Hal tersebut dapat memberikan pengaruh dari komponen gelombang yang dibangkitkan oleh angin dan menyebabkan perubahan garis pantai. Pantai Santolo dan Pantai Sayang Heulang merupakan salah satu pantai wisata yang ada di pesisir Kabupaten Garut. Aktivitas pariwisata dapat mempengaruhi perubahan garis pantai sehingga diperlukan penelitian untuk monitoring perubahan garis pantai di kedua pantai tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jarak, luas dan laju perubahan garis pantai dan mengetahui faktor penyebab perubahan garis pantai yang terjadi. Penelitian ini menggunakan data citra satelit *Google Earth Pro*, dengan analisis *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) dengan metode perhitungan statistik *Net Shoreline Movement* (NSM) dan *End Point Rate* (EPR). Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadi perubahan akresi dan abrasi. Pantai Santolo mengalami Abrasi tertinggi -97,29 m dengan laju -13,54 m/tahun dan Akresi tertinggi +51,15 m dengan laju +7,12 m/tahun. Pantai Sayang Heulang mengalami abrasi tertinggi -24,75 m dengan laju -3,45 m/tahun dan Akresi tertinggi +31,11 m dengan laju +4,33 m/tahun. Luas total area yang mengalami abrasi seluas -0,95 Ha dengan laju -0,1 Ha/tahun sedangkan luas akresi bertambah seluas 3,38 Ha dengan laju 0,4 Ha/tahun. Faktor yang mengakibatkan terjadinya perubahan abrasi yaitu gelombang yang dibangkitkan oleh angin dan faktor yang menyebabkan akresi yaitu faktor sedimentasi dari Muara Sungai Cilauteureun.

Kata Kunci : DSAS, Abrasi, Akresi

# **MONITORING OF SHORELINE CHANGES AT SANTOLO AND SAYANG HEULANG BEACHES PERIOD 2015-2022**

**Siti Rohmah Assifa**

*Marine and Fisheries Education Study Program, Campus in Serang*

*Indonesian Education University*

## **ABSTRACT**

Shoreline change is a form of dynamics of physical change that occurs continuously so that the process of changing the coastline in the form of abrasion and accretion can occur. Garut Regency is an area that has a beach area facing directly to the Indian Ocean. This can affect the wave components generated by the wind and cause shoreline changes. Santolo Beach and Sayang Heulang Beach are one of the tourist beaches on the coast of Garut Regency. Tourism activities can affect shoreline changes, so research is needed to monitor shoreline changes on both coasts. This study aims to determine the distance, area and rate of change of the coastline and determine the factors that cause changes in the coastline that occur. This study uses Google Earth Pro satellite imagery data, with Digital Shoreline Analysis System (DSAS) analysis using Net Shoreline Movement (NSM) and End Point Rate (EPR) statistical calculation methods. The research results obtained indicate that there is a change in accretion and abrasion. Santolo Beach experienced the highest abrasion of -97.29 m with a rate of -13.54 m/year and the highest accretion of +51.15 m with a rate of +7.12 m/year. Sayang Heulang Beach experienced the highest abrasion of -24.75 m with a rate of -3.45 m/year and the highest accretion of +31.11 m with a rate of +4.33 m/year. The total area experiencing abrasion is -0.95 Ha at a rate of -0.1 Ha/year while the accretion area increases by 3.38 Ha at a rate of 0.4 Ha/year. Factors that cause changes in abrasion are waves generated by the wind and factors that cause accretion are sedimentation factors from the Cilauteureun River Estuary.

Keyword : DSAS, Abrasion, Accretion

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH .....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Struktur Organisasi Skripsi.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	8
2.1 Wilayah Pesisir .....	8
2.2 Pantai dan Garis Pantai.....	9
2.2.1 Pengertian Pantai .....	9
2.2.2 Jenis-Jenis Pantai .....	9
2.2.3 Garis Pantai.....	13
2.3 Perubahan Garis Pantai.....	14
2.4 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Perubahan Garis Pantai.....	14
2.4.1 Faktor Hidro-Oseanografi.....	14
2.4.2 Faktor Antropogenik.....	18
2.5 Permasalahan Pantai .....	18
2.6 Pemanfaatan Penginderaan Jauh .....	21
2.7 Sistem Informasi Geografis .....	25
2.7.1 Citra Satelit <i>Google Earth Pro</i> .....	26

2.7.2 <i>Software ArcGIS</i> .....	27
2.7.3 <i>Digital Shoreline Analysis System</i> .....	28
2.8 Penelitian Terdahulu yang Relevan .....	33
BAB III METODE PENELITIAN .....	47
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	47
3.1.1 Lokasi penelitian .....	47
3.1.2 Waktu Penelitian .....	47
3.2 Metode dan Desain Penelitian .....	48
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian .....	51
3.3.1 Populasi Penelitian .....	51
3.3.2 Sampel Penelitian .....	51
3.4 Instrumen Penelitian .....	51
3.4.1 Alat yang digunakan .....	51
3.4.2 Bahan .....	52
3.5 Prosedur Penelitian .....	52
3.5.1 Studi Literatur .....	52
3.5.2 Pengumpulan Data .....	53
3.6 Analisis Data .....	53
3.6.1 Digitasi Garis Pantai .....	53
3.6.2 Koreksi Geometrik .....	54
3.6.3 <i>Digital Shoreline Analysis System (DSAS)</i> .....	55
3.6.4 Uji Akurasi .....	56
3.6.5 Pembuatan Peta .....	57
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....	58
4.1 Deskripsi Umum Lokasi Penelitian .....	58
4.1.1 Geomorfologi Pantai .....	58
4.1.2 Kondisi Angin .....	59
4.2 Temuan Penelitian .....	60
4.2.1 Jarak Perubahan Garis Pantai Santolo .....	60
4.2.2 Jarak Perubahan Garis Pantai Sayang Heulang .....	62
4.2.3 Perubahan Luas Pantai Santolo dan Pantai Sayang Heulang .....	63
4.2.4 Laju Perubahan Garis Pantai Santolo .....	67
4.2.5 Laju Perubahan Garis Pantai Sayang Heulang .....	68
4.2.6 Faktor Penyebab Perubahan Garis Pantai .....	68

BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Implikasi .....	73
5.3 Rekomendasi .....	74
DAFTAR PUSTAKA .....	76
LAMPIRAN .....	81
Lampiran 1. Hasil Observasi Kondisi Geomorfologi Pantai .....	81
Lampiran 2. Tahapan analisis data.....	84
nLampiran 3. Hasil Analisis DSAS pada setiap zona .....	103



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, U., Ningsih, N.S., Suprijo, T., Tarya, A. (2021). Analisis Perubahan Garis Pantai Akibat Pembangunan Jetty di Wilayah Pantai Karangsong Indramayu Indonesia. *Bulletin of Geology*, 5(2), 628-637 hal.
- Abou Samra, R M. & El-Barbary, S M. (2018). The use of Remote Sensing Indices for Detecting Environmental Change: a Case Study of North Sinai, Egypt. *Spat. Inf. Res.*, 26, 679-689 pp.
- Absalonsen, L. & Dean, R.G. (2011). Characteristics of The Shoreline Change along Florida Sandy Beaches with an Example for Palm Beach County. *Journey Coast Res.* 27, 16–26 pp.
- Addo, K.A., Jayson, Q.P.N., Kufogbe, K.S. (2011). Quantitative Analysis of Shoreline Change using Medium Resolution Satellite Imagery in Keta, Ghana. *Marine science*, 1(1), 1-9 pp.
- Aedla, R., Dwarakish, G.S., Reddy, D.V. (2015). Automatic Shoreline Detection and Change Detection Analysis of Netravati-Gurpur Rivermouth using Histogram Equalization and Adaptive Thresholding Techniques. *Aquatic Procedia*, 4, 563-570 pp.
- Anggraini, N., Marpaung, S., Hartuti, M. (2017). Analisis Perubahan Garis Pantai Ujung Pangkah dengan Menggunakan Metode Edge Detection dan NDWI (*Normalized Difference Water Index*). *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 14(2), 65-78 hal.
- Anwar, S.K., Purba, N.P., Yuniarti. & Subiyanto. (2021). Coastal Vulnerability based on Oceanographic and Ecosystem Parameters on The North and South Coast of West Java. *IEEE Asia-Pacific Conference on Geoscience, Electronics and Remote Sensing Technology (AGERS)*, 184-190 pp.
- Arief, M., G. Winarso, T. & Prayogo. (2011). Kajian Perubahan Garis Pantai menggunakan Data Satelit Landsat di Kabupaten Kendal. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 8, 71-80 hal.
- Aryastana, P., Ardhanta, I.M., Agustini, N.K.A. (2017). Analisis Perubahan Garis Pantai dan Laju Erosi di Kota Denpasar dan Kabupaten Badung dengan Citra Satelit SPOT. *Jurnal Fondasi*, 6(2), 100-111 hal.
- Badan Informasi Geospasial. (2019). Jelajah Pantai Indonesia: Mengenal berbagai Jenis Pantai dan Keberagaman Sumberdaya.
- Badan Meteorologi Klimitologi dan Geofisika. (2023). Data Angin dan Tinggi Gelombang. <https://maritim.bmkg.go.id/> [Diakses pada 28 Juli 2023 pukul 13.00 WIB]
- Badan Pusat Statistik. 2021. Kecamatan Cikelet dalam Angka.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Kecamatan Pameungpeuk dalam angka.
- Brooks, K., Barclay, K., Grafton, R.Q., Gollan, N. (2022). Transforming Coastal and Marine Management: Deliberative Democracy and Integrated Management in New South Wales Australia. *Marine policy*, 139,1-9 pp.
- Chenthamil, S. S., Kankara, R S., Rajan B. (2014). Assessment of Shoreline Changes Along Karnataka Coast India using GIS and Remote Sensing Techniques. *India Journal Geography Marine Science*, 43, 1-7 hal.

Siti Rohmah Assifa, 2023

**MONITORING PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PANTAI SANTOLO DAN SAYANG HEULANG TAHUN 2015-2022**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Dahuri, R. (2003). *Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Darmiati., Nurjaya, I.W., & Atmadipoera, A.S. (2020). Analisis Perubahan Garis Pantai di Wilayah Pantai Barat Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(1), 211-222 hal.
- Das, S.K., Sajan, B., Ojha, C., & Soren A. (2021). Shoreline Change Behavior Study of Jambudwip Island of Indian Sundarban using DSAS Model. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, 24(2021), 961-970 pp.
- Duru, U. (2017). Shoreline Change Assessment using Multi-Temporal Satellite Images: a Case Study of Lake Sapanca. NW Turkey. *Environmental Monitoring Assessment*, 189-385 pp.
- Ekosafitri, K.H., Rustiadi, E., & Yulianda, F. (2017). Pengembangan Wilayah Pesisir Pantai Utara Jawa Tengah berdasarkan Infrastruktur Daerah: Studi Kasus Kabupaten Jepara. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 1(2), 145-157 pp.
- Emily, A. Himmelstoss, Rachel E. Henderson, Meredith G. Kratzmann, Amy S. Farris. 2018. *Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Version 5.0 User Guide*. U.S. Geological Survey, Reston, Virginia: 10
- Faradila, C., Setiawan, I., & Miswar, E. (2017). Analisis Garis Pantai Ladong Aceh Besar Tahun 2011-2015 dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(1), 84-90 hal.
- Fuad, M.A.Z., Nena, Y.R.D., Kasitowati., Nurin, H., & Aida, S. (2019). Pemantauan Perubahan Garis Pantai Jangka Panjang dengan Teknologi Geospasial di Pesisir Bagian Barat Kabupaten Tuban Jawa Timur. *Jurnal Geografi*, 11(1), 24-31 hal.
- Hak, D., Nadaoka, K., & Collin, A., (2015). Detecting Coastal Feature Change in The Mekong Delta using Multi-Temporal Landsat Data and Google Earth Images. *International Water Technology Journal*, 5(2), 88-99 pp.
- Hariyadi. (2011). Analisis Perubahan Garis Pantai selama 10 Tahun menggunakan Cerdas (Coastal Engineering Design and Analysis System) di Perairan Teluk Awur pada Skenario Penambahan Bangunan Pelindung Pantai. *Jurnal Oseanografi Marina*, 1(1), 90-100 hal.
- Hidayah Z., dan Suharyo O.S. (2018). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Pesisir Selat Madura. *Jurnal Ilmiah Rekayasa*, 11(1), 19-30 hal.
- Hidayati, N., Paluphi, R.W., Asadi, M.A., & Purnawali, H.S. (2017). Kajian Dinamika Pantai: Studi Kasus di Pantai Rening Jembrana Bali. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 6(1), 31-43 hal.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2013). *Climate Change 2013 The Physical Science Basis*. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Isdianto, A. & Lutfhi O.M. (2019). Persepsi dan Pola Adaptasi Masyarakat Teluk Popoh terhadap Perubahan Iklim. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 5(2), 77-82 hal.
- Isdianto, A., Asyari, I.M., Haykal, M.F., Adibah, F., Irsyad, M.J., & Supriyadi. (2020). Analisis Perubahan Garis Pantai dalam mendukung Ketahanan Ekosistem Pesisir. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2), 168-181 hal.

- Islam, H.S., Suryoputro, A.A.D., & Handoyo, G. (2022). Studi Perubahan Garis Pantai 2017-2021 di Pesisir Kabupaten Batang, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography (IJOCE)*, 4(4), 19-33 hal.
- Istiqomah, F., Sasmito, B., & Amarrohman, F.J., (2016). Pemantauan Perubahan Garis Pantai menggunakan Aplikasi Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Studi Kasus: Pesisir Kabupaten Demak. *Jurnal Geodesi UNDIP*, (5), 78–89 hal.
- Jana, A., Maiti, S., & Biswas, A. (2016). Analysis of Short-Term Shoreline Oscillations along Midnapur-Balasure Coast, Bay of Bengal, India: a Study Based on Geospatial Technology Model. *Earth Syst Environmental*, 2(64), 1-10 Pp.
- Kalay, D.E., Manilet, K. & Wattimury, J.J. (2014). Kemiringan Pantai dan Distribusi Sedimen Pantai di Pesisir Utara Pulau Ambon. *Jurnal TRITON*, 10(2), 91-103 hal.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2019). Laut Masa Depan Bangsa Mari Jaga Bersama. <https://kkp.go.id/artikel/12993-laut-masa-depan-bangsa-mari-jaga-bersama> [Diakses pada 01 Juni 2023 pukul 09.00 WIB].
- Kumar, A., Narayana, A.C., Jayappa, K.S., (2010). A Shoreline Changes and Morphology of Spits along Southern Karnataka, West Coast of India: a Remote Sensing and Statistics-Based Approach. *Geomorphology*, 120(3-4), 133-152 Pp.
- Kurniawan, R.M.N., Habibie., & Suratno. (2011). Kajian Daerah Rawan Gelombang Tinggi di Perairan Indonesia. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 13(3), 201-212 hal.
- Lazuardi, Z., Abubakar., & Sugianto. (2022). Analisis Perubahan Garis Pantai menggunakan Digital Shoreline Analysis System (DSAS) di Pesisir Timur Kota Sabang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(1), 622-676 hal.
- Lubis, D.P., Pinem, M., & Simanjuntak, M.A.N. (2017). Analisis Perubahan Garis Pantai dengan menggunakan Citra Penginderaan Jauh (Studi Kasus di Kecamatan Talawu Kabupaten Batubara). *Jurnal Geografi*, 9(1), 21-31 hal.
- Margono S. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : PT Rineka Cipta
- Maryanto, T.I. & Pea M.J. (2018). Studi awal Pemetaan Zonasi Wisata Pantai berdasarkan Data Abrasi dan Akresi di Pantai Sayang Heulang dan Santolo Kabupaten Garut Jawa Barat. *Seminar Nasional Geomatika*, 983-990 hal.
- Masykur,F. (2014). Implementasi Sistem Informasi Geografis menggunakan Google Maps API dalam Pemetaan Asal Mahasiswa. *Jurnal SIMETRIS*, 5(2), 181-186 hal.
- Mukhtar, M.K. (2018). Evaluasi Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Multitemporal (Studi Kasus: Pesisir Kabupaten Gianyar Bali). *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Muliati, Y. (2020). *Rekayasa Pantai*. Bandung: Itenas.
- Nassar, K., Mahmud, W.E., Fath, H., Masria, A., Nadaoka, K., & Negm, A. (2018). Shoreline Change Detection using DSAS Technique: Case of North Sinai Coast, Egypt. *Marine Georesources Geotechnology*, 1-15 pp.
- Nerem, R.S., Beckley, B.D., Fasullo, J.T., Hamlington, B.D., Master, D., & Mitchum, G.T. (2018). Climate Change Driven Accelerated Sea Level Rise

- Detected in the Altimeter Era. *Proceedings of the National Academy of Sciences of The United States of America*, 115(9), 2022-2025 pp.
- Nugroho, S.N. (2012). Morfologi Pantai, Zonasi dan Adaptasi Komunitas Biota Laut di Kawasan Intertidal. *Jurnal Oseana*, 38(3), 11-21 hal.
- Nurse, L.A., Mclean, R.F., Agard, J., Briguglio, L.P., Duvat, M.V.N., & Webb, A. (2014). Small Islands. *Cambridge University Press*. USA.
- Pratomo, F.K., Hariadi, H., & Widada, S. (2017). Analisis Laju Sedimentasi di Muara Sungai Cilauteureun Garut. *Journal of Oceanography*, 6(1), 54-60 hal.
- Purba, N.P. (2014). Variabilitas Angin dan Gelombang Laut sebagai Energi Terbarukan di Pantai Selatan Jawa Barat. *Jurnal Akuatika*, 5(1), 8-15 hal.
- Putra M.S., Nurjaya, I.W., & Natih, N.M. (2016). Analisis Kerentanan Pantai Timur Pulau Bintan, Provinsi Kepulauan Riau menggunakan Digital Shoreline Analysis System dan metode Coastal Vulnerability Index. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 7(1), 21-38 hal.
- Rostika, R., Purba, N P., Lutfi, M., Kelvin, J., & Silalahi, I. (2016). The Managing Plan for Abrasion in the Coastal Area of Garut Regency. *Procedia Environmental Science*, 33(2016), 512-519 pp.
- Roy, S. Mahapatra, M., & Chakraborty, A., (2018). Shoreline Change Detection along the Coast of Odisha India using Digital Shoreline Analysis System. *Spatial Information Res*, 26(5), 563-571 pp.
- Sambah, A.B. & Fusanori, M. (2014). Integration of Spatial Analysis for Tsunami Inundation and Impact Assessment. *Journal of Geographic Information System*, 6, 11-22 pp.
- Selvan, C.S., Kankara, R.S., Rajan, B. (2014). Assessment of Shoreline Changes along Karnataka Coast, India using GIS & Remote Sensing Techniques. *Indian Journal of Marine Sciences*, 43(7), 1293-1298 pp.
- Setianigrum, D.R., Suprayogi, A., dan Hani'ah. (2014). Analisis Kesesuaian Lahan Tambak menggunakan Sistem Informasi Geografis Studi Kasus Kecamatan Brangsong Kabupaten Kendal Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Geodasi Undip*, 3(2), 69-80 hal.
- Setianingsih, W., Sasmito, B. & Bashit N. (2018). Analisis Sea Level Rise di Laut Utara Jawa terhadap Perubahan Garis Pantai Wilayah Demak pada tahun 2006-2016. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(2), 53-64 hal.
- Suciaty, F. & Setiawan, A. (2021). Sedimentasi di Pantai Santolo Wilayah Pesisir Selatan Jawa Barat dan Model Penanggulangannya. *Jurnal Kelautan Nasional*, 16(1), 65-76 hal.
- Sugiarta, E. (2018). Analisis Perubahan Garis Pantai menggunakan Citra Satelit di Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat. *Marine and Coastal Journal Bogor*.
- Sugiarto & Ekariyono, W. 1996. *Penghijauan Pantai*. Jakarta: Swadaya.
- Sugiyono, W., Ghitarina., & Samson, S.A. (2015). Studi Perubahan Garis Pantai menggunakan Citra Satelit Landsat 7 di Pantai Tanah Merah Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Perikanan Tropis*, 21, 68-76 hal.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta

- Suharyo, O.S., & Zainul H. (2019). Pemanfaatan Citra Satelit Resolusi Tinggi untuk Identifikasi Perubahan Garis Pantai Pesisir Utara Surabaya. *Jurnal Kelautan*, 12(1), 89-96 hal.
- Sujarweni, V. & Wiratna. (2015). *Metodologi Penelitian Bisnis & Ekonomi*, Cetakan Pertama. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sukojo, B.M. (2012). *Penginderaan Jauh Dasar Teori dan Terapan*. ITS Press: Surabaya
- Supriyadi., Hidayat, N., Isdianto A. (2017). Analisis Sirkulasi Arus Laut Permukaan dan Sebaran Sedimen Pantai Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan III, Universitas Trunojoyo Madura*.
- Suwandana E. (2019). Pemanfaatan Data Google Earth Resolusi Spasial Tinggi untuk Pemetaan Perubahan Morfologi Pantai. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(3), 193-206 hal.
- Syamsudin. (2000). *Pengantar Teknik Pantai*. Bandung: Puslitbang Sumber Daya Air
- Talley, L.D., Pickard, G.L., Emery, W.J., & Swift, J.H. (2011). Gravity Waves, Tide, and Coastal Oceanography. *Descriptive Physical Oceanography*, 223-244 pp.
- Triatmodjo, B. (1999). *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset
- Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014. *Pengelolaan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*.
- Wawan., Harjanti, D.T., & Sulistyarini. (2022). Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Metode DSAS di Desa Karimunting Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografis*, 6(1), 121-131 hal.
- Yani, A., Ridwana, R., Ihsan, M., Arrasyid, R. (2022). *Pengantar Oseanografi*. Malang: Intermedia
- Yulius. Rahmania, R., Kadarwati, U., Ramadhana, M., Khairunnisa, T., Saepuloh, D., Subandriyo, J., Tussadiah, A. (2018). *Buku Panduan Kriteria Penetapan Zona Ekowisata Bahari*. Bogor: IPB Press.
- Yuni, S.M., Setiawan, I., & Maufiza, O. (2014). Solusi Analitik Perubahan Garis Pantai menggunakan Transformasi Laplace. *Jurnal Gradien*, 10(2), 105-113 hal.