

**ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN ALGORITMA
NORMALIZED DIFFERENCE WATER INDEX (NDWI) DAN DIGITAL
SHORELINE ANALYSIS SYSTEM (DSAS) (STUDI KASUS: PESISIR
LUMAJANG JAWA TIMUR)**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains (S.Si) pada program studi Ilmu Kelautan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh :
IMAM ABDUL AZIZ AL ANSHARI
09020421028**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Imam Abdul Aziz Al Anshari

NIM : 09020421028

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul **"ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN ALGORITMA NORMALIZED DIFFERENCE WATER INDEX (NDWI) DAN DIGITAL SHORELINE ANALYSIS SYSTEM (DSAS) (STUDI KASUS : PESISIR LUMAJANG JAWA TIMUR)"**. Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 28 Februari 2025



Imam Abdul Aziz Al Anshari
NIM. 09020421028

LEMBARAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : Imam Abdul Aziz Al Anshari

NIM : 09040421028

JUDUL : ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN ALGORITMA NORMALIZED DIFFERENCE WATER INDEX (NDWI) DAN DIGITAL SHORELINE ANALYSIS SYSTEM (DSAS) (STUDI KASUS: PESISIR LUMAJANG JAWA TIMUR)

Ini telah di periksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 5 Maret 2025

Dosen pembimbing I



(Dr. Andik Dwi Muttakin, S.T., M.T.)

NIP. 198204102014031001

Dosen pembimbing II



(Muhammad Yunan Fahmi, M.T.)

NIP. 199007192023211021

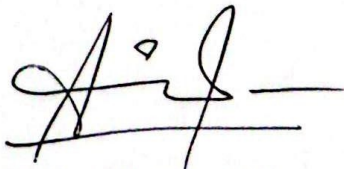
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

**Skripsi Imam Abdul Aziz Al Anshari ini telah
dipertahankan di depan tim penguji**

Di Surabaya, 5 Maret 2025

**Mengesahkan,
Dewan Penguji**

Penguji I



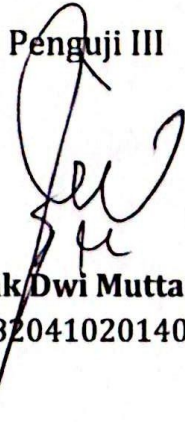
Asri Sawiji, MT., M.Sc
NIP.198706262014032003

Penguji II



Misbakhul Munir, M Kes
NIP.198107252014031002

Penguji III



Dr. Andik Dwi Muttaqin, MT
NIP.198204102014031001

Penguji IV



Muhammad Yunan Fahmi, ST., MT
NIP. 199007192023211021

Mengetahui

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya**



Dr. A Saepul Hamdani, M.Pd
NIP.196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Imam Abdul Aziz Al Anshari
NIM : 09020421028
Fakultas/Jurusan : Fakultas Sains & Teknologi/ Ilmu Kelautan
E-mail address : imamabdula883@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN ALGORITMA

NORMALIZED DIFFERENCE WATER INDEX (NDWI) DAN DIGITAL SHORELINE A

NALYSIS SYSTEM (DSAS) (STUDI KASUS: PESISIR LUMAJANG JAWA TIMUR)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Maret 2025

Penulis

(Imam Abdul Aziz Al Anshari)

ABSTRAK

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN ALGORITMA NORMALIZED DIFFERENCE WATER INDEX (NDWI) DAN DIGITAL SHORELINE ANALYSIS SYSTEM (DSAS) (STUDI KASUS: PESISIR LUMAJANG JAWA TIMUR)

Pesisir lumajang terletak perbatasan langsung dengan Samudra hindia sehingga mempunyai potensi terhadap tinggi gelombang yang ekstrim. tinggi gelombang yang besar dan menghantam pesisir secara terus menerus dapat mengikis daratan pesisir dan memicu terjadinya abrasi pantai. Selain itu, erupsi gunung semeru beberapa tahun yang lalu berdampak pada material yang dialirkan menuju lautan sehingga dapat meningkatkan sedimentasi pada pesisir yang memicu terjadinya pendangkalan dan berubahnya garis Pantai, Dengan demikian diperlukan penelitian untuk mengkaji besarnya perubahan yang terjadi sepanjang garis pantai lumajang tahun 2015 sampai 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma NDWI (*Normalized Difference Water Index*) yang dapat mengidentifikasi garis pantai, dan perhitungan laju perubahan menggunakan DSAS (*Digital Shoreline Analysis System*). Hasil analisis perubahan garis Pantai menunjukkan dinamika Perubahan yang beragam. Kecamatan Tempursari mengalami abrasi yang lebih menonjol dengan nilai abrasi tertinggi 254 meter, sementara akresi lebih banyak terjadi di Kecamatan Yosowilangun dengan nilai akresi tertinggi 51meter dalam periode 2015-2024.

Kata kunci: perubahan garis pantai, abrasi, akresi, DSAS, pesisir Lumajang.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

ABSTRACT

ANALYSIS OF SHORELINE CHANGES USING NORMALIZED DIFFERENCE WATER INDEX (NDWI) ALGORITHM AND DIGITAL SHORELINE ANALYSIS SYSTEM (DSAS) (CASE STUDY: COASTAL LUMAJANG EAST JAVA)

The coast of Lumajang is located directly adjacent to the Indian Ocean so that it has the potential for extreme wave heights. Large wave heights and hitting the coast continuously can erode coastal land and trigger coastal abrasion. In addition, the eruption of Mount Semeru a few years ago had an impact on the material flowing into the ocean so that it could increase sedimentation on the coast which triggered siltation and changes in the coastline. Thus, research is needed to assess the magnitude of changes that occur along the Lumajang coastline from 2015 to 2024. The method used in this research is NDWI (*Normalized Difference Water Index*) algorithm that can identify the panta line, and the calculation of the rate of change using DSAS (*Digital Shoreline Analysis System*). The results of the analysis of shoreline changes show diverse dynamics of change. Tempursari sub-district experienced more prominent abrasion with the highest abrasion value of 254 metres, while accretion occurred more in Yosowilangun sub-district with the highest accretion value of 51 metres in the 2015-2024 period.

Key word: shoreline change, abrasion, accretion, DSAS, coastal Lumajang

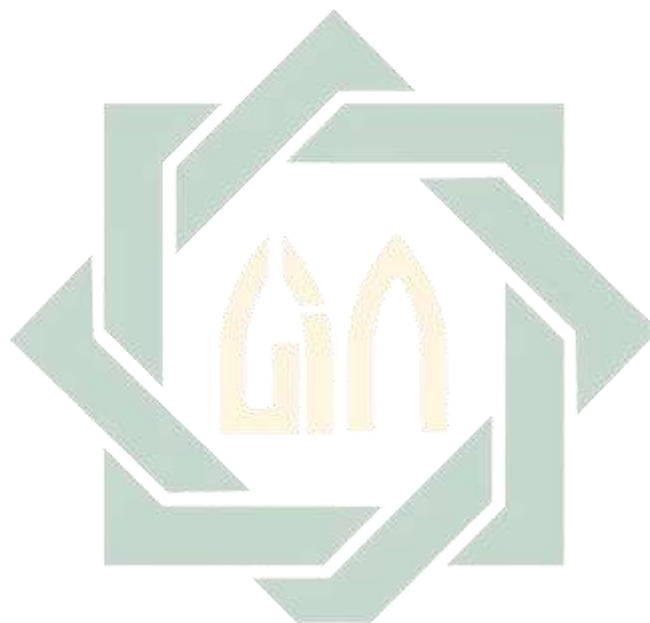
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Wilayah Pesisir.....	5
2.2 Pesisir lumajang.....	5
2.3 Penginderaan Jauh.....	6
2.4 Sentinel 2-A.....	7
2.5 Pasang Surut.....	8
2.6 Perubahan garis pantai.....	9
2.7 Abrasi.....	9
2.8 Akresi.....	10
2.9 Sedimen.....	11
2.10 Gelombang.....	11
2.11 Kemiringan Pantai.....	12
2.12 Penelitian terdahulu.....	13

BAB III.....	19
METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	19
3.2 Jenis Penelitian.....	20
3.3 Alat dan Bahan.....	21
3.3.1 Data.....	21
3.3.2 Peralatan.....	21
3.4 Metodologi Pekerjaan.....	23
BAB IV.....	31
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Kondisi Gelombang dan Komposisi Sedimen.....	31
4.1.1 Wave rose.....	31
4.1.2 Ukuran butir sedimen.....	32
4.1.3 Kemiringan Pantai.....	35
4.2 Hasil Pengolahan Citra.....	36
4.2.1 Pemotongan Data citra.....	36
4.2.2 Normalized Difference Water Index.....	36
4.2.3 Konversi Raster Ke Polygon.....	38
4.3 Koreksi Garis Pantai.....	39
4.4 Perubahan garis Pantai.....	41
4.4.1 Kecamatan Tempusari.....	41
4.4.2 Kecamatan Pasirian.....	45
4.4.3 Kecamatan Tempeh.....	49
4.4.4 Kecamatan Kunir.....	54
4.4.5 Kecamatan Yosowilangun.....	58
4.5 Analisis Perubahan Garis Pantai pada Lokasi Pengambilan Sedimen.....	62
4.5.1 Stasiun A.....	62
4.5.2 Stasiun B.....	63
4.5.1 Stasiun C.....	63
4.5.1 Stasiun D.....	65

BAB V	66
PENUTUP	66
5.1 kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	71



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Cara Kerja Satelit Citra.....	6
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian.....	23
Gambar 3. 3 Lokasi Pengambilan Sampel Sedimen.....	30
Gambar 4. 1 Musim barat.....	34
Gambar 4. 2 Musim timur.....	31
Gambar 4. 3 Citra Sentinel 2-A.....	39
Gambar 4. 4 Hasil Cropping.....	36
Gambar 4. 5 Hasil Pengolahan NDWI.....	37
Gambar 4. 6 Klassifikasi Citra.....	37
Gambar 4. 7 Konversi Citra.....	38
Gambar 4. 8 Konversi Polygon.....	39
Gambar 4. 9 Perubahan Garis Pantai Kec. Tempusari.....	42
Gambar 4. 10 Koefesien Korelasi Kec. Tempusari.....	44
Gambar 4. 11 Perubahan Garis Pantai Kec. Pasirian.....	46
Gambar 4. 12 Koefesien Korelasi Kec. Pasirian.....	48
Gambar 4. 13 Perubahan Garis Pantai Kec. Tempeh.....	50
Gambar 4. 14 Koefesien Korelasi Kec. Tempeh.....	52
Gambar 4. 15 Perubahan Garis Pantai Kec. Kunir.....	55
Gambar 4. 16 Koefesien Korelasi Kec. Kunir.....	57
Gambar 4. 17 Perubahan Garis Pantai Kec. Yosowilangun.....	59
Gambar 4. 18 Koefesien Korelasi Kec. Yosowilangun.....	61
Gambar 4. 19 Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun A.....	62
Gambar 4. 20 Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun B.....	63
Gambar 4. 21 Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun C.....	64
Gambar 4. 22 Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun D.....	65

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Citra Multispektral Sentinel 2-A.....	8
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3. 1 Tolok Ukur Tingkat Kerusakan Garis Pantai.....	27
Tabel 4. 1 Distribusi Lolos Ayakan pada Analisis Granulometri Sedimen ..	33
Tabel 4. 2 Kemiringan Pantai tiap Kecamatan	35
Tabel 4. 3 Koreksi Garis Pantai.....	39
Tabel 4. 4 Hasil Analisis EPR, NSM, dan LRR Kecamatan Tempusari 2019-2024.....	43
Tabel 4. 5 Hasil Analisis EPR, NSM, dan LRR Kecamatan Pasirian 2019-2024.....	47
Tabel 4. 6 Hasil Analisis EPR, NSM, dan LRR Kecamatan Tempeh 2019-2024.....	51
Tabel 4. 7 Hasil Analisis EPR, NSM, dan LRR Kecamatan Kunir 2019-2024	56
Tabel 4. 8 Hasil Analisis EPR, NSM, dan LRR Kecamatan Yosowilangun 2019-2024.....	60



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, N. S., & Syah, A. F. (2020). Analisis Perubahan Garis Pantai Di Pulau Madura Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(3), 427–436. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i3.8843>
- Aldian, R., Zuryani, E., & Ulni, A. Z. P. (2022). Perubahan Garis Pantai Sebagai Akibat Dari Abrasi Dan Akresi Di Kawasan Pesisir Pantai Barat Sumatera Barat. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 5(4), 152. <https://doi.org/10.20961/shes.v5i4.69042>
- Benkhattab, F. Z., Hakkou, M., Bagdaničiūtė, I., Mrini, A. El, Zagaoui, H., Rhinane, H., & Maanan, M. (2020). Spatial-temporal analysis of the shoreline change rate using automatic computation and geospatial tools along the Tetouan coast in Morocco. *Natural Hazards*, 104(1), 519–536. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04179-2>
- Bird, E. C. F. (2010). Coastal Geomorphology: An Introduction. In *Eos, Transactions American Geophysical Union* (Vol. 82, Issue 32). <https://doi.org/10.1029/01eo00219>
- 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. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v12i1.22815>
- Driptufany, D. M. (2020). Deteksi Perubahan Garis Pantai Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman Menggunakan Aplikasi Penginderaan Jauh. *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 7(2), 43–50. <https://doi.org/10.21063/jts.2020.v702.01>
- Firdaus, Muhammad Chaerul, S. G. (2022). Analisis Pengurangan Risiko Bencana Abrasi Pantai Di Kecamatan. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(4), 3965–3977. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i4.6726>
- Franky Hernoza, Boko Susilo, & Aan Erlansari. (2020). PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR MENGGUNAKAN PENGINDERAAN JAUH DENGAN METODE NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX, NORMALIZED DIFFERENCE WATER INDEX DAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (Studi Kasus: Kota Bengkulu). *Jurnal Rekursif*, 9(2), 144–152. <http://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/>
- Gemilang, W. A., Wisha, U. J., & Rahmawan, G. A. (2017). Distribusi Sedimen Dasar Sebagai Identifikasi Erosi Pantai Di Kecamatan Brebes Menggunakan Analisis Granulometri. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 10(1), 54. <https://doi.org/10.21107/jk.v10i1.2156>
- Halim, Halili, L. O. A. A. (2016). STUDI PERUBAHAN GARIS PANTAI DENGAN PENDEKATAN PENGINDERAAN JAUH DI WILAYAH PESISIR KECAMATAN SOROPIA. *Sapa Laut*, 1(1), 24–31.

- Haq, R. N., Suprpta, B., & Ridhoi, R. (2022). Pantai yang hilang: Bencana erosi di Desa Bulurejo Kabupaten Lumajang, 1976–2020. *Historiography*, 2(3), 387. <https://doi.org/10.17977/um081v2i32022p387-408>
- Hendromi, Jumarang, M. I., & Putra, Y. S. (2015). Analisis Karakteristik Fisik Sedimen Pesisir Pantai Sebala Kabupaten Natuna. *Prisma Fisika*, III(01), 21–28. <http://www.rickly.com/as/images/HANDCOR>
- Hestyna Eka Putri, Supiyati Supiyati, S. S. (2022). Rip Current-Driven Abrasion: Unveiling Effects on Kota Bani Beach. *Indonesian Journal of Law and Economics Review*, 14(1), 6–14.
- Iif Ahmad Syarif, Edy Utomo, & Eko Prihartanto. (2021). Identifikasi Potensi Pengembangan Wilayah Pesisir Kelurahan Karang Anyar Pantai Kota Tarakan. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(3), 225–232. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalaindonesia.v1i3.604>
- Islam, H. S., Suryoputro, A. A. D., & Handoyo, G. (2023). Studi Perubahan Garis Pantai 2017 – 2021 di Pesisir Kabupaten Batang, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(4), 19–33. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v4i4.15626>
- Kurniawan, N. C., & Efendy, M. (2020). Pemetaan Garis Pantai Berdasarkan Identifikasi Karakteristik Sedimen Dasar Dan Hidrooseanografi Studi Kasus Pesisir Gresik Utara. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(1), 66–74. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i1.6825>
- Kurniawati, M., Liwun, L., Ismanto, A., Indrayanti, E., Munandar, B., & Siagian, H. (2023). Prediksi Perubahan Garis Pantai Di Pantai Tanjung Lesung , Kec . Panimbang . *Buletin Oseanografi Marina*, 12(2), 270–277. <https://doi.org/10.14710/buloma.v12i2.50149>
- Lubis, A. M., Veronica, N., Saputra, R., Sinaga, J., Hasanudin, M., & Kusmanto, E. (2020). Investigasi Arus Sejajar Pantai (Longshore Current) di Daerah Abrasi Bengkulu Utara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3), 316–324. <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i3.8045>
- Maharani, S., Suhana, M. P., & Kurniawati, E. (2023). Pemetaan Perubahan Garis Pantai di Pantai Tanjung Siambang, Pulau Dompok Dengan Metode Digital Shoreline Analysis System (DSAS). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 16(2), 177–190. <https://doi.org/10.21107/jk.v16i2.18298>
- Manakane, S. E., Rakuasa, H., & Latue, P. C. (2023). Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Identifikasi Perubahan Tutupan Lahan di DAS Marikurubu, Kota Ternate. *Tabela Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 1(2), 51–60. <https://doi.org/10.56211/tabela.v1i2.301>
- Manu, L. (2023). Karakteristik dan Dinamika Pesisir di Kawasan Pantai Jayanti Cianjur : Studi Kasus Perubahan Garis Pantai. *Jurnal Geosains West Science*, 1(02), 119–125.
- Noviantoro, K. M., Widjaja, H. R., & Ridwan, M. (2022). Penataan Ruang Wilayah Pesisir sebagai Upaya Mitigasi Bencana Tsunami di Pantai

- Watu Pecak, Kabupaten Lumajang. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 10(3), 236–245. <https://doi.org/10.14710/jwl.10.3.236-245>
- Nuryansah, R. A., & Darmawan, S. (2023). Identifikasi Garis Pantai pada Citra Satelit Optis dan Radar (Studi Kasus: Pantai Utara Jawa Barat). *FTSP Series: Seminar Nasional Dan Diseminasi Tugas Akhir 2023 IDENTIFIKASI*, 1299–1305. <https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/view/2556%0Ahttps://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/download/2556/1945>
- Panjaitan, R. A., & H., I. dan S. A. (2012). HUBUNGAN PERUBAHAN GARIS PANTAI TERHADAP HABITAT BERTELUR PENYU HIJAU (*Chelonia mydas*) DI PANTAI PANGUMBAHAN UJUNG GENTENG, KABUPATEN SUKABUMI. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 3(3), 1–11.
- Pemerintah Kabupaten Lumajang. (2023). *Peraturan Daerah Kabupaten Lumajang Nomor 4 Tahun 2023 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lumajang Tahun 2023-2043*.
- Pratiwi, A. A., Setiyono, H., Anugroho, A., & Suryoputro, D. (2020). Perubahan Garis Pantai Pada Morfologi Gisik Kantung di Pantai Baron, Kabupaten Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Indonesian Journal of Oceanography*, 02(04).
- Prayogo, L. M., & Basith, A. (2021). Perbandingan Metode Roberts' Filter, Segmentasi dan Band Ratio Pada Citra Landsat 8 untuk Analisis Garis Pantai. *Rekayasa Journal of Science and Technology*, 14(3), 353–359. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i3.10300>
- PUPR, K. (2010). *Surat Edaran Menteri PUPR No.8/SE/M/2010 tentang Pemberlakuan Pedoman Penilaian Kerusakan Pantai dan Prioritas Penanganannya*.
- Putra, A. N., Handoyo, G., Ismanto, A., Satriadi, A., & Setiyono, H. (2022). Studi Pengaruh Longshore Current Terhadap Transpor Sedimen Dasar di Pantai Slambaran, Kota Pekalongan, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(1), 36–46. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v4i1.12975>
- Raafi, M., Syahdan, M., & Nursalam, N. (2024). Estimasi Serapan Gas Karbon Dioksida Pada Vegetasi Mangrove Di Area Lahan Bekas Tambak Desa Betung Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan. *Marine Coastal and Small Islands Journal - Jurnal Ilmu Kelautan*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.20527/m.v7i1.11823>
- Rina Zuraida, Nineu Yuyu Gerhaneu, I. H. S. (2018). Rote, Provinsi Ntt Coastal and Surficial Sediment Characteristics on Papela Bay, Rote District, East Nusatenggara Province. *JURNAL GEOLOGI KELAUTAN*, 15(2), 81–94.
- Rupilu, K. (2020). Pengaruh Energi Gelombang Laut sebelum Musim Peneluran terhadap Perubahan Lokasi dan Tingkah Laku Peneluran Penyu di Pulau Pasir Timbul Kabupaten Halmahera Utara (Effect of Sea Wave Energy before the Spawning Season on Changes in Location

- and Behavior of. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 13(1), 54–59.
<https://doi.org/10.29239/j.agrikan.13.1.54-61>
- Sabet, F. B. A. S., & Pungki Ari, W. (2022). Valuasi Ekonomi Sumberdaya Pesisir dan Laut dalam Kebijakan Penataan Ruang Wilayah Pesisir dan Laut. *OECOMICUS Journal of Economics*, 6(2), 74–85.
<https://doi.org/10.15642/oje.2022.6.2.74-85>
- Suntoko, H., Sunarko, S., Susiati, H., Suryanto, S., Iswanto, E. R., & Raharjo, P. (2021). Karakteristik Pantai dan Proses Geologi Di Pantai Gosong, Kab. Bengkayang, Kalimantan Barat. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, 23(2), 119–127. <https://doi.org/10.17146/jpen.2021.23.2.6553>
- Suwarso, M. I., Nawawi, I., & Pamungkas, J. (2024). Pengembangan Sistem Monitoring Pasang Surut Air Laut Untuk Perancangan Pengembangan Sebuah Pelabuhan. *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 5(2), 101–107. <https://doi.org/10.37802/joti.v5i2.573>
- Taruna, B., Wibowo, A. A., & Aziz, H. (2024). Detection of Shoreline Changes with Automated Water Extraction Index (AWEI) in Galur District, Kulon Progo Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1357(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1357/1/012011>
- Wardhani, N. A. K., Subagiyo, A., & Wijayanti, W. P. (2020). Dampak Pertambangan Pasir Bagi Masyarakat di Desa Sumberwuluh, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lumajang. *Planning for Urban Region and Environment*, 9(4), 165–174.
- Widada, S., Darda, I. M., & Satriadi, A. (2022). Identifikasi Wilayah Terdampak Tsunami Berdasarkan Peta Ancaman Tsunami di Kabupaten Lumajang, Jawa Timur. 11(3), 291–305.
<https://doi.org/10.14710/buloma.v11i3.44032>
- Yam, J. H., & Taufik, R. (2021). Hipotesis Penelitian Kuantitatif. *Perspektif: Jurnal Ilmu Administrasi*, 3(2), 96–102.
<https://doi.org/10.33592/perspektif.v3i2.1540>
- Zaidan, R. R., Suryono, C. A., & Pratikto, I. (2022). Penggunaan Citra Satelit Sentinel-2A untuk Mengevaluasi Perubahan Garis Pantai Semarang Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 11(2), 105–113.
<https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.33395>