

**PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN ABRASI DAN STRATEGI
ANTISIPASI MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI ANCAMAN
BENCANA DI PESISIR DESA SIDOMULYO, KECAMATAN
NGADIROJO, KABUPATEN PACITAN**

SKRIPSI



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

Disusun Oleh:

DIMAS RAGIL SANG PUTRO

NIM: 09020420024

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2024**

LEMBAR KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dimas Ragil Sang Putro

Nim : 09020420024

Program studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul **"PEMETAAN TINGKAT KERAWAN ABRASI DAN STRATEGI ANTISIPASI MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI ANCAMAN BENCANA DI PESISIR DESA SIDOMULYO, KECAMATAN NGADIROJO KABUPATEN PACITAN"**. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yang menyatakan,

24 Juni 2024



Dimas Ragil Sang Putro
NIM 09020420024

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Oleh :

Nama : Dimas Ragil Sang Putro

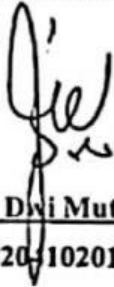
NIM : 09020420024

Judul : Pemetaan Tingkat Kerawanan Abrasi dan Strategi Antisipasi Masyarakat Dalam Menghadapi Ancaman Bencana Di Pesisir Desa Sidomulyo, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 29 Mei 2024

Dosen Pembimbing 1



Dr. Andik Dwi Muttakin, MT
NIP. 198201102014031001

Dosen Pembimbing 2



Noverma, M. Eng
NIP. 198111182014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi di Surabaya 10

Juni 2024

Mengesahkan

Dewan Penguji

Penguji I



M. Yunan Fahmi, MT
NIP.199007192023211021

Penguji II



Wiga Alif Violando M.P., M.Sc.
NIP.199203292019031012

Penguji III



Dr. Andik Dwi Muttagin, MT
NIP.198204102014031001

Penguji IV



Noverma, M. Eng
NIP.198111182014032002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



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



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@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 : Dimas Ragil Sang Putro
NIM : 09020420024
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Ilmu Kelautan
E-mail address : dimasragilsangputro@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 :

PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN ABRASI DAN STRATEGI ANTISIPASI

MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI ANCAMAN BENCANA DI PESISIR

DESA SIDOMULYO, KECAMATAN NGADIROJO, KABUPATEN PACITAN

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, 12 Agustus 2024

Penulis

(Dimas Ragil Sang Putro)

ABSTRAK

Pemetaan Tingkat Kerawanan Abrasi dan Strategi Antisipasi Masyarakat Dalam Menghadapi Ancaman Bencana Di Pesisir Desa Sidomulyo, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan

Abrasi merupakan proses hilangnya daratan di sekitar pantai diawali penguraian material pantai seperti pasir dan tanah liat yang terus dihantam oleh gelombang laut. Abrasi menjadi ancaman serius dikarenakan memiliki dampak kerugian yang cukup signifikan. Kabupaten Pacitan merupakan wilayah yang memiliki potensi abrasi salah satunya pada Kecamatan Ngadirojo tepatnya di pesisir Desa Sidomulyo. Penelitian dengan tema pemetaan abrasi dilakukan untuk memvisualisasikan tentang kerawanan daerah abrasi di pesisir Sidomulyo dan penerapan strategi antisipasi terhadap ancaman bencana. Metode yang digunakan untuk menganalisis perubahan garis pantai dilakukan dengan tools DSAS (*digital shoreline analysis system*), pada penentuan tingkat kerawanan abrasi dilakukan melalui sistem tumpang susun (*overlay*) dengan menggabungkan berbagai peta parameter, sehingga penggabungan tersebut menghasilkan informasi berupa peta. Parameter yang digunakan pada penelitian kali ini antara lain kemiringan lereng, tata guna lahan, tinggi gelombang, kecepatan arus, material pantai, tutupan vegetasi, perubahan garis pantai. Penentuan strategi antisipasi dilakukan dengan metode *SWOT* melalui analisis IFAS dan EFAS. Hasil dari pengolahan perubahan garis pantai didapatkan nilai perubahan garis pantai tahun 2014 -2022 6.4 m dan laju sebesar 0.7 m. Terdapat 3 kelas kerawanan pada pesisir Desa Sidomulyo tinggi dan sedang yang berada pada Dusun Soge, sedangkan kerawanan rendah berada pada Dusun Tawang Kulon dan Tawang Wetan. Berdasarkan analisis *SWOT* strategi tepatan dengan memanfaatkan kekuatan dan peluang *SO* melakukan pemasangan plakat terkait bahaya abrasi, membangun sistem informasi publik guna berbagi informasi kondisi pantai, melakukan kegiatan pelestarian lingkungan, membuat desain tanggul dan infrastruktur pantai dengan pertimbangan faktor aliran air dan vegetasi pantai.

Kata Kunci : Abrasi, Desa Sidomulyo, DSAS, *Overlay*, *SWOT*, Kerawanan, Perubahan Garis Pantai, *SO*

ABSTRACT

Mapping the Level of Abrasion Susceptibility and Community Anticipation Strategies in Facing the Threat of Disasters on the Coast of Sidomulyo Village, Ngadirojo District, Pacitan Regency

Abrasion is the process of losing land around the coast, starting with the decomposition of beach materials such as sand and clay which are continuously hit by sea waves. Abrasion is a serious threat because it has quite a significant detrimental impact. Pacitan Regency is an area that has the potential for abrasion, one of which is Ngadirojo District, precisely on the coast of Sidomulyo Village. Research with the theme of abrasion mapping was carried out to visualize the vulnerability of abrasion areas on the Sidomulyo coast and implement anticipatory strategies for disaster threats. The method used to analyze shoreline changes is carried out using DSAS (digital shoreline analysis system) tools. Determining the level of abrasion susceptibility is carried out through an overlay system by combining various parameter maps, so that the combination produces information in the form of a map. The parameters used in this research include slope slope, land use, wave height, current speed, beach material, vegetation cover, changes in coastline. Determining anticipatory strategies is carried out using the SWOT method through IFAS and EFAS analysis. The results of processing shoreline changes show that the value of shoreline change in 2014 -2022 is 6.4 m and the rate is 0.7 m. There are 3 classes of vulnerability on the coast of Sidomulyo Village, high and medium in Soge Hamlet, while low vulnerability is in Tawang Kulon and Tawang Wetan Hamlet. Based on the SWOT analysis, the appropriate strategy is to take advantage of SO strengths and opportunities by installing plaques related to the dangers of abrasion, building a public information system to share information on beach conditions, carrying out environmental conservation activities, designing embankments and beach infrastructure by considering water flow factors and coastal vegetation.

Keywords: Abrasion, Sidomulyo Village, DSAS, Overlay, SWOT, Vulnerability, Coastline Change, SO

DAFTAR ISI

LEMBAR KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Wilayah Pesisir	5
2.2 Faktor Kerawanan Abrasi	6
2.3 Abrasi	8
2.3.1 Pengertian Abrasi	8
2.3.2 Tingkat Kerusakan Abrasi	9
2.3.3 Faktor Penyebab Abrasi	10
2.3.4 Dampak Abrasi	12
2.4 Konsep Dan Persepsi Bencana	13
2.5 Konsep Antisipasi Masyarakat Terhadap Bencana	14

2.6 Sistem Informasi Geografis	15
2.6.1 Pengertian SIG	15
2.6.2 Subsistem SIG	15
2.6.3 Jenis dan Sumber Data SIG.....	16
2.7 Software Arcgis	19
2.7.1 <i>Tools Digital Shoreline Analysis System (DSAS)</i>	21
2.8 Citra Satelit	21
2.9 Penelitian Terdahulu.....	22
2.10 Integrasi Keislaman.....	28
BAB III METODOLOGI	29
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	29
3.2 Alat dan Bahan	30
3.3 Prosedur Penelitian	31
3.1.1 Studi pendahuluan.....	33
3.1.2 Pengumpulan Data	33
3.1.3 Pengolahan Data	35
3.1.4 Analisis Data.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Parameter Kerawanan Abrasi	46
4.1.1 Titik <i>Ground Check</i> Lapangan	46
4.1.2 Kemiringan Pantai.....	48
4.1.3 Tata Guna Lahan.....	50
4.1.4 Kecepatan Arus	53
4.1.5 Ketinggian Gelombang	56
4.1.6 Material Penyusun Pantai	60
.....	61

4.1.7	Tutupan Vegetasi.....	63
4.1.8	Perubahan Garis Pantai	65
4.2	Perkiraan Perubahan Garis Pantai	69
4.3	Tingkat Kerawanan Abrasi	71
4.4	Strategi Antisipasi Bencana	74
4.4.1	Profil Responden.....	74
4.4.2	Analisis SWOT	77
4.4.3	Analisis Matriks dan Grand Strategi.....	81
4.4.4	Penerapan Strategi Antisipasi Bencana Abrasi	82
BAB V	PENUTUP	86
5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	.....	88
Lampiran 1	.....	95
Lampiran 2	.....	97
Lampiran 3	.....	100
Lampiran 4	.....	103
Lampiran 5	.....	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wilayah Pesisir.....	5
Gambar 2.2 Gambar Konvergensi & divergensi energi gelombang	10
Gambar 2.3 Gambar Longshore current faktor penyebab abrasi	11
Gambar 2.4 Kerusakan tidak disengaja.....	12
Gambar 2.5 Kerusakan disengaja.....	12
Gambar 2.6 Subsistem SIG	16
Gambar 2.7 Data spasial	17
Gambar 2.8 Gambar model data vektor	18
Gambar 2.9 Model data raster	18
Gambar 2.10 Data atribut	19
Gambar 2.11 Tampilan ArcGIS 10.8	20
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian.....	29
Gambar 3.2 Bagan prosedur penelitian	32
Gambar 3.3 Bagan pengolahan data perubahan garis pantai	36
Gambar 3.4 Bagan perhitungan laju, jarak prediksi garis pantai	40
Gambar 3.5 Bagan prosedur SWOT	43
Gambar 4.1 Peta Ground Check	47
Gambar 4.2 Peta Kemiringan Lereng.....	49
Gambar 4.3 Peta Tata Guna Lahan.....	51
Gambar 4.4 Peta Kecepatan Arus.....	54
Gambar 4.5 Ketinggian Gelombang	57
Gambar 4.6 Diagram Frekuensi Ketinggian Gelombang	58
Gambar 4.7 Wave Rose	59
Gambar 4.8 Peta Material Penyusun Pantai	61
Gambar 4.9 Peta Tutupan Vegetasi	64
Gambar 4. 10 Peta perubahan Garis Pantai Tahun 2014 - 2018.....	66
Gambar 4. 11 Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2018 - 2022	67
Gambar 4.12 Peta Prediksi Perubahan Garis Pantai.....	70
Gambar 4.13 Peta Tingkat Kerawanan Abrasi	72
Gambar 4.14 Presentase Jenis Kelamin Responden	75

Gambar 4.15 Presentase Usia Responden	76
Gambar 4.16 Presentasi Pekerjaan Responden.....	76
Gambar 4. 17 Matriks SWOT	81



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kerusakan Abrasi.....	9
Tabel 3.1 Alat.....	30
Tabel 3.2 Bahan	31
Tabel 3.3 Matriks SWOT	45
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Laju dan Jarak Perubahan Garis Pantai Tahun 2014, 2018, 2022.....	68
Tabel 4.2 Indeks Kerawanan Abrasi	71
Tabel 4.3 Karakteristik Responden	74
Tabel 4.4 Matrik Internal	79
Tabel 4.5 Matriks Eksternal	79
Tabel 4.6 Penerapan Strategi Metode Swot	83

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, A., & Kom, S. (2017). *Sistem Informasi Geografis*. Penerbit Andi.
- Ali, E. (2020). Geographic information system (GIS): definition, development, applications & components. *Department of Geography, Ananda Chandra College. India*.
- ASYIAWATI, Y., & AKLIYAH, L. S. (2017). Identifikasi Dampak Perubahan Fungsi Ekosistem Pesisir Terhadap Lingkungan Di Wilayah Pesisir Kecamatan Muaragembong. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.29313/jpwk.v14i1.2551>
- Atmaja, A. P. E. (2010). Wilayah Pesisir (Coastal Zone). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*.
- Boyd, C. E. (1979). Water quality in warmwater fish ponds: Auburn. *Alabama, Auburn University, Agricultural Experiment Station*.
- Bramawanto, R., & Rifardi, M. G. (2000). Karakteristik Gelombang dan Sedimen di Pelabuhan Stasiun Kelautan Universitas Riau dan sekitarnya, Selat Rupas Pantai Timur Sumatera. *Jour. Perikanan Dan Kelautan Univ. Riau*, 5(13), 25–38.
- Coops, H., Geilen, N., Verheij, H. J., Boeters, R., & van der Velde, G. (1996). Interactions between waves, bank erosion and emergent vegetation: an experimental study in a wave tank. *Aquatic Botany*, 53(3–4), 187–198.
- Dahuri, R. (2001). Pengelolaan sumber daya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu. (*No Title*).
- Davidson-Arnott, R., Bauer, B., & Houser, C. (2019). *Introduction to coastal processes and geomorphology*. Cambridge university press.
- Davins, D. A., Respati, B., Yapsenang, D., & Mustagfirin. (2022). The Analysis of Level Community Perception and Participation in Corporate Social Responsibility Program “Mangrove Planting at Abrasion Areas” in Kampung Klayas. *Indonesian Journal of Social Responsibility Review (IJSRR)*, 1(1), 33–

43. <https://doi.org/10.55381/ijsrr.v1i1.12>

- Dhiauddin, R., Gemilang, W. A., Wisna, U. J., Rahmawan, G. A., & Kusumah, G. (2017). Pemetaan kerentanan pesisir Pulau Simeulue dengan metode CVI (coastal vulnerability index). *EnviroScienteeae*, 13(2), 157–170.
- Di, X., Hou, X., & Wu, L. (2014). Land use classification system for China's coastal zone based on remote sensing. *Resour. Sci*, 36(3), 463–472.
- Duarte, C. M., Losada, I. J., Hendriks, I. E., Mazarrasa, I., & Marbà, N. (2013). The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. *Nature Climate Change*, 3(11), 961–968.
- Durand, S. S. (2010). Studi Potensi Sumberdaya Alam Di Kawasan Pesisir Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.35800/jpkt.6.1.2010.107>
- Ekadinata, A., Dewi, S., Hadi, D., Nugroho, D., & Johana, F. (2008). Sistem informasi geografis untuk pengelolaan bentang lahan berbasis sumber daya alam. *Bogor, Yudhistira*.
- Gigović, L., Jakovljević, G., Sekulović, D., & Regodić, M. (2018). GIS multi-criteria analysis for identifying and mapping forest fire hazard: Nevesinje, Bosnia and Herzegovina. *Tehnicki Vjesnik*, 25(3), 891–897. <https://doi.org/10.17559/TV-20151230211722>
- Handayani, M., & Utama Dewi, C. S. (2023). Ekosistem Terumbu Karang di Pantai Tawang, Kabupaten Pacitan. *Journal of Marine Research*, 12(4), 623–629. <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i4.38669>
- Haryo, D., Bandi, S., & Fauzi, J. A. (2016). Analisis Pola Arus Laut Permukaan Perairan Indonesia dengan Menggunakan Satelit Altimetri Jason-2 Tahun 2010-2014. *Jurnal Gedesi Undip*, 5(4), 147–158.
- Himmelstoss, E., Henderson, R. E., Kratzmann, M. G., & Farris, A. S. (2018). *Digital shoreline analysis system (DSAS) version 5.0 user guide*. US Geological Survey.

- Hutabarat, S., & Evans, S. M. (1985). *Pengantar oseanografi*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Hutagalung, S., Sulistio, E. B., & Mulyana, N. (2020). The dynamics of multi actors roles in post-sunda strait tsunami disaster management: Lessons from the infrastructure development phases. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 8(4), 737–744.
- Iryanto, A. J., & Jordan, N. A. (2022). Analisis Kerentanan Fisik Abrasi pada Pulau Derawan, Kabupaten Berau. *Jurnal Proyeksi*, 2(1), 33.
- Jayadinata, J. T. (1986). *Tata guna tanah dalam perencanaan pedesaan, perkotaan dan wilayah*. Penerbit Itb.
- Kadir, I. (2023). ANALISIS POTENSI BENCANA GELOMBANG LAUT EKSTRIM DAN ABRASI PANTAI DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN PASANGKAYU, SULAWESI BARAT. *BANDAR: JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING*, 5(1), 1–7.
- Karnawati, D. (2003). Manajemen Bencana Gerakan Tanah. *Diktat Kuliah*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada.
- Komputer, W. (2014). Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcGIS: Panduan Dasar Bagi Mahasiswa Belajar Pemetaan Dengan ArcGIS. *Penerbit Elex Media Komputindo*.
- Lukiawan, R., Purwanto, H., Ayundyahrini, M., Penelitian, P., Standardisasi, P., & Nasional, B. S. (2019). STANDAR KOREKSI GEOMETRIK CITRA SATELIT RESOLUSI MENENGAH DAN MANFAAT BAGI PENGGUNA Standards of Geometric Correction of Satellite Images Medium Resolution and Benefits for Users. *Jurnal Standardisasi*, 21, 45–54.
- Marini, Y., Emiyati, Hawariyah, S., & Hartuti, M. (2014). Perbandingan Metode Klasifikasi Supervised Maximum Likelihood dengan Klasifikasi Berbasis Objek untuk Inventarisasi Lahan Tambak di Kabupaten Maros. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh, November*, 505–516.
- Maulana, E., Mahendra, I. W. Y., Wulan, T. R., & Dwi, A. (2017). Pemetaan

- Kawasan Rawan Abrasi di Provinsi Jawa Tengah Bagian Utara, Bunga Rampai Kepesisiran dan Kemaritiman. *Bunga Rampai - Kepesisiran Dan Kemaritiman Jawa Tengah, II*(December 2017), 93–105.
- Mayendri, F. H. (2022). Pengembangan Kawasan Pariwisata Pesisir Dalam Menghadapi Abrasi (Studi Kasus Pantai Muaro Lasak, Kawasan Purus, Kota Padang). *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 5(2), 411–421.
- Muhsoni, F. F. (2015). Penginderaan Jauh (Remote Sensing). *Madura: UTM PRESS*.
- Mulyaningsih, S. (2018). *Pengantar Geologi Lingkungan*. Akprind Press.
- Munandar, M., & Kusumawati, I. (2017). Studi analisis faktor penyebab dan penanganan abrasi pantai di wilayah Pesisir Aceh Barat. *Jurnal Perikanan Tropis*, 4(1), 47–56.
- Murphy, R. J., & Tolhurst, T. J. (2009). Effects of experimental manipulation of algae and fauna on the properties of intertidal soft sediments. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 379(1–2), 77–84.
- Muthmainnah, M., Latief, R., & Arief, R. (2022). Upaya Mitigasi Bencana Abrasi Pada Kawasan Pesisir Desa Aeng Batu-Batu, Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar. *Journal of Urban Planning Studies*, 2(3), 208–218.
- Nasir, M., Karim, S., & Triyatno, T. (2015). Bahaya Abrasi Pantai Surantih Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat. *JURNAL GEOGRAFI*, 4(2), 105–113.
- Nirwansyah, A. W. (2017). *Dasar Sistem Informasi Geografi dan Aplikasinya Menggunakan ARCGIS 9.3*. Deepublish.
- Noor, D. (2014). *Pengantar Mitigasi Bencana Geologi*. Deepublish.
- Opa, E. T. (2011). Perubahan Garis Pantai Desa Bentenan Kecamatan Pusomaen, Minahasa Tenggara. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 7(3), 109–114.
- Pasomba, T., Jansen, T., & Jasin, M. I. (2019). Analisis Pasang Surut Pada Daerah Pantai Tobololo Kelurahan Tobololo Kota Ternate Provinsi Maluku Utara.

Jurnal Sipil Statik, 7(8), 999–1006.

- Prahasta, E. (2009). Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika). *Bandung: Informatika*.
- Pratikto, W. A., Armono, H. D., & Suntoyo. (1997). *Perencanaan Fasilitas pantai dan laut*. BPFE.
- Prawiradisastra, S. (2003). Permasalahan Abrasi di Wilayah Pesisir Kabupaten Indramayu. *Alami: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 8(2), 195689.
- Purnaditya, N. P., Dharma, I. G. B. S., & Dirgayusa, I. G. N. P. (2012). Prediksi Perubahan Garis Pantai Nusa Dua dengan One-Line Model. *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil. Universitas Udayana*.
- Purnomo, A. (2018). Pembangunan Pengetahuan Masyarakat Di Sekitar Gunung Api Tentang Risiko Bencana Erupsi. *Media Komunikasi Geografi*, 19(1), 1. <https://doi.org/10.23887/mkg.v19i1.13610>
- Purwantara, S., & Nursa'ban, M. (2012). PENGUKURANTINGKATBAHAYABENCANAEROSIDIKECAMATAN KOKAP. *Geo Media: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 10(1).
- Rangkuti, F. (2006). *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Riduwan, M. (2009). Teknik Menyusun Proposal Penelitian. *Bandung: Alfabeta*.
- Setiyono, H. (1996). *Kamus oseanografi*. Gadjah Mada University Press.
- Siregar, T. N. (2015). *Analisis Perubahan Garis Pantai Dan Tutupan Lahan Pasca Tsunami Pantai Lhoknga, Kecamatan Lhoknga, Kabupaten Aceh Besar*. Universitas Sumatera Utara.
- Sofyan, A. (2014). Kajian Kerusakan Pantai Akibat Erosi Marin di Wilayah Pesisir Kelurahan Kastela Kecamatan Pulau Ternate. *Jurnal Geografi*, 12(1), 65.
- Solihuddin, T. (2011). Karakteristik pantai dan proses abrasi di pesisir Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Globe*, 13(2), 112–120.

- Spalding, M. D., McIvor, A. L., Beck, M. W., Koch, E. W., Möller, I., Reed, D. J., Rubinoff, P., Spencer, T., Tolhurst, T. J., & Wamsley, T. V. (2014). Coastal ecosystems: a critical element of risk reduction. *Conservation Letters*, 7(3), 293–301.
- Suharyo, O. S., & Hidayah, Z. (2019). Pemanfaatan Citra Satelit Resolusi Tinggi Untuk Identifikasi Perubahan Garis Pantai Pesisir Utara Surabaya. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 12(1), 89. <https://doi.org/10.21107/jk.v12i1.5084>
- Sulaiman, A., & Soehardi, I. (2008). Pendahuluan Geomorfologi Pantai Kuantitatif. *E-Book. LIPI*.
- Suranto, J. P. (2008). Kajian Pemanfaatan Lahan Pada Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di Gununglurah, Cilongok, Banyumas. *Pemanfaatan Lahan Pada Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor*, 1–165.
- Sutikno, S. (2014). Deteksi Perubahan Garis Pantai di Kabupaten Jembrana Bali dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh. *Jurnal Kelautan Nasional*, 10(1), 13–19.
- Suwarti. (2020). Persepsi Masyarakat Terhadap Kinerja Wanita Di Bidang Pariwisata (Studi Kasus Di Kota Semarang). *Gemawisata Jurnal Ilmiah Pariwisata*, 16(September), 5–24.
- Syafri, S. H. (2015). Identifikasi Kemiringan Lereng di Kawasan Permukiman Kota Manado Berbasis SIG. *Spasial*, 1(1), 70–79.
- Tika, P. (2005). Metode penelitian geografi. *Jakarta: Bumi Aksara*, 162.
- Upadhyay, S. K., Singh, J. S., Saxena, A. K., & Singh, D. P. (2012). Impact of PGPR inoculation on growth and antioxidant status of wheat under saline conditions. *Plant Biology*, 14(4), 605–611.
- Waluyo, F. A., & Wardhani, M. K. (2021). Perencanaan Wilayah Pesisir Berbasis Mitigasi Bencana Tsunami Studi Kasus Di Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 2(3), 226–235. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i3.11659>

- Wicaksono, A., Astuti, A. P., Mardiatno, D., & Wibowo, S. B. (2019). *Pemetaan Kerawanan Bencana Abrasi di Kecamatan Donorojo, Kabupaten Jepara*.
- Winasis, E. A. (2018). *Pemantauan Perubahan Garis Pantai Dengan Interpretasi Citra Dan Digital Shoreline Analysis System (Dsas)(Studi Kasus: Pesisir Kabupaten Kulon Progo)*. ITN MALANG.
- Yazalia, J. M., Johan, H., & Wardana, R. W. (2020). *Analysis of Abrasion in Coastal Areas of North Bengkulu Beach as Learning Material for Disaster Mitigation*. 1(2), 55–60.
- Yuliani, A. D., & Rejeki, H. A. (2020). Pengaruh Gelombang Terhadap Abrasi di Pesisir Kabupaten Demak, Kendal, dan Kota Semarang. *Indonesian Journal of Oceanography*, 2(4), 378–385. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i4.9290>
- Zhang, Y., & Wang, Y. (2000). Coastal ocean sciences facing the 21 century. *JOURNAL-NANJING UNIVERSITY NATURAL SCIENCES EDITION*, 36(6), 702–711.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A