

**PENENTUAN JALUR EVAKUASI TSUNAMI BERDASARKAN
POTENSI SEBARAN GENANGAN TSUNAMI MULTI SKENARIO
DI WILAYAH PESISIR, KABUPATEN TRENGGALEK, 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:

Fradhika Putra Ramadhan

NIM: 09010420007

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

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fradhika Putra Ramadhan

Nim : 09010420007

Program studi : Ilmu Kelautan

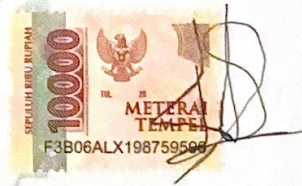
Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul **“PENENTUAN JALUR EVAKUASI TSUNAMI BERDASARKAN POTENSI SEBARAN GENANGAN TSUNAMI MULTI SKENARIO DI WILAYAH PESISIR, KABUPATEN TRENGGALEK, JAWA TIMUR”**. 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.

Surabaya, 13 Juni 2024

Yang menyatakan,



Fradhika Putra Ramadhan
NIM 09010420007

UIN SUNAN
S U R A B

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

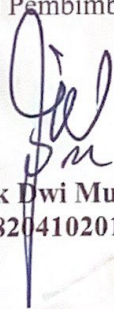
Skripsi Oleh:

Nama : Fradhika Putra Ramadhan
NIM : 09010420007
JUDUL : Penentuan Jalur Evakuasi Tsunami Berdasarkan Potensi Sebaran
Genangan Tsunami Multi Skenario Di Wilayah Pesisir,
Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, *27 Mei 2024*.....

Dosen Pembimbing 1



Dr. Andik Dwi Muttaqin, M.T.
NIP. 198204102014031001

Dosen Pembimbing 2



Noverina, M.Eng.
NIP. 198111182014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : Fradhika Putra Ramadhan

NIM : 09010420007

JUDUL : "Penentuan Jalur Evakuasi Tsunami Berdasarkan Potensi Sebaran
Genangan Tsunami Multi Skenario Di Wilayah Pesisir, Kabupaten
Treggalek, Jawa Timur"

Telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi
Di Surabaya, 25 Juni 2024

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

Abdul Halim, S.Ag., M.Hi.
NIP. 197012082006041001

Penguji II

M. Yunan Fahmi, M.T.
NIP. 199007192023211021

Penguji III

Dr. Andik Dwi Muttaqin, M.T.
NIP. 198204102014031001

Penguji IV

Noverma, M.Eng
NIP. 198111182014032002

UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

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 : Fradhika Putra Ramadhan
NIM : 09010420007
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Ilmu Kelautan
E-mail address : fradhika07@gmail.com

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

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PENENTUAN JALUR EVAKUASI TSUNAMI BERDASARKAN POTENSI SEBARAN
GENANGAN TSUNAMI MULTI SKENARIO DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN
TRENGGALEK, 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, 26 Juni 2024

Penulis

(Fradhika Putra Ramadhan)

ABSTRAK

PENENTUAN JALUR EVAKUASI TSUNAMI BERDASARKAN POTENSI SEBARAN GENANGAN TSUNAMI MULTI SKENARIO DI WILAYAH PESISIR, KABUPATEN TRENGGALEK, JAWA TIMUR

Oleh: Fradhika Putra Ramadhan

Kabupaten Trenggalek, berada di peringkat ke-20 dari 273 kota/kabupaten di Indonesia yang berpotensi terkena tsunami, dengan probabilitas sekitar 3,2%. Wilayah yang rawan bencana tsunami meliputi Kecamatan Watulimo, Munjungan, dan Panggul, menurut Peraturan Daerah Nomor 15 Tahun 2012 karena potensi kerugian ekonominya yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran genangan tsunami dan menetapkan jalur evakuasi di Pantai Selatan Kabupaten Trenggalek. Pengolahan data Digital Elevation Model digunakan untuk memperkirakan luas genangan tsunami di lokasi studi, yang dikombinasikan dengan peta RBI. Hasil penelitian menunjukkan luas genangan untuk skenario ketinggian tsunami 5m, 11m, dan 15m, dengan variasi tingkat keparahan genangan yang berbeda-beda. Peta jalur evakuasi ditentukan berdasarkan skenario sebaran genangan tsunami tersebut dengan menggunakan analisis jaringan. Hasilnya mencakup 34 titik evakuasi sementara, 40 titik awal evakuasi, dan 40 jalur evakuasi yang tersebar di setiap wilayah kecamatan di lokasi studi. Setelah jalur evakuasi tsunami multi skenario ditetapkan, diharapkan bahwa tidak hanya masyarakat di tiga kecamatan pesisir Kabupaten Trenggalek yang memanfaatkannya, tetapi juga wisatawan yang mengunjungi tempat wisata di wilayah tersebut.

Kata kunci: Jalur Evakuasi, Bencana Tsunami, Pemodelan Tsunami

ABSTRACT

DETERMINATION OF TSUNAMI EVACUATION ROUTES BASED ON THE POTENTIAL SPREAD OF MULTI-SCENARIO TSUNAMI IN COASTAL AREAS, TRENGGALEK REGENCY, EAST JAVA

By: Fradhika Putra Ramadhan

Trenggalek Regency ranks 20th out of 273 cities/regencies in Indonesia that are prone to tsunamis, with a probability of approximately 3.2%. Areas vulnerable to tsunami disasters include the districts of Watulimo, Munjungan, and Panggul, according to Regional Regulation No. 15 of 2012 due to their significant economic losses potential. This study aims to analyze the spread of tsunami inundation and establish evacuation routes on the southern coast of Trenggalek Regency. Digital Elevation Model data processing is used to estimate the extent of tsunami inundation at the study location, combined with RBI maps. The research results show the extent of inundation for tsunami height scenarios of 5m, 11m, and 15m, with varying levels of inundation severity. Evacuation route maps are determined based on these tsunami inundation scenarios using network analysis. The results include 34 temporary evacuation points, 40 initial evacuation points, and 40 evacuation routes spread across each district in the study area. After the multi-scenario tsunami evacuation routes are established, it is hoped that not only the residents of the three coastal districts of Trenggalek Regency will utilize them, but also tourists visiting the tourist destinations in the area.

Keywords: *Evacuation Routes, Tsunami Disaster, Tsunami Modeling*

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL.....	XIII
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Tujuan Penelitian.....	18
1.4 Manfaat Penelitian.....	18
1.5 Batasan Masalah.....	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	20
2.1 Penelitian Terdahulu.....	20
2.2 Wilayah Pesisir	26
2.3 Tsunami	26
2.3.1 Pengertian Tsunami.....	26
2.3.2 Karakteristik Tsunami.....	27
2.3.3 Sumber Utama Tsunami.....	30
2.3.4 Jenis-Jenis Tsunami	32
2.3.5 Parameter Tsunami.....	33
2.4 Pemodelan Potensi Genangan Tsunami	34
2.4.1 Kemiringan Lereng	35
2.4.2 Tutupan Lahan	36
2.4.3 Ketinggian Gelombang	37
2.4.4 Jarak Dari Garis Pantai.....	37
2.5 Mitigasi Bencana.....	38
2.6 Evakuasi	39
2.6.1 Titik Evakuasi	40
2.6.2 Jalur Evakuasi	41
2.6.3 Syarat Jalur Evakuasi	41
2.7 Integrasi Keilmuan	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	45
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	45
3.1.1 Lokasi Penelitian.....	45
3.1.2 Waktu penelitian	47
3.2 Variabel Penelitian	47

3.3	Alat dan Bahan Penelitian	48
3.4	Jenis Penelitian	49
3.5	Tahapan Penelitian	50
3.5.1	Studi literatur.....	51
3.5.2	Pengumpulan Data	51
3.5.3	Pengolahan dan Analisis Data.....	51
3.5.3.1	Ketinggian Daratan	51
3.5.3.2	Kemiringan Lereng.....	53
3.5.3.3	Garis Pantai	54
3.5.3.4	Tutupan Lahan (<i>Land Cover</i>)	55
3.5.3.5	Pemodelan Genangan Tsunami	57
3.5.3.6	Penentuan Titik Evakuasi.....	58
3.5.3.7	Penentuan Jalur Evakuasi.....	59
3.5.3.8	Analisis Jaringan atau <i>Network Analyst</i>	60
3.5.4	Survei Lapang	62
3.5.4.1	Lebar Jalan	62
3.5.4.2	Kondisi Jalan	63
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		64
4.1	Geomorfologi Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek.....	64
4.1.1	Kemiringan Lereng	64
4.1.2	Ketinggian Daratan	67
4.1.3	Tutupan Lahan	70
4.2	Sebaran Genangan Tsunami Multi Skenario	74
4.2.1	Sebaran Genangan Tsunami Skenario 5m	74
4.2.2	Sebaran Genangan Tsunami Skenario 11m	81
4.2.3	Sebaran Genangan Tsunami Skenario 15m	89
4.3	Perencanaan Jalur Evakuasi Tsunami	97
4.3.1	Perencanaan Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5m.....	100
4.3.2	Perencanaan Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11m.....	107
4.3.3	Perencanaan Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 15m.....	115
BAB V PENUTUP.....		123
5.1	Kesimpulan.....	123
5.2	Saran.....	124
DAFTAR PUSTAKA		126
LAMPIRAN.....		130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gelombang Tsunami	27
Gambar 2. 2 Lempeng tektonik bergerak naik.....	29
Gambar 2. 3 Lempeng tektonik bergerak turun	29
Gambar 2. 4 Parameter Gelombang Tsunami	30
Gambar 2. 5 Parameter Tsunami.....	33
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	46
Gambar 3. 2 Tahapan penelitian	50
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pengolahan Data Topografi	53
Gambar 3. 4 Diagram Alir Pengolahan Data Kemiringan Lereng.....	54
Gambar 3. 5 Diagram alir pengolahan data coastal proximity.....	55
Gambar 3. 6 New Network Dataset	51
Gambar 3. 7 Pembuatan New route	61
Gambar 3. 8 Ilustrasi pengukuran lebar jalan	62
Gambar 4. 1 Peta Kemiringan Lereng Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek..	65
Gambar 4. 2 Peta Ketinggian Daratan Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek...	68
Gambar 4. 3 Peta Tutupan Lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek.....	71
Gambar 4. 4 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 5m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar ¼.....	75
Gambar 4. 5 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 5m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 2/4.....	76
Gambar 4. 6 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 5m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 3/4.....	77
Gambar 4. 7 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 5m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 4/4.....	78
Gambar 4. 8 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 11m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 1/4.....	82
Gambar 4. 9 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 11m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 2/4.....	83
Gambar 4. 10 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 11m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 3/4.....	84
Gambar 4. 11 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 11m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 4/4.....	85
Gambar 4. 12 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 15m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar ¼.....	90
Gambar 4. 13 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 15m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 2/4.....	91
Gambar 4. 14 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 15m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar ¾.....	92
Gambar 4. 15 Peta Sebaran Genangan Tsunami Skenario 15m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 4/4.....	93
Gambar 4. 16 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 1/4.....	101
Gambar 4. 17 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 2/4.....	102

Gambar 4. 18 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 3/4.....	103
Gambar 4. 19 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 4/4.....	104
Gambar 4. 20 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 1/4.....	108
Gambar 4. 21 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 2/4.....	109
Gambar 4. 22 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 3/4.....	110
Gambar 4. 23 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 4/4.....	111
Gambar 4. 24 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 15m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 1/4.....	116
Gambar 4. 25 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 15m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 2/4.....	117
Gambar 4. 26 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 15m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 3/4.....	118
Gambar 4. 27 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 15m Wilayah Pesisir Kabupaten Trenggalek Lembar 4/4.....	119

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Catatan Kejadian Tsunami dengan Korban Jiwa	15
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 2. 2 Perbandingan gelombang tsunami dengan ombak laut biasa.....	28
Tabel 2 3 Perbedaan Perangkat Lunak SIG dan COMCOT	34
Tabel 2 4 Variabel Evakuasi Tsunami	40
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	47
Tabel 3. 2 Variabel Penelitian.....	47
Tabel 3. 3 Alat Penelitian.....	48
Tabel 3. 4 Bahan Penelitian	48
Tabel 3. 5 Kelas Ketinggian.....	52
Tabel 3. 6 Kelas Kemiringan Lereng	53
Tabel 3. 7 Nilai Koefisien Kekasaran	56
Tabel 3. 8 Klasifikasi Estimasi Ketinggian Genangan Tsunami.....	58
Tabel 3. 9 Klasifikasi Kriteria Penampungan Sementara	59
Tabel 3. 10 Klasifikasi Kriteria Jalur Evakuasi	60
Tabel 4. 1 Luas Kemiringan Lereng Wilayah Pesisir Selatan Kabupaten Trenggalek.....	66
Tabel 4. 2 Luasan Ketinggian Daratan Wilayah Pesisir Selatan Kabupaten Trenggalek.....	69
Tabel 4. 3 Luasan Tutupan Lahan Wilayah Pesisir Selatan Kabupaten Trenggalek	72
Tabel 4. 4 Luasan Sebaran Genangan Tsunami Skenario 5m Wilayah Pesisir Selatan Kabupaten Trenggalek	79
Tabel 4. 5 Luasan Sebaran Genangan Tsunami Skenario 11m Wilayah Pesisir Selatan Kabupaten Trenggalek	86
Tabel 4. 6 Luasan Sebaran Genangan Tsunami Skenario 15m Wilayah Pesisir Selatan Kabupaten Trenggalek	94
Tabel 4. 7 Lokasi Evakuasi Sementara Sebaran Genangan Tsunami Skenario 5m	98
Tabel 4. 8 Lokasi Evakuasi Sementara Sebaran Genangan Tsunami Skenario 11m	98
Tabel 4. 9 Lokasi Evakuasi Sementara Sebaran Genangan Tsunami Skenario 15m	98
Tabel 4. 10 Parameter Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5m.....	105
Tabel 4. 11 Parameter Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11m.....	112
Tabel 4. 12 Parameter Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 15m.....	120

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. A., Juhadi, J., & Darmawanti, I. (2023). EMITVEL (Earthquake Mitigation Visual Novel): Media For Learning Earthquake Mitigation in Elementary Schools. *International Journal of Social Learning (IJSL)*, 3(2), 202–221. <https://doi.org/10.47134/ijsl.v3i2.175>
- Amri, I., & Giyarsih, S. R. (2022). Monitoring urban physical growth in tsunami-affected areas: a case study of Banda Aceh City, Indonesia. *GeoJournal*, 87(3), 1929–1944. <https://doi.org/10.1007/s10708-020-10362-6>
- Arikunto, Suharsimi, et al. 2006. Penelitian Tindakan Kelas. Jakarta : Bumi Aksara.
- Gambaran, A. 2020. “Bab Iii Penyajian Dan Analisis Data,” 67–105. [http://digilib.uinsby.ac.id/9793/3/BAB III.pdf](http://digilib.uinsby.ac.id/9793/3/BAB%20III.pdf).
- Aris Marfai, M., Fatchurohman, H., & Cahyadi, A. (2019). An Evaluation of Tsunami Hazard Modeling in Gunungkidul Coastal Area using UAV Photogrammetry and GIS. Case Study: Drini Coastal Area. *E3S Web of Conferences*, 125(2019). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912509005>
- Aswin, M. (2010). Tsunami, Perspektif Dan Persepsinya. *Jurnal Rekayasa Struktur & Infrastruktur*, 4(2), 29.
- Bakornas PB.2007. Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia.Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- Bakornas PB. (2007). Undang-Undang Republik Indonesia No 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana.
- Bencana, B. N. P. (2020). Rencana Nasional Penanggulangan Bencana 2020-2024. *BNPB, Jakarta*, 1, 115.
- BMKG 2019 Katalog Tsunami Indonesia Per-Wilayah Tahun 416-2018 available at <https://cdn.bmkg.go.id/Web/Katalog-Tsunami-Indonesia-pertahun-416-2018.pdf>
- Christina Endarwati, M., Hari Subagyo Widodo, W., Hamidah Imaduddina, A., & Artikel, S. (2021). Identification Of Land Use Vulnerability Zone Towards Tsunami Disaster In Banyuwangi Regency. *Jurnal Manajemen Bencana (JMB)*, 7(2), 99–108. <https://doi.org/10.33172/jmb.v7i2.753>
- Dahuri, R. (2001), Pengelolaan sumber daya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

- Fathianpour, A., Evans, B., Jelodar, M. B., & Wilkinson, S. (2023). Tsunami evacuation modelling via microsimulation model. *Progress in Disaster Science*, 17, 100277. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2023.100277>
- Fauzi. 2006. Daerah Rawan Gempa Tektonik di Indonesia. <http://www.bmg.go.id>.
- Fitriana, L. B., Krisnanto, P. D., & Glosia, N. (2021). Studi Komparatif Pemberian Edukasi tentang Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi dengan Media Power Point dan Video Bernyanyi terhadap Pengetahuan Siswa Kelas 4 - 5. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 16(3), 221–230.
- Ibtihaj, I., Septyandy, M. R., & Supriyanto, S. (2021). Indonesia paleotsunami database: Concept and design. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 846(1).
- Khoirunnisa, F., & Rahmawati, Y. (2024). KOMPARASI 2 METODE CLUSTER DALAM PENGELOMPOKAN INTENSITAS BENCANA ALAM DI INDONESIA. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i1.3619>
- Lessy, M. R., Wahiddin, N., Bemba, J., & Aswan, M. (2021). Analisis Potensi Genangan Tsunami dan Penentuan Jalur Evakuasi Berbasis Sistem Informasi Geografis di Desa Daruba Pantai–Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 9(1), 79-91.
- Maharani, Y. N., Septiadhi, A., & Algary, T. A. (2022). Pemetaan Jalur Evakuasi Sebagai Upaya Pengurangan Risiko Bahaya Tsunami di Wilayah Kuta Mandalika, Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia. *Jurnal Mineral, Energi, dan Lingkungan*, 6(1), 12-18.
- Nakamura, M. 2006. Source fault model of the 1771 Yaeyama Tsunami Southern Ryukyu island Japan Inferred from Numerical Simulation, *Pure Appl. Geophys.*, 163, 41-54.
- Naryanto, H. S. (2019). Analisis Bahaya, Kerentanan Dan Risiko Bencana Tsunami Di Provinsi Papua Barat. *Jurnal Alami : Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 3(1), 10. <https://doi.org/10.29122/alami.v3i1.3399>
- NU Online. (2024). Tafsir Tahlili. Dipetik Juni 12, 2024, dari NU Online: <https://quran.nu.or.id/al-infithar/3>, <https://quran.nu.or.id/ar-rum/41>
- Pattiruhu, F. J. (2024). *Kewenangan Perorangan Dalam Menguasai Tanah*

- Pesisir*. 3(1).
- Power, W., & Leonard, G. (2013). Tsunami. *Encyclopedia of Earth Sciences Series*, 1036-1045.
- Pramana, B. S. (2015). Pemetaan kerawanan tsunami di Kecamatan Pelabuhanratu. *Sosio Didaktika: Social Science Education Journal*, 2(1), 76–91. doi:10.15408/sd.v2i1.1383.
- Pratama, I. P. D. (2020). Pemodelan dan Pembuatan Peta Evakuasi Tsunami Pesisir Sanur. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 8(2), 65-75.
- Probosiwi, R. (2013). Manajemen Risiko Tsunami Untuk Penataan Ruang Di Pesisir Perkotaan Pacitan Jawa Timur. *Jurnal Teknosains*, 2(2), 121–134. <https://doi.org/10.22146/teknosains.6002>
- Puspito, N. T. (2010). Kontribusi Seismologi Pada Riset Dan Mitigasi Bencana Gempa Dan Tsunami. Balai Pertemuan Ilmiah ITB
- Putera, R. E. (2018). Mitigasi Pengurangan Resiko Bencana Gempa Bumi Dari Perspektif Implementasi Kebijakan.
- Rahmad, R. (2019). Penilaian Kerentanan dan Kesiapsiagaan Bencana Tsunami di Pesisir Sadeng, Gunungkidul. *Jurnal Geografi*, 11(2), 182–192. <https://doi.org/10.24114/jg.v11i2.11475>
- Republik Indonesia, Undang-Undang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 2, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5490.
- Riyadi, R. (2019). Analisis Peta Bentuk Rupa Bumi Dalam Menentukan Lokasi Dari Pengaruh Tsunami Di Kabupaten Cilacap. *IJTIMAIYA: Journal of Social Science Teaching*, 3(2). <https://doi.org/10.21043/ji.v3i2.6293>
- Siregar, Resti Elida Nurhawati, Ahmad Zakaria, Armijon. 2020. Kajian Daerah Rendaman Tsunami di Pesisir Teluk Lampung Akibat Perubahan Topografi Gunung Anak Krakatau (GAK) di Tahun 2018.
- Standar Nasional Indonesia (SNI 7766: 2012) tentang Jalur Evakuasi Tsunami
- Subardjo, P., & Ario, R. (2016). Uji kerawanan terhadap tsunami dengan sistem informasi geografis (SIG) di Pesisir Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul,

- Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(2), 82–97. doi:10.14710/jkt.v18i2.519.
- Sutrisno. 2006. Penentuan Waktu Datang Gelombang Tsunami Di beberapa Kota Pantai Selatan Jawa Barat Sebagai Informasi Penting Dalam Usaha Penyelamatan Secara Preventif Menghadapi Bencana Tsunami. Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Syaripudin, A. (2014). Pengantar survey dan pengukuran. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- Tarigan, T. A., & Nurisman, N. (2018). Coastal Processes and Longshore Transport Along Krui Coast, Pesisir Barat of Lampung. *Journal Of Science and Applicative Technology*, 2:1, 71-76. doi: <https://doi.org/10.35472/281471>
- Trenggalek, P. D. K. (2012). Peraturan Daerah Kabupaten Trenggalek Nomor 15 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Trenggalek tahun 2012–2032. *Bappeda Jawa Timur, Surabaya*.
- Usman, F., Hariyani, S., & Shoimah, F. (2021). Perencanaan Partisipatif Tanggap Darurat Bencana Tsunami Di Pesisir Selatan Watulimo, Trenggalek. *Tataloka*, 23(1), 138–150. <https://doi.org/10.14710/tataloka.23.1.138-150>
- Usman, F., Murakami, K., Wicaksono, A.D., & Setiawan, E. (2017). Application of Agent-Based Model Simulation for Tsunami Evacuation in Pacitan, Indonesia. *MATEC Web of Conferences*. 97 (01064): 157-165. DOI: 10.1051/mateconf/20179701064
- 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>
- Wang, X. (2009). User manual for COMCOT version 1.7 (first draft). *Cornel University*, 65,