

**PEMODELAN SPASIAL GENANGAN TSUNAMI DAN JALUR EVAKUASI
DENGAN VISUALISASI WEBGIS DI PESISIR KABUPATEN
PANGANDARAN**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar Sarjana Geografi
Program Studi Sains Informasi Geografi



Oleh :

Dwi Lusi Nurdiawati

NIM. 1804626

**PROGRAM STUDI SAINS INFORMASI GEOGRAFI
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2022**

“Barangsiapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar. Dan memberinya rezeki dari arah yang tiada disangka-sangkanya. Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)-nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)-Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu”
(Q.S. At-Thalaq: 2-3)

“As a single footstep will not make a path on the earth, so a single thought will not make a pathway in the mind. To make a deep physical path, we walk again and again. To make a deep mental path, we must think over and over the kind of thoughts we wish to dominate our lives”
Henry David Thoreau

“The pessimist sees difficulty in every opportunity. The optimist sees opportunity in every difficulty”
Winston Churchill

“Be Kind, Be Humble, Be the Love”
Lee Soo Man

HAK CIPTA

PEMODELAN SPASIAL GENANGAN TSUNAMI DAN JALUR EVAKUASI DENGAN VISUALISASI WEBGIS DI PESISIR KABUPATEN PANGANDARAN

Oleh

Dwi Lusi Nurdiawati

NIM 1804626

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Geografi (S.Geo) pada Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia

© Dwi Lusi Nurdiawati

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari, 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

Dwi Lusi Nurdiawati, 2022

PEMODELAN SPASIAL GENANGAN TSUNAMI DAN JALUR EVAKUASI DENGAN VISUALISASI WEBGIS DI PESISIR KABUPATEN PANGANDARAN

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

LEMBAR PENGESAHAN

DWI LUSI NURDIAWATI

**PEMODELAN SPASIAL GENANGAN TSUNAMI DAN JALUR EVAKUASI
DENGAN VISUALISASI WEBGIS DI PESISIR KABUPATEN PANGANDARAN**

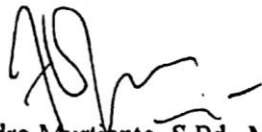
disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Dosen Pembimbing I



Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.
NIP. 19790226200501 1 088

Dosen Pembimbing II



Hendro Murtianto, S.Pd., M.Sc.
NIP. 19810215 200812 1 002

**Mengetahui
Ketua Program Studi
Sains Informasi Geografi**



Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.
NIP. 19790226200501 1 088

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Lusi Nurdiawati
NIM : 1804626
Prodi : Sains Informasi Geografi
Fakultas : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial

dengan ini menyatakan bahwa judul Skripsi:

“Pemodelan Spasial Genangan Tsunami dan Jalur Evakuasi dengan Visualisasi WebGIS di Pesisir Kabupaten Pangandaran”

benar bebas dari plagiat dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 11 Januari 2022

Yang membuat pernyataan,



Dwi Lusi Nurdiawati

NIM. 1804626

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkah dan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pemodelan Spasial Genangan Tsunami dan Jalur Evakuasi dengan Visualisasi WebGIS di Pesisir Kabupaten Pangandaran”. Sholawat serta salam tidak lupa penulis ucapkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW beserta keluarganya, sahabatnya, dan mudah-mudahan sampai kepada kita selaku umatnya. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang wajib ditempuh oleh mahasiswa untuk mendapatkan gelar Sarjana Geografi (S.Geo) pada program studi Sains Informasi Geografi, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulisan Skripsi ini menyajikan pemodelan spasial tsunami dan jalur evakuasi dengan visualisasi WebGIS di Pesisir Kabupaten Pangandaran. Bencana tsunami merupakan bencana alam yang tidak dapat dihindari dan mampu merenggut banyak korban jiwa. Hal tersebut pernah terjadi di Pesisir Pangandaran pada tahun 2006. Dengan demikian, masyarakat perlu meningkatkan kewaspadaan terhadap bencana tsunami supaya dapat meminimalkan dampak yang ditimbulkan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak dengan tujuan untuk melengkapi skripsi ini serta penelitian di masa yang akan datang. Penulis berharap hasil penelitian dari skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi berbagai pihak yang membutuhkan.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Bandung, 11 Januari 2022

Penulis

Dwi Lusi Nurdiawati

UCAPAN TERIMA KASIH

Skripsi ini dapat disusun karena penulis mendapatkan banyak dukungan, bimbingan, motivasi, bantuan, dan partisipasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT;
2. Ibu Nurhayati dan Bapak Almarhum Dedi Supriadi selaku kedua orang tua penulis yang telah mencurahkan kasih sayang, tenaga, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Teruntuk Alharmum Bapak Dedi Supriadi, terima kasih karena selalu memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya, berjuang ketika penulis berusaha untuk masuk perguruan tinggi, memberikan kasih sayang yang tak terhingga selama hidupnya, semoga amal kebaikan Alharhum diterima di sisi Allah SWT, *Amiin ya rabbal 'alamin*;
3. Bapak Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si. selaku ketua program studi Sains Informasi Geografi dan dosen pembimbing mulai dari dosen pembimbing proposal skripsi hingga dosen pembimbing skripsi;
4. Bapak Hendro Murtianto, S.Pd., M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan motivasi kepada penulis;
5. Bapak Dr.rer.nat Nandi, S.Pd., M.T., M.Sc selaku pembimbing akademik yang telah membantu penulis mengikuti dan menyelesaikan studi di Program Studi Sains Informasi Geografi;
6. Seluruh dosen di Program Studi Sains Informasi Geografi serta di Departemen Pendidikan Geografi yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama penulis menyelesaikan studi;
7. BPBD Kabupaten Pangandaran dan Bappeda Kabupaten Pangandaran yang telah menyediakan data-data untuk dilakukan pengolahan dalam penelitian;
8. Saudara penulis yaitu Eka Nurdiawati dan Syifa Luthfiah Nurdiawati yang selalu memberikan kehangatan, kasih sayang, pelukan, semangat, dan motivasi ketika penulis merasa stress dan butuh tempat bersandar;

9. Rekan-rekan seperjuangan di program studi Sains Informasi Geografi terutama angkatan 2018 yang telah berbagi ilmu, suka, dan duka selama perkuliahan;
10. Rekan-rekan seperjuangan di Departemen Pendidikan Geografi yaitu rekan-rekan di program studi Pendidikan Geografi dan Survei Pemetaan dan Informasi Geografis yang telah berbagi kebersamaan hingga membantu pemahaman penulis terkait penelitian yang dilakukan;
11. Sahabat penulis yaitu Wine Nurhidayat Putri dan Fadilla Febrianti Nitami yang senantiasa selalu menghibur, menghalu, menemani, dan mendengarkan keluh kesah penulis;
12. Sahabat penulis sejak SMP yaitu Ghea Gita Zulfia Hidayat yang telah membantu penulis melakukan validasi lapangan;
13. Diri sendiri karena telah kuat menahan cobaan yang dihadapi, sabar dalam segala hal, tetap tegar meskipun diterpa banyak masalah, berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan penelitian ini.

Penulis ucapkan terima kasih banyak kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Semoga kebaikan yang telah dilakukan dicatat sebagai amal ibadah dan diberikan pahala yang sebesar-besarnya oleh Allah SWT.

Bandung, 11 Januari 2022

Penulis

Dwi Lusi Nurdiawati

ABSTRAK

PEMODELAN SPASIAL GENANGAN TSUNAMI DAN JALUR EVAKUASI DENGAN VISUALISASI WEBGIS DI PESISIR KABUPATEN PANGANDARAN

Dwi Lusi Nurdiawati

1804626

Wilayah pesisir di Kabupaten Pangandaran merupakan wilayah yang berpotensi terjadinya tsunami. BPBD Kabupaten Pangandaran menyebutkan bahwa Kabupaten Pangandaran tergolong pada kelas potensi bahaya tsunami tinggi. Sehingga diperlukan pemodelan tsunami serta jalur evakuasi sebagai langkah mitigasi bencana. Hasil pemodelan dapat divisualisasikan dengan WebGIS. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji persebaran dan luasan bahaya tsunami, menentukan jalur evakuasi, dan membuat WebGIS sebagai visualisasi pemodelan spasial. Skenario yang dipilih adalah 5 meter berdasarkan penelitian Widiyantoro, 8 meter berdasarkan data historis, dan 11,6 meter berdasarkan *Probabilistic Tsunami Hazard Analysis* (PTHA) 500 tahun. Metode pemodelan tsunami adalah perhitungan Hloss menurut Berryman dengan parameter koefisien kekasaran permukaan, kemiringan lereng, dan ketinggian gelombang dari garis pantai. Metode pemodelan jalur evakuasi tsunami adalah *Network Analysis* berupa *Closest Facility*. Parameter yang digunakan yaitu titik bahaya, titik evakuasi, dan jaringan jalan. Pembangunan WebGIS dirancang dengan pemanfaatan ArcGIS Online berupa ArcGIS Hub. Hasil penelitian menunjukkan wilayah yang memiliki bahaya tsunami terluas adalah Kecamatan Cimerak karena memiliki garis pantai terpanjang. Apabila dilihat dari perbandingan luas bahaya dan luas wilayah, Kecamatan Sidamulih merupakan Kecamatan yang memiliki bahaya tsunami terluas. Hal tersebut disebabkan oleh wilayahnya sempit serta terdapat muara sungai. Pemodelan jalur evakuasi tsunami menghasilkan 23 jalur evakuasi pada skenario 5 meter, 35 jalur evakuasi pada skenario 8 meter, dan 42 jalur evakuasi pada skenario 11,6 meter. Pemanfaatan WebGIS dapat dirasakan pada skala peta yang dapat disesuaikan sehingga mampu memperjelas objek. WebGIS memberikan kemudahan akses bagi pengguna dan mampu menampilkan peta yang interaktif, akurat, mudah dipahami serta dilengkapi dengan visualisasi berbagai hasil tabulasi dan analisis.

Kata Kunci: Pemodelan Spasial, Tsunami, Jalur Evakuasi, WebGIS, Pesisir

ABSTRACT**SPATIAL MODELING OF TSUNAMI INUNDATION AND EVACUATION
ROUTES USING WEBGIS VISUALIZATION IN PANGANDARAN DISTRICT
COASTAL AREA**

Dwi Lusi Nurdiawati

1804626

The coastal area in Pangandaran Regency is an area that has the potential for a tsunami. The BPBD of Pangandaran Regency stated that Pangandaran Regency belongs to the class of high tsunami hazard potential. So that tsunami modeling and evacuation routes are needed as a disaster mitigation measure. Modeling results can be visualized with WebGIS. This study aims to assess the distribution and extent of the tsunami hazard, determine evacuation routes, and create a WebGIS as a visualization of spatial modeling. The scenario chosen is 5 meters based on Widiyantoro's research, 8 meters based on historical data, and 11.6 meters based on a 500 year Probabilistic Tsunami Hazard Analysis (PTHA). The tsunami modeling method is the Hloss calculation according to Berryman with the parameters of the coefficient of surface roughness, slope, and wave height from the shoreline. The method of modeling the tsunami evacuation route is Network Analysis in the form of Closest Facility. The parameters used are hazard points, evacuation points, and road networks. WebGIS development is designed with the use of ArcGIS Online in the form of ArcGIS Hub. The results showed that the area that has the widest tsunami hazard is Cimerak District because it has the longest coastline. When viewed from the comparison of the area of hazard and area, Sidamulih District is the District that has the widest tsunami hazard. This is because the area is narrow and there is a river estuary. The tsunami evacuation route modeling resulted in 23 evacuation routes in the 5 meter scenario, 35 evacuation routes in the 8 meter scenario, and 42 evacuation routes in the 11.6 meter scenario. The use of WebGIS can be felt at a map scale that can be adjusted so that it is able to clarify objects. WebGIS provides easy access for users and is able to display maps that are interactive, accurate, easy to understand and equipped with visualizations of various tabulation and analysis results.

Keywords: Spatial Modeling, Tsunami, Evacuation Path, WebGIS, Coastal

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Definisi Operasional	9
1.6 Penelitian Terdahulu	11
1.7 Struktur Organisasi Skripsi	16
BAB II	18
TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1 Pemodelan Spasial	18
2.2 Tsunami.....	20
2.2.1 Pengertian Tsunami	20
2.2.2 Istilah dalam Tsunami.....	21
2.2.3 Penyebab Tsunami	22
2.2.4 Probabilistic Tsunami Hazard Analysis (PTHA).....	24
2.2.5 Penanggulangan Tsunami	27
2.3 Pemodelan Tsunami	29
2.3.1 Metode Pemodelan Tsunami	29
2.3.2 Parameter Pemodelan Tsunami	31

2.4	Titik Bahaya, Titik Evakuasi, dan Jalur Evakuasi	33
2.4.1	Titik Bahaya.....	33
2.4.2	Titik Evakuasi (Shelter).....	34
2.4.3	Jalur Evakuasi	35
2.4.4	Syarat Jalur Evakuasi	36
2.5	Pemodelan Jalur Evakuasi Tsunami	37
2.6	WebGIS.....	39
2.6.1	Pengertian WebGIS	39
2.6.2	Arsitektur WebGIS	40
2.6.3	Kelebihan dan Kekurangan WebGIS.....	40
2.6.4	ArcGIS Online dan ArcGIS Hub	41
2.7	Pesisir.....	42
BAB III.....		43
METODOLOGI PENELITIAN		43
3.1	Metode Penelitian	43
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	43
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	43
3.2.2	Waktu Penelitian.....	46
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	46
3.4	Desain Penelitian	48
3.4.1	Pra penelitian	48
3.4.2	Pelaksanaan penelitian	49
3.4.3	Pasca penelitian.....	50
3.5	Populasi dan Sampel	50
3.5.1	Populasi.....	50
3.5.2	Sampel	51
3.6	Variabel Penelitian.....	53
3.7	Teknik Pengumpulan Data.....	53
3.7.1	Studi Literatur	53
3.7.2	Observasi	53
3.7.3	Studi Dokumentasi.....	54
3.8	Teknik Analisis Data.....	54

3.9	Diagram Alir Penelitian	59
BAB IV		60
TEMUAN DAN PEMBAHASAN		60
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	60
4.1.1	Kondisi Geografis	60
4.1.2	Kondisi Fisik	63
4.1.3	Kondisi Sosial	75
4.2	Temuan Penelitian	76
4.2.1	Pemodelan Tsunami	76
4.2.1.1	Parameter Pemodelan Tsunami	76
4.2.1.2	Pemodelan Tsunami Skenario 5 meter	83
4.2.1.3	Pemodelan Tsunami Skenario 8 meter	92
4.2.1.4	Pemodelan Tsunami Skenario 11,6 meter	101
4.2.2	Jalur Evakuasi Tsunami	111
4.2.2.1	Parameter Penentuan Jalur Evakuasi Tsunami	111
4.2.2.2	Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5 meter	118
4.2.2.3	Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 8 meter	128
4.2.2.4	Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11,6 meter	139
4.2.3	WebGIS Pemodelan Tsunami dan Jalur Evakuasi Tsunami	150
4.3	Pembahasan Penelitian	155
4.3.1	Pemodelan Tsunami	155
4.3.2	Jalur Evakuasi Tsunami	163
4.3.3	WebGIS Pemodelan Tsunami dan Jalur Evakuasi Tsunami	166
BAB V		169
SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		169
5.1	Simpulan	169
5.2	Implikasi	170
5.3	Rekomendasi	170
DAFTAR PUSTAKA		172
LAMPIRAN		178

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Istilah yang digunakan dalam Tsunami.....	21
Gambar 2.2 Jenis-jenis Sesar / Fault	22
Gambar 2.3 Daerah Rawan Tsunami di Indonesia	24
Gambar 2.4 Tinggi Tsunami Maksimum (m) di Daerah Pantai untuk Periode Ulang 100 Tahun.....	26
Gambar 2.5 Tinggi Tsunami Maksimum (m) di Daerah Pantai untuk Periode Ulang 500 Tahun.....	26
Gambar 2.6 Tinggi Tsunami Maksimum (m) di Daerah Pantai untuk Periode Ulang 2500 Tahun.....	27
Gambar 2.7 Arsitektur WebGIS	40
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	45
Gambar 3.2 Peta Titik Sampel Penelitian	52
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	59
Gambar 4.1 Peta Administrasi Kabupaten Pangandaran	62
Gambar 4.2 Grafik Penentuan Iklim	65
Gambar 4.3 Peta Geomorfologi Kabupaten Pangandaran	67
Gambar 4.4 Peta Geologi Kabupaten Pangandaran	69
Gambar 4.5 Peta Jenis Tanah Kabupaten Pangandaran.....	71
Gambar 4.6 Peta Ketinggian atau Elevasi Kabupaten Pangandaran.....	73
Gambar 4.7 Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Pangandaran	74
Gambar 4.8 Peta Penutup Lahan dan Koefisien Kekasaran Permukaan Pesisir Kabupaten Pangandaran	77
Gambar 4.9 Peta Kemiringan Lereng Pesisir Kabupaten Pangandaran.....	80
Gambar 4.10 Peta Garis Pantai Pesisir Kabupaten Pangandaran	82
Gambar 4.11 Pemodelan Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Cijulang	86
Gambar 4.12 Pemodelan Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Cimerak	87
Gambar 4.13 Pemodelan Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Kalipucang.....	88
Gambar 4.14 Pemodelan Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Pangandaran	89
Gambar 4.15 Pemodelan Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Parigi.....	90
Gambar 4.16 Pemodelan Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Sidamulih.....	91
Gambar 4.17 Pemodelan Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Cijulang	95
Gambar 4.18 Pemodelan Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Cimerak	96
Gambar 4.19 Pemodelan Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Kalipucang.....	97
Gambar 4.20 Pemodelan Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Pangandaran	98
Gambar 4.21 Pemodelan Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Parigi.....	99
Gambar 4.22 Pemodelan Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Sidamulih.....	100

Gambar 4.23	Pemodelan Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan Cijulang	105
Gambar 4.24	Pemodelan Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan Cimerak	106
Gambar 4.25	Pemodelan Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan Kalipucang..	107
Gambar 4.26	Pemodelan Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan Pangandaran	108
Gambar 4.27	Pemodelan Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan Parigi.....	109
Gambar 4.28	Pemodelan Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan Sidamulih....	110
Gambar 4.29	Peta Sebaran Titik Bahaya Tsunami	113
Gambar 4.30	Peta Sebaran Titik Evakuasi.....	116
Gambar 4.31	Peta Jaringan Jalan di Pesisir Kabupaten Pangandaran	117
Gambar 4.32	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Cijulang	122
Gambar 4.33	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Cimerak	123
Gambar 4.34	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Kalipucang	124
Gambar 4.35	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Pangandaran.....	125
Gambar 4.36	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Parigi..	126
Gambar 4.37	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 5 Meter di Kecamatan Sidamulih	127
Gambar 4.38	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Cijulang	133
Gambar 4.39	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Cimerak	134
Gambar 4.40	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Kalipucang.....	135
Gambar 4.41	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Pangandaran.....	136
Gambar 4.42	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Parigi .	137
Gambar 4.43	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 8 Meter di Kecamatan Sidamulih	138
Gambar 4.44	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan Cijulang	144
Gambar 4.45	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan Cimerak	145
Gambar 4.46	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan Kalipucang.....	146
Gambar 4.47	Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan	

Pangandaran.....	147
Gambar 4.48 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan Parigi	148
Gambar 4.49 Peta Jalur Evakuasi Tsunami Skenario 11,6 Meter di Kecamatan Sidamulih.....	149
Gambar 4.50 Elemen Pada Dashboard	150
Gambar 4.51 Tampilan Menu pada WebGIS.....	151
Gambar 4.52 Tampilan Menu Beranda.....	151
Gambar 4.53 Tampilan Menu Parameter	152
Gambar 4.54 Tampilan Menu Skenario 5 Meter	153
Gambar 4.55 Tampilan Menu Skenario 8 Meter	153
Gambar 4.56 Tampilan Menu Skenario 11,6 Meter	154
Gambar 4.57 Tampilan Menu Perbandingan Pemodelan	154
Gambar 4.58 Grafik Interpolasi Periode Ulang Ketinggian Gelombang Tsunami Menurut Dokumen Horspool dkk (2013)	157
Gambar 4.59 Grafik Hasil Penelitian Periode Ulang Ketinggian Gelombang Tsunami 5 meter, 8 meter, dan 11,6 meter	157
Gambar 4.60 Lahan Terbangun di Desa Pangandaran.....	161
Gambar 4.61 Semak Belukar di Desa Pananjung	161
Gambar 4.62 Lahan Kosong di Desa Wonoharjo	162
Gambar 4.63 Titik Bahaya di Desa Pangandaran	164
Gambar 4.64 Shelter Area Pangandaran	165
Gambar 4.65 Dashboard yang dihubungkan dengan WebGIS	167
Gambar 4.66 Lembaga yang Berhubungan dengan WebGIS	167
Gambar 4.67 Penyesuaian Domain Web	168

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Tsunami Terdahulu di Indonesia.....	2
Tabel 1.2 Daftar Tsunami yang Mengakibatkan Korban Jiwa >100 Jiwa.....	3
Tabel 1.3 Penelitian-penelitian Terdahulu.....	12
Tabel 2.1 Koefisien Kekasaran Permukaan.....	32
Tabel 2.2 Klasifikasi Kemiringan Lereng.....	33
Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	46
Tabel 3.2 Alat yang digunakan dalam Penelitian.....	47
Tabel 3.3 Bahan yang digunakan dalam Penelitian.....	47
Tabel 3.4 Variabel Penelitian.....	53
Tabel 3.5 Klasifikasi Estimasi Ketinggian Genangan Tsunami.....	55
Tabel 4.1 Jumlah Desa, RW dan RT di Kabupaten Pangandaran.....	61
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Kabupaten Pangandaran Tahun 2011-2020.....	63
Tabel 4.3 Jumlah Bulan Kering, Bulan Lembap dan Bulan Basah.....	64
Tabel 4.4 Kependudukan di Kabupaten Pangandaran.....	75
Tabel 4.5 Luas Penutup Lahan Pesisir Kabupaten Pangandaran.....	78
Tabel 4.6 Luas Bahaya Tsunami Skenario 5 Meter.....	83
Tabel 4.7 Luas Bahaya Tsunami Skenario 8 Meter.....	92
Tabel 4.8 Luas Bahaya Tsunami Skenario 11,6 Meter.....	101
Tabel 4.9 Sebaran Titik Bahaya Tsunami.....	111
Tabel 4.10 Sebaran Titik Evakuasi Tsunami.....	114
Tabel 4.11 Jalur Evakuasi, Jarak dan Waktu Tempuh Skenario 5 Meter.....	118
Tabel 4.12 Jalur Evakuasi, Jarak dan Waktu Tempuh Skenario 8 Meter.....	128
Tabel 4.13 Jalur Evakuasi, Jarak dan Waktu Tempuh Skenario 11,6 Meter.....	139
Tabel 4.14 Luas Bahaya Tsunami Berdasarkan Tiga Skenario.....	158
Tabel 4.15 Persentase Luas Bahaya Tsunami Skenario 5 Meter.....	159
Tabel 4.16 Persentase Luas Bahaya Tsunami Skenario 8 Meter.....	159
Tabel 4.17 Persentase Luas Bahaya Tsunami Skenario 11,6 Meter.....	159

DAFTAR PUSTAKA

- Aeda, S. A., Saputro, S., & Subardjo, P. (2017). Simulasi Penjalaran dan Penentuan Run-Up Gelombang Tsunami di Teluk Pangandaran, Jawa barat. *Jurnal Oseanografi*, 6(1), 254–262.
- Akhmad, K. A. (2015). Pemanfaatan Media Sosial bagi Pengembangan Pemasaran UMKM (Studi Deskriptif Kualitatif pada Distro di Kota Surakarta). *DutaCom Journal*, 9(1), 43–43.
- Alifahmi. (2016). *Evaluasi Kestabilan Lereng Berdasarkan Zonasi Aktivitas Tanah Lempung di Daerah Cikopomayak, Kecamatan Jasinga, Kabupaten Bogor*. Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran.
- Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana. (2007). *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia*.
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Kabupaten Pangandaran dalam Angka 2021*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Pangandaran.
- Basuki, S. (2011). *Pengenalan Dasar Tentang Iklim dan Cuaca*. Tim SL-PTT BPTP. Indonesian Agency for Agricultural Research and Development, Central Java.
- Berryman, K. R. (2006). Review of Tsunami Hazard and Risk in New Zealand. *Igns*, September, 139.
- BMKG. (n.d.). *Layanan Peringatan dari BMKG*.
- BNPB. (2012). *Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*.
- BPBD Kabupaten Pangandaran. (2017). *Dokumen Kajian Resiko Bencana Kabupaten Pangandaran*.
- Bryant, E. (2014). *Tsunami: The Underrated Hazard*. Springer.
- Chaeroni, Hendriyono, W., & Kongko, W. (2013). Pemodelan Tsunami dan Pembuatan Peta Rendaman untuk Keperluan Mitigasi di Teluk Teleng, Pacitan. *Jurnal Dialog Dan Penanggulangan Bencana*, 4(2), 87–97.
- Diposaptono, S., & Budiman. (2005). *Tsunami*. Bogor: Buku Ilmiah Populer.
- Efendy, M. (2009). Pengelolaan Wilayah Pesisir Secara Terpadu: Solusi Pemanfaatan Ruang, Pemanfaatan Sumberdaya dan Pemanfaatan Kapasitas Asimilasi Wilayah Pesisir Yang Optimal dan Berkelanjutan. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 2(1), 81–86.
- ESRI. (n.d.). *ArcGIS Hub*. <https://www.esri.com/id-id/arcgis/products/arcgis-hub/overview>
- ESRI. (2020). *Types of Network Analysis Layers*.

<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/extensions/network-analyst/types-of-network-analyses.htm>

- Fadhil, E. E. (2018). Pemodelan Run Up Kasus Kota Cilacap. In *Ocean Engineering Department*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Fatmasari, D. (2014). *Analisis Sosial Ekonomi dan Budaya Masyarakat Pesisir Desa Waruduwur, Kecamatan Mundu, Kabupaten Cirebon*. 6(1), 144–166.
- Fiantis, D. (n.d.). *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- Geofisika, B. M. K. dan. (2018). *Katalog Tsunami Indonesia Tahun 416-2018*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. <https://cdn.bmkg.go.id/Web/Katalog-Tsunami-Indonesia-pertahun-416-2018.pdf>
- Geologi, P. V. D. M. B. (2015). *Booklet “Gempabumi Dan Tsunami”* (Issue 57). Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral.
- Habibi, M. H., & Khakim, N. (2017). Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Perencanaan Jalur Evakuasi Tsunami di Kecamatan Wates Kabupaten Kulonprogo. *Jurnal Bumi Indonesia*, 6(2), 1–10.
- Habsy, B. A. (2017). Seni memahami penelitian kualitatif dalam bimbingan dan konseling: studi literatur. *Jurnal Konseling Andi Matappa*, 1(2), 90–100.
- Hadi, B. S. (2013). Metode Interpolasi Spasial Dalam Studi Geografi (Ulasan Singkat dan Contoh Aplikasinya). *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 11(2), 235–252.
- Hagget, P. (2001). *Geography a Global Synthesis*. London: Prentice Hall.
- Hajar, M. (2006). *Pemetaan Tingkat Kerawanan Bencana Tsunami Menggunakan Data Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi (SIG) Studi Kasus: Kota Padang*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Herman, A. Y. (2011). *Model Spasial Kualitas Penerimaan Layanan Sinyal Telekomunikasi di Kota Bukittinggi*. Universitas Indonesia.
- Hoppe, M. W. (2010). *Pengantar Pengetahuan tentang Risiko*. Jakarta: German-Indonesian Cooperation for a Tsunami Early Warning System (GITEWS).
- Horspool, N., Pranantyo, I. R., Griffin, J., Latief, H., Natawidjaja, D., Kongko, W., Cipta, A., Bustamam, Anugrah, S. D., & Thio, H. K. (2013). *Kajian Nasional Bahaya Tsunami untuk Indonesia*.
- Humam, K., & Khakhim, N. (2015). Tsunami Evacuation Routes Mapping Based on Several Tsunami Wave Heights Scenario on The Some Part of Coastal Areas of Banda Aceh City. *Jurnal Bumi Indonesia*, 4(1), 336–346.

- Ikhwandito, A., Prasetyo, Y., & Nugraha, A. L. (2018). Analisis Perbandingan Model Genangan Tsunami Menggunakan Data DEM Aster, SRTM dan Terrasar (Studi Kasus: Kabupaten Pangandaran). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 131–141.
- Indarti, & Purwantoyo, E. (2017). Keefektifan Project Based Learning dengan Observasi pada Materi Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat Tinggi. *Journal of Biology Education*, 6(2), 187–194.
- Isnin, S. N. (2016). Analisis Tingkat Bahaya Tsunami di Desa Ulee Lheue Kecamatan Meuraxa Kota Banda Aceh. *Lentera*, 16(19), 8–16.
- Kurniawan, F., Widodo, S., & Halengkara, L. (2021). Pemodelan Tsunami dan Alternatif Jalur Evakuasi Berbasis SIG di Kecamatan Krui Selatan Tahun 2019. *Jurnal Penelitian Geografi*, 9(1), 43–52.
- Latief, H., Y., Tanioka, H., Sunendar, A. R., Gusman, & Koshimura, S. (2012). Tsunami Hazard Mitigation at Pangandaran, Indonesia. *Journal of Disaster Research*, 7(1).
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2005). *Geographical Information Systems and Science : 2nd Edition*. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Madina, J. Z. (2013). *Identifikasi Tingkat Kerawanan Bencana Alam di Kawasan Perkotaan Nabire (Kabupaten Nabire Provinsi Papua)*.
- Marfai, A. (2015). *Pemodelan Geografi*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Mouko, W. A. P. (2015). *Pennentuan Jalur Evakuasi Bencana Gempa dan Tsunami di Kota Waisai*.
- Muhson, A. (2006). *Teknik analisis kuantitatif*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Munajat, A. H. (2018). *Museum Tsunami Pangandaran Tema High Wave*. Universitas Komputer Indonesia.
- Murayama, Y., & Thapa, R. B. (2011). *Spatial Analysis and Modeling in Geographical Transformation Process*. Springer.
- Mustafa, B. (2010). Lokasi Potensi Sumber Tsunami di Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Fisika / Universitas Andalas*, 2(2), 94–100.
- Nur, A. M. (2010). Gempa Bumi, Tsunami dan Mitigasinya. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 7(1).
- Painho, M., Peixoto, M., Cabral, P., & Sena, R. (2001). WebGIS as a Teaching Tool. *Proceedings of the ESRI UC*, 15(2), 44–50. https://doi.org/10.5874/jfsr.15.2_44
- Pratiwi, G. (2020). Gempa Bumi Pangandaran M 5,2 diiringi Guncangan Susulan. In *Pikiran Rakyat*. <https://www.pikiran-rakyat.com/jawa-barat/pr-01385539/gempa-bumi-pangandaran-m-52-diiringi-guncangan-susulan>
- Pratiwi, G. (2021). *Pangandaran Diguncang Gempa M 4,7 Jumat Malam, Belum*

Dilaporkan Kerusakan. Pikiran Rakyat. <https://www.pikiran-rakyat.com/jawa-barat/pr-011279649/pangandaran-diguncang-gempa-m-47-jumat-malam-belum-dilaporkan-kerusakan>

- Pratomo, R. A., & Rudiarto, I. (2013). Permodelan Tsunami dan Implikasinya Terhadap Mitigasi Bencana di Kota Palu. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 9(2), 174. <https://doi.org/10.14710/pwk.v9i2.6534>
- Qossam, I. Al, Nugraha, A. L., & Sabri, L. (2020). Pemetaan Spasial Tingkat Risiko Bencana Tsunami di Wilayah Kabupaten Serang Menggunakan Citra Spot-6. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(2), 132–144.
- Rahmadhani, N., Suprayogi, A., & Sabri, L. M. (2013). Analisis Aksesibilitas Shelter Evakuasi Tsunami Di Kota Padang Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 2(1), 1–11.
- Reese, S., Cousins, W. J., Power, W. L., Palmer, N. G., Tejakusuma, I. G., & Nugrahadi, S. (2007). Tsunami vulnerability of buildings and people in South Java - Field observations after the July 2006 Java tsunami. *Natural Hazards and Earth System Science*, 7(5), 573–589. <https://doi.org/10.5194/nhess-7-573-2007>
- Refiyanni, M., & Silvia, C. S. (2020). Analisis Nilai Kondisi Jalan dan Kemantapan Jalan Sebagai Jalur Evakuasi. *Jurnal Teknik Sipil Dan Teknologi Konstruksi*, 6(2), 41–51.
- Rianto, T. (2014). *Analisis Potensi Obyek Wisata dan Keterpaduannya dalam Pengembangan Kawasan Wisata Pangandaran, Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat*. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Riyandari, R. (2017). Peran Mangrove Dalam Melindungi Daerah Pesisir. *Jurnal Sains Dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 12(1), 74–80.
- Rumaal, L. A., L.Tanesib, J., & Tarigan, J. (2018). Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi untuk Pemetaan Daerah Berpotensi Tsunami di Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 3(3), 170–178.
- Ruswandi. (2009). *Model Kebijakan Pengembangan Wilayah Pesisir yang Berkelanjutan dan Berperspektif Mitigasi Bencana Alam di Pesisir Indramayu dan Ciamis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sadisun, I. A. (2004). Manajemen Bencana: Strategi Hidup di Wilayah Berpotensi Bencana. *Lokakarya Kepedulian Terhadap Kebencanaan Geologi Dan Lingkungan*. At: Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi, Bandung, Indonesia, 1–3.
- Sambodo, L., Purnama, B. E., & Wardati, I. U. (2015). Animasi 3 Dimensi Sosialisasi Tsunami Early Warning System Kabupaten Pacitan. *EVOLUSI: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 3(2), 49. <https://doi.org/https://doi.org/10.31294/evolusi.v3i2.607>

- Sandrika, H. P., Maarif, S., & Supriyatno, M. (2020). Analisis Penentuan Posisi Selter Alternatif dan Pemodelan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami Berbasis Geospatial Intelligence (Studi Kasus: Kabupaten Pangandaran). *Jurnal Teknologi Penginderaan*, 2(1), 79–90.
- Santius, S. H. (2015). Pemodelan Tingkat Risiko Bencana Tsunami pada Permukiman di Kota Bengkulu Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Permukiman*, 10(2), 92–105.
- Santoso, A. H. (2020). *BMKG: Gempa 5,9 Magnitudo Guncang Pangandaran Minggu Pagi*. Pikiran Rakyat. <https://www.pikiran-rakyat.com/jawa-barat/pr-01868837/bmkg-gempa-59-magnitudo-guncang-pangandaran-minggu-pagi#>
- Saputra, R. N., Hardiansyah, & Mase, L. Z. (2019). Analisis Jalur Evakuasi Bencana Tsunami dengan Metode Agent Based Modeling (Studi Kasus Gedung Pusat Kegiatan Mahasiswa Universitas Bengkulu). *Jurnal Inersia*, 11(2), 41–51.
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar metodologi penelitian*. Literasi Media Publishing.
- Somantri, L. (2021). *Sains Informasi Geografi Sebuah Pengantar Keilmuan, Kompetensi, dan Dunia Kerja*. Bandung: CV. Jendela Hasanah.
- Spahn, H., Hoppe, M., Usdianto, B., & Vidiarina, H. (2010). *Pedoman Perencanaan untuk Evakuasi Tsunami*. GITEWS.
- Strategis, K. L. H. (2016). *Draft Laporan KLHS Bidang Geologi dan Sumber Daya Air*.
- Sugito, N. T. (2008). *Tsunami*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sulistiyowati, T. (2018). *Struktur Geologi dan Gaya Geologi*.
- Sunjaya, H. (2016). Sistem Informasi Jalur Transportasi Dan Trayek Angkutan Umum di Kota Medan Berbasis WebGIS. *Jurnal Ilmiah Research Sains*, 2(1).
- Susanto. (2012). Peranan K3 Dalam Manajemen Bencana. *METANA: Media Komunikasi Rekayasa Proses Dan Teknologi Tepat Guna*, 8(2), 37–40.
- Syam, A. (2016). Kelayakan Jalur Evakuasi Tsunami di Kecamatan Padang Utara Kota Padang. *Jurnal Kepemimpinan Dan Pengurusan Sekolah*, 1(1), 11–22.
- Trisakti, B., Carolita, I., & Nur, M. (2007). Simulasi Jalur Evakuasi Untuk Bencana Tsunami Berbasis Data Penginderaan Jauh (Studi Kasus; Kota Padang, Propinsi Sumatera Barat). *Jurnal Penginderaan Jauh Dan Pengolahan Data Citra Digital*, 4(1), 9–17.
- Unaradjan, Dominikus Dolet. (2019). Metode penelitian kuantitatif. In *Penerbit Unika Atma Jaya Jakarta*.
- Unaradjan, Donimikus Dolet. (2019). *Metode penelitian kuantitatif*. Penerbit Unika Atma

Jaya Jakarta.

- UNESCO-IOC. (2014). International Tsunami Survey Team (ITST) Post-Tsunami Survey Field Guide. *IOC Manuals and Guides*, 37, 1–98.
- Walliman, N. (2011). *Research Methods: The Basics*. New York: Routledge.
- Wanda, G. R. (2018). *Pemetaan Jalur Evakuasi tsunami Dengan Metode Network Analisis (Studi Kasus : Kota Maumere)*. ITN Malang.
- Widiyantoro, S., Gunawan, E., Muhari, A., Rawlinson, N., Mori, J., Hanifa, N. R., Susilo, S., Supendi, P., Shiddiqi, H. A., Nugraha, A. D., & Putra, H. E. (2020). Implications for megathrust earthquakes and tsunamis from seismic gaps south of Java Indonesia. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-72142-z>
- Zein, T. K. (2021). *Modernisasi Perikanan Tangkap dan Tingkat Kesejahteraan Nelayan di Kabupaten Pangandaran*. Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor.
- Zheng, Y. F. (2019). Subduction Zone Geochemistry. *Geoscience Frontiers*, 10(4), 1223–1254.