

**PREDIKSI DAMPAK BANJIR PASANG TERHADAP
PENGUNAAN LAHAN TAHUN 2023-2033 BERBASIS
MODEL GEOSPASIAL DI PESISIR KABUPATEN KENDAL
PROVINSI JAWA TENGAH**

SKRIPSI

RIO PRASETYO MARPAUNG

26050120140047



**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2024

**PREDIKSI DAMPAK BANJIR PASANG TERHADAP
PENGUNAAN LAHAN TAHUN 2023-2033 BERBASIS
MODEL GEOSPASIAL DI PESISIR KABUPATEN KENDAL
PROVINSI JAWA TENGAH**

**RIO PRASETYO MARPAUNG
26050120140047**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Oseanografi
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prediksi Dampak Banjir Pasang Terhadap
Penggunaan Lahan Tahun 2023-2033 Berbasis
Model Geospasial Di Pesisir Kabupaten Kendal
Provinsi Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Rio Prasetyo Marpaung

Nomor Induk Mahasiswa : 26050120140047

Departemen/Program Studi : Oseanografi

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Ir. Alfi Satriadi, M.Si

NIP. 196509271992121001

Pembimbing Anggota



Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si

NIP. 196911202006041001

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Winarni Agustini, M.Sc., Ph. D

NIP. 196508211990012001

Ketua

Program Studi Kelautan
Departemen Oseanografi



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.

NIP. 196905251996031002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prediksi Dampak Banjir Pasang Terhadap
Penggunaan Lahan Tahun 2023-2033 Berbasis
Model Geospasial Di Pesisir Kabupaten Kendal
Provinsi Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Rio Prasetyo Marpaung

Nomor Induk Mahasiswa : 26050120140047

Departemen/Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Jumat, 14 Juni 2024

Tempat : Ruang Sidang Gedung B

Penguji Utama



Ir. Gentur Handoyo, M.Si
NIP. 196009111987031002

Penguji Anggota



Rikha Widiaratih, S.Si., M.Si
NIP. 198507082019032009

Pembimbing Utama



Ir. Alfi Satriadi, M.Si
NIP. 196509271992121001

Pembimbing Anggota



Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
NIP. 196911202006041001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Rio Prasetyo Marpaung, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Prediksi Dampak Banjir Pasang Terhadap Penggunaan Lahan Tahun 2023-2033 Berbasis Model Geospasial Di Pesisir Kabupaten Kendal Provinsi Jawa Tengah” adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skrpsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 20 Mei 2024

Penulis,



Rio Prasetyo Marpaung

NIM. 26050120140047

ABSTRAK

(Rio Prasetyo Marpaung. 26050120140047. Prediksi Dampak Banjir Pasang Terhadap Penggunaan Lahan Tahun 2023-2033 Berbasis Model Geospasial Di Pesisir Kabupaten Kendal Provinsi Jawa Tengah. Alfi Satriadi dan Muhammad Helmi).

Besarnya jumlah penduduk akan meningkatkan pemanfaatan wilayah pesisir dan permintaan air baku tanah. Hal ini akan menimbulkan penurunan permukaan tanah. Turunnya permukaan tanah menyebabkan wilayah pesisir rentan terhadap banjir pasang, termasuk Kabupaten Kendal. Genangan air pasang akibat naiknya permukaan air laut dan muka tanah yang turun akan menambah luasan daerah tergenang banjir pasang di daratan. Penelitian ini berfokus pada banjir pasang di pesisir Kabupaten Kendal yang dipicu oleh pasang surut, kenaikan muka air laut, dan penurunan muka tanah. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji luas area genangan banjir pasang tahun 2023 dan prediksi luas area genangan pada tahun 2028, dan 2033 terhadap penggunaan lahan. Metode yang digunakan termasuk komponen pasang surut dengan metode *Least Square*, laju kenaikan muka air laut melalui metode regresi linier, DTM melalui metode InSAR, laju penurunan muka tanah melalui metode DInSAR dan pemetaan genangan melalui pemodelan geospasial. Penelitian menunjukkan hasil dari selisih antara ketinggian air tertinggi (HHWL) dan muka laut rerata (MSL) pada tahun 2023 ialah 67,58 cm. Laju kenaikan muka air laut yang terjadi 4,78 mm/tahun. Elevasi permukaan tanah dengan rentang -1,47 hingga 159,01 m. Laju penurunan muka tanah bervariasi antara 2,18 hingga 2,49 cm/tahun. Luas area terdampak banjir pasang pada tahun 2023 mencapai 2.661,95 hektar. Prediksi luas area yang terdampak banjir pasang tahun 2028 dan 2033 adalah 3.031,34 hektar dan 3.346,38 hektar. Lahan dengan dampak banjir pasang terbesar adalah tambak yang dapat mengakibatkan gagal panen. Selain itu, banjir pasang dapat berdampak seperti gangguan akses pada jalan dan adanya genangan pada daerah pemukiman.

Kata kunci : Banjir Pasang, Geospasial, Kenaikan Muka Air Laut, Penurunan Muka Tanah

ABSTRACT

(Rio Prasetyo Marpaung. 26050120140047. Prediction of the Impact of Tidal Floods on Land Use from 2023-2033 Based on Geospatial Model in the Coast of Kendal Regency, Central Java Province. Alfi Satriadi and Muhammad Helmi).

The large population will increase the utilization of coastal areas and the demand for groundwater. This will lead to land subsidence. Land subsidence makes coastal areas vulnerable to tidal flooding, including Kendal District. Tidal inundation due to sea level rise and land subsidence will increase the area inundated by tidal flooding inland. This research focuses on tidal flooding in coastal Kendal Regency caused by tides, sea level rise, and land subsidence. The objective of this study is to assess the tidal flood inundation area in 2023 and the prediction of inundation area in 2028, and 2033 in relation to land use. The methods used included tidal component using Least Square method, sea level rise rate using linear regression method, DTM using InSAR method, land subsidence rate using DInSAR method and inundation mapping using geospatial modeling. The results showed the difference between the highest water level (HHWL) and mean sea level (MSL) in 2023 was 67,58 cm. The rate of sea level rise is 4,78 mm/year. Land surface elevation ranges from -1,47 to 159,01 m. The rate of land subsidence varies from 2,18 to 2,49 cm/year. The area affected by tidal flooding in 2023 reached 2.661,95 hectares. The predicted areas affected by tidal floods in 2028 and 2033 are 3.031,34 hectares and 3.346,38 hectares, respectively. The land with the largest impact of tidal flooding is ponds, which can result in crop failure. In addition, tidal flooding can have impacts such as disruption of access to roads and inundation of residential areas.

Keywords : Geospatial, Land Subsidence, Sea level rise, Tidal Floods

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan pertolongan dan kemudahan sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Prediksi Dampak Banjir Pasang Terhadap Penggunaan Lahan Tahun 2023-2033 Berbasis Model Geospasial Di Pesisir Kabupaten Kendal Provinsi Jawa Tengah”.

Tugas akhir ini dibuat dengan bantuan banyak pihak sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Maka dari itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan tugas akhir, terutama kepada:

1. Ir. Alfi Satriadi, M.Si., selaku dosen pembimbing utama dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
2. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing anggota dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
3. Instansi-instansi khususnya di daerah Kabupaten Kendal yang telah bersedia memberikan izin dan data-data yang dibutuhkan untuk penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh keluarga terutama orang tua yang telah memberikan motivasi dan membantu penulis dalam segala hal.
5. Seluruh teman yang membantu dan memberikan dukungan baik secara moral maupun materi; dan
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan bagi dunia sains dan teknologi yang ada di Indonesia.

Semarang, 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Waktu dan Tempat	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Banjir Pasang.....	6
2.2 Pasang Surut	7
2.3 DTM (<i>Digital Terrain Model</i>).....	9
2.4 Citra Sentinel-1.....	10
2.5 InSAR.....	11
2.6 DInSAR	12
2.7 Penurunan Muka Tanah (<i>Land Subsidence</i>).....	13
2.8 Kenaikan Muka Air Laut (<i>Sea Level Rise</i>).....	14
2.9 Karakteristik Kabupaten Kendal	16
3. MATERI DAN METODE.....	18
3.1 Materi Penelitian	18
3.2 Metode Penelitian.....	19
3.2.1 Penentuan batas genangan banjir pasang terjauh	20
3.2.2 Pengolahan data pasang surut	21
3.2.3 Pengolahan data kenaikan muka air laut.....	22

3.2.4	Pengolahan data DTM (<i>Digital Terrain Model</i>).....	22
3.2.5	Pengolahan data penurunan muka tanah.....	23
3.2.6	Pengolahan klasifikasi penggunaan lahan.....	24
3.2.7	Model geospasial genangan banjir pasang.....	25
3.2.8	Model geospasial prediksi genangan banjir pasang.....	25
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	27
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1	Hasil.....	28
4.1.1	Pasang surut	28
4.1.2	Kenaikan muka air laut	28
4.1.3	DTM (<i>Digital Terrain Model</i>)	29
4.1.4	Penurunan muka tanah	31
4.1.5	Lokasi survei banjir pasang.....	32
4.1.6	Klasifikasi penggunaan lahan	32
4.1.7	Model genangan banjir pasang 2023	33
4.1.8	Model prediksi genangan banjir pasang 2028.....	37
4.1.9	Model prediksi genangan banjir pasang 2033.....	39
4.2	Pembahasan	42
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran	49
	DAFTAR PUSTAKA	50
	LAMPIRAN.....	55
	RIWAYAT HIDUP	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Format IW Pada Sentinel-1	11
Tabel 3.1 Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian.....	18
Tabel 3.2 Alat yang Digunakan Dalam Penelitian	19
Tabel 4.1 Komponen Harmonik Pasang Surut dan Elevasi Muka Laut.....	28
Tabel 4.2 Ketinggian Tanah Tiap Kecamatan di Pesisir Kabupaten Kendal	30
Tabel 4.3 Laju Penurunan Muka Tanah di Pesisir Kabupaten Kendal.....	32
Tabel 4.4 Titik Survei Banjir Pasang di Pesisir Kabupaten Kendal.....	32
Tabel 4.5 Luas Genangan Banjir Pasang di Pesisir Kabupaten Kendal Tahun 2023	35
Tabel 4.6 Validasi Model Genangan dengan Titik Genangan Terjauh Hasil Survei Lapangan	36
Tabel 4.7 Luas Genangan Banjir Pasang di Pesisir Kabupaten Kendal Tahun 2028	39
Tabel 4.8 Luas Genangan Banjir Pasang di Pesisir Kabupaten Kendal Tahun 2033	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian.....	5
Gambar 2.1 Perbedaan antara DSM dan DTM.....	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 4.1 Grafik <i>Sea Level Anomaly</i> Tahun 1993-2022.....	29
Gambar 4.2 Peta Ketinggian Muka Tanah Tahun 2023 di Pesisir Kab. Kendal .	30
Gambar 4.3 Peta Laju Penurunan Muka Tanah di Pesisir Kabupaten Kendal	31
Gambar 4.4 Peta Penggunaan Lahan Tahun 2023 di Pesisir Kabupaten Kendal	33
Gambar 4.5 Peta Area Genangan Banjir Pasang Tahun 2023 di Pesisir Kabupaten Kendal	34
Gambar 4.6 Peta Genangan Banjir Pasang Tahun 2023 Pada Penggunaan Lahan di Pesisir Kabupaten Kendal	35
Gambar 4.7 Peta Prediksi Genangan Banjir Pasang Tahun 2028 di Pesisir Kabupaten Kendal.....	37
Gambar 4.8 Peta Prediksi Genangan Banjir Pasang Tahun 2028 Pada Penggunaan Lahan di Pesisir Kabupaten Kendal	38
Gambar 4.9 Peta Prediksi Genangan Banjir Pasang Tahun 2033 di Pesisir Kabupaten Kendal.....	40
Gambar 4.10 Peta Prediksi Genangan Banjir Pasang Tahun 2033 Pada Penggunaan Lahan di Pesisir Kabupaten Kendal	41
Gambar L1. Wawancara Bersama Tokoh Masyarakat di Kec. Brangsong Pada Tanggal 9 April 2024 Pukul 11.00 WIB	55
Gambar L2. Survei Titik Genangan Menggunakan GPS di Kec. Kendal Pada Tanggal 8 April 2024 Pukul 16.30	55
Gambar L3. Wilayah Pemukiman Warga yang Tergenang Banjir Pasang di Kec. Kendal Pada Tanggal 8 April 2024 Pukul 16.30 WIB.....	55
Gambar L4. Wilayah Pemukiman Warga yang Tergenang Banjir Pasang di Kec. Brangsong Pada Tanggal 9 April 2024 Pukul 11.00 WIB	56
Gambar L5. Bekas Genangan Banjir Pasang di Kawasan Rumah Warga Kec. Kaliwungu Pada Tanggal 9 April 2024 Pukul 12.50 WIB.....	56
Gambar L6. Kondisi Tambak yang Sudah Tergenang Permanen Di Kec. Kaliwungu Pada Tanggal 9 April 2024 Pukul 13.00 WIB.....	56
Gambar L7. Penanaman Mangrove di Depan Rumah Warga Sebagai Bentuk Adaptasi Terhadap Banjir Pasang Kec. Patebon Pada Tanggal 7 April 2024 Pukul 13.00 WIB	57
Gambar L8. Pembuatan Sistem Pengairan Untuk Mengatasi Banjir Pasang di Kec. Patebon Pada Tanggal 7 April 2024 Pukul 13.00 WIB	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Survei Lapangan.....	55
Lampiran 2. Pengolahan Data Pasang Surut Menggunakan Program <i>World Tides</i>	58
Lampiran 3. Pengolahan Data <i>Sea Level Anomaly</i>	59
Lampiran 4. Hasil Wawancara (<i>Interview</i>)	60
Lampiran 5. Pengolahan Data Citra Sentinel-1 Menggunakan Metode DInSAR61	
Lampiran 6. Pengolahan DSM Menggunakan Citra Sentinel-1	61
Lampiran 7. Pemilihan Titik Tinggi Tanah Melalui <i>Google Earth</i>	61