

**ANALISIS KETERPAPARAN PANTAI BERBASIS
EKOSISTEM BERDASARKAN MODEL INVEST
(*INTEGRATED VALUATION OF ECOSYSTEM SERVICES AND
TRADE-OFFS*) DI KOTA SEMARANG, PROVINSI
JAWA TENGAH**

S K R I P S I

**AZALYA BESARI NOERAZZAHRA TILAAH
26050120130098**



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

**ANALISIS KETERPAPARAN PANTAI BERBASIS
EKOSISTEM BERDASARKAN MODEL INVEST
(*INTEGRATED VALUATION OF ECOSYSTEM SERVICES AND
TRADE-OFFS*) DI KOTA SEMARANG, PROVINSI
JAWA TENGAH**

**AZALYA BESARI NOERAZZAHRA TILAAAR
26050120130098**

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 : Analisis Keterpaparan Pantai Berbasis Ekosistem Berdasarkan Model InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-Offs*) Di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Azalya Besari Noerazzahra Tilaar

Nomor Induk Mahasiswa : 26050120130098

Departemen/Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada :

Hari/Tanggal : Selasa, 27 Februari 2024

Tempat : Ruang Sidang, Gedung G Lantai I

Mengesahkan :

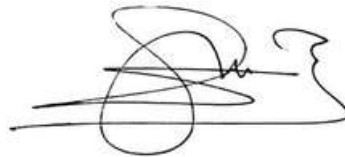
Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



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

NIP. 196911202006041001



Dr. Drs. Heryoso Setiyono, M.Si.

NIP. 196510101991031005

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro



Prof. Tri Widiarni Agustini, M.Sc., Ph.D.

NIP. 196608211990012001

Ketua

Program Studi Kelautan

Departemen Oseanografi



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

NIP. 196905251996031002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Keterpaparan Pantai Berbasis Ekosistem Berdasarkan Model InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-Offs*) Di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Azalya Besari Noerazzahra Tilaar

Nomor Induk Mahasiswa : 26050120130098

Departemen/Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada :

Hari/Tanggal : Selasa, 27 Februari 2024

Tempat : Ruang Sidang, Gedung G Lantai 1

Mengesahkan :

Penguji Utama



Dr. Ir. Sugeng Widada, M.Si.

NIP. 196301161991031001

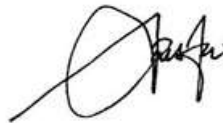
Pembimbing Utama



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

NIP. 196911202006041001

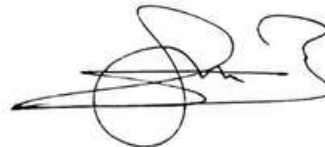
Penguji Anggota



Azis Rifai, S.T., M.Si

NIP. 197203222000031001

Pembimbing Anggota



Dr. Drs. Heryoso Setiyono, M.Si.

NIP. 196510101991031005

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Azalya Besari Noerazzahra Tilaar, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul **Analisis Keterpaparan Pantai Berbasis Ekosistem Berdasarkan Model Invest (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-Offs) Di Kota Semarang, 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, 31 Januari 2024

Penulis,



Azalya Besari Noerazzahra Tilaar

NIM. 26050120130098

ABSTRAK

(Azalya Besari Noerazzahra Tilaar. 26050120130098. Analisis Keterpaparan Pantai Berbasis Ekosistem Berdasarkan Model InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-Offs*) Di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. **Muhammad Helmi dan Heryoso Setiyono**).

Wilayah pantai Kota Semarang mengalami tingkat erosi yang tinggi karena faktor alam dan antropogenik yang kompleks. Erosi di pantai Kota Semarang akan terus meningkat dan menimbulkan dampak kerusakan apabila tidak dilakukan penanganan dan pengendalian. Upaya mitigasi, adaptasi, penanganan, dan pengendalian memerlukan data dan informasi tingkat keterpaparan pantai yang akurat. Analisis indeks keterpaparan berbasis ekosistem dari model InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs*) dapat menjelaskan tingkat keterpaparan setiap segmen di wilayah pesisir terhadap ancaman kerusakan dengan mempertimbangkan faktor ekosistem pesisir, batimetri, geomorfologi, paparan angin dan gelombang, serta kenaikan muka air laut. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan dan mengetahui tingkat keterpaparan pantai (*Coastal Exposure Index*) berdasarkan model InVEST di pesisir Kota Semarang. Tingkat indeks keterpaparan diklasifikasikan ke dalam lima peringkat meliputi sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 19% dari wilayah pesisir Kota Semarang menunjukkan tingkat keterpaparan yang sangat rendah, 15% tingkat keterpaparan rendah, 23% tingkat keterpaparan sedang, 33% tingkat keterpaparan tinggi, dan 10% tingkat keterpaparan sangat tinggi. Nilai indeks keterpaparan pesisir Kota Semarang sebagian besar adalah 2.6 – 3.0 atau berada pada tingkat keterpaparan tinggi yang tersebar di sepanjang pesisir Kota Semarang. Variasi tingkat keterpaparan di pesisir Kota Semarang disebabkan oleh pengaruh beragam faktor alam seperti kondisi geomorfologi, relief, paparan angin dan gelombang, *Sea Level Rise* (SLR), dan keberadaan ekosistem pesisir, serta faktor antropogenik yang kompleks.

Kata kunci: Indeks Keterpaparan Pantai, Model InVEST, Pesisir Kota Semarang

ABSTRACT

(Azalya Besari Noerazzahra Tilaar. 26050120130098. *Ecosystem-based Coastal Exposure Analysis Based on InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-Offs) Model in Semarang City, Central Java Province.* Muhammad Helmi and Heryoso Setiyono).

The coastal area of Semarang City experiences high erosion rates due to complex natural and anthropogenic factors. Erosion on the coast of Semarang City will continue to increase and cause damage if not handled and controlled. Mitigation, adaptation, management, and control efforts require accurate data and information on coastal exposure levels. Ecosystem-based exposure index analysis from the InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs) model can explain the level of exposure of each segment in the coastal area to the threat of damage by considering coastal ecosystem factors, bathymetry, geomorphology, wind and wave exposure, and sea level rise. This study aims to model and determine the level of coastal exposure (Coastal Exposure Index) based on the InVEST model in coastal Semarang City. The exposure index level was classified into five ranks including very low, low, medium, high, and very high. The results showed that 19% of the coastal area of Semarang City showed very low exposure, 15% low exposure, 23% moderate exposure, 33% high exposure, and 10% very high exposure. Semarang City's coastal exposure index values are mostly 2.6 - 3.0 or at the high exposure level scattered along the coast of Semarang City. The variation in exposure levels in coastal Semarang City is due to the influence of various natural factors such as geomorphology, relief, wind and wave exposure, Sea Level Rise (SLR), and the presence of coastal ecosystems, as well as complex anthropogenic factors.

Keywords: Coastal Exposure Index, InVEST Model, Semarang City Coast

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Keterpaparan Pantai Berbasis Ekosistem Berdasarkan Model Invest (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-Offs*) Di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Program Sarjana (S1) dalam Program Studi Oseanografi.

Penulis menyadari bahwa pembuatan skripsi ini tidak mungkin selesai tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan. Penulis ingin menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing.
2. Drs. Heryoso Setiyono, M.Si. selaku dosen pembimbing.
3. Rikha Widiaratih S.Si., M.Si. selaku dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Ayah, Bunda, Kakak, Abang, dan keluarga yang selalu mendukung dan memberi kekuatan;
5. Mas, Anya, Aziz, Juwita, Shafina, Dafina, dan Ika yang senantiasa menemani selama penulis menyelesaikan skripsi;
6. Teman-teman WALHI Jawa Tengah yang memberikan bimbingan, bantuan, dukungan, dan semangat kepada penulis;
7. Serta yang terakhir diri saya sendiri.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari skripsi yang jauh dari kata sempurna ini. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis juga berharap tulisan ini dapat bermanfaat dan meningkatkan wawasan baru bagi seluruh pembaca.

Semarang, 31 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Waktu dan Tempat	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kebencanaan	5
2.2 Pesisir	6
2.3 Wilayah Pesisir Kota Semarang	7
2.4 <i>Coastal Exposure Index</i>	8
2.5 <i>Parameter Coastal Exposure Index</i>	9
2.5.1 Geomorfologi	9
2.5.2 Relief	13
2.5.3 Habitat Alami	16
2.5.4 <i>Sea Level Rise (SLR)</i>	17
2.5.5 Paparan Angin dan Gelombang	18
2.5.6 Potensi Surge.....	20
2.6 <i>Model Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-Offs</i> (InVEST)	23
3. MATERI DAN METODE.....	25

3.1	Materi Penelitian	25
3.2	Metode Penelitian.....	27
3.2.1	Metode Penentuan Lokasi	27
3.2.2	Metode Pengumpulan Data	28
3.2.2.1	Geomorfologi	28
3.2.2.2	Ekosistem Pesisir.....	28
3.2.2.3	Batimetri.....	29
3.2.2.4	Digital Elevation Model (DEM).....	29
3.2.2.5	Kontur Batas Tubir	29
3.2.2.6	Angin dan Gelombang.....	29
3.2.2.7	Area Daratan (<i>Landmass</i>).....	29
3.2.2.8	Sea Level Rise (SLR)	30
3.2.3	Metode Pengolahan dan Analisis Data	30
3.2.3.1	Pemodelan InVEST	30
3.2.3.1	Analisis <i>Coastal Exposure Index</i>	31
3.3	Alur Penelitian.....	33
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1	Hasil.....	34
4.1.1	Geomorfologi	34
4.1.2	Ekosistem Pesisir	35
4.1.3	Batimetri.....	36
4.1.4	Populasi Penduduk.....	37
4.1.5	<i>Coastal Exposure Index</i> (CEI)	38
4.2	Pembahasan	40
4.2.1	<i>Coastal Exposure Index</i> (CEI)	40
4.2.2	Analisis Faktor yang Mempengaruhi Keterpaparan Pesisir.....	43
4.2.2.1	Faktor Alam.....	43
4.2.2.2	Faktor Antropogenik	46
4.2.3	Rekomendasi Perlindungan Wilayah Pesisir Kota Semarang.....	47
4.2.4	Keterbatasan Penelitian.....	49
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1	Kesimpulan.....	51

5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN.....		58
RIWAYAT HIDUP		79

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat Penelitian	25
Tabel 3.2. Klasifikasi Keterpaparan Pesisir	32
Tabel 4.1. Jumlah Penduduk Kecamatan di Pesisir Kota Semarang	37
Tabel 4.2. Jumlah Penduduk Kelurahan di Pesisir Kota Semarang	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Relief Dasar Laut Berdasarkan Kecuramannya.....	13
Gambar 2.2 Relief Dasar Laut Berdasarkan Kedalamannya	14
Gambar 2.3 Relief Dasar Laut Berdasarkan Bentuknya.....	15
Gambar 2.4. Landas Kontinen Dangkal	22
Gambar 2.5. Landas Kontinen Curam	22
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian di Wilayah Pesisir Kota Semarang, Jawa Tengah.....	28
Gambar 4.1. Peta Geomorfologi Pesisir Kota Semarang	34
Gambar 4.2. Peta Sebaran Mangrove di Pesisir Kota Semarang.....	35
Gambar 4.3. Peta Batimetri Pesisir Kota Semarang	36
Gambar 4.4. Peta Populasi Pesisir Kota Semarang	38
Gambar 4.5. Peta CEI Pesisir Kota Semarang.....	39
Gambar 4.6. Grafik Persentase CEI Pesisir Kota Semarang	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Input Data pada Model InVEST	58
Lampiran 2. Input Data pada Model InVEST	59
Lampiran 3. Output Model InVEST	60
Lampiran 4. Output Model InVEST	61
Lampiran 5. Output Model InVEST	62
Lampiran 6. Output Model InVEST	63
Lampiran 7. Output Model InVEST	64
Lampiran 8. Output Model InVEST	65
Lampiran 9. Output Model InVEST	66
Lampiran 10. Output Model InVEST	67
Lampiran 11. Output Model InVEST	68
Lampiran 12. Output Model InVEST	69
Lampiran 13. Output Model InVEST	70
Lampiran 14. Output Model InVEST	71
Lampiran 15. Output Model InVEST	72
Lampiran 16. Dokumentasi Lapangan Tingkat Keterpaparan Sangat Rendah ...	73
Lampiran 17. Dokumentasi Lapangan Tingkat Keterpaparan Rendah	74
Lampiran 18. Dokumentasi Lapangan Tingkat Keterpaparan Sedang.....	75
Lampiran 19. Dokumentasi Lapangan Tingkat Keterpaparan Tinggi.....	76
Lampiran 20. Dokumentasi Lapangan Tingkat Keterpaparan Sangat Tinggi.....	77
Lampiran 21. Data Angin dan Gelombang dari WaveWatchIII	78