

**ANALISIS KONSENTRASI DAN DISTRIBUSI SPASIAL
MATERIAL PADATAN TERSUSPENSI (MPT)
BERDASARKAN PENGOLAHAN CITRA SATELIT
SENTINEL-2 di WILAYAH PERAIRAN TELUK
SEMARANG, JAWA TENGAH**

SKRIPSI

RESWINDU TEGAR PRADITYA

26040119130163



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

2023

**ANALISIS KONSENTRASI DAN DISTRIBUSI SPASIAL
MATERIAL PADATAN TERSUSPENSI (MPT)
BERDASARKAN PENGOLAHAN CITRA SATELIT
SENTINEL-2 di WILAYAH PERAIRAN TELUK SEMARANG,
JAWA TENGAH**

**RESWINDU TEGAR PRADITYA
26040119130163**

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

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Konsentrasi dan Distribusi Spasial
Material Padatan Tersuspensi (MPT)
Berdasarkan Pengolahan Citra Satelit
Sentinel-2 di Wilayah Perairan Teluk
Semarang, Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Reswindu Tegar Praditya


Nomor Induk Mahasiswa : 26040119130163

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan


Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Drs. Subagiyo, M.Si.
NIP. 19650108 199103 1 001



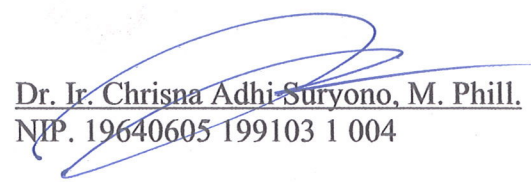
Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si.
NIP. 19691120 200604 1 001

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Ketua
Program Studi Ilmu Kelautan
Departemen Ilmu Kelautan



Prof. Pri Winarni Agustini M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 199001 2 001



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M. Phill.
NIP. 19640605 199103 1 004

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Konsentrasi dan Distribusi Spasial
Material Padatan Tersuspensi (MPT)
Berdasarkan Pengolahan Citra Satelit
Sentinel-2 di Wilayah Perairan Teluk
Semarang, Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Reswindu Tegar Praditya
NIM : 26040119130163
Departemen/ Program Studi : Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Rabu, 21 Juni 2023
Tempat : Gedung B, FPIK UNDIP (*Common Room*)

Penguji Utama



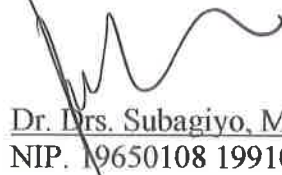
Drs. Ali Ridlo, M.Si.
NIP. 19660926 199303 1 001

Penguji Anggota



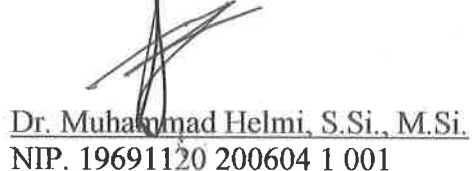
Dr. Ir. Bambang Yulianto, DEA
NIP. 19610722 198703 1 002

Pembimbing Utama



Dr. Drs. Subagiyo, M.Si.
NIP. 19650108 199103 1 001

Pembimbing Anggota



Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si.
NIP. 19691120 200604 1 001

Ketua
Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phill.
NIP. 19640605 199103 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Reswindu Tegar Praditya, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Analisis Konsentrasi dan Distribusi Spasial Material Padatan Tersuspensi (MPT) Berdasarkan Pengolahan Citra Satelit Sentinel-2 di Wilayah Perairan Teluk Semarang, 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/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 13 Mei 2023

Penulis,



Reswindu Tegar Praditya

NIM. 26040119130163

ABSTRAK

(Reswindu Tegar Praditya. 26040119130163. Analisis Konsentrasi dan Distribusi Spasial Material Padatan Tersuspensi (MPT) Berdasarkan Pengolahan Citra Satelit Sentinel-2 di Wilayah Perairan Teluk Semarang, Jawa Tengah. Subagiyo dan Muhammad Helmi).

Wilayah perairan Teluk Semarang merupakan wilayah yang mendapat tekanan cukup besar dikarenakan terdapat berbagai aktivitas manusia seperti aktivitas industri, pembangkit listrik, dan pemukiman di sepanjang kawasannya. Tingginya aktivitas manusia dikhawatirkan dapat meningkatkan konsentrasi material padatan tersuspensi (MPT) yang memabahayakan kondisi perairan. Oleh karena itu, dilakukan analisis konsentrasi dan distribusi spasial material padatan tersuspensi (MPT) dengan membangun model algoritma menggunakan nilai reflektansi *spectral* dari *band* Citra Satelit Sentinel-2 level 2A. Hasil dari penelitian ini yaitu model algoritma yang dibangun berdasarkan persamaan regresi antara nilai reflektansi *spectral* Citra Sentinel-2 level 2A penjumlahan *Band 4 (Red)* dan *Band 5 (Vegetation Red Edge)* dengan data konsentrasi MPT *in situ* yang memiliki koefisien korelasi (R) sebesar 0,89 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,79. Uji validasi menunjukkan model algoritma yang dibangun memiliki nilai RMSE sebesar 0,042 dan nilai Bias kumulatif sebesar -0,032. Analisis nilai konsentrasi MPT menggunakan data citra tanggal perekaman 09 Desember 2022, 13 Januari 2023, dan 19 Maret 2023 didapatkan rentang nilai konsentrasi MPT sebesar 0,025-0,63 mg/L, 0,035-0,43 mg/L, dan 0,103-0,42 mg/L. Hasil pengolahan data citra tanggal perekaman 19 Maret 2023 memiliki pola sebaran MPT tingkat tinggi-sedang dalam area yang paling luas dikarenakan perekaman citra terjadi pada saat pasang. Nilai konsentrasi MPT di wilayah perairan Teluk Semarang tergolong rendah (<20 mg/L). Nilai konsentrasi MPT di lokasi penelitian masih memenuhi standar baku mutu karena nilainya berada di bawah 20 mg/L.

Kata kunci: Citra satelit Sentinel-2, material padatan tersuspensi, model algoritma, Teluk Semarang

ABSTRACT

(Reswindu Tegar Praditya. 26040119130163. Analysis of Concentration and Spatial Distribution of Total Suspended Solid (TSS) based on Sentinel-2 Satellite Image Processing in the Waters of Semarang Bay, Central Java. Subagiyo and Muhammad Helmi).

The waters of Semarang Bay are areas that are under considerable pressure because there are various human activities such as industrial activities, power plants, and settlements along the area. High human activity is feared to increase the concentration of suspended solids material (MPT) which endangers water conditions. Therefore, analysis of the concentration and spatial distribution of suspended solids material (MPT) was carried out by building an algorithm model using spectral reflectance values from the Sentinel-2 level 2A Satellite Image band. The result of this study is an algorithm model built based on a regression equation between the spectral reflectance value of Sentinel-2 image level 2A summation of Band 4 (Red) and Band 5 (Vegetation Red Edge) with in situ MPT concentration data which has a correlation coefficient (R) of 0.89 and a coefficient of determination (R²) of 0.79. The validation test shows that the algorithm model built has an RMSE value of 0.042 and a cumulative Bias value of -0.032. Analysis of MPT concentration values using image data on recording dates of December 9, 2022, January 13, 2023, and March 19, 2023, obtained a range of MPT concentration values of 0.025-0.63 mg/L, 0.035-0.43 mg/L, and 0.103-0.42 mg/L. The results of image data processing on March 19, 2023 recorded have a high-medium level MPT distribution pattern in the largest area because image recording occurs at high tide. The value of MPT concentration in the waters of Semarang Bay is low (<20 mg / L). The value of MPT concentration at the research site still meets quality standards because the value is below 20 mg / L.

Keywords: *Algorithm model, Sentinel-2 satellite image, Semarang Bay, suspended solids material*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Mahas Esa, Allah SWT, atas nikmat dan karunia-Nya yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Konsentrasi dan Distribusi Spasial Material Padatan Tersuspensi (MPT) Berdasarkan Pengolahan Citra Satelit Sentinel-2 di Wilayah Perairan Teluk Semarang, Jawa Tengah”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan di Departemen Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan karunia dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kewajiban skripsi dengan baik.
2. Dr. Drs. Subagiyo, M.Si. dan Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta saran mulai dari penyusunan penelitian hingga penulisan skripsi.
3. Kedua orang tua yaitu Bapak Muhamad Surya dan Ibu Winarni serta seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberi dukungan moral dan material.
4. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan laporan penelitian ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis terbuka atas segala kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga dapat menghasilkan karya tulis ilmiah yang lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Semarang, 13 Mei 2023

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	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teluk Semarang	5
2.2 Material Padatan Tersuspensi (MPT)	6
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Konsentrasi dan Distribusi Material Padatan Tersuspensi (MPT) di Perairan	7
2.4 Pengaruh Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi (MPT) Terhadap Kondisi Perairan	7
2.5 Metode Analisis Konsentrasi dan Distribusi Spasial Material Padatan Tersuspensi (MPT)	8
3. MATERI DAN METODE	11
3.1 Materi Penelitian.....	11
3.1.1 Alat dan Bahan	11
3.2 Metode Penelitian	12
3.3 Prosedur Penelitian	13
3.3.1 <i>Survey</i> Lokasi	13
3.3.2 Penentuan Stasiun Pengamatan	13

3.4	Observasi Lapangan.....	16
3.5	Pengambilan Sampel Air	16
3.6	Uji Laboratorium	16
3.7	Pra-pengolahan Citra	17
3.8	Pengolahan Citra.....	19
3.9	Analisis konsentrasi dan Distribusi Spasial MPT.....	21
3.10	Diagram Alir Penelitian	22
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1	Hasil.....	23
4.1.1	Hasil Uji Laboratorium Konsentrasi MPT	23
4.1.2	Hasil Analisis Nilai Reflektansi <i>Spectral</i> Citra.....	23
4.1.3	Hasil Analisis Regresi Linier	24
4.1.4	Algoritma MPT	25
4.1.5	Hasil Validasi Data.....	25
4.1.6	Interpretasi Peta.....	27
4.1.7	Grafik Pasang Surut Harian.....	33
4.2	Pembahasan	34
4.2.1	Hubungan dan Pengaruh Konsentrasi MPT pada Nilai Reflektansi <i>Spectral</i> Citra Sentinel-2	34
4.2.2	Pengaplikasian Algoritma	38
4.2.3	Analisis Konsentrasi dan Distribusi Spasial Material Padatan Tersuspensi.....	40
4.2.4	Kondisi Perairan Teluk Semarang Berdasarkan Konsentrasi dan Distribusi Spasil MPT	43
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN.....	51
	RIWAYAT HIDUP	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dalam Penelitian Analisis Konsentrasi dan Distribusi Spasial Material Padatan Tersuspensi (MPT) Berdasarkan Pengolahan Citra Satelit Sentinel-2 di Wilayah Perairan Teluk Semarang, Jawa Tengah	11
Tabel 3.2 Bahan dalam Penelitian Analisis Konsentrasi dan Distribusi Spasial Material Padatan Tersuspensi (MPT) Berdasarkan Pengolahan Citra Satelit Sentinel-2 di Wilayah Perairan Teluk Semarang, Jawa Tengah	12
Tabel 3.3 Koordinat Stasiun Pengamatan	15
Tabel 4.1 Hasil Uji Laboratorium MPT	23
Tabel 4.2 Hasil Analisis Nilai Reflektansi Spectral Citra2	24
Tabel 4.3 Nilai Koefisien Korelasi (R) dan Determinasi (R^2) Refelektansi <i>Spectral</i> Citra	24
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Uji Validasi	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	14
Gambar 3.2 Citra Sebelum di- <i>resampling</i>	18
Gambar 3.3 Citra Setelah di- <i>resampling</i>	18
Gambar 3.4 <i>Masking Area</i>	19
Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Nilai MPT <i>in situ</i> dengan Nilai Reflektansi <i>Spectral</i> Penjumlahan <i>Band 4+5</i>	25
Gambar 4.2 Grafik Uji Validasi	26
Gambar 4.3 Peta Nilai Konsentrasi MPT Wilayah Perairan Teluk Semarang Tanggal 09 Desember 2022	27
Gambar 4.4 Peta Nilai Konsentrasi MPT Wilayah Perairan Teluk Semarang Tanggal 13 Januari 2023.....	28
Gambar 4.5 Peta Nilai Konsentrasi MPT Wilayah Perairan Teluk Semarang Tanggal 19 Maret 2023.....	29
Gambar 4.6 Peta Pola Sebaran Spasial MPT Wilayah Perairan Teluk Semarang Tanggal 09 Desember 2022	30
Gambar 4.7 Peta Pola Sebaran Spasial MPT Wilayah Perairan Teluk Semarang Tanggal 13 Januari 2023.....	31
Gambar 4.8 Peta Pola Sebaran Spasial MPT Wilayah Perairan Teluk Semarang Tanggal 19 Maret 2023.....	32
Gambar 4.9 Grafik Pasang-Surut Harian Wilayah Perairan Semarang Tanggal 09 Desember 2022	33
Gambar 4.10 Grafik Pasang-Surut Harian Wilayah Perairan Semarang Tanggal 13 Januari 2023.....	34
Gambar 4.11 Grafik Pasang-Surut Harian Wilayah Perairan Semarang Tanggal 19 Maret 2023.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Konsentrasi MPT <i>in situ</i>	52
Lampiran 2. Metadata Citra Tanggal Perekaman 09 Desember 2022	53
Lampiran 3. Metadata Citra Tanggal Perekaman 13 Januari 2023	54
Lampiran 4. Metadata Citra Tanggal Perekaman 19 Maret 2023	55
Lampiran 5. Dokumentasi Observasi Lapangan	56
Lampiran 6. Pengambilan Sampel Air dan Uji Laboratorium	58