

**ANALISIS PENGARUH KONSENTRASI MATERIAL
PADATAN TERSUSPENSI TERHADAP KONSENTRASI
KLOROFIL-A BERBASIS MODEL GEOSPASIAL DI
PERAIRAN SEKITAR MUARA SUNGAI BEDAHAN,
KABUPATEN PEKALONGAN**

S K R I P S I

**ZALFA APRICIA DUROTUNASHA
26050120140133**



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

2024

**ANALISIS PENGARUH KONSENTRASI MATERIAL
PADATAN TERSUSPensi TERHADAP KONSENTRASI
KLOROFIL–A BERBASIS MODEL GEOSPASIAL DI
PERAIRAN SEKITAR MUARA SUNGAI BEDAHAN,
KABUPATEN PEKALONGAN**

**ZALFA APRICIA DUROTUNASHA
26050120140133**

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 Penelitian : Analisis Pengaruh Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Terhadap Konsentrasi Klorofil-A Berbasis Model Geospasial Di Perairan Sekitar Muara Sungai Bedahan, Kabupaten Pekalongan

Nama Mahasiswa : Zalfa Apricia Durotunasha

Nomor Induk Mahasiswa : 26050120140133

Departemen/ Program Studi : Oseanografi

Mengesahkan,

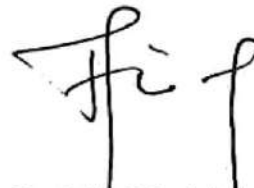
Pembimbing Utama



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

NIP. 196911202006041001

Pembimbing Anggota



Dr. Lilik Maslukah, S.T., M.Si.

NIP. 197509091999032001

Dekan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Wahanti Agustini, M.Sc. Ph.D

NIP. 196905251990012001

Ketua

Program Studi Oseanografi

Departemen



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

NIP. 196905251996031002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Terhadap Konsentrasi Klorofil-A Berbasis Model Geospasial Di Perairan Sekitar Muara Sungai Bedahan, Kabupaten Pekalongan

Nama Mahasiswa : Zalfa Apricia Durotunasha

Nomor Induk Mahasiswa : 26050120140133

Departemen/ Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 7 Mei 2024

Tempat : Ruang B307, Gedung B Lt. 3, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Penguji Utama



Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, DEA.

NIP. 196207131987031003

Penguji Anggota



Dr. Ir. Rr. Sri Yulina Wulandari M.Si.

NIP. 195907011986032002

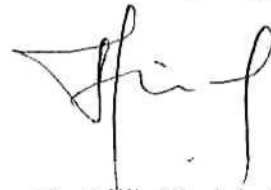
Pembimbing Utama



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

NIP. 196911202006041001

Pembimbing Anggota



Dr. Lilik Maslukah, S.T., M.Si.

NIP. 197509091999032001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Zalfa Apricia Durotunasha, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul **Analisis Pengaruh Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Terhadap Konsentrasi Klorofil-A Berbasis Model Geospasial Di Perairan Sekitar Muara Sungai Bedahan, Kabupaten Pekalongan** adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya. Penelitian dalam karya ilmiah/skripsi ini merupakan bagian dari proyek penelitian Riset Publikasi Internasional Bereputasi Tinggi (RPIBT) Diponegoro dengan nomor kontrak 609-115/UN7.D2/PP/VII/2023 yang didanai oleh Program Hibah Penelitian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro dengan nomor kontrak 66/UN7/F10/PP/VI/2023.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi 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, 1 Mei 2024

Penulis,



Zalfa Apricia Durotunasha

NIM. 26050120140133

ABSTRAK

(Zalfa Apricia Durotunasha, 26050120140133. Analisis Pengaruh Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Terhadap Konsentrasi Klorofil-A Berbasis Model Geospasial Di Perairan Sekitar Muara Sungai Bedahan, Kabupaten Pekalongan. Muhammad Helmi dan Lilik Maslukah).

Limbah cair dan residu padat hasil buangan aktivitas antropogenik yang terakumulasi di sungai, akan tersuspensi dan mengalami pengendapan di daerah muara sungai. Hal tersebut akan mempengaruhi besarnya nilai konsentrasi material padatan tersuspensi (MPT), menyebabkan tingginya tingkat kekeruhan dan berkurangnya penetrasi cahaya matahari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh MPT terhadap konsentrasi klorofil-a di perairan sekitar muara Sungai Bedahan. Penelitian ini dilakukan menggunakan data MPT dan klorofil-a yang didapatkan dari data survei lapangan yang dilaksanakan pada 25 Juni 2023 dengan 57 titik stasiun. Analisis laboratorium MPT menggunakan metode gravimetri APHA 2540, serta analisis klorofil-a menggunakan spektrofotometer Uv-Vis dengan perhitungan metode standar APHA 2005. Dilakukan pemodelan arus hidrodinamika 2D untuk mengetahui arah arus yang mempengaruhi persebaran MPT dan klorofil-a. Arah arus dipengaruhi oleh arah angin musim timur yang bergerak menuju arah barat serta kondisi surut menuju pasang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi MPT dan klorofil-a tertinggi di daerah muara sungai dan menurun dengan semakin jauhnya muara sungai. Konsentrasi MPT menunjukkan rentang nilai 16,25 mg/L – 40,60 mg/L dan konsentrasi klorofil-a berkisar antara 0,1536 µg/L – 9,3874 µg/L. Berdasarkan hasil analisis statistik, hubungan MPT dan klorofil-a berkorelasi positif kuat dengan nilai korelasi (r) sebesar 0,63493 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,40313. Pengaruh konsentrasi MPT terhadap konsentrasi klorofil-a sebesar 40,31%. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan akurasi model geospasial konsentrasi MPT dan klorofil-a menggunakan interpolasi *Spline*, *Inverse Distance Weight* (IDW) dan Kriging. Melalui pengamatan parameter RMSE, MAPE dan nilai bias, metode interpolasi Kriging lebih akurat dibandingkan *Spline* dan IDW.

Kata kunci: MPT, Klorofil-a, Arus, Interpolasi, Muara Sungai Bedahan

ABSTRACT

(Zalfa Apricia Durotunasha, 26050120140133. Analysis of the Effect of Suspended Solid Material Concentration on Chlorophyll-A Concentration Based on Geospatial Models in the Waters The Estuary Area of The Bedahan River, Pekalongan Regency. Muhammad Helmi and Lilik Maslukah).

Liquid waste and solid residue resulting from anthropogenic activities that accumulate in rivers will be suspended and deposited in the river mouth area. This will affect the TSS concentration value, causing high levels of turbidity and reduced penetration of sunlight. The aims of these research to determine the effect of TSS on the concentration of chlorophyll-a in the waters around the estuary of the Bedahan River. This research was conducted using TSS and chlorophyll-a data, obtained from a field survey carried out on June 25 2023 with 57 stations. TSS laboratory analysis used the APHA 2540 gravimetric method, as well as chlorophyll-a analysis using a UV-Vis spectrophotometer with APHA 2005 standard method calculations. 2D hydrodynamic current models to determine the direction of the current that influences the distribution of TSS and chlorophyll-a. The direction of the current was influenced by the direction of the east monsoon which moves towards the west as well as low tide conditions. The results showed that the concentrations of TSS and chlorophyll-a were highest in the river mouth area and decreased with further distance from the river mouth. The TSS concentration showed a value range of 16.25 mg/L – 40.60 mg/L and the chlorophyll-a concentration range between 0.1536 µg/L – 9.3874 µg/L. Based on the results of statistical analysis, the relationship between TSS and chlorophyll-a are strongly positively correlated with a correlation value (r) of 0.63493 and a coefficient of determination (R^2) of 0.40313. The effect of TSS concentration on chlorophyll-a concentration was 40.31%. In this study, a comparison was made of the accuracy of geospatial models for TSS and chlorophyll-a concentrations using Spline, Inverse Distance Weight (IDW) and Kriging interpolation. By observing the parameters RMSE, MAPE and bias values, the Kriging interpolation method was more accurate than Spline and IDW.

Keywords: TSS, Chlorophyll-a, Current, Interpolation, Bedahan River Estuary

KATA PENGANTAR

Segala bentuk puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **”Analisis Pengaruh Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Terhadap Konsentrasi Klorofil-A Berbasis Model Geospasial Di Perairan Sekitar Muara Sungai Bedahan, Kabupaten Pekalongan”** untuk melengkapi persyaratan kelulusan untuk mendapat gelar S1 dalam Program Studi Oseanografi.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si. selaku selaku dosen pembimbing utama atas arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini;
2. Dr. Lilik Maslukah, S.T., M.Si. selaku selaku dosen pembimbing anggota atas arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini;
3. Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, DEA selaku Ketua dari Penelitian Pekalongan 2023;
4. Orang tua yaitu Lukiman (Ayah) dan Rustinah (Ibu), Almaas Nadhifita (Kakak), Muhammad Zikro Taufiqulhakim (adik), Muhammad Ilham (Kakak Ipar), Rumaisha (Keponakan) serta keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis;
5. Sahabat yaitu Zalfa Karima, Mario Marto Naldo S., Rayhan Arif F., Desanta Mahardika P., dan Abyan Maziakiko N., yang telah menemani, memberi dukungan, dan mendoakan penulis selama menempuh perkuliahan;
6. Rekan penelitian Pekalongan 2023 dan seluruh pihak yang telah banyak membantu Penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun terhadap ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk penelitian kedepannya.

Semarang, 1 Mei 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	xv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Waktu dan Tempat	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kondisi Umum Perairan Sekitar Muara Sungai Bedahan	6
2.2 Material Padatan Tersuspensi.....	6
2.2.1 Sumber MPT di Perairan	7
2.2.2 Mekanisme Sebaran MPT di Perairan	7
2.3 Klorofil–A	9
2.3.1 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Klorofil–A.....	10
2.3.2 Mekanisme Sebaran Klorofil–A	11
2.4 Pengaruh Konsentrasi MPT terhadap Konsentrasi Klorofil–a di Perairan	12
2.5 Hidrodinamika.....	13
2.5.1 Angin	13
2.5.2 Pasang Surut	14
2.5.3 Arus Laut	14
2.6 Pemetaan Distribusi Geospasial	15

3. MATERI DAN METODE	17
3.1 Materi Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian.....	21
3.4 Metode Pengambilan Data	21
3.4.1 Metode Penentuan Titik Pengambilan Sampel.....	21
3.4.2 Metode Pengambilan Sampel MPT dan Klorofil-a.....	24
3.4.3 Metode Pengambilan Data Angin.....	24
3.4.4 Metode Pengambilan Data Pasang Surut.....	24
3.4.5 Metode Pengambilan Data Batimetri.....	24
3.5 Metode Analisis dan Pengolahan Data.....	25
3.5.1 Metode Analisis Material Padatan Tersuspensi.....	25
3.5.2 Metode Analisis Klorofil-A	26
3.5.3 Metode Pengolahan Data Angin	27
3.5.4 Metode Pengolahan Data Pasang Surut	28
3.5.5 Metode Pengolahan Model Arus	29
3.5.6 Metode Pemetaan Distribusi Geospasial	31
3.5.6.1 Metode Interpolasi <i>Spline</i>	31
3.5.6.2 Metode Interpolasi <i>Inverse Distance Weighted</i> (IDW).....	32
3.5.6.3 Metode Interpolasi Kriging.....	33
3.5.7 Metode Analisis Statistik.....	34
3.5.8 Metode Analisis Perbandingan Hasil Interpolasi dengan Hasil Pengukuran Lapangan.....	35
3.6 Alur Penelitian.....	37
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil	39
4.1.1 Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi dan Klorofil-a di Perairan Sekitar Muara Sungai Bedahan.....	39
4.1.2 Kondisi Angin, Pasang Surut dan Arus di Perairan Sekitar Muara Sungai Bedahan	41
4.1.3 Sebaran Konsentrasi MPT dan Klorofil-a	44
4.1.4 Hubungan Antara Material Padatan Tersuspensi dan Klorofil-a.....	51

4.1.5 Perbandingan Hasil Interpolasi Konsentrasi MPT dan Klorofil-a dengan Hasil Pengukuran Lapangan.....	56
4.2 Pembahasan.....	58
4.2.1 Analisis Konsentrasi dan Sebaran Material Padatan Tersuspensi ...	58
4.2.2 Analisis Konsentrasi dan Sebaran Klorofil-a.....	60
4.2.3 Analisis Hubungan Sebaran Konsentrasi MPT terhadap Klorofil-a	62
4.2.4 Analisis Perbandingan Akurasi Metode Interpolasi dengan Hasil Pengukuran Lapangan.....	63
5. KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	77
RIWAYAT HIDUP	89

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jenis dan Kegunaan Data	17
Tabel 3.2 Alat dan Bahan Penelitian	18
Tabel 3.3 Laboratorium Pengolahan Data Konsentrasi Material Padatan dan Tersuspensi Klorofil-A	21
Tabel 3.4 Klasifikasi Kelas Korelasi Pearson	35
Tabel 3.5 Interpretasi Nilai MAPE.....	36
Tabel 4.1 Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi dan Klorofil-a di Perairan Sekitar Muara Sungai Bedahan	40
Tabel 4.2 Kondisi Pasang Surut Saat Pengambilan Sampel Air	42
Tabel 4.3 Komponen Harmonik Pasang Surut Pada Juni 2023, Pekalongan.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikatan Kimia Klorofil-a.....	9
Gambar 3.1 Titik Pengambilan Sampel.....	23
Gambar 3.2 <i>Mesh</i> lokasi penelitian	30
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	38
Gambar 4.1 <i>Wind Rose</i> Bulan Juni 2023 di Perairan Pekalongan.....	41
Gambar 4.2 Kelas Distribusi Kecepatan Angin Juni 2023, di Perairan Pekalongan	42
Gambar 4.3 Grafik Pasang Surut Pada Juni 2023 di Perairan Pekalongan	42
Gambar 4.4 Pola Arus 25 Juni 2023 di Perairan Sekitar Muara Sungai Bedahan, Pekalongan.....	44
Gambar 4.5 Peta Sebaran Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Menggunakan Interpolasi <i>Spline</i>	45
Gambar 4.6 Peta Sebaran Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Menggunakan Interpolasi IDW	46
Gambar 4.7 Peta Sebaran Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Menggunakan Interpolasi Kriging.....	47
Gambar 4.8 Peta Sebaran Konsentrasi Klorofil-a Menggunakan Interpolasi <i>Spline</i>	48
Gambar 4.9 Peta Sebaran Konsentrasi Klorofil-a Menggunakan Interpolasi IDW	49
Gambar 4.10 Peta Sebaran Konsentrasi Klorofil-a Menggunakan Interpolasi Kriging.....	50
Gambar 4.11 Hubungan Konsentrasi MPT dan Klorofil-a di Perairan Sekitar Bedahan	51
Gambar 4.12 Peta <i>Overlay</i> Konsentrasi MPT & Klorofil-a Menggunakan Interpolasi <i>Spline</i>	53
Gambar 4.13 Peta <i>Overlay</i> Konsentrasi MPT & Klorofil-a Menggunakan Interpolasi IDW	54
Gambar 4.14 Peta <i>Overlay</i> Konsentrasi MPT & Klorofil-a Menggunakan Interpolasi Kriging.....	55

Gambar 4.15 Perbandingan Grafik Interpolasi (a) <i>Spline</i> , (b) IDW dan (c) Kriging Pada Konsentrasi MPT.....	56
Gambar 4.16 Perbandingan Grafik Interpolasi (a) <i>Spline</i> , (b) IDW dan (c) Kriging Pada Konsentrasi Klorofil-a	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Titik koordinat stasiun pengambilan sampel	78
Lampiran 2. Tabel Perhitungan MPT	80
Lampiran 3. Tabel Perhitungan Klorofil-a	84
Lampiran 4. Tabel Perhitungan Hasil Interpolasi Konsentrasi MPT dan Klorofil-a dengan Hasil Pengukuran Lapangan	86
Lampiran 5. Dokumentasi Pengambilan Sampel dan Analisis Laboratorium	88