

**ANALISIS SEBARAN MATERIAL PADATAN TERSUSPENSI
DI PERAIRAN TAMBAKBULUSAN, DEMAK
MENGUNAKAN CITRA SATELIT SENTINEL 2**

SKRIPSI

**MUHAMMAD NUR ALFAJRIN
26050119130096**



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

**ANALISIS SEBARAN MATERIAL PADATAN TERSUSPENSI
DI PERAIRAN TANJUNGPONDOK DEMAK
MENGUNAKAN CITRA SATELIT SENTINEL 2**

**MUHAMMAD NUR ALFAJRIN
26050119130096**

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
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Sebaran Material Padatan Tersuspensi di Perairan Tambakbulusan, Demak Menggunakan Citra Sentinel 2
Nama Mahasiswa : Muhammad Nur Alfajrin
Nomor Induk Mahasiswa : 26050119130096
Departemen/Program Studi : Oseanografi

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Ir. Alfi Satriadi, M.Si.

NIP. 19650927 199212 1 001

Pembimbing Anggota



Azis Rifai, S.T., M.Si.

NIP. 19720322 200003 1 001

Dekan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro



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

NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua

Program Studi Oseanografi

Departemen Oseanografi



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

NIP. 19690525 199603 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Sebaran Material Padatan Tersuspensi di Perairan Tambakbulusan Demak Menggunakan Citra Sentinel 2

Nama Mahasiswa : Muhammad Nur Alfajrin

Nomor Induk Mahasiswa : 26050119130096

Departemen/Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Rabu, 26 Juli 2023

Tempat : B307

Penguji Utama



Dr. Ir. Dwi Haryo Ismunarti M.Si.

NIP. 19671215 199203 2 001

Penguji Anggota



Rikha Widiaratih S.Si., M.Si.

NIP. 19850708 201903 2 009


Pembimbing Utama



Ir. Alfi Satriadi, M.Si.

NIP. 19650927 199212 1 001

Pembimbing Anggota



Azis Rifai, S.T., M.Si.

NIP. 19720322 200003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Muhammad Nur Alfajrin, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Analisis Sebaran Material Padatan Tersuspensi di Perairan Tambakbulusan Demak Menggunakan Citra Sentinel 2” 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, 19 Juni 2023

Penulis,



Muhammad Nur Alfajrin

NIM. 26050119130096

ABSTRAK

(Muhammad Nur Alfajrin. 26050119130096. Analisis Sebaran Material Padatan Tersuspensi di Perairan Tambakbulusan, Demak Menggunakan Citra Satelit Sentinel 2. Alfi Satriadi dan Azis Rifai).

Perairan Tambakbulusan berada di Kabupaten Demak merupakan perairan yang dinamis karena terdapat beberapa aliran sungai yang bermuara di Perairan Tambakbulusan. Aliran sungai merupakan media angkutan material dari daratan menuju lautan. Hal tersebut dapat berpengaruh terhadap konsentrasi material padatan tersuspensi di daerah muara sungai. Penyebaran material padatan tersuspensi dari muara sungai menuju ke perairan laut dipengaruhi oleh faktor hidro oseanografi arus dan pasang surut. Kajian mengenai distribusi konsentrasi material padatan tersuspensi dapat digunakan untuk mengetahui pola sedimentasi yang terjadi di wilayah pesisir. Penelitian mengenai sebaran material padatan tersuspensi di perairan dengan menggunakan metode penginderaan jauh telah banyak dilakukan. Namun demikian penelitian yang serupa belum pernah dilakukan di perairan Tambakbulusan. Untuk itulah penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis sebaran konsentrasi material padatan tersuspensi menggunakan penginderaan jauh serta menentukan algoritma terbaik untuk sebaran material padatan tersuspensi di perairan Tambakbulusan. Pada penelitian ini parameter arus permukaan dan pasang surut digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sebaran material padatan tersuspensi. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data konsentrasi material padatan tersuspensi dari citra satelit Sentinel 2, data konsentrasi material padatan tersuspensi *in situ*, data arah dan kecepatan arus hasil pengukuran dan hasil pemodelan, serta data pasang surut. Data konsentrasi material padatan tersuspensi dari citra satelit didapatkan dengan menggunakan algoritma Budhiman (2004), algoritma Prasetyo (2021), serta algoritma Prayoga dan Barus (2021). Analisa data pasang surut menggunakan metode admiralty. Pemodelan arus permukaan menggunakan *software MIKE 21*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa sebaran konsentrasi material padatan tersuspensi cukup tinggi terdapat di stasiun yang dekat dengan muara sungai dan konsentrasi akan semakin rendah menuju ke arah laut lepas. Pola persebaran konsentrasi material padatan tersuspensi menunjukkan kaitan dengan pola arus permukaan dan kondisi pasang surut. Berdasarkan analisa, didapatkan bahwa algoritma Prasetyo memiliki nilai *error* terkecil dengan nilai RMSE sebesar 27,35. Sedangkan algoritma Budiman serta algoritma Prayoga dan Barus masing-masing memiliki nilai *error* 32,66 dan 40,61. Sehingga dapat disimpulkan bahwa algoritma Prasetyo merupakan algoritma terbaik untuk memetakan sebaran konsentrasi material padatan tersuspensi di perairan Tambakbulusan, Demak berdasarkan citra satelit Sentinel 2.

Kata kunci: Material Padatan Tersuspensi, Sentinel 2, Perairan Tambakbulusan

ABSTRACT

(Muhammad Nur Alfajrin. 26050119130096. Analysis of the Distribution of Suspended Solids in Tambakbulusan Waters, Demak Using Sentinel 2 Satellite Imagery. Alfi Satriadi dan Azis Rifai).

Tambakbulusan waters located in Demak Regency are dynamic because several rivers flow into Tambakbulusan waters. River flow is a medium for material transportation from land to sea. Those things can affect the concentration of suspended solids in the estuary area. Hydro-oceanographic factors, currents, and tides influence the distribution of suspended solids from river mouths to the sea. Studies on the concentration distribution of suspended solids can be used to determine sedimentation patterns in coastal areas. Research on the distribution of suspended solids in waters using remote sensing methods has been widely carried out. However, similar research has never been conducted in Tambakbulusan waters. For this reason, this research was conducted to analyze the concentration distribution of suspended solids using remote sensing and determine the best algorithm for the distribution of suspended solids in Tambakbulusan waters. This study used the parameters of surface currents and tides to determine their effect on the distribution of suspended solids. The data used in this study are suspended solids concentration data from Sentinel 2 satellite imagery, in situ suspended solids material concentration data, current direction and velocity data from measurements and modeling results, and tidal data. Suspended solid material concentration data from satellite imagery was obtained using the Budhiman algorithm (2004), Prasetyo's algorithm (2021), and Prayoga and Barus' algorithm (2021). Tidal data analysis using admiralty method. Surface current modeling uses MIKE 21 software. The results of data analysis show that the distribution of suspended solid material concentrations is relatively high at stations close to river mouths and concentrations will be lower towards the open sea. The distribution pattern of suspended solids concentrations shows a connection with the pattern of surface currents and tidal conditions. Based on the analysis, the Prasetyo's algorithm has the smallest error value with an RMSE value of 27.35. In comparison, the Budiman algorithm and the Prayoga and Barus algorithms each have error values of 32.66 and 40.61. So it can be concluded that the Prasetyo algorithm is the best algorithm for mapping the concentration distribution of suspended solids in Tambakbulusan waters, Demak based on Sentinel 2 satellite imagery.

Keywords: *Suspended Solid, Sentinel 2, Tambakbulusan Waters*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan waktu yang tepat. Shalawat dan salam semoga terlimpah dan curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan bagi umat manusia. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini mendapat banyak bantuan, dukungan dan arahan berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan. Sudah sepatutnya penulis mengucapkan banyak terima kasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada:

1. Bapak Ir. Alfi Satriadi, M.Si. dan Bapak Azis Rifai, S.T., M.Si., selaku Dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dalam penyusunan skripsi
2. Ibu Dr. Lilik Maslukah, S.T., M.Si., selaku Dosen wali yang selalu memberikan dukungan, pendapat dan bantuannya untuk penelitian yang dilakukan
3. Kedua Orang Tua yang telah memberikan beasiswa *full cover* kepada penulis selama menempuh masa pendidikan sarjana. Abang dan Mbak yang selalu memberi dukungan
4. Teman-teman yang selalu mendukung, memberikan pencerahan dan bantuan saat pengerjaan skripsi. Kemudian, partner yang selalu memberi semangat dan menjadi tempat berbagi cerita
5. Pihak-pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu selama penelitian

Penulis menyadari bahwa makalah skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Sehingga, penulis meminta maaf apabila ada kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga bermanfaat bagi pembaca dan menjadi referensi pengetahuan ke depannya untuk pengembangan yang lebih baik.

Semarang, 19 Juni 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 Pendekatan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Waktu dan Lokasi	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Muara Sungai	5
2.2 Material Padatan Tersuspensi	8
2.3 Arus Laut di Kawasan Pesisir	9
2.5 Metode Pendekatan Penginderaan Jauh Untuk Estimasi Material Padatan Tersuspensi	10
2.6 Citra Sentinel 2	12
3. MATERI DAN METODE	14
3.1 Materi Penelitian.....	14
3.2 Metode Penelitian	15
3.3 Metode Pengambilan dan Analisis Data	15
3.3.1 Penentuan Lokasi Penelitian.....	15
3.3.2 Pengambilan Sampel	18

3.4 Metode Pengolahan Data	18
3.4.1 Pengolahan Data Sampel Material Padatan Tersuspensi.....	18
3.4.2 Pengolahan Data Citra Sentinel 2.....	19
3.4.3 Pengolahan Data Pasang Surut.....	21
3.4.4 Pemodelan Arus Laut	21
3.5 Metode Analisis Data.....	22
3.5.1 Uji Akurasi Algoritma Estimasi Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi	22
3.5.2 Uji Verifikasi Model Arus.....	22
3.6 Diagram Alir	24
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil	25
4.1.1 Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi.....	25
4.1.2 Algoritma Estimasi Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi	28
4.1.3 Arah dan Kecepatan Arus.....	29
4.1.4 Elevasi dan Tipe Pasang Surut	32
4.2 Pembahasan.....	34
4.2.1 Sebaran Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Pengukuran Lapangan dan Estimasi dengan Algoritma yang Diujikan	34
4.2.2 Faktor Arus dan Pasang Surut Terhadap Distribusi Material Padatan Tersuspensi	37
5. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	47
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan	14
Tabel 3.2 Koordinat Titik Stasiun Pengamatan.....	15
Tabel 4.1 Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Lapangan dan Estimasi Algoritma	26
Tabel 4.2 Hasil Uji Akurasi Algoritma Material Padatan Tersuspensi	28
Tabel 4.3 Hasil Arah dan Kecepatan Arus Lapangan	29
Tabel 4.4 Komponen Harmonik Pasang Surut	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian.....	4
Gambar 2.1 Pola sedimentasi muara sungai yang didominasi gelombang.....	6
Gambar 2.2 Pola sedimentasi muara sungai yang didominasi debit sungai.....	7
Gambar 2.3 Pola sedimentasi muara sungai yang didominasi pasang surut	8
Gambar 2.4 Kanal spektral MSI vs resolusi spasial	12
Gambar 3.1 Peta Titik Stasiun Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian	24
Gambar 4.1 Peta Estimasi Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi (A. Budhiman, B. Prasetyo, C. Prayoga dan Barus)	27
Gambar 4.2 Grafik Konsentrasi MPT lapangan vs Algoritma Prasetyo	28
Gambar 4.3 Grafik Konsentrasi MPT lapangan vs Algoritma Budhiman	29
Gambar 4.4 Grafik Konsentrasi MPT lapangan vs Algoritma Prayoga.....	29
Gambar 4.5 Peta Hasil Simulasi Pola Arah dan Kecepatan Arus	31
Gambar 4.8 Grafik Pasang Surut Stasiun Pengamatan BIG Kota Semarang.....	33
Gambar 4.9 Grafik Pasang Surut Saat Satelit Sentinel 2 Mengorbit Lokasi Penelitian.....	33
Gambar 4.10 Grafik Elevasi Pasang Surut Inputan Model Arus <i>MIKE 21</i>	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Elevasi Pasang Surut BIG Bulan April 2023	48
Lampiran 2. Verifikasi Data Arus	49
Lampiran 3. Nilai Reflektan Citra Satelit Sentinel 2	50
Lampiran 4. Peta Sebaran Material Padatan Tersuspensi Pengukuran Lapangan	51
Lampiran 5. Peta Arah dan Kecepatan Arus Pengukuran Lapangan	52
Lampiran 6. Batimetri Perairan Tambakbulusan	53
Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	54