

**POLA SEBARAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS)
MENGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A DI PERAIRAN
MUARA SUNGAI MUSI, KABUPATEN BANYUASIN,
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*



Oleh :

RAHMAT CANDRA ILYAS

08051181621011

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2021**

**POLA SEBARAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS)
MENGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A DI PERAIRAN
MUARA SUNGAI MUSI, KABUPATEN BANYUASIN,
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Oleh :

RAHMAT CANDRA ILYAS

08051181621011

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**POLA SEBARAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) MENGGUNAKAN
CITRA SENTINEL 2A DI PERAIRAN MUARA SUNGAI MUSI,
KABUPATEN BANYUASIN, SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Bidang Ilmu Kelautan*

Oleh :

RAHMAT CANDRA ILYAS

08051181621011

Inderalaya, Januari 2021`

Pembimbing II



Dr. Riris Aryawati, M.Si.
NIP : 197601052001122001

Pembimbing I



Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc
NIP : 198108052005011002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



T. Zia Ulqodry, PhD

NIP : 197709112001121006

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Rahmat Candra Ilyas

NIM : 08051181621011

Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul : Pola Sebaran *Total Suspended Solid* (Tss) Menggunakan Citra Sentinel 2a Di Perairan Muara Sungai Musi, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

DEWAN PENGUJI

Ketua : Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc
NIP. 198108052005011002

()

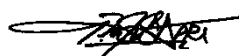
Anggota : Dr. Riris Aryawati, M.Si
NIP. 197601052001122001

()

Anggota : Dr. Melki, S.Pi., M.Si
NIP. 198005252002121004

()

Anggota : Rezi Apri, S.Si., M.Si
NIP. 198404252008121005

()

Ditetapkan di :

Tanggal :

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **RAHMAT CANDRA ILYAS 08051181621011** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, Januari 2021

A handwritten signature in black ink, consisting of a large capital letter 'R' inside a circle, followed by the name 'Candra Ilyas' in a cursive script.

Rahmat Candra Ilyas

08051181621011

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahmat Candra Ilyas
NIM : 08051181621011
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pola Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) Menggunakan Citra Sentinel 2A di Perairan Muara Sungai Musi, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Januari 2021

Yang Menyatakan,



Rahmat Candra Ilyas
08051181621011

ABSTRAK

RAHMAT CANDRA ILYAS. 08051181621011. Pola Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) Menggunakan Citra Sentinel 2a Di Perairan Muara Sungai Musi, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan (Pembimbing : Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc dan Dr. Riris Aryawati, M. Si.)

Total Suspended Solid (TSS) merupakan bahan-bahan tersuspensi (diameter $>1\mu\text{m}$) yang terdiri atas lumpur dan pasir halus, biasa disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air. Metode penginderaan jauh dapat digunakan untuk mengetahui pola sebaran konsentrasi TSS disuatu perairan menggunakan citra Sentinel 2A menggunakan 3 Algoritma yaitu Budhiman (2004), Parwati (2006) dan Jaelani (2016). Penelitian ini telah dilaksanakan pada 05 Juli 2020. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pola sebaran konsentrasi TSS melalui integrasi antara data lapangan dengan data citra Sentinel-2A Tahun 2018-2020, mengetahui Algoritma yang paling sesuai dan menguji akurasi citra Sentinel-2A dalam menentukan konsentrasi TSS di Muara Sungai Musi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola sebaran TSS tahun 2020 memiliki nilai rata rata TSS sebesar 182,53 mg/l, tahun 2019 sebesar 178,24 mg/l dan tahun 2018 sebesar 176,30 mg/l. Berdasarkan uji validasi dan uji akurasi menunjukkan Algoritma Jaelani dari persamaan regresi orde 2 yang lebih sesuai dengan nilai R^2 0,5064 dan nilai RMSE terendah yaitu 0,335. Semakin rendah nilai RMSE yang didapat menunjukkan semakin baik kesesuaian antara variabel yang dibandingkan. Faktor yang mempengaruhi perbedaan kandungan nilai TSS tiap tahunnya adalah waktu perekaman data citra yang berbeda dengan kondisi pasang surut, aktivitas manusia di pesisir, terjadinya erosi, curah hujan, serta penggunaan lahan.

Kata Kunci : Algoritma Jaelani, Citra Sentinel 2A, Muara Sungai Musi, *Total Suspended Solid*.

ABSTRACT

RAHMAT CANDRA ILYAS. 08051181621011. Distribution Pattern of *Total Suspended Solid* (TSS) Using image of Sentinel 2a in the water of Musi River Estuary, Banyuasin Regency, South Sumatra (Advisors: Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc and Dr. Riris Aryawati, M. Si.)

Total Suspended Solid (TSS) are suspended materials (diameter > 1 μ m) consisting of mud and fine sand, usually caused by soil erosion or soil erosion that is carried into the bodies of water. Remote sensing methods can be used to activate the TSS concentration distribution pattern in a water using Sentinel 2A imagery using 3 algorithms, namely Budhiman (2004), Parwati (2006) and Jaelani (2016). This research has been implemented on 5th of July 2020. The purpose of this research is to analyze the distribution pattern of TSS concentrations through the integration of field data with Sentinel-2A image data for 2018-2020, knowing the most suitable algorithm and testing the accuracy of Sentinel-2A images in determining the TSS concentration in the Musi River Estuary. The results showed that the TSS distribution pattern in 2020 had an average TSS value of 182.53 mg / l, in 2019 it was 178.24 mg / l and in 2018 it was 176.30 mg / l. Based on the validity and accuracy test, it shows that the Jaelani Algorithm from the 2nd order regression equation is more in accordance with the R² value of 0.5064 and the lowest RMSE value of 0.335. The lower of the RMSE value obtained, the better the fit between the variables being compared. The factors that influence the differences in the TSS value content each year are the recording time of image data that is different with tidal conditions, human activities on the coast, erosion, rainfall, and land use.

Keywords: Jaelani Algorithm, Musi River Estuary, Sentinel Image 2A, Total Suspended Solid.

RINGKASAN

RAHMAT CANDRA ILYAS. 08051181621011. Pola Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) Menggunakan Citra Sentinel 2a Di Perairan Muara Sungai Musi, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan (Pembimbing : Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc dan Dr. Riris Aryawati, M. Si.)

Muara Sungai Musi memiliki peran yang penting bagi masyarakat. Muara Sungai Musi membawa material yang disuplai dari darat, sebagian akan mengendap di muara sungai dan sisanya diteruskan ke laut. *Total Suspended Solid* (TSS) merupakan bahan-bahan tersuspensi terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik, yang terutama disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air. TSS menggambarkan besarnya material atau partikel tersuspensi yang biasanya membawa dampak buruk terhadap kualitas air karena mengurangi penetrasi cahaya matahari yang masuk ke dalam kolom perairan.

Penginderaan jauh dapat digunakan untuk mengetahui pola sebaran TSS disuatu perairan menggunakan citra satelit. citra sentinel-2 dapat digunakan dalam menganalisis konsentrasi TSS menggunakan algoritma-algoritma yang telah dikembangkan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Beberapa algoritma yang digunakan dalam pengolahan data TSS pada penelitian ini yaitu algoritma Budiman (2004), Parwati (2006), dan Jaelani (2016). Penelitian telah dilaksanakan pada 5 Juli 2020 di Perairan Muara Sungai Musi, dengan tujuan untuk menganalisis pola sebaran konsentrasi TSS melalui integrasi antara data lapangan dengan data citra Sentinel-2A Tahun 2018-2020, mengetahui Algoritma yang paling sesuai dan menguji akurasi citra Sentinel-2A dalam menentukan konsentrasi TSS di Muara Sungai Musi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan dan arah arus permukaan di perairan Muara Sungai Musi sangat bervariasi pada setiap stasiunnya. Nilai kecepatan arus tertinggi terdapat pada titik stasiun 4, 6 dan 7 kecepatan berkisar 0,45 m/s sampai 0,73 m/s. Sedangkan nilai kecepatan arus terendah terletak di titik stasiun 5 8 dan 9 memiliki kisaran kecepatan 0,13 m/s sampai 0,39 m/s. Pola sebaran TSS pada Muara Sungai Musi menunjukkan bahwa semakin ke dalam pergerakan arus sungai memiliki nilai TSS yang semakin tinggi dan sebaliknya jika kearah laut nilai TSS semakin rendah.

Hasil pengolahan data dengan menggunakan algoritma Budhiman pada Muara Sungai Musi ini didapatkan nilai konsentrasi TSS dengan kisaran nilai terendah 30 mg/l dan nilai yang paling tinggi 399 mg/l. Selanjutnya hasil pengolahan data dengan menggunakan algoritma Parwati pada Muara Sungai Musi ini didapatkan nilai konsentrasi TSS dengan kisaran nilai terendah 22 mg/l dan nilai yang paling tinggi 398 mg/l. Sedangkan hasil pengolahan data dengan menggunakan algoritma Jaelani pada muara sungai musu ini didapatkan nilai konsentrasi TSS dengan kisaran nilai terendah 18 mg/l dan nilai yang paling tinggi 40 mg/l.

Regresi yang digunakan adalah regresi dari polynomial orde 2 karena hasil validasi yang diberikan mendekati data lapangan dan nilai koefisien determinasi orde 2 juga sudah menunjukkan hubungan yang sangat kuat dengan nilai R^2 sebesar 0,5064. Hasil perhitungan kesalahan tiap algoritma menunjukkan bahwa

dari ketiga algoritma tersebut, algoritma Jaelani yang memiliki nilai RMSE terendah yaitu 0,335 karna memiliki nilai yang hampir sesuai antara pengolahan citra dan data lapangan.

Perbandingan pola sebaran konsentrasi TSS setiap tahun memiliki pola yang berbeda. Dimana perbedaan pola ini dapat disebabkan oleh adanya pasang atau surut yang berbeda pada setiap penggunaan data citra setiap tahunnya. Selain itu juga adanya perbedaan musim pada beberapa data yang digunakan. Adanya perbedaan bulan setiap tahun, ini dikarenakan besarnya tutupan awan yang berbeda-beda pada setiap data yang ada.

Tahun 2018 memiliki nilai konsentrasi TSS tertinggi terdapat pada stasiun 11 yang di tandai dengan warna kekuningan dengan nilai TSS yaitu 343,26 mg/l. Nilai konsentrasi TSS terendah terdapat pada stasiun 5 yang di tandai dengan warna hijau tua yaitu 157,65 mg/l. Tahun 2019 Memiliki konsentrasi paling tinggi dari perngolahan citra ini terdapat pada titik stasiun 11 yaitu 214,58 mg/l. Untuk nilai terendahnya sendiri terdapat pada titik stasiun 8 yaitu sebesar 161,09 mg/l. Tahun 2020 memiliki konsentrasi paling tinggi terdapat pada titik stasiun 11 yaitu 201,63 mg/l dengan nilai konsentrasi TSS terendah terdapat pada stasiun 9 dengan nilai sebesar 158,07 mg/l.

Berdasarkan hasil persamaan hasil regresi didapatkan pola sebaran TSS tahun 2018, 2019, dan 2020 pada citra Sentinel 2A. Secara visual pola sebaran TSS tahun 2020 memiliki nilai rata rata TSS paling tinggi yaitu sebesar 182,53 mg/l. Sementara nilai rata rata TSS untuk tahun 2019 yaitu sebesar 178,24 mg/l. Tahun 2018 menjadi tahun yang memiliki nilai rata rata TSS terendah dengan nilai sebesar 176,30 mg/l. Faktor yang diduga mempengaruhi perbedaan kandungan nilai TSS adalah waktu perekaman data citra yang berbeda dengan kondisi pasang surut yang ada. Perbedaan nilai konsentrasi setiap tahunnya menunjukkan bahwa banyak faktor-faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya penyebaran TSS di perairan seperti aktivitas manusia di pesisir, terjadinya erosi, curah hujan, penggunaan lahan serta pasut yang terjadi saat perekaman citra walaupun perbedaannya tidak jauh secara signifikan.

LEMBAR PERSEMBAHAN

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu demi kelancaran skripsi ini, terutama kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberi kekuatan, kelancaran dan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya
2. Bapak Ruslan dan Ibu Unah selaku kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang dan semangat nya untuk anaknya ini, makasih yah, mak.
3. Kakak dan adikku kandung yang selalu memberikan masukan masukan dan semangat untuk saya. Terima kasih banyak brather N sister lopyuuu kalian.
4. Bapak Prof. DR. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya
5. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
6. Bapak T. Zia Ulqodry S.T.,M.Si.,Ph.D selaku Ketua Jurusan Ilmu Kelautan Serta pembimbing akademik dan pembimbing kerja praktek.
7. Bapak Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi dan Ibu Dr. Riris Aryawati, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materi, yang selalu sabar memberikan arahan, masukan, motivasi, saran dan perhatian kepada saya sehingga dapat terselesainya penelitian ini.
8. Bapak Melki, S.Pi., M.Si., dan Bapak Rezi Apri, S.Si.,M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang dapat membangun penelitian ini lebih baik lagi kedepannya.
9. Staf pengajar Ilmu Kelautan **Ibu Dr. Fauziah, Ibu Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si, Ibu Anna Ida Sunaryo, S.Kel., M.Si, Bapak Andi Agussalim, S.Pi., M.Sc, Bapak Gusti Diansyah, M.Sc, Bapak Rezi Apri, S.Si.,M.Si, Bapak Dr. Muhammad Hendri, M.Si, Bapak Dr.Rozirwan, M.Sc, Bapak T Zia Ulqodri, Ph.D, Ibu Riris Aryawati, M.Si, Ibu Wike Ayu Eka Putri, M.Si, Bapak Heron Surbakti, S.Pi., M.Si, Ibu Isnaini, M.Si, S.Pi, Bapak Hartoni, S.Pi., M.Si, Bapak Melki, S.Pi., M.Si, dan Bapak Beta Susanto**

Barus, M.Si dan Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si yang telah memberikan ilmu di Jurusan Ilmu Kelautan.

10. Pak Marsai (Babe), Pak Minarto dan kak edi atas segala bantuan dalam kegiatan akademik maupun nonakademik serta dukungannya.
11. Special thanks for you, ♥ **Ruspa Indah, S.Kel** ♥ wanita yang selalu ada hingga hari ini, terimakasih sudah banyak membantu. Lopyuuu so muchhh ♥
12. Teman - teman seangkatan dan seperjuangan “**PONTUSKUH 2016 SALAM KELAUTAN**” yang selalu setia dalam keadaan suka duka, berbagi canda tawa, menyemangati, memberikan bantuan dan perhatian serta berjuang bersama selama menjalani perkuliahan yang telah dilewati selama ini.
13. Terkhusus teman teman gep ku **AHOK (Kang travel), RICO (Kang servis), RAFLI (GAME teross), Noor Abid (Kang Tedok), Rikna (bibik Knalpot Racing), Helvack (bibik kalong), Teya (bibik semidha), Deswita (bibik typo sepanjang)** Kalian luar biasa.
14. Kakak dan abang abang tingkat 2014 yang telah menjadi panutan selama ini, serta adik adik 2017, 2018, dan 2019 semangat terus kuliahnya dan semoga selalu diberi kelancaran.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang saya panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pola Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) Menggunakan Citra Sentinel 2a di Perairan Muara Sungai Musi, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan ”**.

Skripsi ini disusun dengan semaksimal mungkin agar dapat menjadi sumber informasi bagi pembacanya. Terlepas dari semua itu penulis menyadari bahwa terdapat banyak sekali kekurangan dan kesalahan dari segi susunan kalimat maupun tata cara penulisannya oleh karena itu dengan hati yang lapang penulis menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar penulis dapat memperbaiki skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat maupun informasi bagi pembaca.

Inderalaya, Januari 2021



Rahmat Candra Ilyas

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
RINGKASAN	viii
LEMBAR PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	5

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	6
2.2 Pasang Surut	7
2.3 Penginderaan Jarak Jauh.....	8
2.4 Karakteristik Data Citra Sentinel 2.....	9
2.5 Penelitian <i>Total Suspended Solid</i> dengan metode Penginderaan Jauh.....	11

III METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.3.1 Pengolahan Data citra	15
3.3.2 Pengambilan Data Lapangan	18
3.3.3 Validasi Data Citra Dengan Data Lapangan.....	19
3.4 Analisis Data	20

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Perairan Muara Sungai Musi	21
---	----

4.2 Kecepatan dan Arah Arus di Muara Sungai Musi	22
4.3 Pasang Surut	23
4.4 Sebaran <i>Total Suspended Solid Insitu</i> di Perairan Muara Sungai Musi	24
4.5 Sebaran <i>Total Suspended Solid</i> Di Perairan Muara Sungai Musi dengan Menggunakan Data Citra Satelit.....	26
4.5.1 Sebaran <i>Total Suspended Solid</i> Menggunakan Algoritma Budhiman (2004) Pada Citra Sentinel-2 03 Maret 2020	27
4.5.2 Sebaran <i>Total Suspended Solid</i> Menggunakan Algoritma Parwati (2006) Pada Citra Sentinel-2 03 Maret 2020.....	28
4.5.3 Sebaran <i>Total Suspended Solid</i> Menggunakan Algoritma Jaelani (2016) Pada Citra Sentinel-2 03 Maret 2020.....	29
4.6 Penentuan Kesesuaian Algoritma di Perairan Muara Sungai Musi.....	30
4.7 Pemetaan Sebaran Konsentrasi <i>Total Suspended Solid</i> Menggunakan Citra Sentinel-2 Tahun 2018, 2019, dan 2020	33
4.7.1 Pemetaan Sebaran Konsentrasi TSS Muara Sungai Musi Pada Citra Sentinel-2 09 Desember 2018.....	33
4.7.2 Pemetaan Sebaran Konsentrasi TSS Muara Sungai Musi Pada Citra Sentinel-2 18 April 2019	35
4.7.3 Pemetaan Sebaran Konsentrasi TSS Muara Sungai Musi Pada Citra Sentinel-2 03 Maret 2020	36
4.8 Analisis Perbandingan Pola Sebaran <i>Total Suspended Solid</i> Tahun 2018, 2019, dan 2020	37

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39

DAFTAR PUSTAKA40

LAMPIRAN.....44

DAFTAR RIWAYAT HIDUP65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal.
1. Bagan Alir Penelitian	4
2. Penginderaan jauh elektromagnetik untuk sumber daya bumi	9
3. Lokasi Penelitian	13
4. Bagan Alir Pengolahan Data	14
5. Peta tentatif titik lokasi <i>sampling</i>	18
6. Kondisi Umum Perairan Muara Sungai Musi	21
7. Pola Sebaran Arus	22
8. Grafik Pasang Surut Perairan Sungai Musi	24
9. Pola Sebaran Insitu <i>Total Suspended Solid</i>	25
10. Peta Sebaran Konsentrasi TSS di Perairan Muara Sungai Musi Menggunakan Algoritma Budhiman (2004)	28
11. Peta Sebaran Konsentrasi TSS di Perairan Muara Sungai Musi Menggunakan Algoritma Parwati (2006)	29
12. Peta Sebaran Konsentrasi TSS di Perairan Muara Sungai Musi Menggunakan Algoritma Jaelani (2016)	30
13. Grafik Regresi <i>Polynomial</i> Orde 4 antara Data Citra Menggunakan Algoritma Syarif Budhiman Dengan Data Lapangan	31
14. Grafik Regresi <i>Polynomial</i> Orde 4 antara Data Citra Menggunakan Algoritma Parwati Dengan Data Lapangan	31
15. Grafik Regresi <i>Polynomial</i> Orde 4 antara Data Citra Menggunakan Algoritma Jaelani Dengan Data Lapangan	32
16. Peta Sebaran Konsentrasi TSS Muara Sungai Musi 09 Desember 2018	34
17. Peta Sebaran Konsentrasi TSS Muara Sungai Musi 18 April 2019	35
18. Peta Sebaran Konsentrasi TSS Muara Sungai Musi 03 Maret 2020	36
19. Perbandingan Pola Sebaran Konsentrasi TSS Setiap Tahunnya	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal.
1. Nilai TSS terhadap kepentingan perikanan.....	7
2. Baku Mutu TSS Untuk Biota Laut	7
3. Produk Citra Sentinel-2.....	10
4. Spesifikasi Citra <i>Sentinel-2</i>	11
5. Titik Stasiun	13
6. Alat dan Bahan untuk pengolahan data citra.....	14
7. Alat dan Bahan di lapangan	14
8. Persamaan Algoritma	17
9. Arah dan Kecepatan Arus	23
10. Nilai TSS Hasil Pengukuran Lapangan.....	26
11. Hasil Regresi Data Citra dengan Data <i>Insitu</i>	32
12. Nilai RMSE Tiap Algoritma	33
13. Perbandingan Nilai Konsentrasi TSS per Tahun	38

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Muara Sungai Musi memiliki peran yang penting bagi masyarakat. Berbagai aktivitas Industri seperti pertambangan, perkebunan, pertanian, aktivitas rumah tangga, maupun aktivitas alami yang masuk ke perairan sungai ini yang berdampak terhadap biota perairan dan kesehatan. Muara Sungai Musi membawa material yang disuplai dari darat, sebagian akan mengendap di muara sungai dan sisanya diteruskan ke laut. Muara sungai memiliki tingkat kesuburan yang cukup tinggi dan produktif (estuari).

Total Suspended Solid (TSS) merupakan bahan-bahan tersuspensi (diameter $>1\mu\text{m}$) yang bertahan pada saringan *mili pore* dengan diameter pori-pori $0,45\ \mu\text{m}$ yang terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik, yang terutama disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air (Effendi, 2003). TSS menggambarkan besarnya material atau partikel tersuspensi yang biasanya membawa dampak buruk terhadap kualitas air karena mengurangi penetrasi cahaya matahari yang masuk ke dalam kolom perairan.

Mengacu pada baku mutu kualitas perairan, TSS yang tinggi dapat menurunkan kadar kualitas air sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan yang akan mengurangi transmisi cahaya melalui air (Winnarsih *et al.* 2016). Semakin tinggi kandungan tersuspensi yang dibawa air tersebut semakin tinggi endapan lumpur di estuaria (Firdaus *et al.* 2015).

Penginderaan jarak jauh didefinisikan sebagai teknik atau metode dalam pengamatan atau pengukuran suatu objek dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan objek yang diteliti (Louhenapessy dan Waas, 2009 *dalam sakti*, 2018). Penginderaan jauh dapat digunakan untuk mengetahui pola sebaran TSS disuatu perairan menggunakan citra satelit. Penginderaan jauh menggunakan berbagai resolusi baik temporal maupun spasial dan data yang didapat merupakan data yang *real time* memungkinkan erornya kecil juga dan cakupan wilayah yang direkam cukup luas sehingga pengamatan langsung di lapangan tidak harus dilakukan. Menurut Susiati *et al.* (2010) pendekatan dan penggunaan teknik penginderaan jauh telah banyak dilakukan untuk memetakan sebaran TSS.

Citra *Sentinel-2A* dalam pemantauan suatu perairan khususnya *Total Suspended Solid* (TSS) masih belum banyak dikaji. Citra sentinel memiliki resolusi spasial 10 meter dan dikatakan sebagai citra yang multisaluran. Citra sentinel merupakan citra *open source* yang menawarkan tambahan pilihan pengolahan data, dari ketiga belas band yang tersedia, pengguna dapat memanfaatkan panjang gelombang berbeda untuk dijadikan suatu tampilan citra sesuai dengan kebutuhan (Mayer dan Kylling, 2005 dalam Kawamuna, 2017).

Menurut Ariani, (2018) saluran yang dapat digunakan dalam menganalisis konsentrasi TSS adalah saluran tampak dan saluran inframerah yang dimiliki oleh citra sentinel-2. Sehingga citra sentinel-2 dapat digunakan dalam menganalisis konsentrasi TSS menggunakan algoritma-algoritma yang telah dikembangkan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Pola sebaran TSS yang dideteksi dengan menggunakan penginderaan jauh membutuhkan algoritma yang mampu mengubah nilai piksel menjadi nilai penduga dalam konsentrasi TSS (Utami *et al.* 2016 dalam Prasetiyo *et al.* 2019).

Beberapa algoritma yang digunakan dalam pengolahan data TSS berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu algoritma Syarif Budiman (2004), Parwati (2006), dan Jaelani (2016). Digunakannya algoritma-algoritma tersebut karena dalam beberapa penelitian algoritma-algoritma ini memiliki regresi yang paling sesuai untuk pendugaan TSS sehingga algoritma tersebut layak digunakan dalam penelitian ini.

Berdasarkan penelitian Simbolon (2014) dan Yanfeto (2015) pemantauan TSS pada perairan didaerah estuaria menggunakan metode penginderaan jauh citra satelit landsat dengan pendekatan beberapa algoritma didapatkan hasil regresi yang paling sesuai adalah algoritma Syarif Budiman. Hal ini dapat dilihat pada nilai koefisien determinan yang paling tinggi dibandingkan dengan algoritma lainnya karena wilayah kajian pada penelitian Syarif Budiman yang memiliki karakteristik perairan yang relatif sama dengan kondisi perairan pada wilayah pada penelitian ini.

Berdasarkan hal-hal tersebut perlu dilakukan penelitian dalam analisis sebaran konsentrasi TSS di Muara Sungai Musi. Masih terbatasnya penelitian mengenai TSS di Sungai Musi dengan Sentinel 2A karena terbilang citra satelit

yang baru dan memiliki multisaluran 13 band, diharapkan penelitian ini dapat menjadi informasi tentang nilai konsentrasi TSS dan algoritma yang paling sesuai dalam analisis sebaran konsentrasi TSS di perairan Sungai Musi.

1.2 Rumusan Masalah

Muara Sungai Musi memiliki masukan air tawar dan air laut, adanya masukan air tersebut mengakibatkan dinamika ekosistem di muara sungai akan sulit di prediksi. Muara sungai juga sangat berperan dalam aktivitas sebagai jalur transportasi, pemukiman, wisata, perikanan tangkap hingga pembuangan limbah yang berasal dari kegiatan masyarakat yang tinggal disekitarnya. Hal tersebut membuat Muara Sungai Musi salah satu muara yang penting untuk dikaji.

Besarnya jumlah air tawar dan air laut yang keluar masuk secara bergantian, ditambah lagi derasnya arus di muara sungai musu membuat fraksi liat dan sedimen berada dalam bentuk suspensi menyebabkan perairan tersebut menjadi keruh menimbulkan konsentrasi TSS yang berubah-ubah setiap tahunnya. Maka dari itu diperlukan adanya perhitungan nilai TSS untuk mengetahui apakah perairan muara Sungai Musi masih tergolong perairan yang baik atau sudah tercemar.

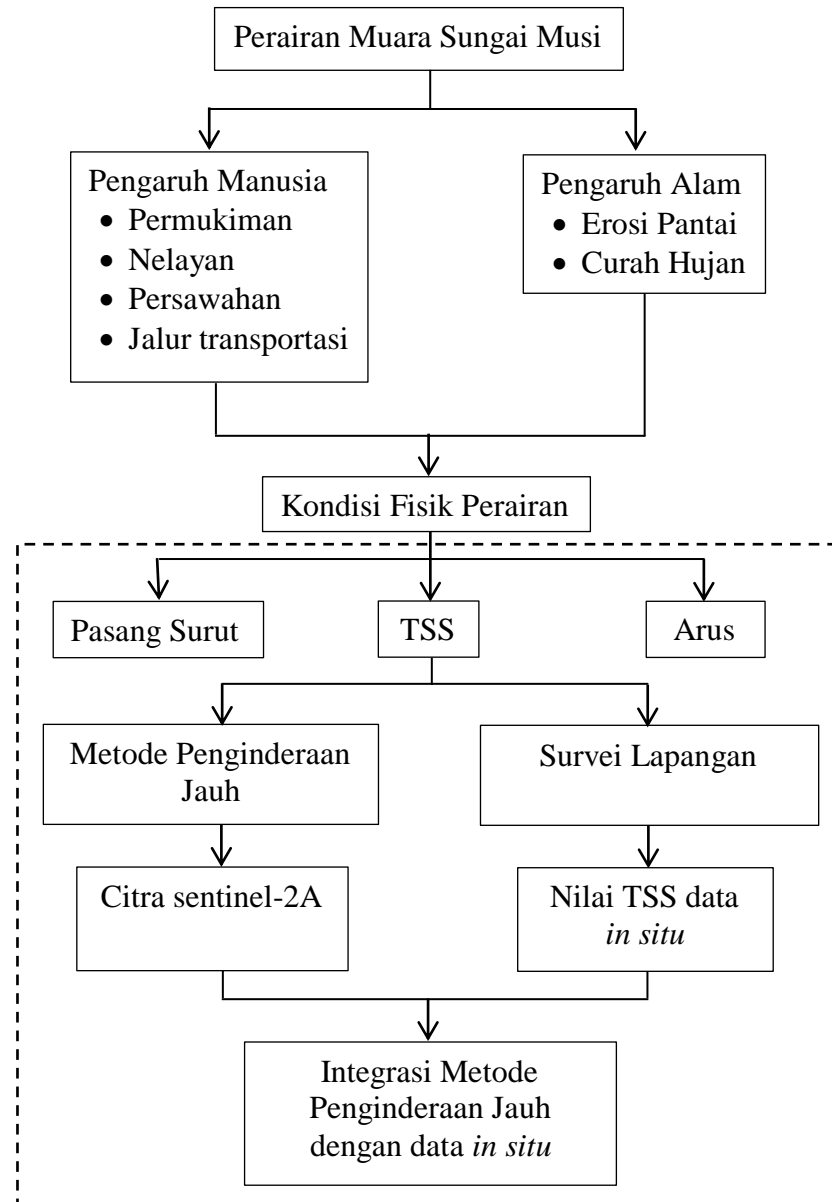
Memanfaatkan metode penginderaan jauh yang menggunakan citra Sentinel 2A dengan menggunakan beberapa algoritma dan pengambilan sampel dari lapangan kemudian dilakukan analisis di laboratorium untuk mengetahui nilai konsentrasi TSS akan membantu dalam melakukan analisis TSS muara sungai musu. Dalam menganalisis konsentrasi TSS dengan metode penginderaan jauh masih sedikit bahkan belum ada yang menerapkannya di Muara Sungai Musi dan belum diketahui apakah citra sentinel-2A dapat menganalisis konsentrasi TSS di Muara Sungai Musi. Maka dari itu dilakukan penelitian tentang TSS dengan menggunakan teknik penginderaan jauh untuk mengetahui sebaran TSS di perairan Muara Sungai Musi.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan pengkajian mengenai:

1. Bagaimana pola sebaran konsentrasi TSS di perairan Muara Sungai Musi dengan menggunakan citra Sentinel-2A.
2. Algoritma mana yang paling sesuai digunakan di citra sentinel 2A dalam melakukan analisis konsentrasi TSS di Muara Sungai Musi.

3. Bagaimana akurasi citra Sentinel-2A dalam menentukan konsentrasi TSS di Muara Sungai Musi

Kerangka pemikiran penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Ket:

----- : Batas Penelitian

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pola sebaran konsentrasi TSS di perairan Muara Sungai Musi dengan menggunakan 3 tahun (2018-2020) data citra Sentinel-2A.
2. Mengetahui Algoritma yang paling sesuai digunakan di citra sentinel 2A dalam melakukan analisis konsentrasi TSS di Muara Musi.
3. Menguji akurasi citra Sentinel-2A dalam menentukan konsentrasi TSS di Muara Sungai Musi.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat dan berguna dalam memberi informasi tentang konsentrasi TSS di Perairan Muara Sungai Musi. Meningkatkan pengetahuan mengenai aplikasi citra Sentinel-2A dalam menganalisis konsentrasi TSS di Muara Sungai Musi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini VM, Mutiara IA, Witasari Y. 2015. Studi persebaran *Total Suspensi Solid* (TSS) menggunakan citra aqua modis di Laut Senunu, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Geografi* Vol. 10 (2) : 204 – 213
- Ariati. 2018. Pemanfaatan citra sentinel-2a untuk analisis distribusi spasial muatan padatan tersuspensi di Muara Sungai Juwana, Pati, Jawa Tengah [Skripsi]. Universitas Gadjah Mada: Fakultas Geografi Program Studi Kartografi dan Penginderaan Jauh
- Arief M, Laksmi LW. 2006. Analisis kesesuaian perairan tambak di Kabupaten Demak ditinjau dari nilai klorofil-a, suhu permukaan perairan, dan muatan padatan tersuspensi menggunakan data citra satelit landsat ETM7+. *Jurnal Penginderaan Jauh*. Vol 3 (1) : 108 - 118
- Arvianto SE, Satriadi A, Handoyo G. 2016. Pengaruh arus terhadap sebaran sedimen tersuspensi di Muara Sungai Silugonggo Kabupaten Pati. *Jurnal Oseanografi* Vol. 5 (1) : 116-125
- Cahyo TN. 2012. Hidrodinamika dan sebaran materi padatan tersuspensi di Perairan Pelawangan Barat, Segara Anakan Cilacap.[Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Deswina, Oktorini Y, Jhonnerie R. 2018. Klasifikasi Terbimbing Berbasis Objek Menggunakan Algoritma Nearest Neighbor untuk Pemetaan Mangrove di Sungai Kambung, Pulau Bengkalis. *Jurnal Maspari* Vol. 10(2) : 185-198
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta
- Firdaus A, Melki, Hartoni, Aryawati R. 2015. Distribusi total suspended solid dan total dissolved solid di muara sungai banyuasin kabupaten banyuasin provinsi sumatera selatan. *Maspari Jurnal*. Vol. 7(1) : 49-62.
- Hartoni dan Agussalim A. 2007. Laju sedimen tersuspensi di wilayah pembangunan Pelabuhan Tanjung Api – Api Muara Sungai Banyuasin, Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Penelitian Sain*. Vol 10 (2) : 204 – 211
- Indeswari L, Hariyanto T, Pribadi CB. 2018. Pemetaan Sebaran Total Suspended Solid (TSS) Menggunakan Citra Landsat Multitemporal dan Data In Situ (Studi Kasus : Perairan Muara Sungai Porong, Sidoarjo). *JURNAL TEKNIK ITS* Vol. 7 (1).
- Jewlaika L, Mubarak, Nurrachmi I. 2014. Studi padatan tersuspensi di perairan Pulau Topang Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan* Vol. 19 (2) : 53-66

- Jiyah, Sudarsono B, Sukmono A. 2017. Studi distribusi *Total Suspended Solid* (TSS) di perairan pantai Kabupaten Demak menggunakan citra landsat. *Jurnal Geodesi*. Vol 6 (1) : 41-47
- Kawamuna A. 2017. Analisis Kesehatan Hutan Mangrove Berdasarkan Metode Klasifikasi NDVI pada Citra Sentinel-2 (Studi Kasus: Teluk Pangpang Kab. Banyuwangi) [skripsi], Semarang : Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, 74 hal.
- Lillesand TM, Kiefer RW. 1990. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Manik TK, Rosadi RB, Karyanto A. 2012. Evaluasi metode *Penman-Monteith* dalam menduga laju evapotranspirasi standar (ET₀) di dataran rendah Provinsi Lampung, Indonesia. *Jurnal Keteknikan Pertanian* Vol. 26 (2) : 121 – 128.
- Manurung JG, Suryoputro AAD, Hariadi. 2017. Analisis pengaruh pasang surut terhadap sebaran Muatan Padatan Tersuspensi di sekitar perairan Muara Sungai Wulan, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. *Jurnal Oseanografi* Vol. 6 (1) : 68 – 78
- Martono DN. 2008. Aplikasi Teknologi Penginderaan Jauh dan Uji Validasinya untuk Deteksi Penyebaran Lahan Sawah dan Penggunaan/Penutupan Lahan. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008*. ISSN: 1907-5022. 47-56.
- Mudhofir M. 2010. Analisis Perubahan Penutupan Lahan di Kota Sukabumi, Jawa Barat dengan Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Murti SH. 2012. Pengaruh resolusi spasial pada citra penginderaan jauh terhadap ketelitian pemetaan penggunaan lahan pertanian di Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Ilmiah Geomatika* Vol. 18 (1) : 84-94
- Mutmainah H dan Adnan I. 2018. Status kualitas perairan kawasan terpadu Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus menggunakan metode indeks golongan air. *Jurnal Teknologi Lingkungan* Vol. 19 (1) : 107-116
- Parapat J. 2017. Analisis sebaran *Total Suspended Solid* menggunakan teknik penginderaan jauh di perairan Muara Sungai Upang dan Muara Sungai air Saleh Kabupaten Banyuasin [Skripsi]. Universitas Sriwijaya : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Ilmu Kelautan
- Parwati E dan Purwanto AD. 2014. Analisis algoritma ekstraksi informasi TSS menggunakan data landsat 8 di Perairan Berau. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh. Deteksi Parameter Geobiofisik dan Diseminasi Penginderaan Jauh*. Hal : 516-528

- Prasetyo BA, Rochaddi B, Satriadi A. 2019. Aplikasi citra Sentinel-2 untuk pemetaan sebaran material padatan tersuspensi di Muara Sungai Wulan Demak. *Journal of Marine Research* Vol. (4) : 379-386
- Putri DR, Sukmono A, Sudarsono B. 2018. Analisis kombinasi citra sentinel-1a dan citra sentinel-2a untuk klasifikasi tutupan lahan (studi kasus: kabupaten demak, jawa tengah). *Jurnal geodesi undip*. Vol. 7 (2) : 85-96
- Qanita H, Subiyanto S, Hani'ah. 2019. Analisis distribusi *Total Suspended Solid* dan kandungan klorofil-a perairan banjir kanal Barat Semarang menggunakan citra landsat 8 dan sentinel-2a. *Jurnal Geodesi Undip* Vol. 8 (1) : 435-445
- Refgia F. 2019. Sebaran *Total Suspended Solid* menggunakan data citra penginderaan jauh secara multitemporal di Muara Sungai Banyuasin, Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan [Skripsi]. Universitas Sriwijaya : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Ilmu Kelautan
- Rinawati, Hidayat D, Suprianto R, Dewi PS. 2018. Penentuan kandungan zat padat (*Total Dissolve Solid Dan Total Suspended Solid*) di Perairan Teluk Lampung. *Analytical and Environmental Chemistry* Vol. 1 (1) : 36-46
- Sakti TP. 2018. Evaluasi Penggunaan Kawasan Hutan Menggunakan Citra Sentinel 2 Di Wilayah Pesisir Kabupaten Deli Serdang [skripsi], Medan : Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara, 52 hal.
- Satriadi A, Widada S. 2004. Distribusi muatan padatan tersuspensi di Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal. *Jurnal Ilmu Kelautan*. Vol. 9 (2) : 101-107
- Sholihah I, Jaelani LM, Tarigan S. 2016. Analisis sebaran Padatan Tersuspensi dan Transparansi Perairan menggunakan Landsat 8 (Studi Kasus : Perairan Bintan, Kepulauan Riau). *Jurnal Teknik ITS* Vol. X (X) : 1-4
- Simbolon F, Surbakti H, Hartoni. 2015. Analisis pola sebaran sedimen tersuspensi menggunakan teknik penginderaan jauh di perairan muara sungai Banyuasin. *Jurnal Maspari*. Vol 7 (2) : 1-10
- Sugianto Dn. 2009. Kajian Pasang Surut dan Pola Arus di Muara Sungai Musi. Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. Vol 15 (1) : 35-39.
- Susiati H, Kustratmoto E, Poniman A. 2010. Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Melalui Pendekatan Penginderaan Jauh Di Perairan Pesisir Semenanjung Muria-Jepara. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah (Journal of Waste Management Technology)* Vol. 13 No. 1

- Umami RM, Hariyadi, Rochaddi B. 2014. Sebaran Konsentrasi Sedimen Tersuspensi Di Perairan Larangan, Kabupaten Tegal Menggunakan Model Matematik 2 Dimensi SED2D. *Jurnal Oseanografi*. Vol 3. Nomor 2.
- Wahyudi, Jupantara D. 2004. Studi simulasi sedimentasi akibat pengembangan pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *Jurnal Teknologi Kelautan*. Vol 8, No 2: 74-85
- Windusari Y, Netta P S. 2015. Kualitas Perairan Sungai Musi Di Kota Palembang Sumatera Selatan. *Jurnal Bioeskperimen*. Vol 1 (1)
- Winnarsih, Emiyarti, Afu LOA. 2016. Distribusi *Total Suspended Solid* permukaan di perairan teluk kendari. *Jurnal Sapa Laut* Vol. 1 (2) : 54
- Wirasatriya A. 2011. Pola distribusi klorofil-a dan *total suspended solid* (TSS) di Teluk Toli Toli, Sulawesi. *Jurnal Buletin Oseanografi Marina*. Vol 1: 137-149
- Yanfeto, B. 2015. Analisis sebaran *total suspended solid* (TSS) menggunakan data citra satelit landsat di perairan Muara Sungai Lumpur dan sekitarnya Kabupaten Ogan Komering Ilir [skripsi]. Inderalaya : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, 61 hal.