

**ANALISIS POLA SEBARAN SEDIMEN TERSUSPensi
MENGUNAKAN TEKNIK PENGINDERAAN JAUH
DI PERAIRAN MUARA BANYUASIN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dibidang Ilmu
kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*



Oleh :

FERNANDHO SIMBOLON

08081005010

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA**

2014

S
SI. 307
Fakim
a
2014

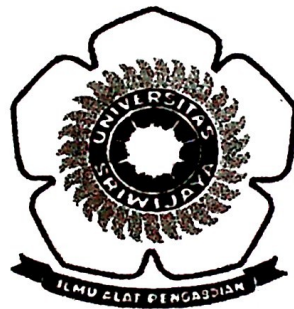
R: 2746/27988



**ANALISIS POLA SEBARAN SEDIMEN TERSUSPensi
MENGUNAKAN TEKNIK PENGINDERAAN JAUH
DI PERAIRAN MUARA BANYUASIN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dibidang Ilmu
kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*



Oleh :

FERNANDHO SIMBOLON

08081005010

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS POLA SEBARAN SEDIMEN TERSUSPensi MENGUNAKAN TEKNIK PENGINDERAAN JAUH DI PERAIRAN MUARA BANYUASIN SKRIPSI

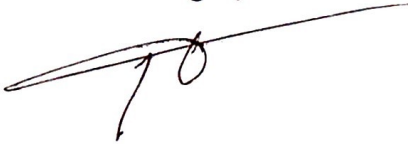
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Bidang Ilmu Kelautan

Oleh :

Fernandho Simbolon
08081005010

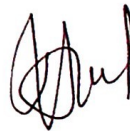
Inderalaya, Januari 2014

Pembimbing II,



Hartoni S.Pi., M.Si
NIP. 19790621 200312 1 002

Pembimbing I,



Heron Surbakti S.Pi., M.Si.
NIP. 19770320 200112 1 002

Mengetahui
Ketua Program Studi Ilmu Kelautan
FMIPA UNSRI



Heron Surbakti S.Pi., M.Si.
NIP. 19770320 200112 1 002

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Fernandho Simbolon
NIM : 08081005010
Program Studi : Ilmu Kelautan
Judul Skripsi : Analisis Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh di Perairan Muara Banyuasin

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

DEWAN PENGUJI

DEWAN PENGUJI

Ketua : Heron Surbakti, S.Pi. M.Si
NIP : 19770320 2001121002

Anggota : Hartoni, M.Si
NIP. 197906212003121002

Anggota : Andi Agusalm S.Pi, M.Si
NIP : 19751231 200112 2 003

Anggota : Anna I S Purwiyanto, S.Kel, M.Si
NIP :19830312 200604 2 001

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Ditetapkan di : Inderalaya
Tanggal : Januari 2014

PERYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **FERNANDHO SIMBOLON, 08081005010** menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah/skripsi ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) di 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 isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, Januari 2014

Fernandho Simbolon
08081005010

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Fernandho Simbolon
NIM : 08081005010
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 :

ANALISIS POLA SEBARAN SEDIMEN TERSUSPENSI MENGGUNAKAN TEKNIK PENGINDERAAN JAUH DI PERAIRAN MUARA BANYUASIN beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan 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 2014
Yang menyatakan,

Fernandho. Simbolon
08081005010

ABSTRAK

Fernandho Simbolon.08081005010. Analisis Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh di Perairan Muara Banyuasin (Pembimbing : Heron Surbakti, S.Pi. M.Si dan Hartoni, S.Pi. M.Si)

TSS (*Total suspended solid*) adalah semua zat padat (pasir, lumpur, dan tanah liat) atau partikel-partikel yang tersuspensi dalam air berupa komponen biotik (fitoplankton, zooplankton, bakteri, fungi, dll), ataupun komponen abiotik (detritus dan partikel-partikel anorganik) yang masuk ke perairan melalui sungai menuju ke wilayah pesisir dan laut, dapat dilihat pengaruhnya secara langsung di perairan pesisir. Aktivitas manusia di hulu seperti *illegal logging*, pembuatan parit, transportasi, industri dan rumah tangga memberi sumbangan yang nyata terhadap peningkatan TSS di Muara Banyuasin. Penelitian analisis pola sebaran sedimen tersuspensi menggunakan teknik penginderaan jauh di perairan Muara Banyuasin telah dilaksanakan pada bulan April 2013 sampai dengan Oktober 2013. Data Landsat ETM 7 dikaji untuk memetakan sebaran TSS di Perairan Muara Banyuasin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola sebaran TSS *insitu* dan pendugaan, mengetahui algoritma TSS pendugaan yang sesuai di Muara Banyuasin dan mengaplikasikannya pada citra 31 Maret 2004, 29 Maret 2009 dan 24 Maret 2013. Metode pengolahan data yaitu melakukan pengolahan data citra landsat ETM 7 tanggal 9 April 2013 untuk mengetahui konsentrasi TSS pendugaan dan pengolahan data *insitu* yang diambil tepat saat perekaman citra. Konsentrasi TSS pendugaan diregresikan dengan data *insitu*. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi TSS saat surut berkisar 40,33 mg/l-755,66 mg/l sedangkan saat pasang berkisar 113,44 mg/l-477,11 mg/l. Berdasarkan data penginderaan jauh algoritma yang sesuai untuk menduga konsentrasi dan pola sebaran TSS di Muara Banyuasin adalah algoritma Budhiman. Hal ini didukung oleh hasil dari regresi *polynomial* antara TSS pendugaan dan TSS *insitu* dengan koefisien determinasi (R^2) adalah 0,426.

Kata kunci : Muara Banyuasin, Penginderaan Jauh, *Total Suspended Solid* (TSS), Landsat ETM 7

ABSTRACT

Fernandho Simbolon. 08081005010. Distribution of suspended sediment by using remote sensing techniques in Banyuasin Estuary (Under Supervision of : Heron Surbakti, S.Pi. M.Si and Hartoni, S.Pi. M.Si)

TSS (total suspended solids) are all solids (sand , silt , and clay) or particles suspended in water such as biotic components (phytoplankton , zooplankton , bacteria , fungi , etc.) or abiotic components (detritus and inorganic particles) that enter through the waters of the river to the coastal areas and the sea , its influence can be seen directly in the coastal waters. Human activities such as illegal logging , trench manufacture , transportation , industry and households waste give significantly contribution to the increasement of TSS in the Banyuasin Estuary. Research of analyzed distribution patterns of suspended sediment by using remote sensing techniques in Banyuasin Estuary had been conducted on April 2013 until October 2013 . ETM7 imagery can be used to mapping the distribution of TSS in Banyuasin Estuary . The aims of this research are to know the distribution pattern of insitu TSS and based on ETM 7 imagery, to analyze suitable algorithms to estimate TSS distribution and to aplicate algorithm on ETM 7 imagery on March 31, 2004 , March 29, 2009 and March 24, 2013. Data processing methods that the processing of ETM7 imagery April 9, 2013 to know prediction the concentration of TSS and processing the insitu data wherever insitu data has taken in coincided when satellite recording imagery. The result showed that the insitu TSS concentration range at low tide 40.33 mg/l - 755.66 mg/l while high tide range from 113.44 mg/l - 477.11 mg/l. Remote sensing data showed that the most aproprite olgorithms to estimate TSS concentration and pattern in Banyuasin Estuary is Budhiman algorithm. It is suported by the result of polynomial regression between estimate TSS and insitu TSS with coefficient determination (R^2) 0.426.

Keywords : Banyuasin Estuary , Remote Sensing , Total Suspended Solid (TSS) , ETM 7 Landsat

RINGKASAN

Fernandho Simbolon. 08081005010. Analisis Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh di Perairan Muara Banyuasin (Pembimbing : Heron Surbakti, S.Pi. M.Si dan Hartoni, S.Pi. M.Si)

Secara umum terdapat keterkaitan ekologis antar ekosistem di dalam kawasan pesisir serta antara kawasan pesisir dengan hutan (vegetasi) dan laut lepas. Dengan demikian perubahan yang terjadi pada suatu ekosistem pesisir (hutan gambut menjadi permukiman, sawah, tambak dan lahan terbuka) cepat atau lambat akan mempengaruhi ekosistem lainnya terutama sungai yang ada di daerah tersebut. Perubahan fungsi hutan gambut di daerah Sungai Merang dan kerusakan hutan mangrove di kawasan Pesisir Banyuasin berpengaruh besar terhadap sungai-sungai yang ada di daerah ini terutama di muara Banyuasin.

Perairan muara Banyuasin memiliki peranan penting dari segi ekonomi maupun ekologi, dan tempat bermuara beberapa sungai besar dan kecil yang secara langsung maupun tidak langsung memasukkan berbagai bahan organik dan anorganik kedalamnya terutama TSS. Total Suspended Solid (TSS) adalah semua zat padat (pasir, lumpur, dan tanah liat) atau partikel-partikel yang tersuspensi dalam air berupa komponen biotik (fitoplankton, zooplankton, bakteri dan fungi), ataupun komponen abiotik (detritus dan partikel-partikel anorganik). Tujuan dari penelitian ini adalah pengukuran dan analisis konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*) di muara Sungai Banyuasin, pengujian beberapa algoritma yang tersedia untuk menduga TSS (*Total Suspended Solid*) di muara Sungai Banyuasin dan mengetahui algoritma TSS (*Total Suspended Solid*) yang sesuai untuk menduga konsentrasi TSS dan pola sebarannya di muara Sungai Banyuasin

Penelitian ini dilaksanakan pada 9 April 2013 di perairan muara Banyuasin. Metode yang digunakan adalah mengujikan beberapa algoritma pada citra satelit Landsat ETM 7 akusisi 9 April 2013, sehingga diperoleh konsentrasi TSS hasil pendugaan dan membandingkannya dengan konsentrasi hasil pengukuran menggunakan regresi polynomial sederhana dan menentukan algoritma yang sesuai dengan melihat koefisien determinasi (R^2) yang paling besar. Algoritma yang paling sesuai akan diaplikasikan pada data citra landsat ETM akusisi 31 maret 2004, 29 maret 2009 dan 24 maret 2013 Algoritma empiris yang sesuai untuk menduga konsentrasi TSS adalah $TSS(mg/l) = A * \exp S * R^{(0-) - b2}$ dimana R= Reflektansi, A= Koefisien budiman (3.3238), S= Koefisien budiman (34,099), b2= Nilai reflektansi (band 2).

Hasil pendugaan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan konsentrasi TSS di Muara Banyuasin dari 31 Maret 2004 sampai 09 April 2013. Sedangkan konsentrasi TSS hasil pengukuran di perairan muara Banyuasin pada saat surut berkisar antara 40,33 mg/l - 754,66 mg/l dan 113,44 mg/l - 477,11 mg/l pada saat surut. Banyaknya sungai-sungai yang bermuara di perairan muara Banyuasin membawa masukan partikel-partikel terutama TSS yang dapat dijadikan salah satu indikator pencemaran perairan. Hasil pendugaan konsentrasi TSS dan pengukuran secara langsung menunjukkan bahwa perairan muara Banyuasin merupakan perairan yang tercemar karena memiliki kisaran konsentrasi TSS melebihi nilai ambang batas perairan berdasarkan baku mutu KEP. MNLH No.51 tahun 2004.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan syukur ku panjatkan kepada Tuhanku Yesus Kristus atas berkat dan kasih setian-Nya yang selalu setia menemaniku sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Terimakasih juga saya sampaikan kepada orang-orang yang saya kasih:

- *Bapak dan mamak yang kusayangi terimakasih atas pengorbanan, waktu, tenaga dan segalanya selama aku menuntut ilmu di Program Studi Ilmu Kelautan. Toto ndu nge singlarak- ngarak aku Bapak ras mamak si perkeleng.*
- *Adekku (Nofhita, Sudiman, Ria karlina dan Ikhsan pranenta) terimakasih buat doanya selama ini*
- *Kekasihku yang sangat aku cintai dan aku sayangi, Nova Indah, terimakasih atas semangat, nasehat, dan motivasinya selama ini*
- *Seluruh Teman-teman perkantas yang selalu setia mendoakanku*
- *Adik-adik kelompok kecil Yohsua (Yhowra, Ido Dan heri) Tetap semangat dan mengandalkan Tuhan.*
- *Kelompok kecil eagle (Ayo bro-bro kapan kita pertemuan)*
- *Keluarga mama Bapak Ian yang setia mengasihiku*

- Guru KAKR GBKP Runggun Palembang yang begitu Banyak membantuku dan menjadi sahabat yang menopangku
- Abangku JEFRI. TERMAKASIA buat kebersamaan yang indah, karena dengan abang aku rasakan bagaimana memiliki abang yang sesungguhnya dalam hidupku, sukses selalu (hati-hati berkendara hahaha
- Ipil – upil 08 yang luar biasa (Rizka, Astri, alex, Yudis, kliwon, akbar, dian, pra saing, septian, andi, peri) kalian begitu special sukses selalu buat kita.
- Impal dewi yang begitu baik membantuku dalam mengeprint skripsi ini, Tuhan memberkati
- Dea yang membantu mengisi tinta. Sukses buat skripsinya.
- Teman- teman serumah (Bang Samuel, Kom-kom, Dedi, Rio, lack iwan preman, Hori, Anggiat,)yang luar biasa baik, sukses selalu.
- Adek-adek tingkatku ilmu kelautan, terimakasih atas kebersamaanya
- Ito ku yang begitu baik : nelvia, Natalia, palita, berta dan semua boru parna

SEGALA PERKARA DAPAT KUTANGGUNG DI DALAM DIA

YANG MEMBERI KERUATAN KEPADAKU

FILIPPI 4 :13

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **ANALISIS POLA SEBARAN SEDIMEN TERSUSPensi MENGGUNAKAN TEKNIK PENGINDERAAN JAUH DI PERAIRAN MUARA BANYUASIN.**” Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kelautan pada Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Heron Surbakti, M.Si dan Bapak Hartoni, M.Si, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaganya untuk membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan laporan skripsi ini.
2. Bapak Andi Agussalim, M.Si dan Ibu Ana Ida Sunaryo, M.Si, selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan laporan skripsi ini.
3. Staf administrasi (Pak Marsai dan Diah) P.S Ilmu Kelautan FMIPA UNSRI.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari sepenuhnya akan keterbatasan dan kekurangan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini . Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Indralaya, Januari 2014

Fernandho Simbolon

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
RINGKASAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kondisi Umum Muara Banyuasin	7
2.1.1. Curah Hujan	7
2.1.2. Kedalaman	8
2.1.3. Arus	8
2.1.4. Pasang Surut	8
2.2. Sedimen	10
2.3. Sedimen Tersuspensi	11
2.4. Penginderaan Jauh	12
2.5. Teknologi Penginderaan Jauh Untuk TSS	13
2.6. Penelitian-penelitian Terkait Dengan Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Melalui Pendekatan Teknologi Penginderaan Jauh	19
2.6.1. Pemetaan Konsentrasi Sebaran TSM (<i>Total Suspended Matter</i>) Di Muara Sungai Krueng Aceh Dengan Landsat ETM 7	19
2.6.2. Ekstraksi Informasi TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) Menggunakan Data Penginderaan Jauh Untuk Kawasan Pesisir Berau, Kaltim	22

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat	24
3.2. Alat dan Bahan	25
3.3. Metode Penelitian	26
3.3.1. Pengolahan Citra	26
3.3.2. Analisis TSS Citra	29
3.3.3. Survei Lapangan	31
3.3.3.1. Pengambilan Sampel	31
3.3.3.2. Pengukuran Arus	31

3.3.3.2. Pengolahan Data <i>insitu</i>	31
3.4. Uji Akurasi (<i>Accuracy Test</i>).....	32

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kecepatan dan Arah Arus Muara Sungai Banyuasin	33
4.2. Total Padatan Tersuspensi Perairan Muara Sungai Banyuasin.....	35
4.2.1. Sebaran Total Padatan Tersuspensi Insitu Kondisi Surut	35
4.2.2. Sebaran Total Padatan Tersuspensi Insitu Kondisi Pasang.....	37
4.3. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) Menggunakan Data Citra ETM 7	39
4.3.1. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) Menggunakan Algoritma Hasyim Pada Citra Landsat ETM 7 Tanggal 9 April 2013	40
4.3.2. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) Menggunakan Algoritma Sturn Pada Citra Landsat ETM 7 Tanggal 9 April	42
4.3.3. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) Menggunakan Algoritma Budhiman Pada Citra Landsat ETM 7 Tanggal 9 April 2013 .	44
4.3.4. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) Menggunakan Algoritma Woerd Pada Citra Landsat ETM 7 Tanggal 9 April	45
4.4. Penentuan Kesesuaian algoritma di Muara Sungai Banyuasin	47
4.5. Pemetaan Konsentrasi TSS Menggunakan Data Citra 31 Maret 2004, 29 Maret 2009 dan 24Maret 2013	50
4.5.1. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) dengan Menggunakan Algoritma Budhiman Pada Citra Landsat ETM7 31 Maret 2004.....	50
4.5.2. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) dengan Menggunakan Algoritma Budhiman Pada Citra Landsat ETM7 29 Maret 2009.....	51
4.5.3. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) dengan Menggunakan Algoritma Budhiman Pada Citra Landsat ETM7 31 Maret 2013.....	52
4.6. Analisis TSS muara Sungai Banyuasin.....	54

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran.....	57

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Algoritma untuk menganalisis kenampakan perairan	17
2. Lokasi stasiun penelitian	25
3. Alat dan bahan di lapangan	25
4. Alat dan bahan pengolahan data di Laboratorium	26
5. Klasifikasi derajat pencemaran berdasarkan kadar TSS	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Pemikiran.....	5
2. Perairan Kasus I Dimana $c1 > c2 > c3$	14
3. Perairan Kasus II Dimana $c1 < c2 < c3 < c4$	15
4. Hubungan Antara Radiansi Matahari Pantulan Dengan Panjang Gelombang Pada Konsentrasi TSS yang Berbeda – beda di Permukaan Air.....	16
5. Kemampuan Penetrasi Sinar Tampak Hingga Kedalaman 10 meter Pada Perairan Jernih.....	18
6. Lokasi Penelitian.....	24
7. Diagram Pengolahan Data.....	27
8. Karakteristik Arus Saat Pasang	33
9. Karakteristik Arus Saat Surut.....	34
10. Grafik Total Padatan Tersuspensi Saat Surut.....	35
11. Sebaran Total Padatan Tersuspensi <i>Insitu</i> di Muara Sungai Banyuasin Pada Kondisi Surut	36
12. Grafik Total Padatan Tersuspensi Saat Pasang.....	37
13. Sebaran Total Padatan Tersuspensi <i>Insitu</i> di Muara Sungai Banyuasin Pada Kondisi Pasang	38
14. Tutupan awan atau <i>Haze</i> pada citra Landsat ETM 7 tanggal 9 April 2013 ...	40
15. Sebaran Konsentrasi TSS algoritma Hasyim pada citra 9 April 2013	42
16. Sebaran Konsentrasi TSS algoritma Sturn pada citra 9 April 2013.....	43
17. Sebaran Konsentrasi TSS algoritma Budhiman pada citra 9 April 2013.	45
18. Sebaran Konsentrasi TSS algoritma Woerd pada citra 9 april 2013.....	46
19. Grafik perbandingan konsentrasi TSS citra 9 April 2013 menggunakan Algoritma Hasyim dengan data lapangan	47
20. Grafik perbandingan konsentrasi TSS citra 9 April 2013 menggunakan Algoritma Sturn dengan data lapangan	48
21. Grafik perbandingan konsentrasi TSS citra 9 April 2013 menggunakan Algoritma Budhiman dengan data lapangan.....	48
22. Grafik perbandingan konsentrasi TSS citra 9 April 2013 menggunakan Algoritma Woerd dengan data lapangan.....	49
23. Konsentrasi TSS menggunakan algoritma Budhiman pada citra landsat ETM 7 tanggal 31 Maret 2013.....	50
24. Konsentrasi TSS menggunakan algoritma Budhiman pada citra landsat ETM 7 tanggal 29 April 2013.....	52
25. Konsentrasi TSS menggunakan algoritma Budhiman pada citra landsat ETM 7 tanggal 24 Maret 2013.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Nilai <i>Digital Number</i> Citra.....	61
a. Nilai <i>Digital Number</i> Citra 31 Maret 2004	61
b. Nilai <i>Digital Number</i> Citra 29 Maret 2009	61
c. Nilai <i>Digital Number</i> Citra 24 Maret 2013	62
d. Nilai <i>Digital Number</i> Citra 9 April 2013	62
2. Nilai Radiansi Citra.....	63
a. Nilai Radiansi Citra 31 Maret 2004	63
b. Nilai Radiansi Citra 29 Maret 2009	63
c. Nilai Radiansi Citra 24 Maret 2013	64
d. Nilai Radiansi Citra 9 April 2013	64
3. Nilai Reflektansi Citra 31 Maret 2004	65
a. Nilai Reflektansi Citra 31 Maret 2004	65
b. Nilai Reflektansi Citra 29 Maret 2009	65
c. Nilai Reflektansi Citra 24 Maret 2013	66
d. Nilai Reflektansi Citra 9 April 2013	66
4. Nilai TSS Citra.....	67
a. Maret 2004	67
b. Nilai TSS Citra 29 Maret 2009	67
c. Nilai TSS Citra 24 Maret 2013	68
d. Nilai TSS Citra 9 April 2013	68
5. Konsentrasi TSS <i>insitu</i> (mg/l).....	69
6. Prediksi Data Pasang Surut	70
7. Lampiran 19. <i>Irradiansi</i> untuk Landsat 7 ETM	71
8. Jarak Bumi - Matahari per satuan astronomi	72
9. Data Pasang Surut	73
10. Dokumentasi	74

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan Muara Sungai Banyuasin merupakan tempat bermuara beberapa sungai besar dan kecil. Sungai besar antara lain Sungai Calik, Lalan, Banyuasin, Bungin dan Tanjung Api- api. Beberapa sungai kecil antara lain Sungai Apung, Berampit, Rachman, Sori, Bedil, Ngere, Genuk Besar, Genuk Kecil, Belit, Panjalin, Terabisan, Lancau, Pancang, Lurus, Terep, Sarang Elang, Kembok, Buluran. Sebagian besar sungai – sungai tersebut mengalir melalui hutan – hutan mangrove dan hutan gambut yang ada di daerah pesisir Banyuasin. Hutan mangrove dan gambut mempunyai peranan yang sangat penting diantaranya sebagai pelindung alami untuk menahan erosi tanah.

Hutan mangrove dan hutan gambut yang dilalui oleh beberapa sungai yang disebutkan di atas diperkirakan telah mengalami kerusakan. Menurut Agussalim (2012) pada rentang waktu tahun 2003-2007 hutan mangrove daerah pesisir Kabupaten Banyuasin mengalami perubahan bentuk penggunaan lahan menjadi perkebunan, pemukiman, lahan terbuka, sawah, rawa, tambak, semak belukar, dan telah terjadi pengurangan hutan mangrove seluas 5.309,744 dalam kurun waktu 4 tahun. Hutan mangrove tahun 2003 teridentifikasi seluas 145.771,479 ha dan tahun 2007 seluas 140.461,735 ha. Pengalihan fungsi lahan juga terjadi di hulu Sungai Lalan, dimana hutan gambut disepanjang aliran Sungai Merang juga telah mengalami kerusakan. Sumatera selatan, memiliki hutan gambut seluas 1.420.042 ha, namun sebagian besar sudah beralih fungsi menjadi daerah perkebunan, pertanian dan daerah transmigrasi (Wahyunto *et al.* 2003 *dalam* Wardoyo, 2006).

Hutan rawa gambut Merang, Desa Muara Merang, Kecamatan Bayunglincir, Kabupaten Musi Banyuasin (MUBA) yang berada dibagian hulu Sungai Lalan merupakan salah satu hutan rawa gambut penting yang tersisa di Propinsi Sumatera Selatan dengan luasan sekitar 230.000 ha, dan 100.000 ha yang masih berhutan, sedangkan sisanya telah rusak karena kebakaran yang berulang dan maraknya aktifitas penebangan. Kebakaran hutan banyak terjadi di lahan

hutan yang rusak parah seperti daerah Hak Pengusahaan Hutan (HPH), Hutan Tanaman Industri (HTI) dan perkebunan (Wardoyo, 2006).

Menurut Frevert *et al.* (1981) dalam Santoso (1989) vegetasi mempengaruhi proses erosi dengan jalan menghalangi butir – butir hujan yang langsung menimpa tanah dengan demikian menghindarkan terjadinya penghancuran agregat tanah serta penyumbatan pori-pori pada tanah lapisan atas dan menghalangi aliran permukaan serta menahan hanyutan tanah.

Pengurangan hutan mangrove (vegetasi) di pesisir Kabupaten Banyuasin dan kerusakan hutan gambut dibagian hulu Sungai Lalan diperkirakan akan berpengaruh terhadap peningkatan erosi tanah. Hal ini diakibatkan perubahan bentuk lahan mangrove dan gambut menjadi lahan terbuka, tambak, pemukiman dan sawah sehingga vegetasinya menurun secara drastis. Keadaan ini membuat permukaan tanah mengalami pengikisan saat terjadi aliran permukaan akibat hujan dan akan terjadi hanyutan tanah (sedimen), sedimen dari hasil erosi untuk selanjutnya dibawa oleh aliran sungai.

Masukan sedimen hasil erosi dari hulu yang berasal dari sungai-sungai yang bermuara di perairan Muara Banyuasin diperkirakan merupakan faktor utama meningkatnya konsentrasi total padatan tersuspensi di perairan ini. TSS (*Total Suspended Solid*) adalah material tersuspensi (diameter $> 1 \mu\text{m}$) yang tertahan pada saringan *milipore* dengan diameter pori $0,45 \mu\text{m}$ (Effendi, 2000). Menurut Kusuardini (2011) (*total suspended solid*) TSS merupakan material yang masuk ke perairan melalui sungai menuju ke wilayah pesisir dan laut lepas.

Meningkatnya konsentrasi TSS menyebabkan kekeruhan yang dapat mengganggu penetrasi cahaya ke dalam perairan. Keberadaan TSS dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan yang pada akhirnya akan berdampak buruk bagi kelangsungan hidup manusia seperti pendangkalan pelabuhan, punahnya beberapa ekosistem perairan dan kerusakan lingkungan (Susiati *et al.* 2010)

Besarnya konsentrasi TSS di daerah muara Sungai Banyuasin perlu diketahui dengan melakukan kajian yang lebih mendalam secara efektif dan efisien yaitu melalui penggunaan teknologi penginderaan jauh yang belakangan ini sudah banyak digunakan melalui pemanfaatan data citra satelit. Kajian tentang

TSS di beberapa perairan Indonesia sudah dilakukan namun masih sedikit dipublikasikan, begitu juga di perairan Muara Banyuasin dan terlebih lagi untuk mengetahui pola penyebaran sedimen tersuspensi dan kesesuaian algoritma untuk TSS (*total suspended solid*).

Keterbatasan informasi mengenai konsentrasi dan pola sebaran TSS di daerah muara Banyuasin membuat penulis tertarik melakukan penelitian tentang penginderaan jauh sebagai salah satu alternatif yang digunakan untuk pemantauan (*monitoring*) konsentrasi TSS dan melihat pola sebarannya di daerah Muara Banyuasin, yang didukung data *insitu*. Penelitian ini diharapkan memberi manfaat informasi kesesuaian algoritma untuk TSS yang akan digunakan di Muara Sungai Banyuasin.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang ada saat ini adalah semakin luasnya kerusakan mangrove di Kabupaten Banyuasin dan meningkatnya kegiatan *illegal logging* dibagian hulu Sungai Lalan. Menurut Agussalim (2012), pada tahun 2007 diperoleh hasil pemetaan menggunakan metode kuantitatif menunjukkan hutan mangrove yang rusak (kritis) di daerah ini mencapai 38.637,404 ha dan telah mengalami perubahan bentuk penggunaan lahan menjadi lahan non mangrove. Menurut Dewanti *et al.* (2003) dalam Agussalim (2012) manusia merupakan faktor penyebab terjadinya konversi hutan mangrove menjadi penggunaan lahan non mangrove dan umumnya penggunaan lahan non mangrove dimaksud berupa pertambangan, pemukiman, persawahan, perkebunan, pelabuhan, dan industri.

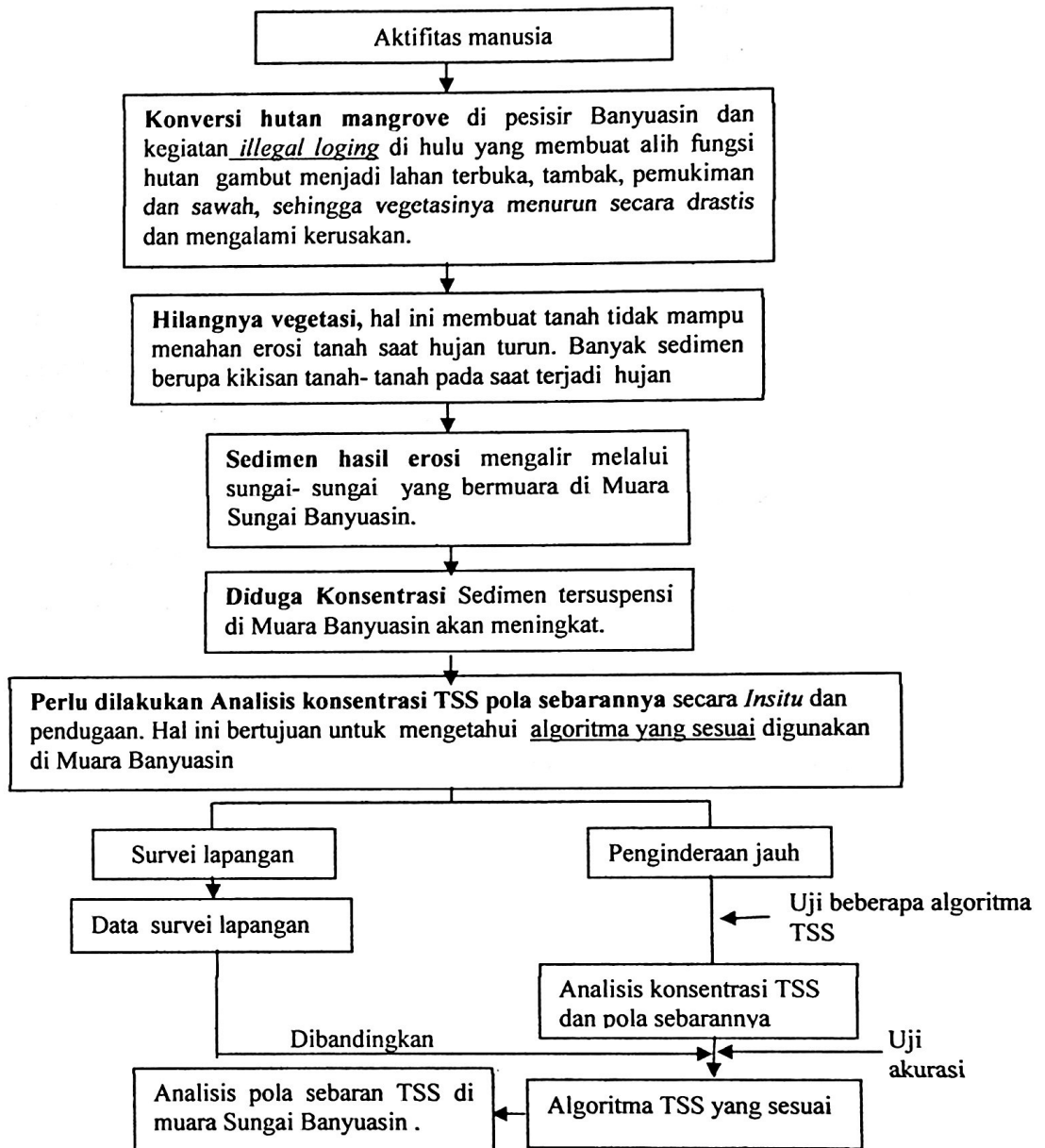
Sedangkan di bagian hulu Sungai Lalan tepatnya di kawasan hutan gambut Sungai Merang. Dimana berbatasan dengan Taman Nasional Berbak Jambi di sebelah utara dan Taman Nasional Sembilang, juga mengalami kerusakan vegetasi hutan gambut akibat *illegal logging*. Pada kegiatan *illegal logging* selain melakukan eksploitasi hutan, juga dilakukan pembuatan parit untuk keperluan pengangkutan kayu yang mengakibatkan terjadinya drainase di hutan gambut. Drainase hutan gambut ini telah mengakibatkan erosi dan sedimentasi yang semuanya akan mempengaruhi kualitas air. Selain itu drainase mengakibatkan terjadinya *landsubsidence*. *Landsubsidence* ini menyebabkan berkurangnya kemampuan tanah gambut dalam menahan limpasan air hujan sehingga akan

meningkatkan *run off* air hujan dan akan mempengaruhi kualitas air sungai (Wardoyo, 2006)

Proses *run off* yang terjadi akan membawa banyak partikel yang tersuspensi di kolom air bersama partikel – partikel lainnya. Aliran ini akan berjalan menuju tempat yang lebih rendah yaitu bagian hilir tepatnya Muara Banyuasin. Hal ini menyebabkan perubahan kualitas air khususnya kandungan sedimen tersuspensi di Muara Banyuasin.

Kondisi di atas merupakan faktor utama meningkatnya konsentrasi sedimen tersuspensi di Muara Banyuasin, karena sebagian besar sungai – sungai ini mengalir melalui hutan – hutan mangrove dan gambut yang telah mengalami kerusakan. Dimana muara Sungai Banyuasin merupakan bagian hilir atau akhir dari sungai- sungai tersebut. Menurut Rushayati (1999), sebuah sistem sungai yang bermula dari sumbernya (mata air atau hulu sungai) hingga bermuara ke laut merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Setiap campur tangan dan tindakan manusia dibagian tertentu, akan mempengaruhi bagian sungai yang lain. Tindakan dan kegiatan manusia pada bagian hulu akan berdampak luas sampai ke hilir.

Penentuan konsentrasi TSS dan pola sebarannya di muara Sungai Banyuasin akan dilakukan dua tahapan secara bersamaan pada penelitian ini. Tahapan pertama melakukan pengukuran langsung ke lapangan. Tahapan kedua menggunakan teknik penginderaan jauh dengan mengolah data cita Landsat ETM 7⁺ tahun 2004, 2009 dan 2013 dengan mengujikan beberapa algoritma TSS. Melalui penelitian ini diharapkan akan diketahui konsentrasi sedimen tersuspensi dan pola sebarannya di Muara Sungai Banyuasin dan memberi informasi mengenai kesesuaian algoritma yang akan digunakan pada daerah ini. Adapun kerangka pemikiran disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bagan Kerangka Pemikiran

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*) di muara Sungai Banyuasin
2. Pengujian beberapa algoritma yang tersedia untuk menduga TSS (*Total Suspended Solid*) di muara Sungai Banyuasin
3. Mengetahui algoritma TSS (*Total Suspended Solid*) yang sesuai untuk menduga konsentrasi TSS dan pola sebarannya pada citra tahun 31 Maret 2004, 29 Maret 2009 dan 24 Maret 2013 di Muara Sungai Banyuasin

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*) dan pola sebaran yang ada di daerah muara Sungai Banyuasin dan kesesuaian algoritma sehingga hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dasar dalam perencanaan dan pengelolaan kawasan pesisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi A. K dan Heron S. 2012. Distribusi Sedimen Dasar di Perairan Pesisir Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari*, Vol. (No 1) : 33-39
- Agussalim A. 2012. Pemanfaatan Citra Landsat TM/ETM+ dan Sistem Informasi Geografis Untuk Kajian Kerusakan Hutan Mangrove Di Daerah Pesisir Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. [Tesis]. Yogyakarta : Program Studi Penginderaan Jauh Program Pascasarjana Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Hal 16
- Akhyar. 2010. Pemetaan Konsentrasi Sebaran TSM (*Total Suspended Matter*) di Muara Sungai Krueng Aceh Dengan Citra Landsat-7 ETM. *Jurnal Kelautan*, Vol. 3 (No 1) : 1-12
- Anasiru T. 2006. Analisis angkutan sedimen pada muara Sungai Palu. *Jurnal SMARTek*, Vol. 4 (No 1) : 25 – 33
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius. hal 64
- Kusuardini A. 2011. Estimasi Konsentrasi Padatan Tersuspensi (TSS) Dan Klorofil-A Dari Citra MODIS Hubungannya Dengan Marak Alga Di Perairan Teluk Jakarta. [Skripsi]. Departemen Ilmu Dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Hal 1
- Lestari B. I. 2009 . Pendugaan Konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*) Dan Transparansi Perairan Teluk Jakarta Dengan Citra Satelit Landsat. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. hal 9-15
- Parapat R. 2011. Hubungan struktur komunitas fitoplankton dengan kualitas perairan Muara Sungai Banyuasin.[Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana Unsri Palembang. Hal 31
- Parwati E, Tatik K, Joko I. 2008. Ekstraksi Informasi *Total Suspended Solid* (TSS) Menggunakan Data Penginderaan Jauh Untuk Kawasan Pesisir Berau, Kalimantan Timur. Laporan Akhir : Pengembangan Model Prediksi Kondisi Dinamis Kawasan Perairan Segara Anakan Menggunakan Teknologi Inderaja. *Pertemuan Ilmiah PIT MAPIN XVII*, 136-144
- 2011. Dinamika Perubahan Mangrove Menjadi Tambak dan *Total Suspended Solid* (TSS) di Sepanjang Muara Berau (Dynamics of Mangrove Changes Become Pond and Total Suspended Solid (TSS) in Muara Berau . *Jurnal ilmiah pendidikan biologi Jurusan Pendidikan*

Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Vol 3 (No 1) : 13-14

- Randolph W. 2005. *Sedimentation Rate Predictive Model Using Digital Images At Bintuni Bay In Papua: A Methodological Approach. Pertemuan Ilmiah PIT MAPIN*, 109-111
- Rosalina D. 2008. Pengembangan perikanan tangkap berbasis optimasi sumberdaya ikan pelagis di Kabupaten Banyuasin propinsi Sumatera Selatan. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Hal 50
- Rushayati B S. 1999. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Kandungan Bahan Organik Dan Sedimen Tersuspensi di Daerah Aliran Sungai Ciliwung Hulu - Tengah. [Tesis]. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Hal 3
- Sandaya N. 1996. Studi pengamatan pola pergerakan sedimen dan perubahan garis pantai di Sebelah timur Teluk Jakarta menggunakan citra Landsat TM. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Hal 7
- Santoso. 1989. Hubungan Sedimen Tersuspensi Dan Kehilangan Tanah Menurut Metode Usle" Di Sub Das Citarum Nanjung. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Hal 4
- Solihuddun. 2009. Pemanfaatan Citra Landsat multi temporal untuk memantau konsentrasi total padatan tersuspensi di perairan delta cimanuk, Jawa Barat. *Buletin Geologi Tata Lingkungan*, Vol. 19 (No 3) : 107- 116
- Surbakti. H. 2010. Pemodelan Sebaran Sedimen Tersuspensi Dan Pola Arus di Perairan Pesisir Banyuasin, Sumatera Selatan. [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Hal 35
- 2012. Karakteristik Pasang Surut dan Pola Arus di Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, Vol 15 (No 1) : 35-39
- Susianti H, Eko K, Aris P. 2010. Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Melalui Pendekatan Penginderaan Jauh Di Perairan Pesisir Semenanjung Muria - Jepara. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah*, Vol 13 (No 1) : 72-79
- Syah A F. 2010. Penginderaan Jauh Dan Aplikasinya Di Wilayah Pesisir Dan Lautan. *Jurnal Kelautan*, Vol 3 (No 1) : 18-28
- Theresia. 2012. Kualitas Perairan Muara Sungai Musi di Lihat Dari Parameter Total Padatan Tersuspensi Dan Total Padatan Terlarut Saat Pasang Dan Surut [Skripsi] . Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Unsri. Hal 22

Wardoyo S. 2006. Pengaruh kerusakan penutupan vegetasi rawa gambut terhadap Komunitas ikan di Sungai Merang Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Hal 2