

**ANALISIS SEBARAN TSM (*Total Suspended Matter*)
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DI PERAIRAN BAGIAN
BARAT TOBOALI KABUPATEN BANGKA SELATAN**

SKRIPSI

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



Oleh :

CHANDRA P.S BOANGMANALU

08101005031

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2017**

**ANALISIS SEBARAN TSM (*Total Suspended Matter*)
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DI PERAIRAN BAGIAN
BARAT TOBOALI KABUPATEN BANGKA SELATAN**

SKRIPSI

Oleh :

CHANDRA P.S BOANGMANALU

08101005031

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang Ilmu
Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya*

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS SEBARAN TSM (*Total Suspended Matter*) MENGGUNAKAN
CITRA LANDSAT 8 DI PERAIRAN BAGIAN BARAT TOBOALI
KABUPATEN BANGKA SELATAN**

SKRIPSI

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

Oleh :

CHANDRA P.S BOANGMANALU

08101005031

Pembimbing II



Emiyati, S.Si, M.Si

NIP. 198105022005012006

Pembimbing I



Andi Agussalim, S.Pi, M.Sc

NIP. 197308082002121001

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kelautan**



Heron Surbakti, S.Pi, M.Si

NIP. 197703202001121002

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN


Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Chandra P.S Boangmanalu
NIM : 08101005031
Program Studi : Ilmu Kelautan
Judul Skripsi : Analisis Sebaran TSM (*Total Suspended Matter*)
Menggunakan Citra Landsat 8 di Perairan Bagian Barat
Toboali Kabupaten Bangka Selatan.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan 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

Ketua : Andi Agussalim, S.Pi., M.Sc
NIP. 197308082002121001



(.....)

Anggota : Emiyati, S.Si., M.Si
NIP. 198105022005012006



(.....)

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



(.....)

Anggota : Anna IS Purwiyanto, S.Kel., M.Si
NIP. 198303122006042001



(.....)

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal : Juli 2017

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **Chandra P.S Boangmanalu**, NIM **08101005031** 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, Juli 2017



Chandra P.S Boangmanalu
NIM. 08101005031

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Chandra P.S Boangmanalu
NIM : 08101005031
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 Sebaran TSM (*Total Suspended Matter*) Menggunakan Citra Landsat 8 di Perairan Bagian Barat Toboali Kabupaten Bangka Selatan.

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

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Juni 2017
Yang Menyatakan,



Chandra P.S Boangmanalu
NIM. 08101005031

ABSTRAK

Chandra Putra Simsim Boangmanalu. 08101005031. Analisis Sebaran TSM (*Total Suspended Matter*) menggunakan citra Landsat 8 di Perairan Bagian Barat Toboali Kabupaten Bangka Selatan. (Pembimbing : Andi Agussalim, M.Sc dan Emiyati, M.Si)

Perairan Toboali merupakan perairan yang selalu banyak kegiatan aktivitas manusia, baik itu aktivitas penambangan maupun pelayaran. Dampak dari aktivitas tersebut adalah tingginya kandungan TSM (*Total Suspended Matter*) yang dapat meningkatkan kekeruhan pada perairan sehingga berpengaruh terhadap kualitas perairan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pola sebaran dan konsentrasi TSM, Validasi data TSM Lapangan dan data TSM Citra dan memetakan pola sebaran TSM tahun 2016 berdasarkan musim di sebagian pesisir bagian Barat Toboali Kabupaten Bangka Selatan. Penelitian dilakukan pada bulan November 2016 di perairan bagian Barat Toboali. Metode penelitian menggunakan penginderaan jauh dengan menggunakan citra Landsat 8. Hasil dari penelitian ini sebaran dan konsentrasi TSM diperoleh berkisar 100-300 mg/l. Kemudian hasil validasi data citra dan data lapangan diperoleh nilai koefisien determinasi R^2 sebesar 0,6341 dengan menggunakan persamaan regresi model polynomial orde 3 dengan persamaan $y = 0,0974(i1)^3 - 15,327(i1)^2 + 789,3(i1) - 13146$. Selanjutnya konsentrasi TSM paling tinggi berdasarkan 4 musim terdapat pada musim peralihan II dengan rata-rata konsentrasi sebesar 269,554 mg/l.

Kata Kunci : TSM (*Total Suspended Matter*), Toboali, Penginderaan Jauh

ABSTRACT

Chandra Putra Simsim Boangmanalu. 08101005031. *Analysis of TSM (Total Suspended Matter) Distribution by Using Landsat 8 Image in West Waters of Toboali, South Bangka Regency.* (Supervisor : Andi Agussalim, M.Sc and Emiyati, M.Si)

Toboali waters are location where there are many human activities, both mining and shipping activities. The impact of these activities are high content of TSM (Total Suspended Matter) which can increase turbidity in the waters that may affect the quality of these waters. The purpose of this research was to analyze the distribution pattern and concentration of TSM, to validate the data between location TSM condition and Landsat 8 imagery data, and mapping TSM distribution pattern in 2016 based on seasons in part of west coast of Toboali, South Bangka Regency. The research was conducted in November 2016 in the Western waters of Toboali. The research method used remote sensing by using Landsat 8 image. The results showed that the distribution and concentration of TSM obtained ranged from 100-300 mg / l. Correlation of image data and field data showed by determination coefficient value (R^2) of 0,6341 by using regression equation polynomial orde 3 model with the equation of $y = 0,0974(i1)^3 - 15,327(i1)^2 + 789,3(i1) - 13.146$. Furthermore, the highest concentration of TSM based on 4 seasons occurred in transitional season II with an average TSM concentration of 269,554 mg / l.

Keywords: TSM (Total Suspended Matter), Toboali, Remote Sensing

RINGKASAN

Chandra Putra Simsim Boangmanalu. 08101005031. Analisis Sebaran TSM (*Total Suspended Matter*) menggunakan citra Landsat 8 di Perairan Bagian Barat Toboali Kabupaten Bangka Selatan. (Pembimbing : Andi Agussalim, M.Sc dan Emiyati, M.Si)

Lingkungan pesisir ataupun pantai menjadi salah satu sumber yang menyuplai masukan yang berasal dari daratan ke dalam perairan. Hal ini dibenarkan oleh Gusman *et al.* (2013) yang mengatakan bahwa lingkungan pantai selalu mengalami perubahan karena daerah pantai merupakan daerah tempat pertemuan antara dua energi yaitu yang berasal dari lautan maupun daratan. *Total Suspended Matter* merupakan salah satu parameter yang berpengaruh terhadap kualitas perairan. Menurut Effendi (2003) yang mengatakan bahwa total padatan tersuspensi (*Total Suspended Matter*) merupakan bahan-bahan tersuspensi yang berdiameter $> 1 \mu\text{m}$ dan tertahan pada saringan *millipore* dengan diameter pori $0,45 \mu\text{m}$. Tarigan dan Edward. (2003) juga mengungkapkan bahwa *Total Suspended Matter* (total padatan tersuspensi) merupakan zat-zat padat berupa pasir, lumpur, dan tanah liat atau partikel-partikel tersuspensi dalam air. *Total Suspended Matter* juga dapat berupa komponen hidup (biotik) seperti fitoplankton, zooplankton, bakteri, fungi, ataupun komponen mati (abiotik) seperti detritus dan partikel-partikel anorganik.

Toboali merupakan salah satu kecamatan yang terletak di Kabupaten Bangka Selatan Provinsi Bangka Belitung. Kabupaten Bangka Selatan memiliki potensi habitat yang beragam pada kawasan pesisir dan lautnya baik itu berupa terumbu karang, padang lamun, sumber daya ikan, dan juga ekosistem hutan mangrove. Kabupaten Bangka Selatan dikenal sebagai kawasan yang memiliki potensi kegiatan perekonomian yang beragam baik pada perdagangan, pelayaran, industri, transportasi, perikanan tangkap maupun perikanan budidaya.

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2016 di perairan bagian Barat Toboali, Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Bangka. Penelitian ini dilakukan pada 15 titik stasiun. Penentuan titik stasiun dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Analisis data lapangan dilakukan di Laboratorium Program Studi Ilmu Kelautan dan analisis data citra dilakukan menggunakan metode penginderaan jauh

Hasil dari penelitian ini diketahui secara hidrologi Kabupaten Bangka Selatan dilalui oleh beberapa sungai besar dan anak-anak sungai yang membelah wilayah kabupaten menjadi beberapa wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS). Masuknya material padatan tersuspensi yang terbawa oleh arus dari sungai ke laut di perairan Toboali merupakan salah satu faktor yang menyebabkan konsentrasi TSM bervariasi di perairan tersebut. Kecepatan arus permukaan pada sebagian perairan Toboali Kabupaten Bangka Selatan saat kondisi surut menuju pasang sangat bervariasi berkisar antara 0.02 m/s sampai 0.20 m/s . Kecepatan arus permukaan tertinggi berada di stasiun 14 yaitu sebesar 0.20 m/s dan kecepatan arus terendah berada di stasiun 3 yaitu sebesar 0.02 m/s . Berdasarkan pola arus pada saat surut rata-rata kecepatan arus permukaan di perairan Toboali Kabupaten Bangka Selatan sebesar 0.12 m/s . Pada saat kondisi surut air yang ada di perairan Toboali

didominasi oleh air dari darat sehingga konsentrasi TSM (*Total Suspended Solid*) terdistribusi secara merata ke arah laut.

Berdasarkan data pengukuran langsung (*insitu*) pada bulan November 2016 konsentrasi padatan tersuspensi (*Total Suspended Matter*) nilai konsentrasi TSM paling tinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu sebesar 300 mg/l, sedangkan pada stasiun 1,7,8,9,10,12,13,14, dan 15 yaitu sebesar 200 mg/l, dan konsentrasi TSM paling rendah terdapat pada stasiun 3,4,5,6, dan 11 sebesar 100 mg/l. Rata-rata konsentrasi TSM yang diperoleh yaitu sebesar 173,333 mg/l.

Algoritma yang sesuai untuk menduga konsentrasi TSM (*Total Suspended Matter*) di perairan bagian Bagian Barat Toboali adalah algoritma Dekker. Hasil validasi data citra dan data lapangan diperoleh nilai koefisien determinasi R^2 (0,6341) dengan menggunakan persamaan regresi model polynomial orde 3 dengan persamaan $y = 0.0974(i1)^3 - 15.327(i1)^2 + 789.3(i1) - 13146$.). konsentrasi TSM (*Total Suspended Matter*) paling tinggi terdapat pada musim Peralihan II dengan rata-rata konsentrasi sebesar 269,554 mg/l.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dapat dipersembahkan untuk menjadi salah satu bukti telah tercapainya gelar S.KEL. Perjuangan, rasa lelah, tangis, haru dan bahagia semua tertuang disetiap kata yang tercetak di dalamnya (hanya Tuhan yg maha Tahu).

Terimakasih aku ucapkan kepada semua orang yang telah terlibat dalam penulisan skripsi ini, Semoga Tuhan membalas semua kebaikan kalian. Dan akhirnya SKRIPSI ini aku persembahkan kepada :

- Kepada Orang Tua Ku **Bapak Cangkan Boangmanalu., S.H dan Ibu Helvina Berutu**, yang tak pernah berhenti memberikan Doa, Dukungan, Nasihat dan Semangat kepada saya. Terimakasih juga atas setiap kasih sayang yang tucurah, terimakasih atas moril maupun materi yang selalu diberikan disetiap langkahku, aku mencintai kalian.
- Kepada Saudara sekandung, Bro **Boy Boangmanalu**, dan Lovelysis **Enda Boangmanalu**, I love you so much. Terimakasih untuk setiap sindiran dan semangat nya :D
- Kepada yang tersayang **Elvina Josephine Bukit (future dentist) ♥** patner segala patner, Aku tahu semua tak ada yang kebetulan, Tuhan mempertemukan kita melalui cara yang entah bagaimana. Terimakasih karna mu aku lengkap, segala semangat, kasih, perhatian dan semua bantuan yang selalu menjadi motivasi agar skripsi ini cepat selesai. Aku bahagia memilikimu. Selalu temani aku disetiap langkahku menuju cita-cita kita ya ☺
(skripsi ini selesai salah satunya because of you) ♥you :*
- Almamater ku Universitas Sriwijaya, dimana selama ±6 tahun aku menghabiskan waktu disana, tepatnya di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Ilmu Kelautan.
- Ibu Isnaini, M,Si dan Bapak Heron Surbakti, M.Si selaku pembimbing akademik saya, Bapak **Andi Agussalim, M.Sc** dan Ibu **Emiyati, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Skripsi saya, dan Bapak **Gusti Diansyah, M.Sc**

dan Ibu **Anna Ida Sunaryo P, M.Si** selaku dosen Pembahas saya, terimakasih banyak pak-buk atas segala waktu dan ketersediaan membimbing, serta memberikan arahan dan menjadi motivator saya dalam menyelesaikan semua skripsi ini ☺

- Dosen-dosen PS Ilmu Kelautan yang telah berbagi ilmu secara teori maupun praktek, berbagi pengalaman serta mengajarkan saya banyak hal. Bapak **T. Zia Ulqodry, PhD**, Bapak **Dr. Rozirwan, M.Sc**, Bapak **Dr. Muhammad Hendri, M.Si**, Bapak **Hartoni, M.Si**, Bapak **Beta Barus, M.Si**, Bapak **Rezi Apri, M.Si**, Ibu **Dr. Fauziah, S.Pi**, Ibu **Dr. Riris Aryawati, M.Si**, Ibu **Dr. Wike Eka Putri**, Ibu **Fitri Agustriani, M.Si**, Ibu **Ellis Nurjuliasti, M.Si**, yang telah mendidik dan membimbing selama saya masih kuliah.
- Kombes **Babe Marsay** dan **Pak Min**. Terimakasih atas bantuannya selama ini dalam proses pemberkasan segala berkas-berkas yang ada sehingga saya tidak lagi repot untuk mengurus berkas-berkas yang pernah hilang. Hehehe.
- Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Deputi bagian Penginderaan Jauh, SDWPL (Sumber Daya Wilayah dan Pesisir Laut). **Pak Syarif Budhiman, Ibu Wikanti, Ibu Emiyati, dan Ibu Aneke Manopo** di bagian Sumber Daya Wilayah dan Pesisir Laut, Terimakasih banyak atas semua sambutan , ilmu, perhatian dan semangat yang di berikan.
- **SEATEN 2010**. Kalian semua yang termasuk dari angkatan kita, kaliah terlebih dahulu menjelajah dunia sesungguhnya. Kami masih membutuhkan solusi dan saran kalian, terimakasih buat kalian untuk perhatian dan kebersamaan kita selama ini. Semoga angkatan tercinta kita ini sukses dan menjadi orang yang berguna. Keep Fight Seaten..
- The **LAST SEATEN**, kawan seperjuangan periode terakhir. **ABDY W BANJARNAHOR, S.Kel** (psikopat) sikeras kepala, udah tau salah tp masih aja dipertahanin yg salah sampe² bikin org emosi. Katanya sih temen deket gue, tp suka ngeselin, bikin emosi, pokoknya semua dahh, gak bisa dikatakan lagi. Intinya : Jangan berdebat sama dia klo kita gk punya

banyak ilmu, krna dia lah manusia yg gk prnah mau kalah. **Agan Daniel Tampubolon** gitaris legendaris yg prnah ada di kelautan. Msih blom ada tandingannya kecuali kawanku yg diatas td itulah, si manusia psikopat. Hahaha. Peacee 😊. Bedanya sih klo Agan orgnya super cool dan di idam²kan banyak wanita, tp klo si psiko (Abdi) sok cool yg banyak di idam²kan waria, gue gak tau dia itu normal ato kagak, soalnya blom pernah pacaran sih. Hahaha. **Weslyson Hutaauruk (Moyo Parmitu)** si manusia super pemalas yg kerjanya hnya tdur, main game, dan jarang mandi. **Yoseph Simangunsong** apara gue yg hobi main game, terutama PB, keinginannya bisa main PB sbgai perwakilan Indonesia, tp mau gmana jd perwakilan Indonesia klo main nya pake chit melulu. Wkwkwk. **Irfan Simbolon** tandem main gap tp keseringan kalah klo tandem sama dia. Orgnya egois sihh.. sok proo.. hahahaha.. **Michael Rajagukguk** ini kawan saya yg ceramah slalu bawa² ayat Alkitab, kyaknya dia bakalan jadi Sintua, soalnya keinginan dia jadi Pendeta agak susah terpenuhi. 😊. **Rizky Sefrizal (Cekidot)** klo yg sikok ini gak tau mau bilang apa, soalnya yg saya tau dialah org yg mandi di kamar mandi dgn durasi 2 jam. Ngapoi lah kau dikamar mandi itu ky ?? Wkwkwkwk. **M. Satriadi** klo kata dosen dia orgnya trlalu banyak jawaban. Stiap pertanyaan slalu bisa dia jawab, dan kadang jawabannya dibilang secara ilmiah, tp dipikiran dosen jawaban ilmiahnya malah tidak ilmiah (alias makin kacau balau). Hahahaha. Makasih banyak buat printnya sat. hehe. **Dimas Ari Pratama** dan **Putri Nabila**. Begitu banyak cerita kita, kebersamaan kita. Semoga kita sukses dan ilmu yang kita dapat selama ini dapat membuat kita menjadi orang berguna.

→ Adek tingkat ku yg special dalam mengisi waktuku yg kosong selama aku di layo : :D

Andreas Sitorus, Michael EO (Penjahat Kelamin) hahaha., **Yohanes Hutapea, Tumpal Sinaga, Martua Simangunsong, Leo Gultom** (pengikut si yoseph chiter), **Jimmy Parapat, Eka Hutabarat, Stevan Ginting, Delvredo Barus, Rinaldo Simbolon** (tandem skripsi di LAPAN) **Elyakim** (sampe skrg gak bisa bawa motor), **Misda Sagala, Sindy, Indri,**

Putri, Renata, Delima, Juwita, Lerma, Casandra, Siti, Andi, Steven (natu nias), **Alby, Wawan, Arif (si komreng), Dewi, Jovi**, dan semua adik tingkat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu namanya. Semoga kita semua diberikan kesehatan dan kelancaran dalam mencapai cita-cita yang kita inginkan.

- **MDT (Manggis Dream Team)** terimakasih juga buat kebersamaan selama saya ngekost di Manggis : **Indra Barutu, Roy Ambarita, Hotma Purba, Herlan Sihombing, Herman Sihaloho, Maria Kaban, Saurlina Gultom, Santa Sembiring, itok Evi Sitanggung, itok Mei Turnip, Pra Andreas Turnip, Pra Mike Sitanggung, Kak Dewi Pandiangan, Jepri Situmorang, Irwanto Sianturi (Mehid), Franzi Tampubolon, Boy Manurung, Conny Rumahorbo (adek occon), Devi Harianja (alias Tetty), Elvina J. Bukit (Cinlok gue) hahaha, itok Ningsih Gultom, Desvi Purba, Dewi Nababan**, dan semua kru yg berperan yg tdk bisa saya sebutkan. Semoga kita semua diberi kesehatan dan sukses selalu buat kita semua.
- Terimakasih untuk teman-teman dari Universitas lain, teman magang LAPAN : **Bagus, Tifa, Monic** (Universitas Diponegoro), **Brian dan Nino** (ITS), terimakasih sudah menjadi teman jalan selama di Jakarta, Tandem Segala hal saat di LAPAN.

Banyak cara yang bisa dilakukan untuk mencapai sebuah kesuksesan, tapi banyak pula masalah yang dihadapi untuk mendapatkan kesuksesan. Jika sudah mulai timbul rasa ingin menyerah dari dalam diri kita, perbanyaklah untuk Berdoa dan Meminta kepada Tuhan. Sebab Doa lah obat dari segala masalah yang kita hadapi.

“ORA ET LABORA”

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	viii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	6
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	7
2.2 <i>Total Suspended Matter</i>	8
2.3 Faktor Pembatas Sebaran TSM.....	8
2.4 Musim	9
2.5 Penginderaan Jauh	9
2.5.1 Landsat	13
2.5.2 Landsat 8	14
2.5.3 Penginderaan Jauh dan Aplikasinya pada TSM	15
2.6 Penelitian-Penelitian yang berhubungan dengan Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi melalui Pendekatan Teknologi Penginderaan Jauh	17
2.6.1 Sebaran Material Padatan Tersuspensi di Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal	17
2.6.2 Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Melalui Pendekatan Penginderaan Jauh di Perairan Semenanjung Muria-Jepara	18
2.6.3 Analisis Sedimen Tersuspensi (<i>Total Suspended Matter</i>) di Perairan Timur Sidoarjo Menggunakan Citra Satelit Landsat dan SPOT	18
III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Pengambilan Data Sekunder.....	21
3.3.1.1 Data Penginderaan Jauh	21
3.3.2 Pengolahan Data Citra.....	21

3.3.2.1	Koreksi Atmosfer	21
3.3.2.2	Cropping	23
3.3.2.3	Masking	23
3.3.2.4	Penggunaan Algoritma	23
3.3.2.5	Uji Validasi	24
3.3.2.6	Layout Peta	25
3.3.3	Survei Lapangan	26
3.3.3.1	Penentuan Titik Stasiun	26
3.3.3.2	Pengambilan Sampel Air	27
3.3.3.3	Pengambilan Data Kedalaman	27
3.3.3.4	Pengukuran Arus	27
3.3.4	Analisis TSM di Laboratorium.....	27
3.4	Analisis Data.....	29
IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Kondisi Umum Daerah Toboali	30
4.1.1	Pasang Surut dan Arus di Perairan Toboali	30
4.2	Konsentrasi TSM (<i>Total Suspended Matter</i>) <i>In situ</i> di Perairan Toboali Kabupaten Bangka Selatan	32
4.3	Konsentrasi TSM (<i>Total Suspended Matter</i>) menggunakan Citra Landsat 8 OLI di Perairan Toboali Kabupaten Bangka Selatan	34
4.3.1	Analisis Sebaran TSM (<i>Total Suspended Matter</i>) menggunakan Algoritma Budhiman (2004) pada Citra Landsat 8 OLI Tahun 2016	35
4.3.2	Analisis Sebaran TSM (<i>Total Suspended Matter</i>) menggunakan Algoritma Dekker (1993) pada Citra Landsat 8 OLI Tahun 2016	38
4.4	Model Regresi Untuk Kesesuaian Algoritma di Perairan Toboali Kabupaten Bangka Selatan	41
4.5	Pemetaan Konsentrasi TSM (<i>Total Suspended Matter</i>) yang telah di korelasikan dengan data lapangan menggunakan citra tahun 2016 berdasarkan musim	44
4.5.1	Sebaran Konsentrasi TSM Menggunakan Algoritma Dekker Pada Musim Barat (Desember-Februari)	46
4.5.2	Sebaran Konsentrasi TSM Menggunakan Algoritma Dekker Pada Musim Peralihan I (Maret-Mei)	47
4.5.3	Sebaran Konsentrasi TSM Menggunakan Algoritma Dekker Pada Musim Timur (Juni-Agustus)	48
4.5.4	Sebaran Konsentrasi TSM Menggunakan Algoritma Dekker Pada Musim Peralihan II (September-November)	49
4.6	Analisis TSM (<i>Total Suspended Matter</i>) di Perairan Toboali Kabupaten Bangka Selatan	51
V KESIMPULAN		
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik dan kemampuan dari setiap seri Landsat	14
2. Perbandingan spesifikasi band Landsat 7 dan Landsat 8	15
3. Alat dan bahan dilapangan	20
4. Alat dan bahan pengolahan data di Laboratorium	20
5. Titik koordinat penelitian	26
6. Data <i>insitu</i> hasil pengukuran lapangan tanggal 27-28 November 2016	32
7. Data kedalaman daerah Toboali Kabupaten Bangka Selatan	33
8. Nilai konsentrasi TSM dari citra menggunakan algoritma Budhiman	38
9. Nilai konsentrasi TSM dari citra menggunakan algoritma Dekker	41
10. Model regresi pendugaan TSM Algoritma Budhiman	43
11. Model regresi pendugaan TSM Algoritma Dekker	43
12. Interpretasi tingkat hubungan koefisien korelasi	44
13. Kriteria intensitas curah hujan	45
14. Klasifikasi derajat pencemaran berdasarkan kadar TSM	52
15. Kadar muatan padatan tersuspensi dan pengaruhnya terhadap perikanan...	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Masalah	5
2. Kawasan Zona Pertambangan di Kabupaten Bangka Selatan	7
3. Komponen suatu sistem penginderaan jauh.....	10
4. Sumber kesalahan yang terdapat pada data penginderaan jauh	12
5. Kumpulan beberapa misi citra Landsat.....	14
6. Hubungan antara radiasi Matahari Pantulan dengan Panjang Gelombang pada Konsentrasi TSM yang berbeda-beda di permukaan air	16
7. Peta Lokasi Penelitian.....	19
8. Diagram Alir Pengolahan Data	25
9. Titik Stasiun Penelitian	27
10. Kondisi Pasang Surut Toboali Kabupaten Bangka Selatan	30
11. Pola sebaran arus saat Surut daerah Bangka Selatan	31
12. Grafik <i>Total Suspended Matter</i> permukaan	32
13. Sebaran Konsentrasi TSM <i>Insitu</i> di perairan Toboali Kabupaten Bangka Selatan	34
14. Sebaran Konsentrasi TSM Tahun 2016 Menggunakan Algoritma Budhiman	37
15. Sebaran Konsentrasi TSM Tahun 2016 Menggunakan Algoritma Dekker	41
16. Hubungan antara konsentrasi TSM Citra dengan TSM <i>insitu</i> menggunakan Algoritma Budhiman	42
17. Hubungan antara konsentrasi TSM Citra dengan TSM <i>insitu</i> menggunakan Algoritma Dekker	42
18. Grafik fluktuasi rata-rata konsentrasi TSM di perairan Toboali.....	45
19. Sebaran Konsentrasi TSM Algoritma Dekker dengan tanggal akuisisi 13 Januari 2016	46
20. Sebaran Konsentrasi TSM Algoritma Dekker dengan tanggal akuisisi 20 Mei 2016	47
21. Sebaran Konsentrasi TSM Algoritma Dekker dengan tanggal akuisisi 7 Juli 2016	49
22. Sebaran Konsentrasi TSM Algoritma Dekker dengan tanggal akuisisi 11 Oktober 2016	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Konsentrasi TSM <i>insitu</i> (mg/l)	58
2. Kecepatan dan arah arus	59
3. Konsentrasi TSM pada citra bulan November Tahun 2016 Sebelum dan Sesudah Validasi	60
4. Konsentrasi TSM Citra selama 1 Tahun	61
5. Data Kedalaman	64
6. Dokumentasi	66

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan-kegiatan yang terjadi di lingkungan pesisir ataupun pantai jika sering tidak dilandasi pemahaman yang baik tentang pemanfaatan pesisir maupun pantai bisa berdampak negatif terhadap kondisi perairan dan lingkungan pantai. Selain itu upaya manusia dalam memanfaatkan kawasan pantai sering tidak dilandasi pemahaman yang baik tentang perilaku pantai. Akibatnya tekanan terhadap lingkungan pantai semakin meningkat dan menimbulkan berbagai masalah dan mengganggu atau memberikan masukan sehingga mengganggu kualitas perairan.

Lingkungan pesisir ataupun pantai menjadi salah satu sumber yang menyupport masukan yang berasal dari daratan ke dalam perairan. Hal ini dibenarkan oleh Gusman *et al.* (2013) yang mengatakan bahwa lingkungan pantai selalu mengalami perubahan karena daerah pantai merupakan daerah tempat pertemuan antara dua energi yaitu yang berasal dari lautan maupun daratan. *Total Suspended Matter* merupakan salah satu parameter yang berpengaruh terhadap kualitas perairan.

Menurut Effendi (2003) yang mengatakan bahwa total padatan tersuspensi (*Total Suspended Matter*) merupakan bahan-bahan tersuspensi yang berdiameter $> 1 \mu\text{m}$ dan tertahan pada saringan *millipore* dengan diameter pori $0,45 \mu\text{m}$. Tarigan dan Edward. (2003) juga mengungkapkan bahwa *Total Suspended Matter* (total padatan tersuspensi) merupakan zat-zat padat berupa pasir, lumpur, dan tanah liat atau partikel-partikel tersuspensi dalam air. *Total Suspended Matter* juga dapat berupa komponen hidup (biotik) seperti fitoplankton, zooplankton, bakteri, fungi, ataupun komponen mati (abiotik) seperti detritus dan partikel-partikel anorganik.

Secara umum keberadaan material padatan tersuspensi dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan yang mengakibatkan dampak buruk bagi kelangsungan hidup manusia, seperti pendangkalan pelabuhan, punahnya beberapa ekosistem perairan, dan kerusakan lingkungan (Susiaty *et al.* 2010). Keberadaan material padatan tersuspensi ini juga dapat mengganggu penetrasi

cahaya yang masuk kedalam perairan yang berakibat terganggunya proses fotosintesis pada biota tumbuhan laut.

Pada umumnya proses sedimentasi mencakup proses abrasi, transportasi dan kompaksi dari sedimen itu sendiri. Secara alami sedimentasi dapat terjadi karena hujan yang dapat menghasilkan energi kinetik yang kemudian memecah material sedimen menjadi partikel halus yang terbawa bersama aliran permukaan yang kemudian akan mengendap sebagai sedimen. Pada umumnya besaran sedimen tersuspensi lebih dominan terjadi pada musim hujan, sedangkan pada musim kemarau proses sedimentasi akan tetap berlangsung walaupun relatif lebih sedikit jika dibandingkan dengan musim penghujan (Moelyo *et al.* 2012).

Salah satu daerah perairan yang mempunyai banyak aktifitas manusia dan aktifitas tersebut mempengaruhi kualitas perairan yakni Toboali. Toboali mempunyai banyak kegiatan aktifitas manusia dan yang sering dijumpai yaitu aktifitas kapal nelayan penangkapan ikan, dan kegiatan tambang timah. Tentunya kegiatan ini akan berdampak negatif terhadap kondisi perairan salah satunya adalah semakin meningkatnya konsentrasi sedimen tersuspensi. Kondisi hidrooseanografi seperti arus merupakan aspek yang berpengaruh secara langsung terhadap sebaran material padatan tersuspensi.

Toboali merupakan salah satu kecamatan yang terletak di Kabupaten Bangka Selatan Propinsi Bangka Belitung. Berdasarkan data Dinas Kelautan dan Perikanan wilayah Kabupaten Bangka Selatan, Toboali memiliki wilayah sebesar 1.460,34 km². Kabupaten Bangka Selatan memiliki potensi habitat yang beragam pada kawasan pesisir dan lautnya baik itu berupa terumbu karang, padang lamun, sumber daya ikan, dan juga ekosistem hutan mangrove. Selain kekayaan alamnya, Kabupaten Bangka Selatan juga dikenal sebagai kawasan yang memiliki potensi kegiatan perekonomian yang beragam baik pada perdagangan, pelayaran, industri, transportasi, perikanan tangkap maupun perikanan budidaya (DKP, 2010).

Selain itu di Toboali juga terdapat beberapa anak-anak sungai dan memiliki satu sungai utama yang dinamakan DAS Bangka Kota. Wilayah Toboali terutama di bagian barat Toboali ini juga merupakan kawasan zona tambang timah yang merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas perairan yang ada di perairan tersebut. Dengan demikian perlu diadakan

pengamatan tentang kualitas perairan dengan mengkaji sebaran total padatan tersuspensi (*Total Suspended Matter*) di Kecamatan Toboali, Kabupaten Bangka Selatan Propinsi Bangka Belitung.

Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui total padatan tersuspensi (*Total Suspended Matter*) yakni dengan menggunakan metode pengindraan jauh. Rango *et al.* (1996) dalam Indarto (2014) mengatakan bahwa penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, luasan, maupun tentang fenomena melalui analisis data yang diperoleh dari sensor. Dalam hal ini, sensor tidak berhubungan langsung dengan objek atau benda yang menjadi target. Penginderaan jauh dengan kapasitas yang mencakup suatu daerah yang luas merupakan alternatif yang ideal untuk melakukan sebuah penelitian dan juga merupakan teknik yang efektif untuk pemetaan kualitas air melalui analisis gambar digital.

Penginderaan jauh ini merupakan sebuah tujuan dari penelitian untuk menunjukkan bahwa kegunaan satelit penginderaan jauh sebagai alat untuk pemantauan perubahan lingkungan, termasuk TSM (Lim *et al.* 2011). Pada penelitian ini digunakan citra Landsat 8 karena citra Landsat 8 dapat diperoleh secara multitemporal dan juga memiliki resolusi spasial yang baik. Landsat 8 merupakan perkembangan dari Landsat 7 dan memiliki kemiripan karakteristik dengan Landsat 7.

Kelebihan dari Landsat 8 juga bisa dapat diakses secara gratis dengan kualitas produk citranya tanpa *striping*. Pada Landsat 8 terjadi pembaharuan spesifikasi yang terpasang pada band nya yakni pada band 1, 9, 10 dan 11. Pembaharuan dalam band 1 unggul untuk membedakan konsentrasi aerosol di atmosfer dan mengidentifikasi karakteristik tampilan air laut pada kedalaman berbeda. Pada band 9 dapat mendeteksi awan *cirrus* dengan lebih baik. Sedangkan pada band thermal yaitu band 10 dan 11 sangat bermanfaat untuk mendeteksi perbedaan suhu permukaan bumi dengan resolusi spasial 100 m (Sitanggang, 2010).

1.2 Perumusan Masalah

Kecamatan Toboali Kabupaten Bangka Selatan merupakan kawasan pariwisata. Beberapa kawasan pantai yang merupakan wisata bahari adalah Pantai Gunung Namak, Pantai Batu Perahu, Pantai Tanjung Labun, Pantai Tanjung Jibur, Pantai, Payak Ubi, Pantai Batu Ampar, Pantai Kubu, Pantai Tanjung Timur. Apabila aktifitas masyarakat di sekitar perairan Toboali yang melakukan kegiatan yang umumnya menggunakan lahan seperti pemukiman, pelabuhan, dan industri maka akan berpengaruh terhadap nilai konsentrasi TSM di perairan Toboali.

Secara umum faktor-faktor yang dapat mempengaruhi konsentrasi TSM adalah pasang surut, arus, iklim, maupun kegiatan aktifitas manusia. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan berdasarkan musim, karena menurut Moelyo *et al.* (2012) besaran sedimen tersuspensi lebih dominan terjadi pada musim hujan, sedangkan pada musim kemarau proses sedimentasi akan tetap berlangsung walaupun relatif lebih sedikit jika dibandingkan dengan musim penghujan, sehingga perlu dilakukannya pengamatan untuk membuktikan kebenaran dari pernyataan tersebut.

Seiring berjalannya waktu material TSM yang dihasilkan dari berbagai aktifitas di perairan Toboali Kabupaten Bangka Selatan akan mengalami peningkatan. Tingginya konsentrasi TSM lama kelamaan juga dapat menyebabkan kekeruhan dan terjadinya pencemaran di suatu perairan yang akan berdampak buruk bagi ekosistem, dan biota laut.

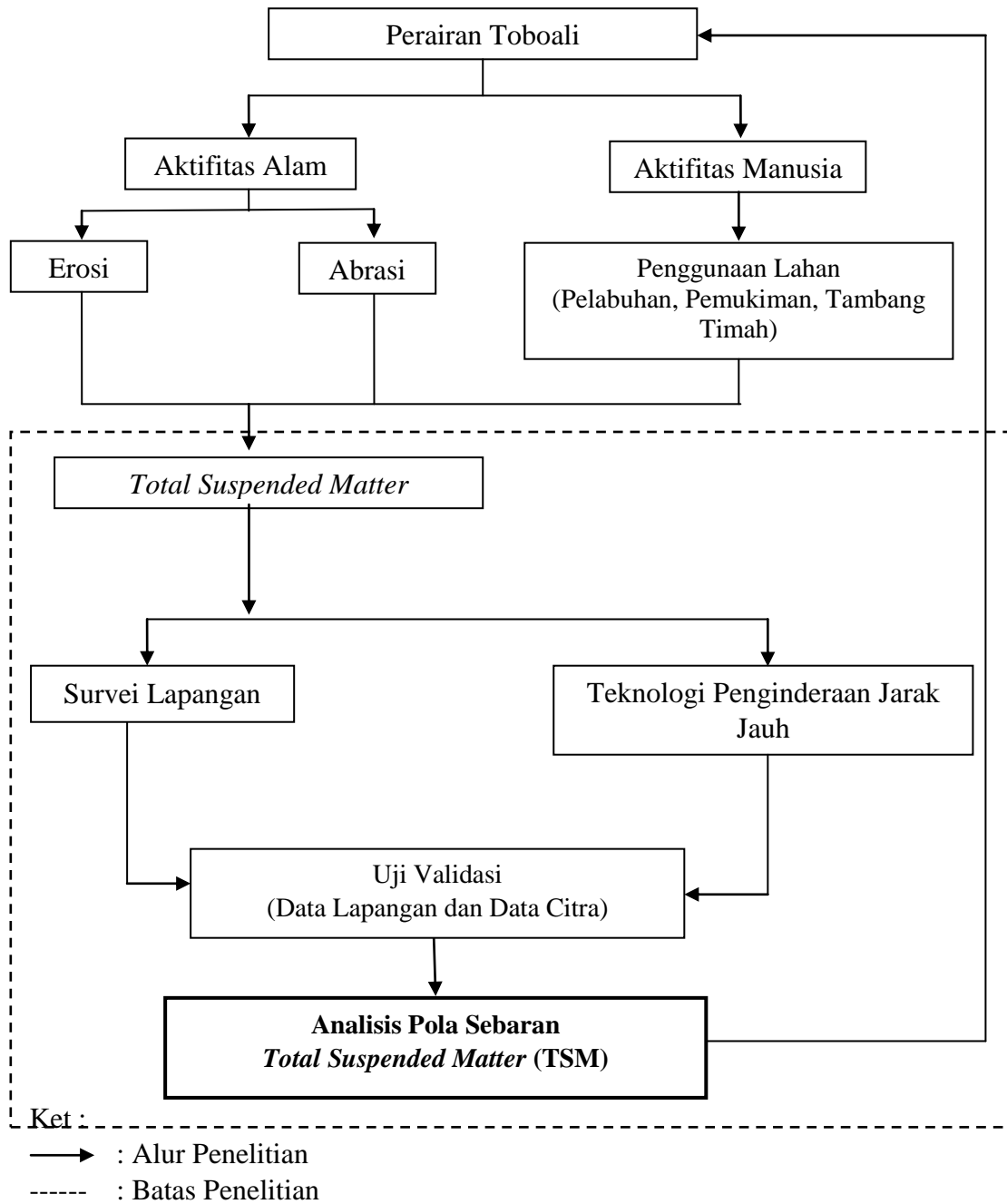
Pola sebaran TSM menggunakan teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu kajian menarik yang sering dijadikan para peneliti sebagai bahan penelitian. Metode penginderaan jauh dapat mencakup daerah dengan wilayah yang luas kemudian dianalisis dan diketahui titik yang memiliki nilai konsentrasi TSM yang tinggi.

Adapun rumusan masalah yang didapat dari penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana konsentrasi *Total Suspended Matter* berdasarkan musim di sebagian pesisir Toboali Kabupaten Bangka Selatan pada tahun 2016 menggunakan data citra Landsat 8.

- b. Bagaimana pola sebaran *Total Suspended Matter* berdasarkan musim di sebagian pesisir Toboali Kabupaten Bangka Selatan pada tahun 2016 menggunakan data citra Landsat 8.

Penjelasan secara rinci diagram alir perumusan masalah dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Masalah

1.3 Tujuan

1. Menganalisis pola sebaran dan konsentrasi TSM di sebagian pesisir bagian barat perairan Toboali Kabupaten Bangka Selatan.
2. Validasi data TSM lapangan dan data TSM citra.
3. Memetakan pola sebaran TSM berdasarkan musim di sebagian pesisir bagian barat perairan Toboali Kabupaten Bangka Selatan pada tahun 2016.

1.4 Manfaat

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai pola sebaran sedimen tersuspensi di sebagian perairan Toboali yang diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dasar dalam perencanaan dan pengelolaan kawasan pantai/pesisir serta menjaga kelestarian dan kualitas perairan di Toboali Kabupaten Bangka Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [APHA] American Public Health Association. 1997. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
- [BMKG] Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Stasiun Meteorologi Klas 1 Pangkal Pinang. 2016. Buletin Iklim Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- [BIG] Badan Informasi Geospasial. 2016. <http://tides.big.go.id/pasut/index.html>.
- Budiman S. 2005. Pemetaan Sebaran Total Suspended Matter (TSM) Menggunakan Data Aster Dengan Pendekatan Bio-Optical Model. Pertemuan Ilmiah Tahunan MAPIN XIV.
- Budiman S. 2004. Mapping TSM Concentration from Multisensor Satellite Images in Turbid Tropical Coastal Waters of Mahakam Delta, Indonesia. [Thesis] International Institute For Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, The Netherlands.
- Damayanti R, Hariadi, Atmodjo W. 2013. Pengaruh Arus Terhadap Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi di Pantai Slamaran Pekalongan. Jurnal Oseanografi. Volume 2, Nomor 1, Tahun 2013, Halaman 128-142.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan Pemerintah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 2010.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta; Kanisius.
- Febrianto A, Kurniawan. 2014. Pengaruh Logam Berat Pb Limbah Aktifitas Penambangan Timah Terhadap Kualitas Air Laut di Wilayah Penangkapan Cumi-Cumi Kabupaten Bangka Selatan. Jurnal Sumberdaya Perairan. Volume 8, Nomor 2, Tahun 2014.
- Gernez P, Barille L, Lerouxel A, Mazeran C, Lucas A, Doxaran D. 2014. Journal of Geophysical Research: Oceans. 10.1002/2014JCO10055.
- Gusman DV, Widada S, Satriadi A. 2013. Pengaruh Arus Terhadap Sebaran Material Padatan Tersuspensi di Pantai Sigandu, Kabupaten Batang. Jurnal Oseanografi. Volume 2, Nomor 1, Tahun 2013, Halaman 66-72.
- Heron S. 2012. Karakteristik Pasang Surut dan Pola Arus di Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. Jurnal Penelitian Sains. Volume 15 Nomor 1(D) 15108.
- Indarto. 2014. Teori dan Praktek Penginderaan Jauh. Yogyakarta : C.V Andi Offset.

- Kaufman H, Segl K, Itzerott S, Bach H, Wagner A, Hill J, Heim B, Oppermann K, Heldens W, Stein E, Müller A, Van der Linden S, Leitão PJ, Rabe A, Hostert P. 2010. Hyperspectral Algorithms. ISSN 1610-0956.
- [KEPMEN] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. Nomor 51 Tahun 2004.
- Kriesniati P, Yuniarti D, Nohe DA. 2013. Analisis Korelasi Somers'd Pada Data Tingkat Kenyamanan Siswa-Siswi SMP Plus Melati Samarinda. Jurnal Berekeng. Vol. 7 No. 2 Hal. 31-40
- Kurniawan D. 2008. Regresi Linier. R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0.
- [LAPAN] Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. 2010. Inderaja. Volume I, No. 1, Desember 2010.
- Lee MS, Park KA, Chung JY, Ahn YH, Moon JE. 2011. Korean Journal of Remote Sensing, Vol. 27, No.6, 2011, pp. 677-692
- Lee ZP, Darecki M, Carder KL, Davis CO, Stramski D, Rhea WJ. 2005. *Diffuse Attenuation Coefficient of Downwelling Irradiance: An Evaluation of Remote Sensing Methods*. Journal Of Geophysical Research, Vol. 110, C02017, doi: 10.1029/2004JC002573, 2005.
- Lestari IB. 2009. Pendugaan Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) dan Transparansi Perairan Teluk Jakarta dengan Citra Satelit Landsat. [Skripsi] Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Lillesand dan Kiefer. 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Diterjemahkan oleh Dulbahri, Suharsono, P, Hartono, Suharyadi. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Lim HS, MatJafri MZ, Abdullah K, Asadpour R. 2011. TSS Mapping Using THEOS Imagery Over Penang Island, Malaysia. Special Issue of the International Journal of the Computer, the Internet and Management, Vol.19 No. SP1, June, 2011.
- Manoppo AKS, Budhiman S, Hasyim B. 2014. Ekstraksi Informasi Keterlindungan Perairan dari Data Penginderaan Jauh Untuk Kesesuaian Budidaya Rumput Laut di Pulau Lombok. Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014.

- Moelyo M, Januar, Sudono I. 2012. Prakiraan Distribusi Total Sedimen Tersuspensi dan Besar Butir Partikel Sedimen Dasar Pada Daerah Tangkapan Air Waduk Cirata. Prosiding Seminar Nasional Limnologi VI Tahun 2012.
- Nurjati C, Handayani HH. 2011. Penginderaan Jauh Untuk Estimasi Kandungan TSS di Wilayah Pantai Timur Surabaya Akibat Pembuangan Lumpur Lapindo. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah.
- Nybakken JW. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Diterjemahkan oleh H.M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Bengen, M. Hutomo, dan S. Sukardjo. Jakarta : Gramedia.
- Parwati E, Soewardi K, Kusumastanto T, Kartasasmita M, Nurjaya IW. 2011. Dampak Perubahan Kawasan Hutan Menjadi Areal Industri Batubara Terhadap Kualitas Air di Sepanjang DAS Berau-Kalimantan Timur. Jurnal Penginderaan Jauh Vol, 8, 2011 : 60-70.
- Purwadhi FSH, Sanjoto TB. 2008. Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dan Universitas Negeri Semarang.
- Purwanto AD, Asriningrum W, Winarso G, Parwati E. 2014. Analisis Sebaran Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 di Segara Anakan, Cilacap. Seminar Nasional Penginderaan Jauh.
- Putra RMM, Semedi B, Fuad MAZ, Budhiman S. 2014. Analisa Sedimen Tersuspensi (Total Suspended Matter) di Perairan Timur Sidoarjo Menggunakan Citra Satelit Landsat dan SPOT. Seminar Nasional Penginderaan Jauh.
- Qualifa F, Atmodjo W, Marwoto J. 2016. Sebaran Material Padatan Tersuspensi di Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal. Jurnal Oseanografi. Volume 5, Nomor 1, Tahun 2016, Halaman 60-66.
- Silalahi C, Muslim, Suseno H. 2014. Aktivitas Cesium-137 (^{137}Cs) di Perairan Bangka Selatan Sebagai Base Line Data Radionuklida di Perairan Indonesia. Jurnal Oseanografi. Volume 3, Nomor 1, Tahun 2014, Halaman 36-42.
- Siswanto AD, Burhanuddin O, Hidayah Z. 2013. Kajian Pengaruh Debit Sungai Terhadap Sebaran TSS di Muara Sungai Wonokromo dan Kebun Agung Surabaya. Seminar Nasional : Menggagas Kebangkitan Komoditas Unggulan Lokal Pertanian dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura

Sitanggang G. 2010. Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan: Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (Landsat-8). Berita Dirgantara Vol. 11 No. 2 Juni 2010:47-58.

Sudjana. 2005. Metoda Statistika. Bandung : Tarsito

Susiati H, Kusratmoko E, Poniman A. 2010. Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Melalui Pendekatan Penginderaan Jauh di Perairan Pesisir Semenanjung Muria-Jepara. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah, ISSN 1410-9565, Volume 13, Nomor 1, Juni 2010.

Tarigan MS, Edward. 2003. Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (Total Suspended Solid) di Perairan Raha, Sulawesi Tenggara. Makara, Sains, Vol. 7, No. 3, Desember 2003.

Wirasatriya A. 2011. Pola Distribusi Klorofil-a dan Total Suspended Solid (TSS) di Teluk Toli Toli, Sulawesi. Buletin Oseanografi Marina, Oktober 2011. Vol.1137-149.