PEMETAAN SEBARAN TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) DI PERAIRAN KABUPATEN SAMPANG, MADURA DENGAN MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT

SKRIPSI

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh :

SOFYA IKA RANI

H74216071

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Sofya Ika Rani
NIM	: H742160
Program Studi	: Ilmu Kelautan
Angkatan	: 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: **Pemetaan Sebaran Tss (*Total Suspended Solid*) Di Perairan Kabupaten Sampang, Madura Dengan Menggunakan Data Citra Satelit**. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 15 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan

Sofya Ika Rani

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : SOFYA IKA RANI

NIM : H74216071

JUDUL : PEMETAAN SEBARAN TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) DI PERAIRAN KABUPATEN SAMPANG, MADURA DENGAN MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 22 Juli 2021

Dosen Pembimbing 1	Dosen pembimbing 2
Asri Sawiji, M.T	Wiga Alif Violando, M.P
NIP. 198706262014032003	NIP. 199203292019031012

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Sofya Ika Rani ini telah di pertahankan
di depan tim penguji Skripsi
di Surabaya, 27 Juli 2021

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I	Penguji II
Asri Sawiji, M.T	Wiga Alif Violando, M.P
NIP. 198706262014032003	NIP. 199203292019031012

Penguji III	Penguji IV
Dwi Sari Maisaroh, M. Si	Rizqi Abdi Perdanawati, M.T
NIP. 198908242018012001	NIP. 198809262014032002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag.
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama	:	Sofya Ika Rani
NIM	:	H74216071
Fakultas/Jurusan	:	Sains dan Teknologi / Ilmu Kelautan
E-mail address	:	raniikasofya@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)
yang berjudul :

PEMETAAN SEBARAN TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) DI PERAIRAN KABUPATEN SAMPANG, MADURA DENGAN MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 Agustus 2021

Penulis

Sofya Ika Rani

ABSTRAK

PEMETAAN SEBARAN TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) DI PERARIAN KABUPATEN SAMPANG, MADURA DENGAN MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT

Oleh :

Sofya Ika Rani

Pembangunan insfrastruktur di wilayah pesisir Kabupaten Sampang ditandai dengan keberadaan pelabuhan, permukiman yang diduga terindikasi adanya perubahan garis pantai dan sedimentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai dan sebaran TSS pada tahun 2010, 2015, 2020. Pengolahan data perubahan garis pantai dengan metode *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) dan pengolahan data TSS menggunakan metode algoritma Syarif Budiman. Perubahan garis pantai bagian utara Kabupaten Sampang pada tahun 2010-2020 dominan terjadi akresi. Akresi tertinggi terjadi di Kecamatan Banyuates sebesar 6.18 meter dengan laju akresi sebesar 1.14 meter/tahun dan terjadi di Kecamatan Ketapang dengan jarak akresi sebesar 5.69 meter dan laju akresi sebesar 1.04 meter/tahun. Perubahan garis pantai bagian selatan Kabupaten Sampang pada rentang tahun 2010-2020 terjadi akresi dan abrasi. Akresi tertinggi terjadi di Kecamatan Pangarengan sebesar 346.82 meter dengan laju akresi sebesar 67.94 meter/tahun, dan abrasi tertinggi terjadi di Kecamatan Camplong dengan laju abrasi sebesar 61.93 meter/tahun dan jarak abrasi sebesar 309.30 meter. Sebaran TSS di perairan Kabupaten Sampang secara insitu menunjukkan nilai TSS tertinggi sebesar 355.35 mg/L yang letaknya di Kecamatan Sreseh dan nilai TSS terendah sebesar 177.61 mg/L yang letaknya di Kecamatan Sokobanah. Sebaran TSS melalui citra Landsat 8 pada tahun 2020, nilai TSS tertinggi dan terendah terjadi di Kecamatan Camplong dengan nilai sebesar 340.56 mg/L dan 121.93 mg/L.

Kata Kunci : *Landsat* 8, TSS, Perubahan Garis Pantai, Kabupaten Sampang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

TOTAL SUSPENDED SOLID MAPPING DISTRIBUTION IN THE SAMPANG MADURA COASTLINE USING SATELITE IMAGE DATA

By :

Sofya Ika Rani

Infrastructure development in the coastal area of Sampang Regency is marked by the presence of ports, settlements which are suspected to indicate changes in coastline and sedimentation. This study aims to determine shoreline changes and the distribution of TSS in 2010, 2015, 2020. Processing of shoreline change data using the Digital Shoreline Analysis System (DSAS) method and processing TSS data using the Syarif Budiman algorithm method. Changes in the coastline of the northern part of Sampang Regency in 2010-2020 dominantly occurred accretion. The highest accretion occurred in Banyuates District at 6.18 meters with an accretion rate of 1.14 meters/year and occurred in Ketapang District with an accretion distance of 5.69 meters and an accretion rate of 1.04 meters/year. Changes in the southern coastline of Sampang Regency in the span of 2010-2020 occurred accretion and abrasion. The highest accretion occurred in Pangarengan District at 346.82 meters with an accretion rate of 67.94 meters/year, and the highest abrasion occurred in Camplong District with an abrasion rate of 61.93 meters/year and an abrasion distance of 309.30 meters. The distribution of TSS in the waters of Sampang Regency in situ shows the highest TSS value of 355.35 mg/L which is located in Sreseh District and the lowest TSS value of 177.61 mg/L which is located in Sokobanah District. TSS distribution through Landsat 8 imagery in 2020, the highest and lowest TSS values occurred in Camplong District with values of 340.56 mg/L and 121.93 mg/L.

Keywords: *Landsat* 8, TSS, Coastline Change, Sampang Regency

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING iv
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI v
KATA PENGANTAR vii
ABSTRAK ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xiv
BAB I PENDAHULUAN 2
1.1 Latar Belakang 2
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Masalah 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 *Total Suspended Solid* (TSS) 6
2.2 Metode Gravimetri 6
2.3 Perubahan Garis Pantai 8
2.4 Penginderaan Jauh 8
2.5 Landsat 7 9
2.6 Landsat 8 10
2.7 Koreksi Geometrik 11
2.8 Kalibrasi atau Koreksi Radiometrik 12

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.9 Koreksi Atmosfer 14
2.10 Algoritma TSS (Total Suspended Solid).....15
2.11 Penelitian Terdahulu 16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 20
3.1 Tempat dan Waktu 20
3.2 Alat dan Bahan 22
3.3 Prosedur Penelitian.....23
3.3.1 Tahap Persiapan 25
3.3.2 Tahap Pengumpulan Data 25
3.3.3 Tahap Pengolahan Data..... 25
3.4 Analisis Data 34
BAB IV PEMBAHASAN.....35
4.1 Perubahan Garis Pantai 35
4.1.1 Perubahan Garis Pantai Utara Kabupaten Sampang 37
4.1.2 Perubahan Garis Pantai Selatan Kabupaten Sampang 44
4.2 TSS (*Total Suspended Solid*) 50
BAB V PENUTUP.....59
5.1 Kesimpulan 59
5.2 Saran.....59
DAFTAR PUSTAKA 60

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian 20
Gambar 3.2 Peta Lokasi Titik Stasiun..... 21
Gambar 3.3 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian..... 24
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengolahan Data TSS 27
Gambar 3.5 Langkah Gapfill 28
Gambar 3.6 Langkah Koreksi Radiometrik 29
Gambar 3.7 Langkah Masking Area 30
Gambar 3.8 Langkah Memasukan Algoritma TSS 30
Gambar 3.9 Layouting Peta 31
Gambar 3.10 Diagram Alir Pengolahan Data Perubahan Garis Pantai..... 32
Gambar 3.11 Digitasi Garis Pantai..... 33
Gambar 3.12 Langkah Perubahan Garis Pantai Menggunakan DSAS 33
Gambar 3.13 Layout Peta..... 34
Gambar 4.1 Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2010-2020..... 36
Gambar 4.2 Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2010 - 2015..... 40
Gambar 4.3 Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 - 2020..... 43
Gambar 4.4 Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2010 - 2015..... 46
Gambar 4.5 Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 - 2020..... 49
Gambar 4.6 Uji Validasi menggunakan Standar Deviasi..... 55
Gambar 4.7 Peta Sebaran TSS di Perairan Kabupaten Sampang Tahun 2010 56
Gambar 4.8 Peta Sebaran TSS di Perairan Kabupaten Sampang Tahun 2015 57
Gambar 4.9 Peta Sebaran TSS di Perairan Kabupaten Sampang Tahun 2020 58

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembagian Kelas TSS (mg/l) 8
Tabel 2.2 Daftar Kanal yang Terdapat pada Landsat 7 ETM+ 10
Tabel 2.3 Daftar Kanal yang Terdapat Pada Landsat 8 11
Tabel 2.4 Nilai ESUN 13
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu 17
Tabel 3.1 Lokasi Titik Stasiun 21
Tabel 3.2 Alat yang digunakan pada penelitian 22
Tabel 3.3 Bahan yang digunakan pada penelitian 23
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Jarak dan Laju Perubahan Garis Pantai Tahun 2010-2015 38
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Jarak dan Laju Perubahan Garis Pantai Tahun 2015-2020 41
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Jarak dan Laju Perubahan Garis Pantai Tahun 2010-2015 44
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Jarak dan Laju Perubahan Garis Pantai Tahun 2015-2020 47
Tabel 4.5 Nilai TSS insitu di Perairan Kabupaten Sampang 50
Tabel 4.6 Nilai TSS melalui Citra Satelit Tahun 2010 - 2020 52
Tabel 4.7 Nilai Perhitungan Standar Deviasi 53

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan merupakan suatu proses perubahan untuk meningkatkan taraf hidup manusia yang tidak lepas dari aktivitas pemanfaatan sumberdaya alam. Pembangunan di Indonesia seringkali mengutamakan pembangunan infrastruktur di darat yang mengakibatkan keterbatasan dalam pembangunan infrastruktur maritim, dimana dapat mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, dalam suatu pembangunan yang berkelanjutan diperlukan adanya kebijakan. Salah satunya Kabupaten Sampang yang secara administratif memiliki tujuh kecamatan pesisir yaitu Kecamatan Banyuates, Kecamatan Ketapang, Kecamatan Sokobanah, Kecamatan Sreseh, Kecamatan Pangarengan, Kecamatan Sampang, dan Kecamatan Camplong, dimana diduga terindikasi adanya perubahan garis pantai serta empat kecamatan dari tujuh kecamatan tersebut diduga terindikasi adanya perubahan nilai TSS sebagai akibat dari adanya reklamasi. Menurut Peraturan Daerah Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau–pulau Kecil (RZWP3K) No. 1 tahun 2018 bahwa wilayah Kabupaten Sampang terjadi pembangunan yang berkelanjutan ditandai dengan keberadaan pelabuhan, tambak, permukiman, wisata pantai, dan pertambangan.

Dampak dari keberadaan tersebut dapat menimbulkan suatu masalah, dimana limpasan sedimen dari kegiatan tersebut dapat membahayakan ekosistem pantai dan penurunan kualitas perairan di sepanjang pantai (Tambaru, Khairul, & Taufik, 2018). Selain itu, juga dapat mempengaruhi morfologi pantai terhadap perubahan hidrodinamika pantai yang dapat mempengaruhi proses pasang surut dan berubahnya bentuk pesisir. Hasil dari perubahan hirdrodinamika perairan mempengaruhi konsentrasi TSS di wilayah tepi dan erosi pantai yang menyebabkan bertambah atau berkurangnya lahan (Zulfikar & Eko, 2017). Parameter sedimen tersuspensi atau *Total Suspended Solid* (TSS) merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penghitungan serta analisa tentang kualitas air dan status pencemaran (Siswanto & Wahyu, 2016).

Allah SWT menciptakan manusia sebagai makhluk yang sempurna memiliki akal dan hawa nafsu, Allah SWT telah mengingatkan manusia untuk dapat menjaga kelestarian alam semesta dalam Firman-Nya surat Ar-Rum ayat 41

ظَهَرَ ٱلۡفَسَادُ فِي ٱلۡبَرِّ وَٱلۡبَحۡرِ بِمَا كَسَبَتۡ أَيۡدِي ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعۡضَ ٱلَّذِي عَمِلُواْ لَعَلَّهُمۡ يَرۡجِعُونَ ظَهَرَ ٱلۡفَسَادُ فِي ٱلۡبَرِّ وَٱلۡبَحۡرِ بِمَا كَسَبَتۡ أَيۡدِي ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعۡضَ ٱلَّذِي عَمِلُواْ لَعَلَّهُمۡ يَرۡجِعُونَ

Artinya :

" *Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)*".

Ayat diatas menerangkan bahwa telah terjadi berbagai kerusakan alam baik di darat maupun di laut. Adapun kerusakan yang terjadi bisa berupa pencemaran alam yang dapat merusak flora dan fauna serta biota yang ada di laut, kerusakan terjadi akibat perilaku manusia yang tidak bertanggung jawab dalam memanfaatkan alam seperti eksploitasi alam secara berlebihan.

Pemantauan sumberdaya alam dan lingkungan mengharuskan penggunaan banyak data dalam selang waktu observasi tertentu atau biasa dikenal dengan analisis multi temporal. Analisis multi temporal dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat dengan menggunakan data satelit penginderaan jauh. Salah satu aplikasi penginderaan jauh dalam sedimentasi adalah pemantauan sebaran TSS (*Total Suspended Solid*). Selain itu, penginderaan jauh juga dapat digunakan dalam pemantauan garis pantai. Menurut Hermawan dkk (2012), menjelaskan bahwa penginderaan jauh telah memegang peranan penting untuk inventarisasi, monitoring, dan pengelolaan wilayah pesisir melalui kemampuan memberikan gambaran sipnosis dari wilayah tersebut (Andini, Ira, & Yunia, 2015).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perubahan garis pantai pada pesisir Kabupaten Sampang pada tahun 2010, 2015, 2020?
2. Bagaimana sebaran TSS di perairan Kabupaten Sampang pada tahun 2010, 2015, 2020 melalui metode citra satelit?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui perubahan garis pantai pada pesisir Kabupaten Sampang pada tahun 2010, 2015, 2020.
2. Mengetahui sebaran TSS diperairan Kabupaten Sampang pada tahun 2010, 2015, 2020 melalui metode citra satelit.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan nantinya dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi UIN Sunan Ampel Surabaya

   Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai bahan referensi dalam penelitian selanjutnya dan juga sebagai wawasan khususnya dibidang kelautan.
2. Bagi Pemerintah

   Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pemerintah daerah dengan memberikan informasi data dan juga sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan terkait pelaksanaan pembangunan secara berkelanjutan.
3. Bagi Pembaca

   Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan dapat digunakan sebagai bahan referensi dalam penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. Data citra yang digunakan adalah data citra Landsat 7 (2010) dan Landsat 8 (2015 dan 2020).
2. Metode yang digunakan mengadaptasi algoritma Syarif Budiman.
3. Hasil penelitian berupa peta sebaran konsentrasi TSS dan perubahan garis pantai di Kabupaten Sampang pada tahun 2010, 2015, dan 2020.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Total Suspended Solid* (TSS)

TSS merupakan padatan terinterupsi dengan sengkang >1µm yang terganjal di penyaringan miliopore dengan sengkang pori 0,45µm. TSS tersusun atas pasir halus, lumpur dan kerangka renik akibat adanya abrasi tanah yang terjerumus ke badan air. Selain itu, TSS juga lokasi terjadinya reaksi kimia heterogen yang menghasilkan sedimen sehingga bisa mencegah kapasitas produksi zat organik di perairan. Diseminasi TSS di perairan pantai dan estuari diakibatkan adanya curah hujan, angin, arus, pasang surut, dan gelombang.

Ketinggian TSS dapat mempengaruhi tembusnya sinar matahari ke dalam air yang dapat menghambat proses fotosintesis dan meningkatkan nilai kekeruhan. Hal yang menyebabkan konsentrasi TSS tinggi antara lain zooplankton, limbah hewan, fitoplankton, limbah manusia, sisa tanaman, limbah lumpur, limbah industri, dan sisa hewan (Andini, Ira, & Yunia, 2015). TSS juga menyebabkan perubahan pada redaman cahaya dan produksi primer, saturasi oksigen, perubahan fungsi pembibitan ikan, siklus biogeokimia, transportasi polutan yang melekat dan perubahan jalur nutrisi (Bioresita, Cherie, Hana, Teguh, & Anne, 2018). Padatan tersuspensi serta kekeruhan mempunyai keterkaitan yakni semakin meningkat nilai padatan tersuspensi maka semakin meningkat pula nilai kekeruhan. Namun, meningkatnya padatan terinterupsi tidak selalu diikuti dengan tingginya kekeruhan (Nurgiantoro, 2016).

2.2 Metode Gravimetri

Gravimetri merupakan suatu metode yang didasarkan pada pengukuran berat yang melibatkan pembentukan, isolasi dan pengukuran berat dari suatu endapan. Metode ini digunakan untuk menentukan residu tersuspensi yang terdapat dalam contoh uji air. Pedoman uji coba TSS sesuai SNI 06-6989.3-2004 yakni dicontohkan dengan menguji homogeni kemudian disortir menggunakan kertas saring yang telah ditimbang. Setelah itu, endapan yang berada di penyaringan dikeringkan hingga memenuhi berat konstan pada suhu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

103°C - 105°C. Menurut Day dan Underwood (2002) *dalam* Elya (2017), adapun syarat yang harus dipenuhi agar gravimetri berhasil yaitu :

1. Proses pemisahan hendaknya cukup sempurna sehingga kuantitas analit yang tak terendapkan secara analisis tidak dapat dideteksi, biasanya 0.1 mg atau kurang dalam menetapkan penyusunan utama dari suatu makro.
2. Zat yang ditimbang hendaknya mempunyai susunan yang pasti dan murni atau hampir murni.

Pengendapan, filter, pencucian endapan, pengeringan serta penimbangan merupakan tahapan pengukuran dengan teknik gravimetri. Fungsi pengendapan ialah untuk mengendapkan analit yang konstan dengan larutannya dengan wujud senyawa yang tak larut. Fungsi penyaringan yakni untuk memperoleh sedimen yang bebas atau terpisah dari larutannya. Fungsi pencucian sedimen yakni untuk menjernihkan sedimen dari cairan induknya yang selalu tersangkut. Keberadaan cairan sewaktu pemanasan dapat membuang bahan yang sulit menguap. Fungsi pengeringan yakni memusnahkan kandungan air yang bersumber dari pembasuhan sedimen, kemudian langkah akhir yakni menimbang agar memperoleh berat konstan dari ampas yang tersisa di kertas saring (Elya, 2017).

Rumus penentuan kadar TSS menurut SNI 06-6989.3-2004 adalah:

$$TSS\ (mg/l) = W_1 - W_0 / V_{sampel} \times 1000 \quad \text{.....} \quad (1)$$

Dimana,

W_0 : Berat awal (mg)

W_1 : Berat akhir (mg)

V : Volume sampel (mL)

Adapun pembagian kelas TSS (mg/l) menurut Elya, 2017. Dapat dilihat pada Tabel 2.1.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.1 Pembagian Kelas TSS (mg/l)

Kelas	Rentang Nilai TSS (mg/l)	Keterangan
A	0 – 100	Rendah
B	100 – 220	Sedang
C	220 - 350	Tinggi

Sumber : KemenLH No.1 Tahun 2010

2.3 Perubahan Garis Pantai

Garis pantai ialah garis perjumpaan antara daratan dengan lautan yang tidak konsisten serta dapat berpindah secara sinkron dengan pasang surut air laut dan erosi pantai. Adapun dua sebab penentu letak garis pantai ialah modifikasi jangka pendek pada permukaan laut akibat astronomi dan meteorologi dan modifikasi dengan wujud volume endapan sepanjang profil dari pantai. (Anggraini, Sartono, & Maryani, 2017). Garis pantai dapat cepat berganti dengan lereng pantai yang miring seperti daerah yang sering terjadi proses pasang surut (Aguilar, et al., 2010).

Perubahan garis pantai terbagi menjadi dua macam yaitu akresi dan abrasi. (Aryastana, I, & Kadek, 2016). Perubahan garis pantai merupakan satu proses tanpa henti melalui berbagai proses baik abrasi maupun akresi yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen, ombak dan penggunaan lahan (Lubis, Mbina, & M, 2017). Beberapa penyebab perubahan garis pantai yaitu arus, gelombang, pasang surut serta ketinggian muka air laut. Perubahan muka air laut disebabkan oleh adanya dua faktor yaitu pembekuan atau pencairan es secara besar-besaran di daerah kutub dan adanya daya tampung laut yang berubah misalnya karena terjadi penurunan atau pengangkutan dasar laut yang disebabkan faktor alam dan faktor aktivitas manusia (seperti pembuatan pelabuhan, reklamasi pantai, pengeringan rawa pantai, dan sebagainya) (Anggereni, 2018).

2.4 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji. Penginderaan jauh terdapat 3 komponen utama yaitu objek yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diindera, sensor untuk merekam objek dan gelombang elektronik yang dipantulkan oleh permukaan bumi. Pengawasan kapabilitasnya yang terbatas digunakan dalam mengindera objek kecil. Resolusi adalah batasan kapabilitas dalam memisahkan masing-masing objek. Terdapat empat resolusi yang biasa digunakan dalam parameter kemampuan sensor menurut Purwadhi (2001) *dalam* Andini, Ira, & Yunia (2015) yaitu :

1. Resolusi Spasial

   Resolusi spasial adalah parameter objek terkecil yang masih bisa diseleksi serta diidentifikasi oleh citra. Semakin kecil bentuk objek yang terekam, semakin baik kualitas sensornya.
2. Resolusi Spektral

   Resolusi spektral adalah kapasitas belah objek sesuai besarnya spektrum elektromagnetik yang digunakan dalam perekaman data.
3. Resolusi Temporal

   Resolusi temporal merupakan konvergensi kenampakan yang masih bisa diidentifikasi sewaktu perekaman ulang.
4. Resolusi Termal

   Resolusi Termal merupakan perbedaan suhu yang masih dapat dibedakan oleh sistem penginderaan jauh termal.

2.5 Landsat 7

Landsat 7 diluncurkan pada 15 april 1999 yang melibatkan tiga organisasi besar pemerintah Amerika yaitu NASA, NOAA, dan USGS. Landsat 7 dilengkapi dengan ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper Plus*) yang meyediakan survei darat dalam empat mode yaitu VNIR (Visible and Near Infrared), SWIR (Gelombang pendek inframerah), PAN (*Panchromatic – Panchromatic range*) dan TIR (*Thermal infrared– Thermal infrared range*). Landsat 7 ETM+ dirancang dengan pengecualian signifikasi dari pita inframerah termal, dimana resolusi tanah telah ditingkatkan dari 120 hingga 60 m. Landsat 7 ini pada ketinggian 705 km dan pemindaian permukaan penuh membutuhkan 232 putaran atau 16 hari. Ciri khas dari citra landsat 7 ETM+ yaitu jumlah band yang terdiri dari delapan band. Band-band yang terdapat pada sensor ETM+ mempunyai kemampuan dan karakteristik yang berbeda-beda dalam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menangkap gelombang elektromagnetik dan dipancarkan oleh obyek di permukaan bumi seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Daftar Kanal yang Terdapat pada Landsat 7 ETM+

Kanal	**Resolusi Spasial (m)**	**Panjang Gelombang (µm)**
Kanal 1 – Biru	30	0,45 – 0,52
Kanal 2 – Hijau	30	0,52 – 0,60
Kanal 3 – Merah	30	0,63 – 0,0,69
Kanal 4 – NIR	30	0,77 – 0,90
Kanal 5 – SWIR 1	30	1,55 – 1,75
Kanal 6 – Thermal	60 (30)	10,40 – 12,50
Kanal 7 – SWIR 2	30	2,09 – 2,35
Kanal 8 – Pankromatik	15	52 - 90

Sumber : USGS

2.6 Landsat 8

Landsat 8 mempunyai kapabilitas dalam merekam citra dengan resolusi spasial yang beragam mulai dari 15m – 100m dan digenapi dengan 11 kanal. Landsat-8 diluncurkan pada 11 Februari 2013 oleh NASA. Landsat-8 memiliki dua sensor yaitu sensor *Onboard Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah, dimana 9 kanal (kanal 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (kanal 10 dan 11) berada pada TIRS.

Adapun daftar kanal yang terdapat pada sensor OLI dan TIRS menurut NASA, dapat dilihat pada Tabel 2.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.3 Daftar Kanal yang Terdapat Pada Landsat 8

Kanal	Resolusi Spasial (m)	Panjang Gelombang (µm)
Kanal 1 – Pesisir dan Aerosol	30	0,435 – 0,451
Kanal 2 – Biru	30	0,452 – 0,512
Kanal 3 – Hijau	30	0,533 – 0,590
Kanal 4 – Merah	30	0,636 – 0,673
Kanal 5 – NIR	30	0,851 – 0,879
Kanal 6 – SWIR 1	30	1,556 – 1,651
Kanal 7 – SWIR 2	30	2,107 – 2,294
Kanal 8 – Pankromatik	15	0,503 – 0,676
Kanal 9 - Cirrus	30	1,363 – 1,384
Kanal 10 – Inframerah Thermal 1	100	10,60 – 11,19
Kanal 11 – Inframerah Thermal (TIRS) 2	100	11,50 – 12,51

Sumber : USGS

2.7 Koreksi Geometrik

Geometrik ialah letak geografis yang berkaitan dengan diseminasi keruangan yang berisi informasi mengenai bumi (*geo-referenced* data), dengan kedudukan (sistem koordinat) ataupun informasi yang terkait di dalamnya. Koreksi geometrik yaitu konversi citra hasil penginderaan jauh agar memiliki karakteristik peta dalam dalam bentuk skala dan proyeksi (Lukiawan, Endi, & Meilinda, 2019). Proses koreksi geometrik citra adalah salah satu proses peningkatan mutu citra yang orientasi prosesnya per citra. Adapun jenis gangguan yang bersifat geometrik yang sering terjadi waktu proses perekaman citra dapat berbentuk pergeseran pusat citra, perubahan ukuran citra dan perubahan orientasi citra yang sering disebut *skewed*. Koreksi geometrik yang sering digunakan untuk mengatasi gangguan – gangguan tersebut adalah proses rotasi citra, skala citra dan translasi citra. Peningkatan mutu citra dengan tujuan ketelitian yang tinggi, maka diperlukan koreksi geometrik seperti proses

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

registrasi citra menggunakan titik kontrol (*Ground Control Point)* dan teknik interpolasi (Yuanita, Andri, & Hania'ah, 2013).

2.8 Kalibrasi atau Koreksi Radiometrik

Tujuan dilakukannya koreksi radiometrik adalah agar meningkatkan kontras masing-masing piksel dari citra. Kontras dipergunakan supaya fenomena yang diamati mudah dianalisis untuk mendapat data berdasarkan fakta di lapangan. Proses koreksi radiometrik dibagi menjadi tiga kelompok utama yaitu koreksi radiometri sistematik, koreksi *reflectance*, dan koreksi atmosfer. Citra satelit umumnya memuat nilai *Digital Number* (DN) yang otentik dan belum diproses sesuai nilai spektal radian sehingga berdampak pada hasil informasi yang kurang cermat. Oleh karena itu perlu dilakukan koreksi radiometrik melalui konversi nilai DN sebagai nilai unit spektral reflektan untuk memperbaiki nilai piksel. Koreksi radiometrik TOA merupakan koreksi citra untuk menghilangkan penyimpangan radiometrik akibat posisi matahari. Koreksi TOA sendiri menghasilkan data citra yang lebih jelas serta perseptif secara visual sehingga dapat mempemudah menginterpretasi serta menganalisis lebih mendalam. USGS mempunyai algoritma untuk Landsat 8 selaku rumus untuk mengonversikan nilai DN menjadi TOA *Radiance* serta TOA *Reflectance*. Untuk mengubah nilai DN ke nilai reflektansi dapat menggunakan koefisien radiance yaitu (Roy, et al., 2010):

$L_\lambda = M_L * Qcal + A_L$ .....(2)

Keterangan,

L_λ : Nilai ToA radian ($Wm^{-2}\ sr^{-1}\ \mu m^{-1}$)

M_L : Faktor skala pengali radian untuk setiap kanal (RADIANCE_MULT_BAND_n dari metadata, dimana n merupakan nomor kanal)

A_L : Faktor skala penjumlah radian untuk setiap kanal (RADIANCE_ADD_BAND_n dari metadata, dimana n merupakan nomor kanal)

Qcal = *Quantized and calibrated standard product pixel values* (DN)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penurunan variabilitas scene to scene dapat dihasilkan dengan mengubah sensor spektral radian ke exoatmospheric ToA reflektan. ToA reflektan dihitung menurut persamaan rumus sebagai berikut :

$$\rho\lambda = \frac{\pi * L\lambda * d^2}{ESUN\lambda * COS\theta_s} \quad \text{.....(3)}$$

Keterangan :

$\rho\lambda$: ToA planetary reflektan

π : 3.14159

L_λ : Spectral radiance at the sensors aperure (Wm^{-2} sr^{-1} μm^{-1})

d^2 : Earth-Sun distrance

ESUNλ : Mean exoatmospheric solar irradiance ($W/(m^2$ $\mu m)$

θ_s : Solar zenith angle

Nilai ESUN tiap kanal pada Landsat 7 dan Landsat 8, dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Nilai ESUN

Kanal	**ESUN**	
	Landsat 7	**Landsat 8**
1 (aerosol)		1895.33
2 (biru)	1997.00	2067.00
3 (hijau)	1812.00	1893.00
4 (merah)	1533.00	1603.00
5 (NIR)	1039.00	972.60
6 (SWIR 1)	230.80	245.00
7 (SWIR 2)	84.90	79.72
8 (pan)	1362.00	
9 (cirrus)		399.70

Sumber : (Nurgiantoro, 2016)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Adapun persamaan rumus untuk mengubah nilai DN sebagai TOA Reflectance yaitu:

$\rho\lambda = M\rho * Qcal + A\rho$ .....(4)

dimana,

$\rho\lambda$: Nilai reflektan pada kanal ke i ($Wm^{-2}\ sr^{-1}\ \mu m^{-1}$)

$M\rho$: Faktor skala pengali reflektan untuk setiap kanal (REFLECTANCE_MULT_BAND_n dari metadata, dimana n merupakan nomor kanal)

$A\rho$: Faktor skala penjumlah reflektan untuk kanal (REFLECTANCE_ADD_BAND_n dari metadata, dimana n merupakan nomor kanal)

Qcal = *Quantized and calibrated standard product pixel values* (DN)

Band dikoreksi terhadap sudut matahari untuk menghilangkan perbedaan nilai DN yang diakibatkan oleh posisi matahari (Wisha, Ruzana, & Gunardi, 2017). Refleksi TOA dikoreksi berdasarkan sudut matahari dengan rumus sebagai berikut :

$\rho\lambda = \frac{\rho\lambda'}{\sin(\theta se)}$ .....(5)

Keterangan :

$\rho\lambda$ = TOA planetary reflectance

θse = Local sun elevation angel (SUN_ELEVATION)

2.9 Koreksi Atmosfer

Tujuan dilakukannya koreksi atmosfer yaitu menurunkan reflektansi objek dari total radiansi TOA setelah proses normalisasi kondisi pencahayaan dan penghapusan efek atmosfer. Koreksi atmosfer juga dapat diimplementasikan sewaktu mengamati ketelitian warna lautan agar memperoleh *water leaving radiances* pada derajat lautan dari jumlah radiasi yang terekam di atmosfer (Elya, 2017). Koreksi atmosfer merupakan proses yang diperlukan untuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pemantauan kuantitatif parameter kualitas air dari data satelit (Jaelani, et al., 2016). Koreksi atmosfer dapat dilakukan dengan banyak metode untuk menghilangkan efek atmosfer, namun yang sering direkomendasikan adalah menggunakan metode 6SV (*Second Sensor Spectrum-Vector*) yang parameter berupa tanggal akuisisi citra Landsat-8, model aerosol, model atmosfer, jarak pandang dengan persamaan:

$Y = X_a * (L_\lambda) - X_b$ ..... (6)

$arc = Y / (1+X_c * Y)$ ..... (7)

$Rrs(\lambda) = arc / \pi$ ..... (8)

Dimana,

Arc : *Atmospheric Correction Reflectance*

$L\lambda$: Nilai radian TOA

$Rrs(\lambda)$: Reflektan permukaan

X_a, X_b, X_c : Koefisien parameter koreksi atmosfer

Adapun persamaan untuk mendapatkan nilai *remote sensing reflectance* ($Rrs(\lambda)$) yaitu :

$Rrs(\lambda) = \frac{srBand_n}{10.000 * \pi}$ ..... (9)

Keterangan,

$Rrs(\lambda)$: Remote sensing reflectance

srBand_n : surface reflectance kanal ke n, dimana n adalah nomor kanal

$10.000 * \pi$: faktor skala

2.10 Algoritma TSS (Total Suspended Solid)

Riset ini memanfaatkan algoritma Syarif Budiman (2004). Nilai reflektan TSS yang ditangkap oleh sensor adalah:

TSS (mg/l) = 8,1429*exp(23,704**Red Band*) ..... (10)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dimana, *Red band* merupakan nilai reflektansi data yang sudah terkoreksi atmosfer. Penerapan algoritma Syarif Budiman(2004) karena algoritma ini merupakan salah satu algoritma yang teruji menghasilkan deteksi TSS yang baik (Qanita, Sawitri, & Hani'ah, 2019). Algoritma Syarif Budiman juga dikembangkan menurut *bio optical modeling* dan mengembangkan pola *Iradian Reflektan* untuk menganalisis persebaran dari bahan yang tersuspensi menempuh teknologi penginderaan jauh sebagai suatu parameter penyokong dalam perhitungan algoritma sehingga algoritma ini dapat menghasilkan nilai TSS dengan baik khususnya dalam wilayah perairan Indonesia (Ubaidillah, 2019).

2.11 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dipergunakan sebagai pembanding dan acuan sewaktu penyusunan penelitian ini, dapat dilihat pada Tabel 2.5.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Metode	Kesimpulan
1	Teguh Hariyanto dan Haidar Rizqi Krisananda (2019)	Pemantauan Perairan Teluk Lamong dengan Pengembangan Algoritma Total Suspended Solid (TSS) dari Data Citra Satelit Multitemporal dan Data InSitu	Penelitian ini menggunakan Citra Landsat 8 dengan beberapa algoritma dan pengambilan sampel, kemudian uji korelasi dan melakukan analisis status mutu air dengan indeks pencemaran	Sebaran TSS di perairan Teluk Lamong mengalami peningkatan. Hal ini terjadi karena faktor alam dan perkembangan manusia
2	Ardya Pratama, Alifah Noraini, Feny Arafah, Hery Purwanto (2016)	Estimasi Persebaran Total Suspended Solid (TSS) menggunakan Teknologi Citra Satelit Landsat-8	Penelitian ini menggunakan Citra Landsat 8 dan pengambilan sampel, kemudian di validasi dan uji akurasi data	Sebaran TSS di perairan selatan pantai Sendang Biru menunjukkan kisaran nilai 9,5 mg/L – 25,5 mg/L dan sesuai dengan baku mutu biota laut (± 20 mg/L)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama	Judul	Metode	Kesimpulan
3	Jiyah, Bambang Sudarsono, Abdi Sukmono (2017)	Studi Distribusi Total Suspended Solid (TSS) di Perairan Pantai Kabupaten Demak menggunakan Citra Landsat	Penelitian ini menggunakan Citra Landsat 8 dengan beberapa algoritma dan pengambilan sampel yang kemudian dianalisis berdasarkan beberapa persamaan regresi	Sebaran TSS di perairan pantai Kecamatan Wedung pada tahun 2003, 2013, 2016 mengalami fluktuasi
4	Pinastika Nurandani, Sawitri Subiyanto, Bandi Sasmito (2013)	Pemetaan Total Suspended Solid (TSS) menggunakan Citra Satelit Multi Temporal di Danau Rawa Pening Provinsi Jawa Tengah	Penelitian ini menggunakan Citra Landsat-7 ETM+ dengan pengolahan Gap Filling untuk mengisi baris-baris yang kosong pada citra dan pengambilan sampel secara acak	Pola perubahan sebaran TSS di Danau Rawa Pening cenderung lebih tinggi pada tengah danau dan area yang berdekatan dengan vegetasi air. Sebaran TSS pada tahun 2002 dan 2007 tertinggi berkisar antara 176 – 200 mg/L sedangkan pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

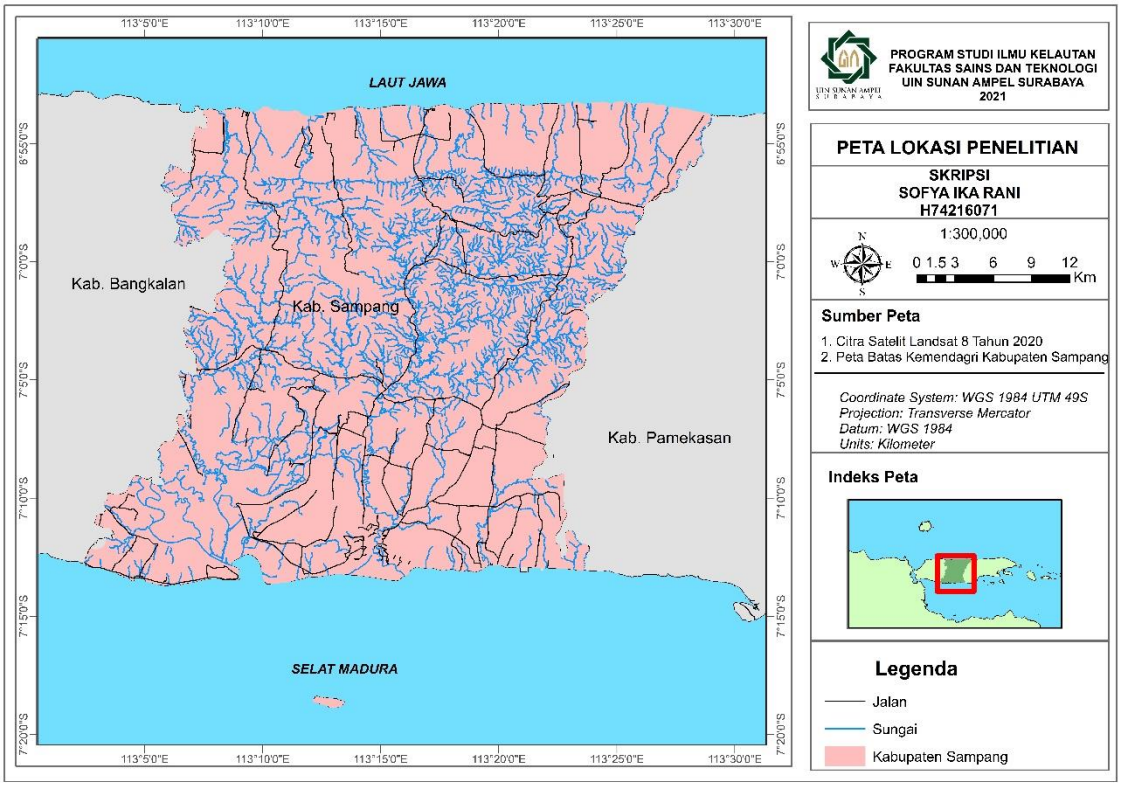
No	Nama	Judul	Metode	Kesimpulan
				tahun 2003 berkisar antara 126 - 150 mg/L
5	Ihsan Dwi Mubarok, Rifardi, Afrizal Tanjung (2019)	Studi Temporal Perubahan TSS (Total Suspended Solid) di Perairan Sekitar Muara Kali Porong Akibat Pengaruh Lumpur Lapindo Berdasarkan Interpretasi Citra Landsat 8 OLI	Lokasi pengambilan sampel ditentukan secara purposive sampling kemudian dilakukan uji validasi nilai TSS in situ dengan algoritma TSS pengolahan citra satelit	Konsentrasi TSS di perairan sekitar Kali Porong mengalami fluktuasi sebelum dan sesudah peristiwa lumpur lapindo

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di kawasan pesisir Kabupaten Sampang, Jawa Timur. Secara geografi, Kabupaten Sampang terletak di antara 06°05' - 07°13' LS dan 113°08' - 113°39' BT (DISKANLA, 2016). Lokasi penelitian dilakukan di 4 kecamatan yaitu Kecamatan Banyuates, Kecamatan Sokobanah, Kecamatan Sreseh dan Kecamatan Camplong. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Integrasi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.



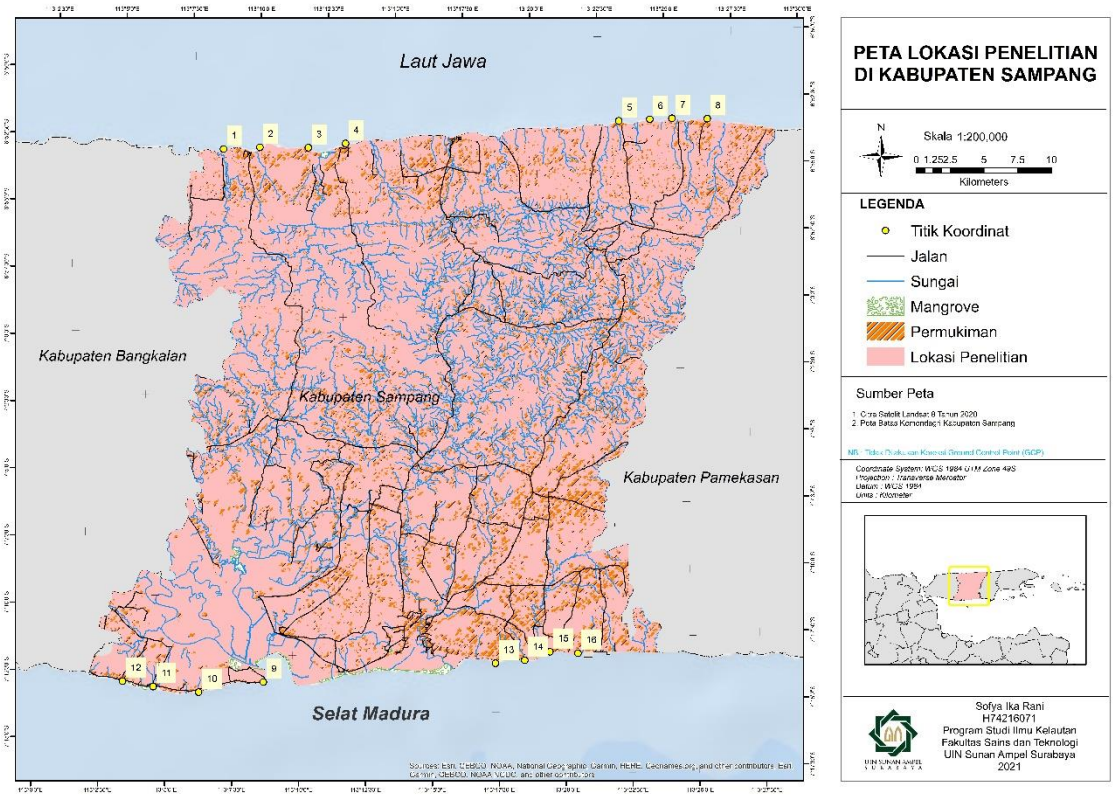
(Sumber : Olah Data, 2021)

Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Adapun titik stasiun yang menjadi acuan pada penelitian ini, jumlah stasiun sebanyak 16 titik. Titik stasiun berada di 4 kecamatan yaitu Kecamatan Banyuates, Kecamatan Sokobanah, Kecamatan Sreseh, dan Kecamatan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Camplong yang menghasilkan dampak yang tinggi seperti terdapat muara sungai dan tambak.



(Sumber : Olah Data, 2021)

Gambar 3.2 Peta Lokasi Titik Stasiun

Koordinat tiap titik stasiun dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Lokasi Titik Stasiun

No.	Posisi		Keterangan
	latitude	longitude	
1	-6.8924	113.1535	Kecamatan Banyuates
2	-6.892	113.1627	
3	-6.8939	113.1926	
4	-6.8921	113.216	

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No.	Posisi		Keterangan
	latitude	longitude	
5	-6.8863	113.3867	
6	-6.886	113.4058	Kecamatan
7	-6.8862	113.4192	Sokobanah
8	-6.8876	113.4418	
9	-7.2241	113.1484	
10	-7.2265	113.0883	Kecamatan
11	-7.2234	113.0798	Sreseh
12	-7.2234	113.0798	
13	-7.2196	113.2934	
14	-7.219	113.3115	Kecamatan
15	-7.2144	113.3278	Camplong
16	-7.2157	113.3393	

3.2 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini terdapat beberapa alat dan bahan yang digunakan pada saat pengambilan sampel dan pengolahan sampel. Adapun alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3.

Tabel 3.2 Alat yang digunakan pada penelitian

Alat	**Fungsi**
Global Possition System (GPS)	Untuk menentukan koordinat lokasi
Laptop/Komputer	Untuk proses pengolahan data
Software:	
ArcGis 10.5 *Er Mapper*	Mengolah data citra satelit
Ms. Office	Pengolahan data dan penulisan laporan
Kamera	Untuk dokumentasi saat penelitian
Botol Sampel 100ml	Untuk wadah sampel air

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Alat	**Fungsi**
Kertas saring	Untuk memisahkan antara cairan dengan partikel suspensi
Desikator	Untuk menghilangkan kadar air pada sampel
Oven dalam suhu 103°C - 105°C	Untuk mengeringkan sampel
Timbangan analitik	Untuk mengetahui massa sampel
Pengaduk magnetic	Sebagai pengaduk
Pipet volume	Untuk mengambil larutan
Gelas ukur	Untuk mengukur volume larutan
Cawan aluminium	Sebagai pengukur kadar protein
Cawan Porselen/Cawan *Gooch*	Sebagai tempat sampel
Penjepit	Untuk mengambil kertas saring atau benda lain pada saat kondisi panas
Kaca Arloji	Tempat untuk mengeringkan padatan dalam desikator

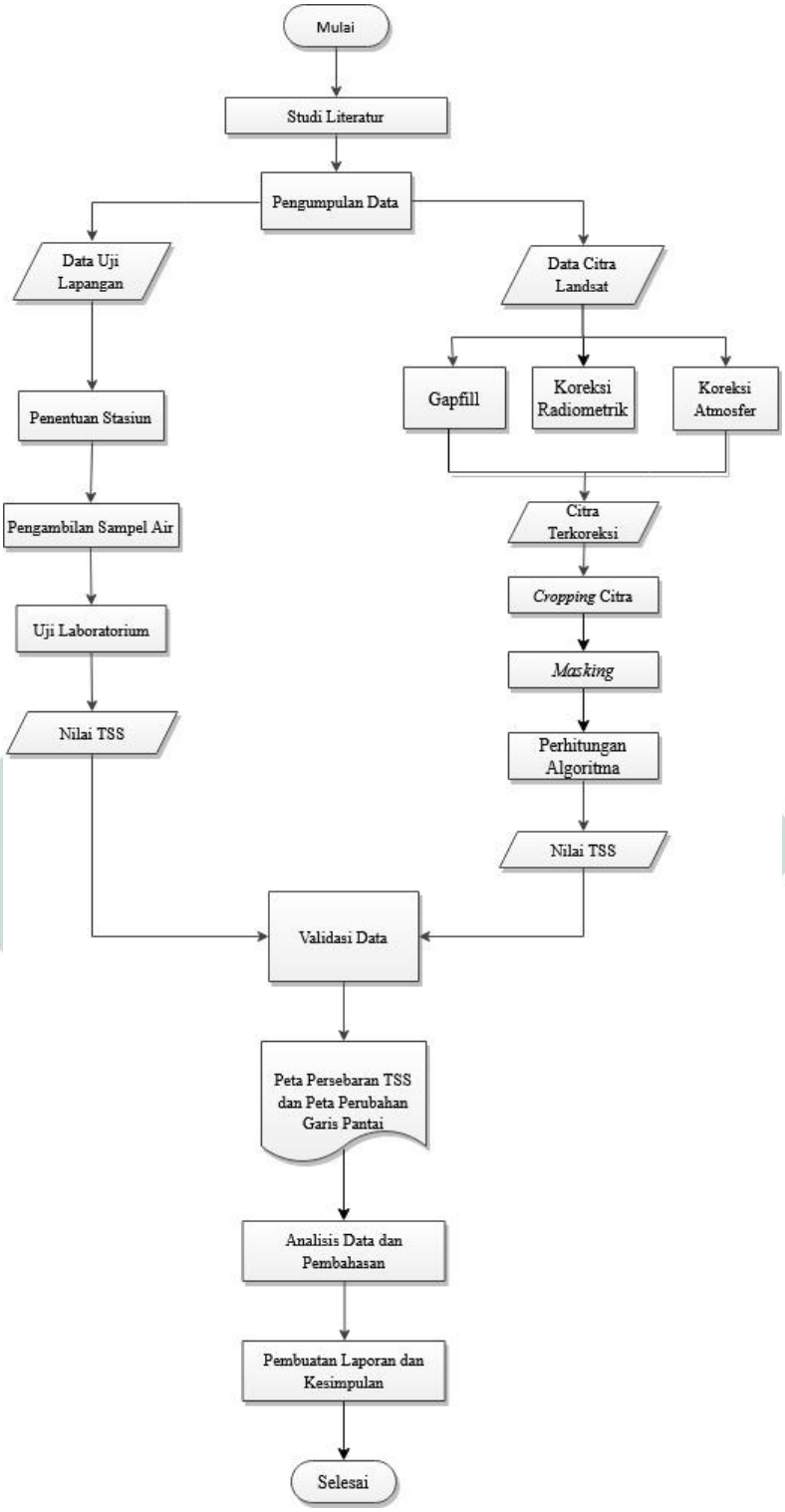
Tabel 3.3 Bahan yang digunakan pada penelitian

Bahan	**Fungsi**
Citra Landsat tahun 2010, 2015, 2020 Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI)	Digunakan untuk menganalisa sebaran TSS
Sampel air	Untuk menghitung konsentasi TSS

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian berupa tahapan persiapan penelitian seperti kegiatan studi pendahuluan yang berkaitan dengan penelitian dan observasi awal di lapangan, kemudian mengumpulkan data, pengolahan data, dan menganalisis data serta menyusun laporan dapat dilihat pada Gambar 3.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3.3 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

(Sumber : Olah data, 2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap ini, akan dilakukan studi literatur dengan tujuan untuk menentukan permasalahan dalam penelitian. Adapun permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana sebaran konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*) di perairan Kabupaten Sampang, kemudian dilakukan studi literatur dengan tujuan memperoleh sumber acuan yang berkaitan dengan perhitungan TSS (*Total Suspended Solid*) menggunakan citra Landsat 7 dan Landsat 8. Sumber acuan dicari berdasarkan literatur yang mendukung baik dari buku, jurnal, paper, internet, dan lain sebagainya.

3.3.2 Tahap Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Adapun data primer yang didapatkan dari hasil peninjauan di lapangan yaitu pengambilan sampel di perairan Kabupaten Sampang untuk uji TSS, sedangkan data sekunder didapatkan dari instansi atau situs yang terkait yaitu data citra satelit Landsat 7 dan Landsat 8 dan data peta Rupa Bumi Indonesia (RBI).

3.3.3 Tahap Pengolahan Data

Tahapan dalam pengolahan data citra untuk menghasilkan peta persebaran TSS (*Total Suspended Solid*) dan perubahan garis pantai yaitu:

3.3.3.1. TSS (Total Suspended Solid) dengan Metode Gravimetri

Menurut pedoman uji TSS sesuai SNI 06-6989.3-2004 yaitu tahapan ini menggunakan metode gravimetri dalam penentuan uji TSS. Fungsi dari metode gravimetri yaitu untuk memastikan endapan zat yang tidak terpisah dari cairan yang terdapat dalam contoh uji air dan air limbah secara gravimetri. Berikut langkah - langkah menggunakan metode

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

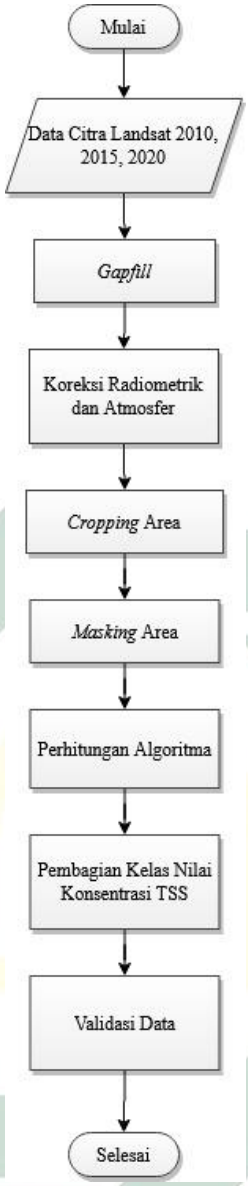
gravimetri sebagai berikut (Rinawati, Diky, R., & Putri, 2016) :

1. Contoh uji air laut dihomogenkan kemudian mengisap sebanyak 10 mL lalu difilter dalam alat penyaring yang telah genap dengan alat pompa vacum dan kertas saring.
2. Substansi hasil filter bermanfaat untuk menghitung kadar TSS dan beralih ke dalam cawan.
3. Sesudah itu memasukan cawan tersebut ke dalam perapian pada suhu 103ºC - 105ºC semasa 1 jam. Sesudah itu, dinginkan cawan dalam desikator. Apabila cawan sudah dingin lekas ditimbang.
4. Ulangi langkah tersebut sampai mendapatkan berat tetap atau mencapai perubahan < 4% terhadap titik berat sebelumnya atau < 0,5 mg.

3.3.3.2. TSS (*Total Suspended Solid*) dengan Metode Citra Satelit

Citra satelit yang telah diunduh kemudian diolah untuk menghasilkan peta persebaran TSS. Data yang diolah adalah data citra satelit landsat 7 pada tahun 2010 dan landsat 8 pada tahun 2015 dan 2020. Tahapan pengolahan data TSS yaitu melakukan koreksi terhadap citra kemudian memasukkan algoritma syarif budiman untuk mengetahui nilai konsentrasi TSS. Berikut merupakan tahap pengolahan data TSS dapat dilihat pada Gambar 3.4.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3.4 Diagram Alir Pengolahan Data TSS

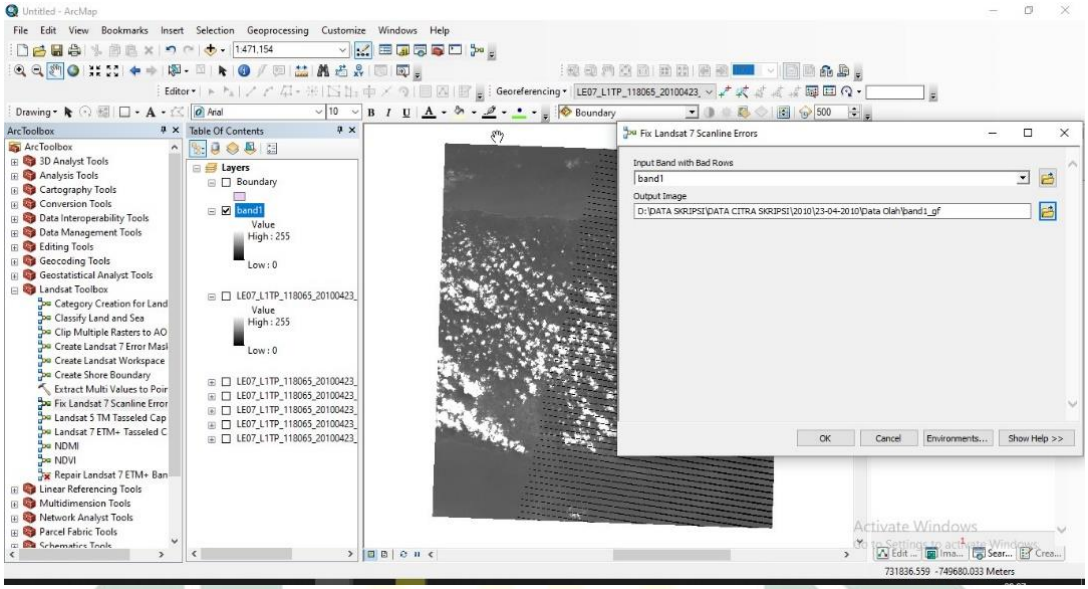
(Sumber : Olah Data, 2021)

Berikut ini penjelasan diagram alir pengolahan data TSS yaitu :

1. Langkah pertama dalam mengolah data citra yaitu melakukan gapfill pada landsat 7, hal ini dikarenakan citra satelit Landsat 7 terdapat baris – baris yang kosong. Sehingga, gapfill dilakukan untuk mengisi baris – baris yang kosong pada citra Landsat 7.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

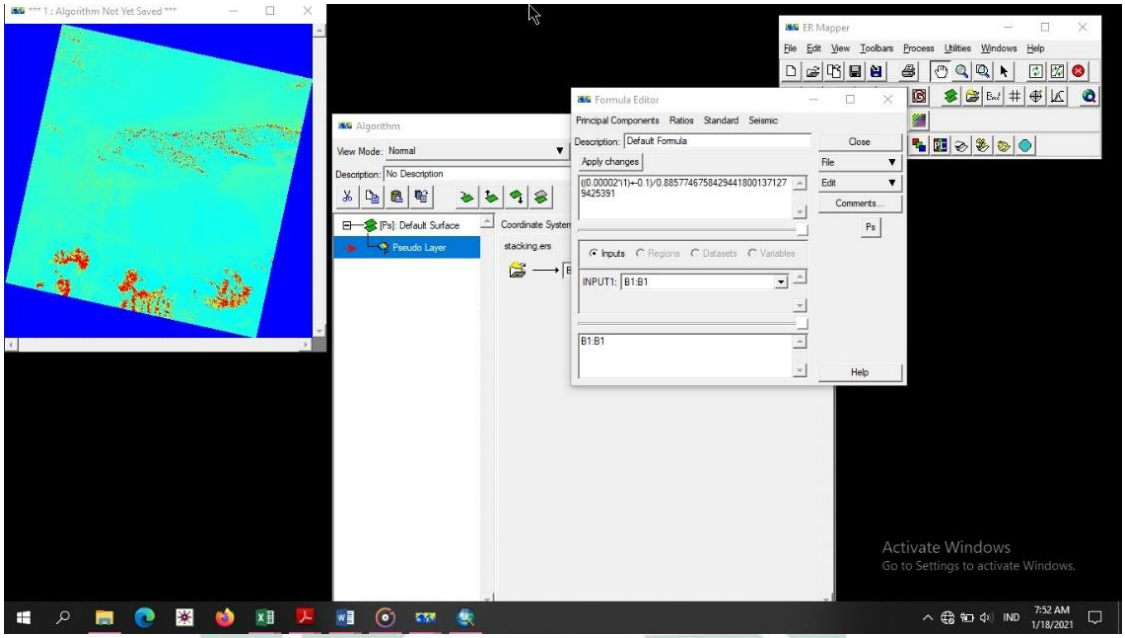
Langkah-langkah untuk melakukan gapfill yaitu menampilkan semua band, kemudian klik *Landsat Toolbox* pada *ArcToolbox*, pilih *Landsat 7 Scanline Error*.



Gambar 3.5 Langkah Gapfill

2. Langkah kedua yaitu melakukan koreksi radiometrik. Koreksi radiometrik adalah perbaikan akibat kesalahan pada sistem optik, kesalahan karena gangguan energi radiasi elektromagnetik pada atmosfer dan kesalahan karena pengaruh sudut elevasi matahari. Langkah-langkah untuk melakukan koreksi radiometrik yaitu membuka *Er Mapper*, selanjutnya masukkan data citra dengan cara pilih file lalu klik open, kemudian pilih band 1 dan klik OK. Selanjutnya klik *Edit Algorithm*, lalu klik *Edit Formula* dan masukkan rumus algoritma koreksi radiometrik. Lakukan hal yang sama pada band lainnya.

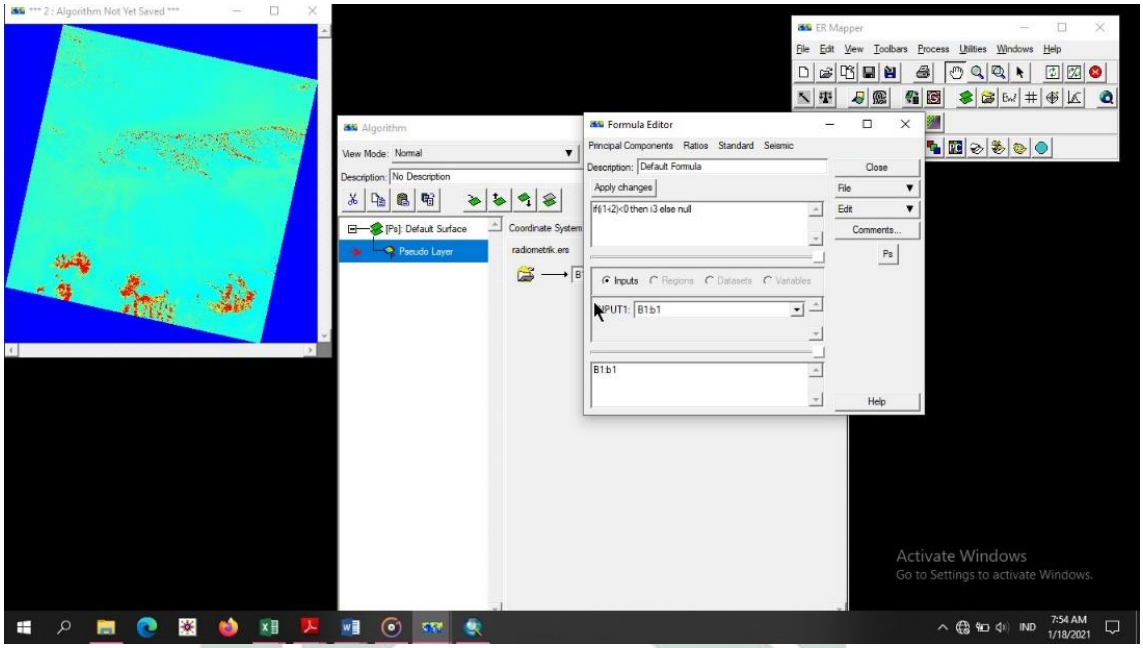
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3.6 Langkah Koreksi Radiometrik

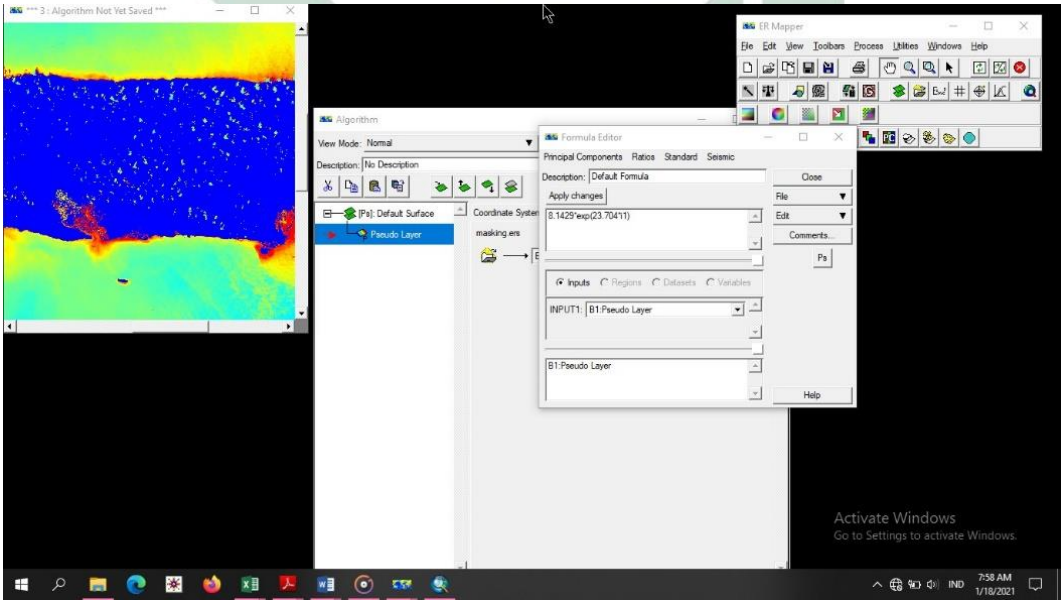
3. Setelah citra terkoreksi, kemudian dilakukan cropping sesuai dengan area yang diperlukan untuk penelitian. Selanjutnya dilakukan masking. Masking area dilakukan untuk memisahkan area air dengan daratan. Tampilkan hasil cropping citra yang sudah terkoreksi, kemudian klik *Edit Algorithm*, lalu klik *Edit Formula* dan masukkan rumus algoritmanya yaitu *if (i1-i2) < 0 then i3 else null*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3.7 Langkah Masking Area

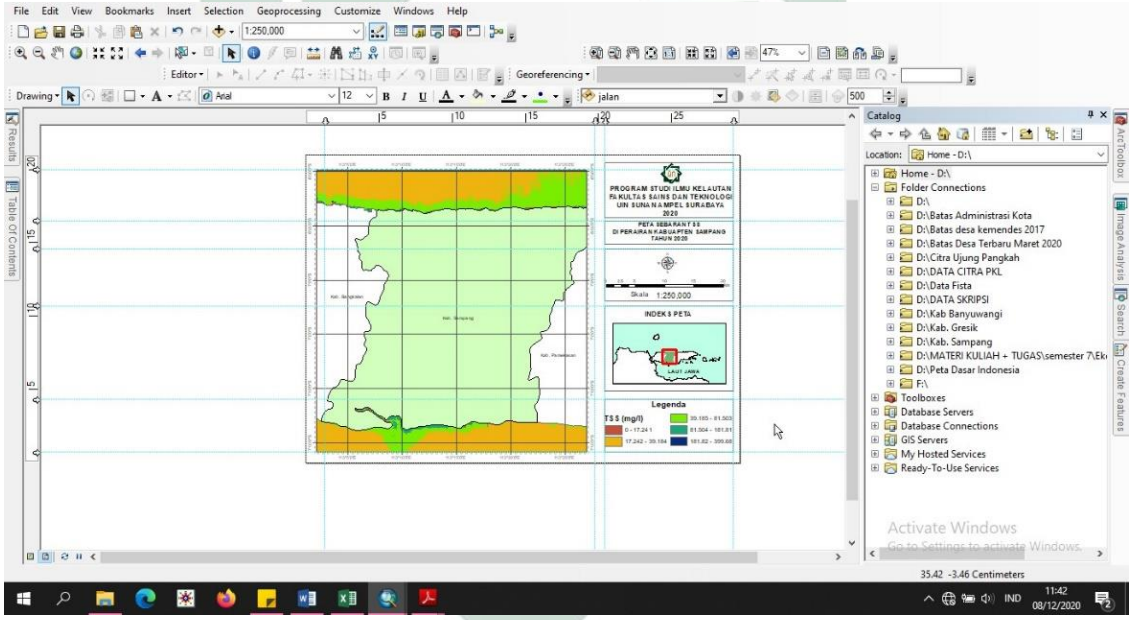
4. Setelah proses masking, kemudian melakukan perhitungan algoritma TSS. Buka file yang telah dilakukan masking, klik Edit Formula, kemudian masukkan rumus algoritma Syarif Budiman.



Gambar 3.8 Langkah Memasukan Algoritma TSS

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5. Setelah mengetahui nilai TSS pada citra, kemudian dilakukan validasi data yaitu perhitungan korelasi dengan membandingkan data TSS yang diambil di lapangan dengan hasil perhitungan dari citra.
6. Langkah selanjutnya adalah layoting peta persebaran TSS perairan Kabupaten Sampang menggunakan ArcGis 10.5. Klik menu view pada layout view, kemudian untuk membuat grid dengan klik kanan pada peta, pilih *Properties* dan pilih *Grid*. Kemudian untuk membuat bagian legenda, arah mata angin dan skala dengan klik menu *Insert*.

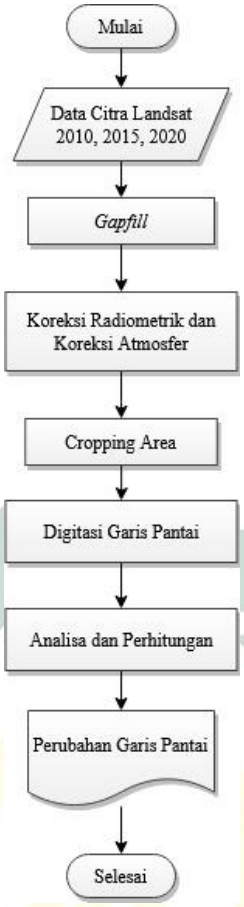


Gambar 3.9 Layouting Peta

3.3.3.3. Perubahan Garis Pantai

Pengolahan data untuk perubahan garis pantai dilakukan seperti langkah awal dalam pengolahan data TSS yaitu Gapfill, Koreksi Radiometrik dan Koreksi Atmosfer. Berikut tahap pengolahan data perubahan garis pantai sebagai berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

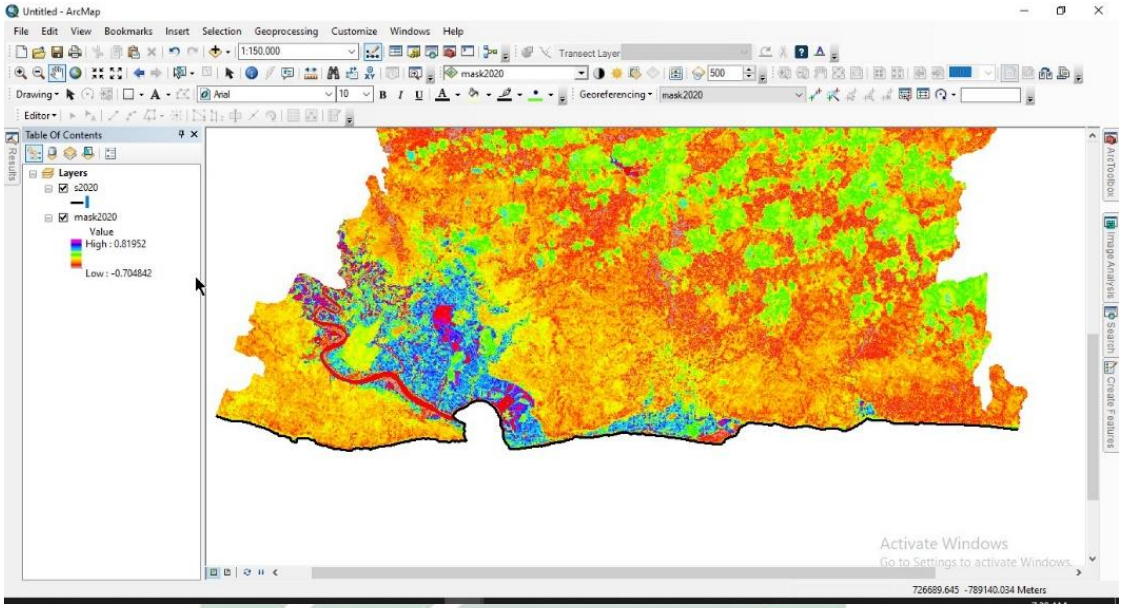


Gambar 3.10 Diagram Alir Pengolahan Data Perubahan Garis Pantai

(Sumber : Olah Data, 2021)

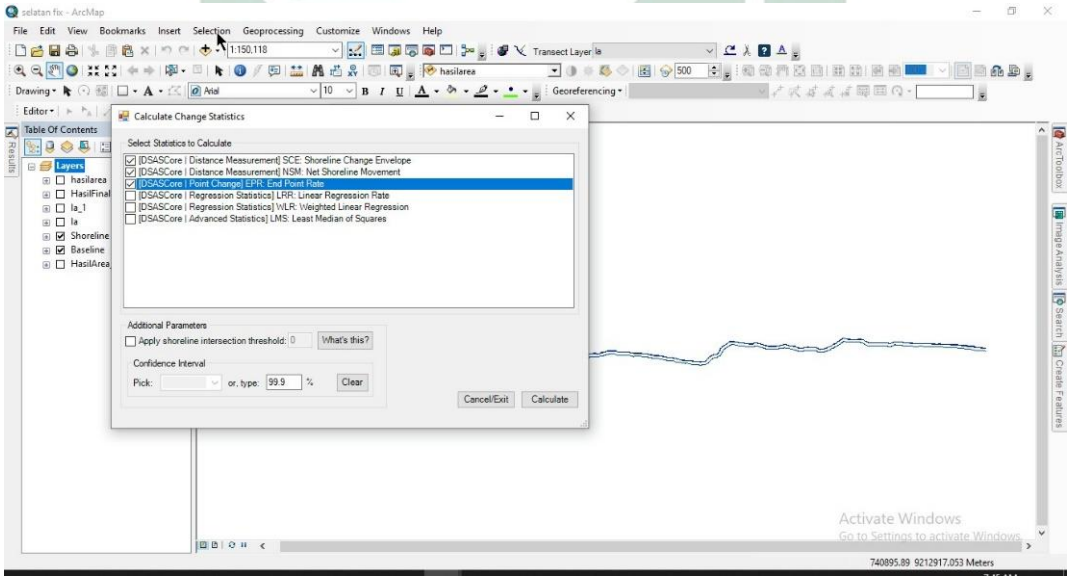
1. Langkah pertama dilakukan seperti langkah awal dalam mengolah data TSS yaitu melakukan gapfill pada Landsat 7, kemudian langkah selanjutnya koreksi radiometrik dan koreksi atmosfer.
2. Setelah citra terkoreksi, kemudian dilakukan proses digitasi. Digitasi dilakukan pada masing-masing citra tiap garis pantainya, untuk mendapatkan data perubahan garis pantai. Langkah selanjutnya, dilakukan overlay dari hasil digitasi pada masing-masing citra. Hasil overlay akan terbentuk data yang mencakup kondisi lokasi terjadinya abrasi dan akresi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3.11 Digitasi Garis Pantai

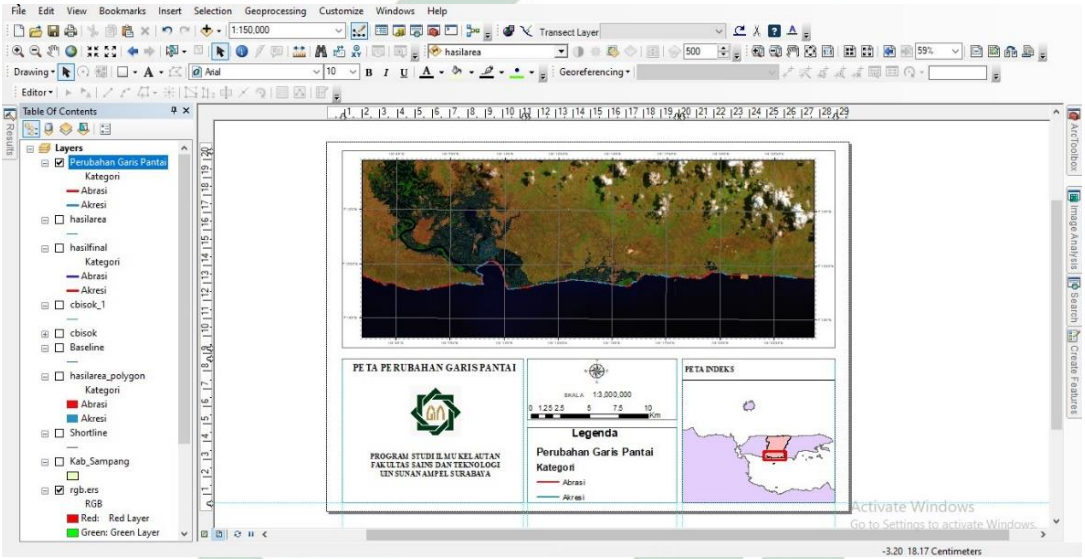
3. Perhitungan perubahan garis pantai menggunakan metode DSAS (*Digital Shoreline Analysis System*), dalam metode ini menggunakan transek-transek sebagai acuan dari perubahan garis pantai untuk menunjukkan jarak perubahan garis pantai dengan perubahan tahun.



Gambar 3.12 Langkah Perubahan Garis Pantai Menggunakan DSAS

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4. Langkah selanjutnya setelah mendapatkan hasil perhitungan perubahan garis pantai yaitu layouting peta perubahan garis pantai di Kabupaten Sampang. Layouting peta dilakukan di ArcGis 10.5, klik menu view pada layout view, kemudian klik kanan pada peta, pilih *Properties* dan pilih *Grid*. Selanjutnya, membuat bagian legenda, arah mata angin dan skala dengan cara klik menu *Insert*.



Gambar 3.13 Layout Peta

3.4 Analisis Data

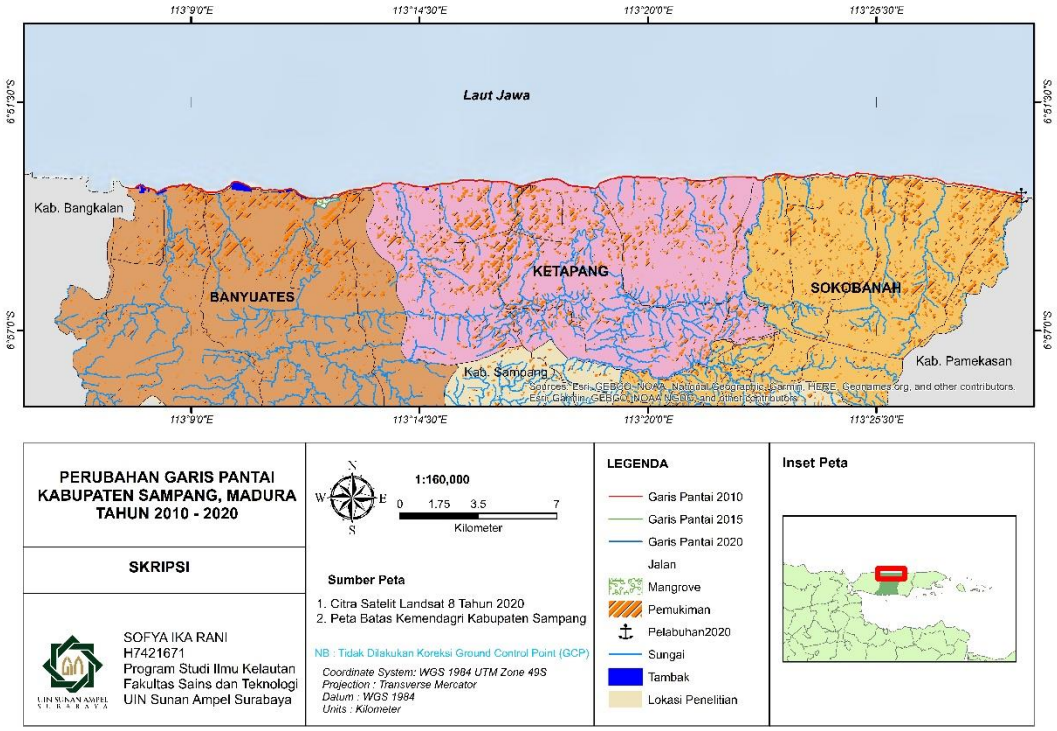
Analisis yang dilakukan adalah melakukan analisa. Metode analisa yang digunakan adalah analisis uji lapangan dan analisis validasi data untuk menjelaskan hasil nilai TSS dari pengolahan citra berdasarkan penerapan algoritma tertentu dan data in-situ yang dilakukan proses uji validasi, kemudian hasil dan kesimpulan digunakan untuk menyusun laporan dan pembuatan peta kondisi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV
PEMBAHASAN

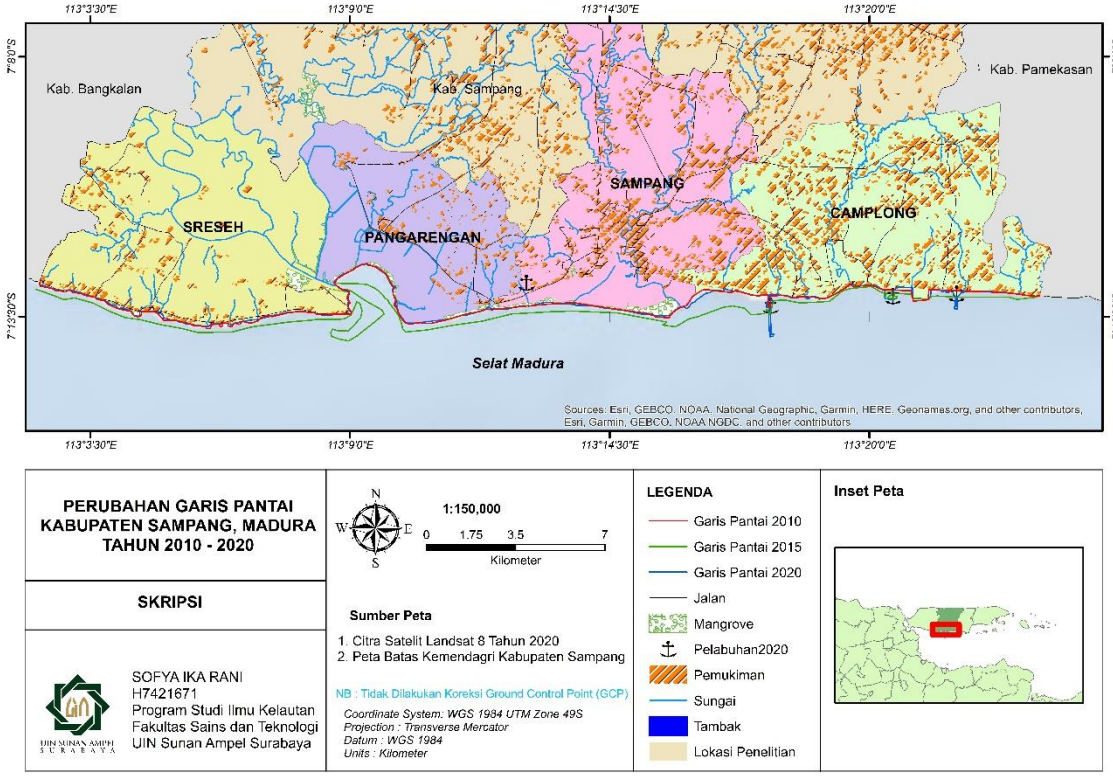
4.1 Perubahan Garis Pantai

Perubahan garis pantai pada pesisir Kabupaten Sampang dianalisis dari tahun 2010 hingga 2020 dengan menggunakan metode *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS), dapat dilihat pada Gambar 4.1. Data batas tepi laut tahun 2010 diperoleh dari data citra satelit Landsat 7 dengan tanggal akuisisi 23 April 2010, data tahun 2015 diperoleh dari data citra satelit Landsat 8 dengan tanggal akuisisi 20 September 2015, dan data garis pantai tahun 2020 diperoleh dari data citra Landsat 8 dengan tanggal akuisisi 17 September 2020. Garis pantai tahun 2010 digunakan sebagai garis pantai awal yang akan digunakan untuk analisis. Data satelit yang telah dilakukan komposit band kemudian dilakukan digitasi untuk membandingkan wilayah yang terjadi perubahan garis pantai kemudian di overlay dan dianalisis menggunakan metode DSAS.



a)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



b)

Gambar 4.1 Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2010-2020

a) Pesisir Utara, b) Pesisir Selatan

Analisa perubahan garis pantai pada Kabupaten Sampang dalam kurun waktu 10 tahun terhitung dari tahun 2010 hingga 2020 menggunakan *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS). Identifikasi perubahan garis pantai dengan menggunakan transek pada setiap kecamatan di Kabupaten Sampang. Perhitungan perubahan garis pantai menggunakan metode *Net Shoreline Movement* (NSM) dan *End Point Rate* (EPR), dimana *Net Shoreline Movement* (NSM) digunakan untuk menghitung jarak perubahan garis pantai sedangkan *End Point Rate* (EPR) digunakan untuk menghitung laju perubahan garis pantai (Sutikno, 2014). Nilai NSM dan EPR menunjukkan adanya akresi bila bernilai positif (+), dan menunjukkan adanya abrasi bila bernilai nilai negatif (-) (Setiani, Fuad, & Saputra, 2017).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada Gambar 4.1, dapat dilihat bahwa terdapat garis berwarna merah menunjukkan garis pantai tahun 2010, garis berwarna hijau menunjukkan garis pantai 2015, dan garis berwarna biru menunjukkan garis pantai tahun 2020. Pesisir Kabupaten Sampang berdasarkan hasil analisis perubahan garis pantai menggunakan metode DSAS (Digital Shoreline Analysis System), mengalami perubahan garis pantai selama kurun waktu tahun 2010 hingga 2020. Perubahan garis pantai yang terjadi menunjukkan bahwa adanya fenomena akresi dan abrasi. Fenomena akresi terjadi ketika pengangkutan sedimen yang lebih besar dari laut menuju ke pantai, sedangkan pada pantai yang mengalami abrasi terjadi ketika angkutan sedimen dari laut menuju ke pantai lebih sedikit daripada angkutan dari pantai ke laut (Octaviana, *et al*., 2020). Pemanfaatan lahan pesisir oleh pihak tidak bertanggungjawab disertai dengan fenomena alam yang berlangsung secara terus-menerus menyebabkan perubahan garis pantai seiring berjalannya waktu (Purnaditya, I Gusti, & I Gusti, 2012). Hasil dari perhitungan DSAS dapat diketahui terjadinya abrasi dan akresi pada setiap kecamatan di Kabupaten Sampang.

4.1.1 Perubahan Garis Pantai Utara Kabupaten Sampang

Perubahan garis pantai tahun 2010 hingga 2015 pesisir bagian utara dapat dilihat pada Gambar 4.2, bahwa terdapat garis-garis transek. Garis transek berwarna merah muda menunjukkan terjadinya abrasi, sedangkan garis transek berwarna biru muda menunjukkan terjadinya akresi. Berdasarkan perhitungan DSAS pada seluruh kecamatan pesisir di bagian utara yaitu Kecamatan Banyuates, Kecamatan Ketapang, Kecamatan Sokobanah terjadi abrasi dan akresi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.1.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Jarak dan Laju Perubahan Garis Pantai Tahun 2010-2015

No	Nama Kecamatan	EPR rata-rata (m/tahun)		NSM rata-rata (m)		Keterangan
		Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi	
1	Banyuates	-0.69	1.14	-3.72	6.18	Akresi
2	Ketapang	-0.74	1.10	-4.02	5.97	Akresi
3	Sokobanah	-1.04	0.83	-5.64	4.48	Abrasi

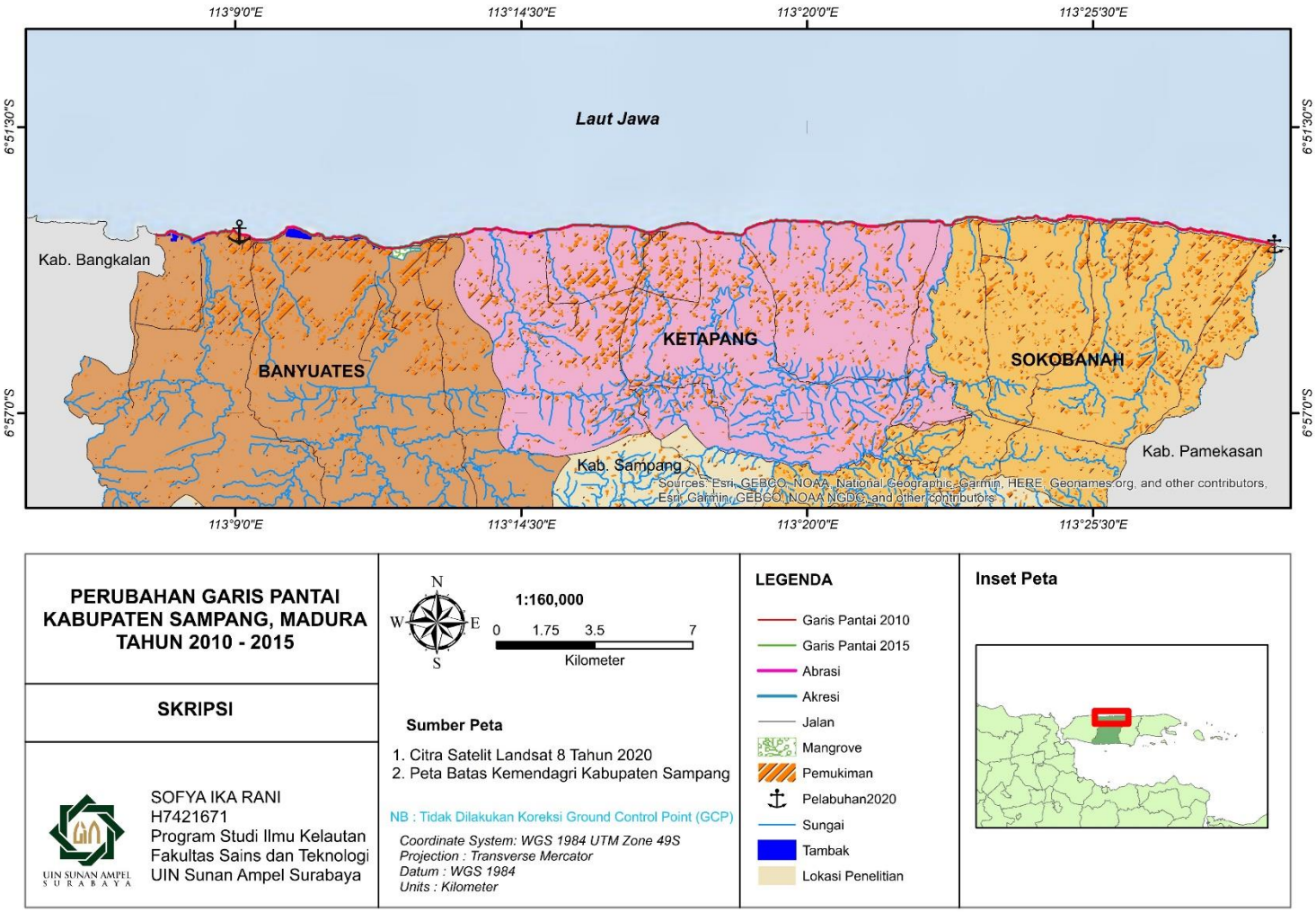
Dari Tabel 4.1, dapat diketahui bahwa nilai tersebut menunjukkan bahwa laju perubahan berbanding lurus dengan nilai luas akresi. Octaviana, dkk (2020), menjelaskan bahwa semakin besar laju akresi maka luas akresi semakin luas dan sebaliknya. Perhitungan DSAS pada pesisir utara untuk rentang tahun 2010 – 2015, dominan terjadi akresi dan pesisir yang mengalami akresi paling tinggi yaitu pesisir Kecamatan Banyuates sebesar 6.18 meter dengan laju akresi sebesar 1.14 meter/ tahun. Kecamatan Banyuates juga mengalami abrasi terendah dengan jarak akresi rata-rata sebesar 3.72 meter dan rerata laju abrasi sebesar 0.69 meter/tahun. Abrasi tertinggi terjadi pada Kecamatan Sokobanah dengan jarak rata-rata sebesar 5.64 meter dan rata-rata laju abrasi sebesar 1.04 meter/tahun dan mengalami akresi sebesar 4.48 meter dengan rata-rata laju akresi sebesar 0.83 meter/tahun.

Kecamatan Ketapang memiliki nilai laju akresi yang mendekati dengan nilai laju akresi pada Kecamatan Banyuates yaitu sebesar 1,10 meter/tahun dengan jarak akresi sebesar 5.97 meter. Seluruh kecamatan di pesisir utara terjadi akresi atau penambahan lahan dan abrasi atau pengurangan lahan, namun didominasi terjadi akresi. Hasil perhitungan DSAS pada wilayah pesisir utara Kabupaten Sampang menunjukkan terjadinya perubahan garis pantai sebelum maraknya pembangunan. Kecamatan Sokobanah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan Kecamatan Banyuates terdapat pelabuhan yang berdiri sekitar tahun 2012, namun pada Kecamatan Banyuates didominasi akresi yang diduga karena banyaknya aliran sungai di pesisir utara, adanya lahan tambak dan terdapat mangrove sehingga dapat menyebabkan pendangkalan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.2 Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2010 - 2015

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada Gambar 4.3 menampilkan peta perubahan garis pantai rentang tahun 2015 – 2020. Gambar tersebut terlihat garis transek berwarna merah muda menunjukkan garis transek abrasi dan garis berwarna biru muda menunjukkan garis transek akresi. Berikut hasil perhitungan DSAS perubahan garis pantai tahun 2015 – 2020, dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Jarak dan Laju Perubahan Garis Pantai Tahun 2015-2020

No	Nama Kecamatan	EPR rata-rata (m/tahun)		NSM rata-rata (m)		Keterangan
		Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi	
1	Banyuates	-0.50	1.04	-2.75	5.68	Akresi
2	Ketapang	-0.63	1.04	-3.42	5.69	Akresi
3	Sokobanah	-0.77	0.66	-4.18	3.61	Abrasi

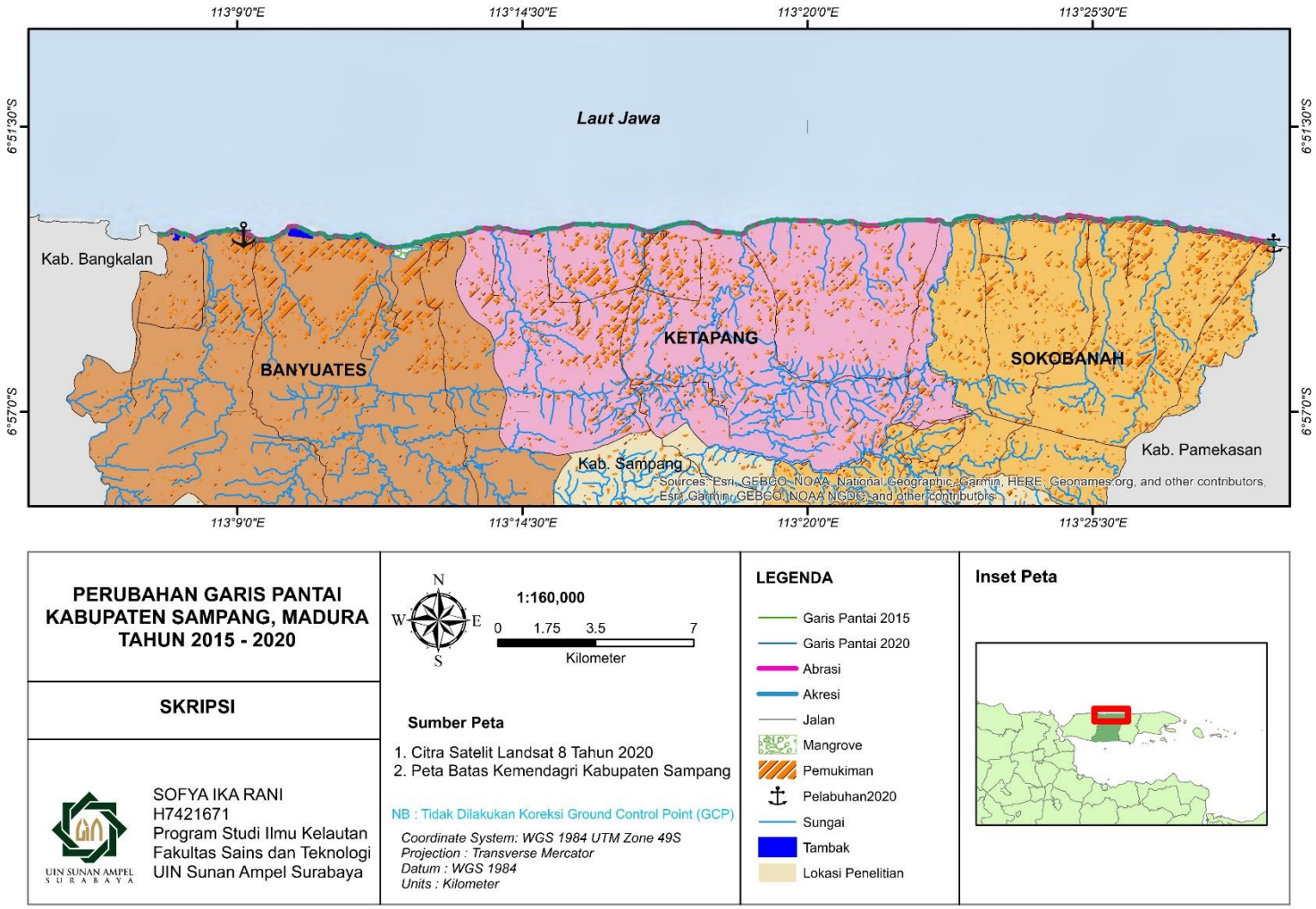
Dari perhitungan DSAS rentang tahun 2015 – 2020 diatas, menunjukkan bahwa tiap-tiap kecamatan mengalami akresi dan abrasi. Abrasi tertinggi terjadi di Kecamatan Sokobanah dengan laju rata-rata sebesar 0.77 meter/tahun dan jarak rata-rata sebesar 4.18 meter. Kecamatan Ketapang terjadi akresi paling tinggi yaitu dengan jarak rata-rata akresi sebesar 5.69 meter dan laju rata-rata sebesar 1.04 meter/tahun. Kecamatan Banyuates memiliki nilai akresi yang hampir mendekati nilai Kecamatan Ketapang yaitu dengan jarak rata-rata akresi sebesar 5.68 meter dan laju rata-rata akresi sebesar 1.04 meter/tahun.

Perubahan garis pantai dari rentang tahun 2010-2015 dengan 2015-2020 tidak ada perbedaan. Setiap kecamatan di pesisir utara didominasi terjadi akresi. Faktor yang memicu perubahan garis pantai diantaranya akibat banyaknya aliran sungai, adanya reklamasi lahan yang dimanfaatkan oleh masyarakat dengan berbagai kegiatan seperti banyaknya lahan tambak terutama di pesisir Banyuates, dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

juga keberadaan mangrove sehingga meningkatkan intensitas pendangkalan serta adanya faktor alam seperti arus. Akresi terjadi dikarenakan wilayah tersebut memiliki kecepatan arus dan gelombang yang rendah sehingga menyebabkan perubahan luas wilayah yang cukup besar. Hal ini selaras dengan pernyataan Setiani (2017), yang berpendapat bahwa sedimentasi dan pendangkalan di sepanjang pantai dapat disebabkan oleh angkutan dari muara sungai. Menurut Sardiyatmo, dkk (2013) bahwa pola arus dan gelombang di Laut Jawa akan mempengaruhi perairan pantainya. Ilahude dan Usman (2016), juga berpendapat bahawa transpor sedimen yang dipicu oleh arus yang sejajar garis pantai dapat mengakibatkan akresi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.3 Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 - 2020

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.2 Perubahan Garis Pantai Selatan Kabupaten Sampang

Perubahan garis pantai tahun 2010 hingga 2015 pesisir bagian utara dapat dilihat pada Gambar 4.4, bahwa terdapat garis-garis transek. Garis transek berwarna merah muda menunjukkan terjadinya abrasi, sedangkan garis transek berwarna biru muda menunjukkan terjadinya akresi. Garis berwarna merah menunjukkan garis pantai yang terjadi pada tahun 2010, sedangkan garis berwarna hijau menunjukkan garis pantai yang terjadi pada tahun 2015. Perhitungan DSAS rentang tahun 2010-2020, dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Jarak dan Laju Perubahan Garis Pantai Tahun 2010-2015

No	**Nama Kecamatan**	**EPR rata-rata (m/tahun)**		**NSM rata-rata (m)**		**Keterangan**
		Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi	
1	Sreseh	0.00	46.90	0.00	253.74	Akresi
2	Pangarengan	0.00	67.94	0.00	346.82	Akresi
3	Sampang	0.00	58.05	0.00	309.49	Akresi
4	Camplong	-16.97	63.24	-91.80	327.34	Akresi

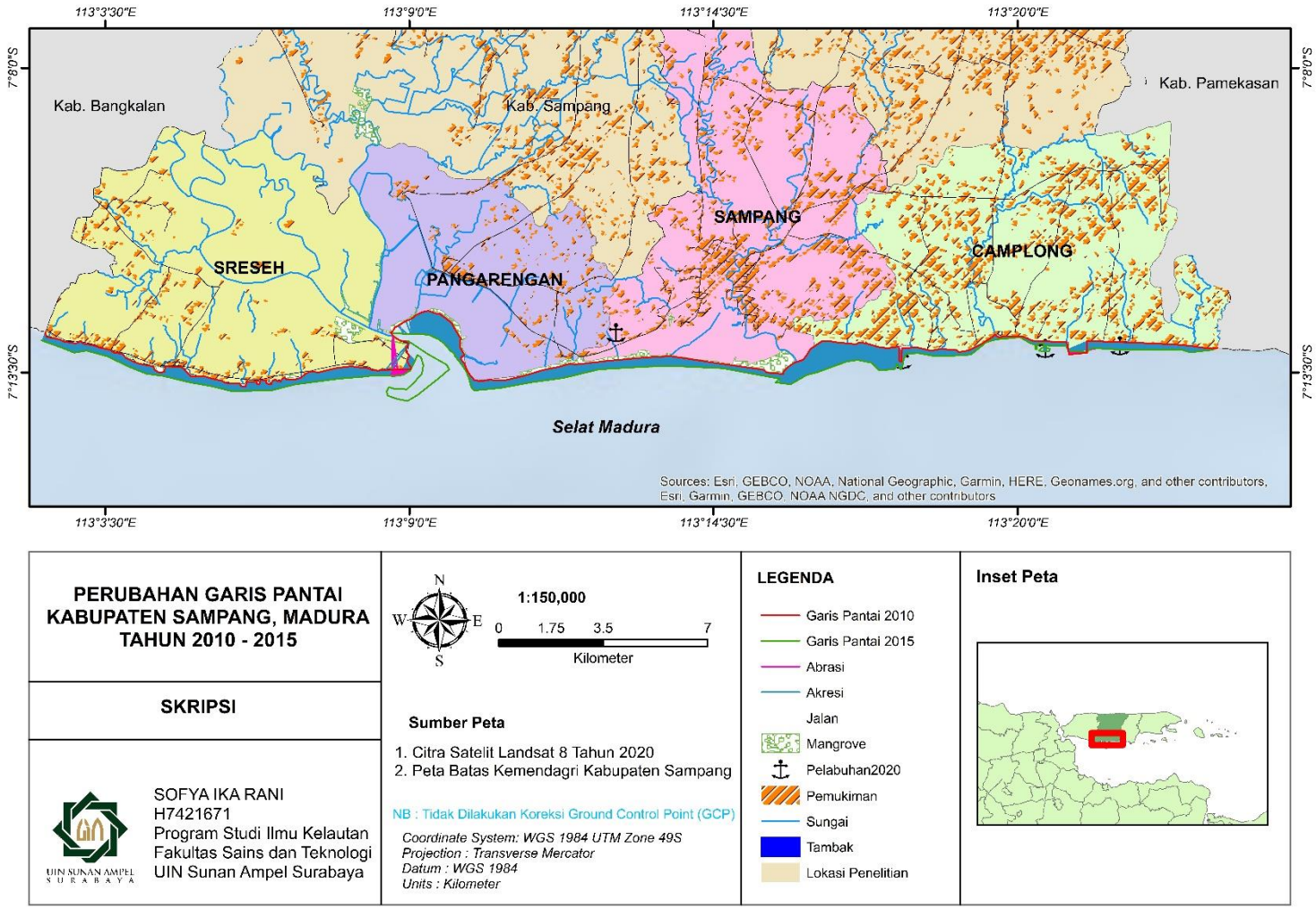
Berdasarkan hasil perhitungan DSAS pada Tabel 4.3, didominasi terjadinya akresi pada seluruh kecamatan di pesisir selatan Kabupaten Sampang. Akresi tertinggi terjadi pada Kecamatan Pangarengan dengan laju rata-rata akresi sebesar 67.94 meter/tahun dan jarak rata-rata sebesar 346.82 meter. Kecamatan Camplong juga mengalami akresi yang cukup tinggi sebesar 327.34 meter dengan laju akresi sebesar 63.24 meter/tahun.

Akresi yang terjadi pada Kecamatan Pangarengan diduga karena adanya endapan sedimen pada aliran sungai dan juga adanya aktivitas manusia dalam mengelola kawasan pesisir seperti pembangunan rumah dan tambak, serta mangrove. Setiani (2017),

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berpendapat bahwa angkutan muara sungai dapat menyebabkan sedimentasi dan pendangkalan di sepanjang pantai.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.4 Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2010 - 2015

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Peta perubahan garis pantai tahun 2015 - 2020 pada pesisir bagian selatan dapat dilihat pada Gambar 4.5, menunjukkan bahwa terdapat garis-garis transek. Garis transek warna merah muda menunjukkan terjadinya abrasi dan garis transek yang berwarna biru muda menunjukkan terjadinya akresi. Berdasarkan perhitungan DSAS pada seluruh kecamatan pesisir di bagian selatan yaitu Kecamatan Sreseh, Kecamatan Pangarengan, Kecamatan Sampang, dan Kecamatan Camplong dominan mengalami abrasi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Jarak dan Laju Perubahan Garis Pantai Tahun 2015-2020

No	**Nama Kecamatan**	**EPR rata-rata (m/tahun)**		**NSM rata-rata (m)**		**Keterangan**
		Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi	
1	Sreseh	-57.58	6.74	-287.59	33.68	Abrasi
2	Pangarengan	-77.23	0.00	-385.74	0.00	Abrasi
3	Sampang	-59.98	0.00	-299.58	0.00	Abrasi
4	Camplong	-61.93	33.12	-309.30	165.40	Abrasi

Dari Tabel 4.4, dapat diketahui bahwa seluruh kecamatan mengalami abrasi dan akresi, namun dominasi terjadinya abrasi di pesisir selatan pada rentang tahun 2015 – 2020. Abrasi tertinggi terjadi pada Kecamatan Camplong yaitu dengan laju abrasi sebesar 61.93 meter/tahun dan jarak rata-rata abrasi sebesar 309.30 meter. Abrasi terendah terjadi di Kecamatan Sreseh dengan jarak rata-rata sebesar 287.59 meter dan laju rata-rata abrasi sebesar 57.58 meter/tahun. Kecamatan Sreseh juga mengalami akresi dengan laju rata-rata sebesar 6.74 meter/tahun dan jarak rata-rata sebesar 33.68 meter.

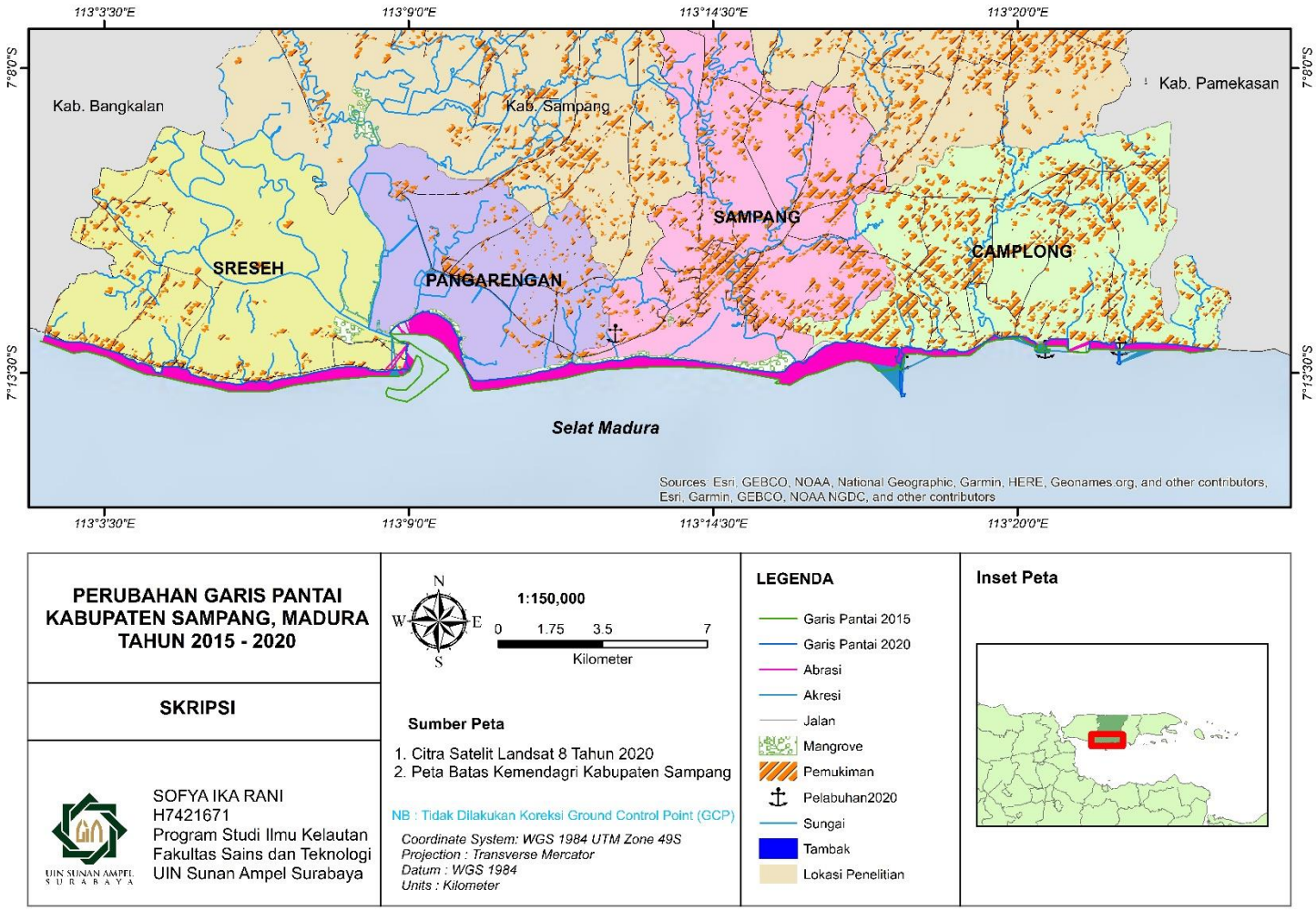
Seluruh kecamatan di pesisir selatan Kabupaten Sampang terjadi akresi dan abrasi, namun didominasi terjadi abrasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Banyaknya kerusakan mangrove di Kecamatan Sreseh menyebabkan terjadinya abrasi. Kecamatan Camplong terjadi akresi yang tinggi diduga karena adanya kerusakan mangrove yang beralih fungsi menjadi lahan permukiman dan reklamasi lahan pesisir yang digunakan untuk pelabuhan. Perubahan garis pantai terjadi disebabkan oleh faktor alam seperti arus dan gelombang yang menghantam bibir pantai secara terus menerus dan adanya aktifitas manusia seperti reklamasi untuk permukiman, wisata, dan pembangunan pelindung pantai. Faktor penyebab perubahan garis pantai tersebut dapat memanipulasi pola arus sebagai penyalur sebaran sedimen serta geomorfologi pantai. Saat ini setiap kecamatan yang mengalami abrasi mulai terdapat gerakan restorasi mangrove dimana mangrove memiliki kemampuan meredam ombak dan mereduksi laju abrasi (Setiani, Fuad, & Saputra, 2017).

Mangrove yang berkurang atau sedikit menyebabkan pantai mengalami abrasi yang lebih cepat sehingga menambah luas wilayah tersebut. Menurut Astjario dan Lukman (2007), menjelaskan bahwa kawasan pantai Kabupaten Sampang berupa sedimen halus sehingga mengakibatkan terbentuknya diapir yang menyebabkan lapisan sedimen tersier ke permukaan laut hingga mengalami erosi pada permukaan lipatan. Hal ini sependapat dengan pernyataan Tarigan (2010), menjelaskan bahwa derajat kemiringan pantai yang tinggi serta karakteristik substrat pesisir yang halus menyebabkan pantai menjadi lebih rentan terhadap abrasi pada saat gelombang datang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.5 Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2015 - 2020

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2 TSS (*Total Suspended Solid*)

Data citra landsat yang diolah dalam penelitian ini adalah data citra Landsat 7 dan 8 pada Path/Row : 118/065. Untuk data citra diambil sesuai dengan data lapangan. Data lapangan berupa sampel air laut yang diambil di perairan Kabupaten Sampang kemudian diuji di laboratorium untuk menghasilkan nilai konsentrasi TSS yang akan digunakan dalam validasi data citra.

Berikut hasil TSS di perairan Kabupaten Sampang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Nilai TSS insitu di Perairan Kabupaten Sampang

No.	**Posisi**		**Keterangan**	**TSS**
	latitude	longitude		**(mg/L)**
1	-6.8924	113.1535	Kecamatan Banyuates	209.14
2	-6.892	113.1627		224.93
3	-6.8939	113.1926		242.75
4	-6.8921	113.216		304.62
5	-6.8863	113.3867	Kecamatan Sokobanah	194.50
6	-6.886	113.4058		177.61
7	-6.8862	113.4192		208.64
8	-6.8876	113.4418		207.27
9	-7.2241	113.1484	Kecamatan Sreseh	343.97
10	-7.2265	113.0883		294.51
11	-7.2234	113.0798		355.35
12	-7.2234	113.0798		205.33
13	-7.2196	113.2934	Kecamatan Camplong	213.14
14	-7.219	113.3115		272.46
15	-7.2144	113.3278		247.56
16	-7.2157	113.3393		270.84

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada Tabel 4.5, menunjukkan bahwa persebaran nilai konsentrasi TSS pada setiap titik mempunyai yang bervariasi. Berdasarkan hasil pengolahan data in-situ nilai terendah adalah 177.61 mg/L dan tertinggi adalah 355.35 mg/L. Rata-rata nilai konsentrasi TSS di perairan Kabupaten Sampang tergolong tinggi, hal ini diperkuat dengan baku mutu KemenLH No.1 Tahun 2010 bahwa dalam pembagian kelas TSS, nilai TSS di perairan Kabupaten Sampang tergolong tinggi dengan kisaran nilai TSS 220 - 350 mg/L. Nilai TSS tertinggi terjadi pada titik pengamatan ke-11 yang letaknya di Kecamatan Sreseh, nilai yang tinggi diduga karena pada saat pengambilan data lapangan kondisi perairannya mengalami pasang sehingga pada saat pengambilan data dilakukan di tepi pantai yang dekat dengan permukiman dan adanya aliran sungai yang menuju ke laut. Titik pengamatan ke-6 yang letaknya di Kecamatan Sokobanah, nilai yang rendah diduga karena pada saat pengambilan data lapangan jaraknya jauh dengan aktivitas manusia. Kondisi pasang surut mempengaruhi luas sebaran TSS di perairan sehingga ketika kondisi perairan pasang dapat menyebabkan semakin tinggi air laut karena masuknya air laut ke dalam aliran sungai dan sebaliknya pada kondisi surut (Zulfikar & Eko, 2017). Hariyanto dan Haidar (2019), menjelaskan bahwa nilai TSS yang tinggi dapat disebabkan karena adanya aktivitas industri dan dekat dengan permukiman serta banyaknya akses sungai yang menuju perairan laut.

Berikut hasil pengolahan nilai konsentrasi TSS melalui metode citra satelit dari tahun 2010 sampai tahun 2020, dapat dilihat pada Tabel 4.6

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.6 Nilai TSS melalui Citra Satelit Tahun 2010 - 2020

No.	TSS (mg/L)		
	2010	2015	2020
1	39.74	179.31	200.06
2	53.6	385.88	226.69
3	55.32	297.02	239.31
4	61.63	430.56	298.09
5	59.75	134.54	203.16
6	67.78	102.8	238.54
7	55.98	100.23	211.76
8	34.67	99.76	123.98
9	20.59	16.29	167.23
10	18.29	16.29	297.09
11	16.58	285.79	157.83
12	24.68	16.29	334.64
13	16.74	384.58	200.51
14	19.78	16.29	269.4
15	16.85	211.76	340.56
16	16.58	16.29	121.93

Pada Tabel 4.6, dapat dilihat nilai TSS berdasarkan periode tahun 2010 sampai tahun 2020 tiap titiknya mengalami peningkatan dan juga terjadi penurunan di beberapa titik pengamatan. Untuk melihat nilai TSS secara spasial di perairan Kabupaten Sampang dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Uji validasi dilakukan dengan perhitungan standart deviasi nilai TSS insitu dan citra satelit tahun 2020. Tujuan dari uji validasi ini digunakan untuk melihat sejauh mana kedekatan data citra yang digunakan. Uji validasi data insitu dengan data hasil olah TSS citra memiliki nilai yang signifikan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.6

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.7 Nilai Perhitungan Standar Deviasi

No.	Posisi		Keterangan	TSS (mg/L)		Standar Deviasi	Keterangan
	latitude	longitude		*Insitu*	Landsat Tahun 2020		
1	-6.8924	113.153	Kecamatan Banyuates	209.14	200.06	4.5	Signifikan
2	-6.892	113.163		224.93	226.69	0.9	Signifikan
3	-6.8939	113.193		242.75	239.31	1.7	Signifikan
4	-6.8921	113.216		304.62	298.09	3.3	Signifikan
5	-6.8863	113.387	Kecamatan Sokobanah	194.50	203.16	4.3	Signifikan
6	-6.886	113.406		177.61	238.54	30.5	Tidak Signifikan
7	-6.8862	113.419		208.64	211.76	1.6	Signifikan
8	-6.8876	113.442		207.27	123.98	41.6	Tidak Signifikan
9	-7.2241	113.148	Kecamatan Sreseh	343.97	167.23	88.4	Tidak Signifikan
10	-7.2265	113.088		294.51	297.09	1.3	Signifikan
11	-7.2234	113.08		355.35	157.83	98.8	Tidak Signifikan
12	-7.2234	113.08		205.33	334.64	64.7	Tidak Signifikan
13	-7.2196	113.293	Kecamatan Camplong	213.14	200.51	6.3	Signifikan
14	-7.219	113.311		272.46	269.4	1.5	Signifikan
15	-7.2144	113.328		247.56	340.56	46.5	Tidak Signifikan
16	-7.2157	113.339		270.84	121.93	74.5	Tidak Signifikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

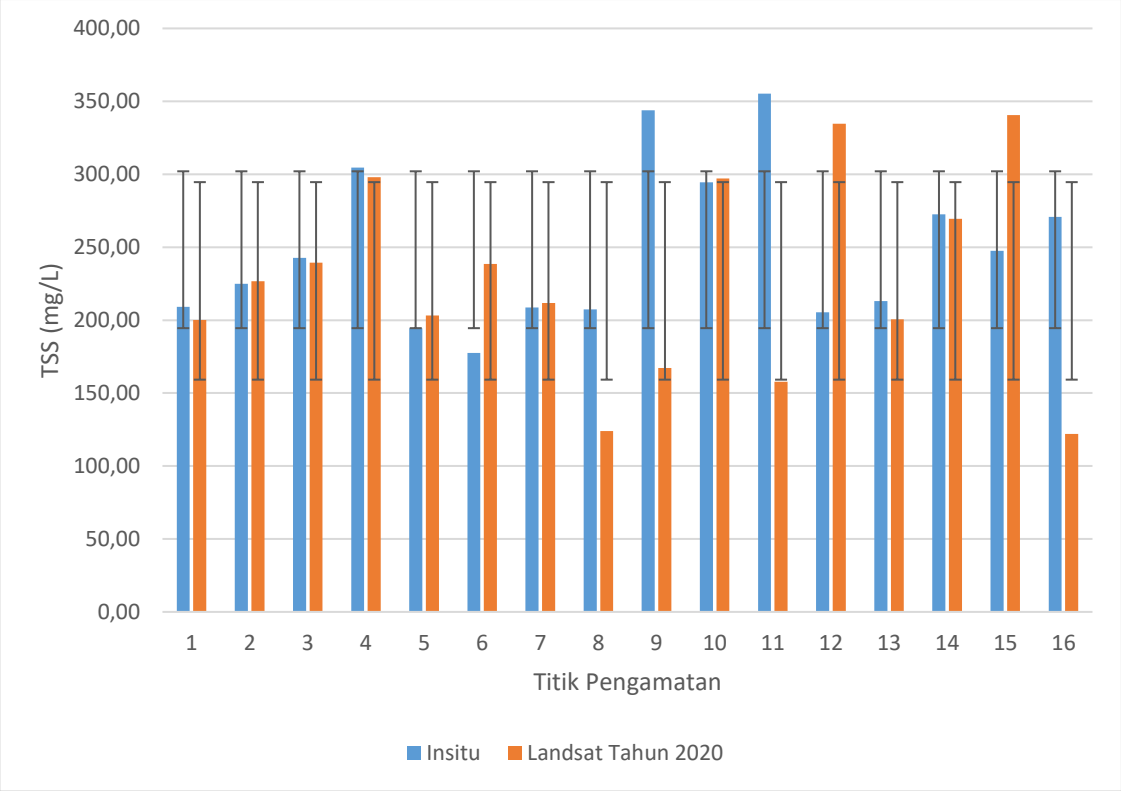
Data TSS di Kecamatan Banyuates pada stasiun 1,2,3 dan 4 menunjukkan nilai yang signifikan dimana data TSS telah divalidasi secara insitu dan landsat tahun 2020 yang ditunjukkan dari nilai standar deviasi. Jika nilai TSS dikaitkan dengan data perubahan garis pantai, maka data perubahan garis pantai di Kecamatan Banyuates pada tahun 2010 – 2015 menunjukkan adanya akresi sedangkan nilai TSS citra satelit tahun 2010 – 2015 mengalami akresi. Pada tahun 2015 – 2020, perubahan garis pantai mengalami adanya akresi sedangkan nilai TSS citra satelit tahun 2015 – 2020 menunjukkan bahwa tiga stasiun mengalami abrasi dan satu stasiun mengalami akresi. Kecamatan Sokobanah pada stasiun 5 dan 7 menunjukkan nilai yang signifikan dan stasiun 6 dan 8 menunjukkan nilai yang tidak signifikan dimana data TSS telah divalidasi secara insitu dan landsat tahun 2020 yang ditunjukkan dari nilai standar deviasi. Jika nilai TSS dikaitkan dengan data garis pantai, maka pada tahun 2010 – 2015 nilai TSS mengalami adanya akresi dan perubahan garis pantai mengalami adanya abrasi, sedangkan pada tahun 2015 – 2020 perubahan garis pantai mengalami abrasi dan nilai TSS menunjukkan adanya akresi.

Kecamatan Sreseh menunjukkan nilai yang tidak signifikan pada stasiun 9, 11 dan 12 dan stasiun 10 menunjukkan nilai yang signifikan. Namun, apabila nilai TSS dikaitkan dengan data perubahan garis pantai maka hasilnya di Kecamatan Sreseh pada tahun 2010 – 2015 menunjukkan nilai TSS adanya abrasi pada tiga stasiun dan satu stasiun menunjukkan adanya akresi serta perubahan garis pantai mengalami akresi, sedangkan pada tahun 2015 – 2020 perubahan garis pantai mengalami abrasi dan nilai TSS menunjukkan bahwa tiga stasiun mengalami akresi dan satu stasiun mengalami abrasi. Data TSS Kecamatan Camplong pada stasiun 15 dan 16 menunjukkan nilai yang tidak signifikan dan stasiun 13 dan 14 menunjukkan nilai yang signifikan dimana data TSS telah divalidasi secara insitu dan citra satelit tahun 2020 yang ditunjukkan dari nilai standar deviasi. Jika nilai TSS dikaitkan dengan data garis pantai maka hasilnya pada Kecamatan Camplong data garis pantai tahun 2010 – 2015 menunjukkan adanya akresi sedangkan nilai TSS tahun 2010 – 2015 menunjukkan bahwa dua stasiun mengalami abrasi dan dua stasiun lainnya mengalami akresi. Pada tahun 2015 – 2020 data perubahan garis pantai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

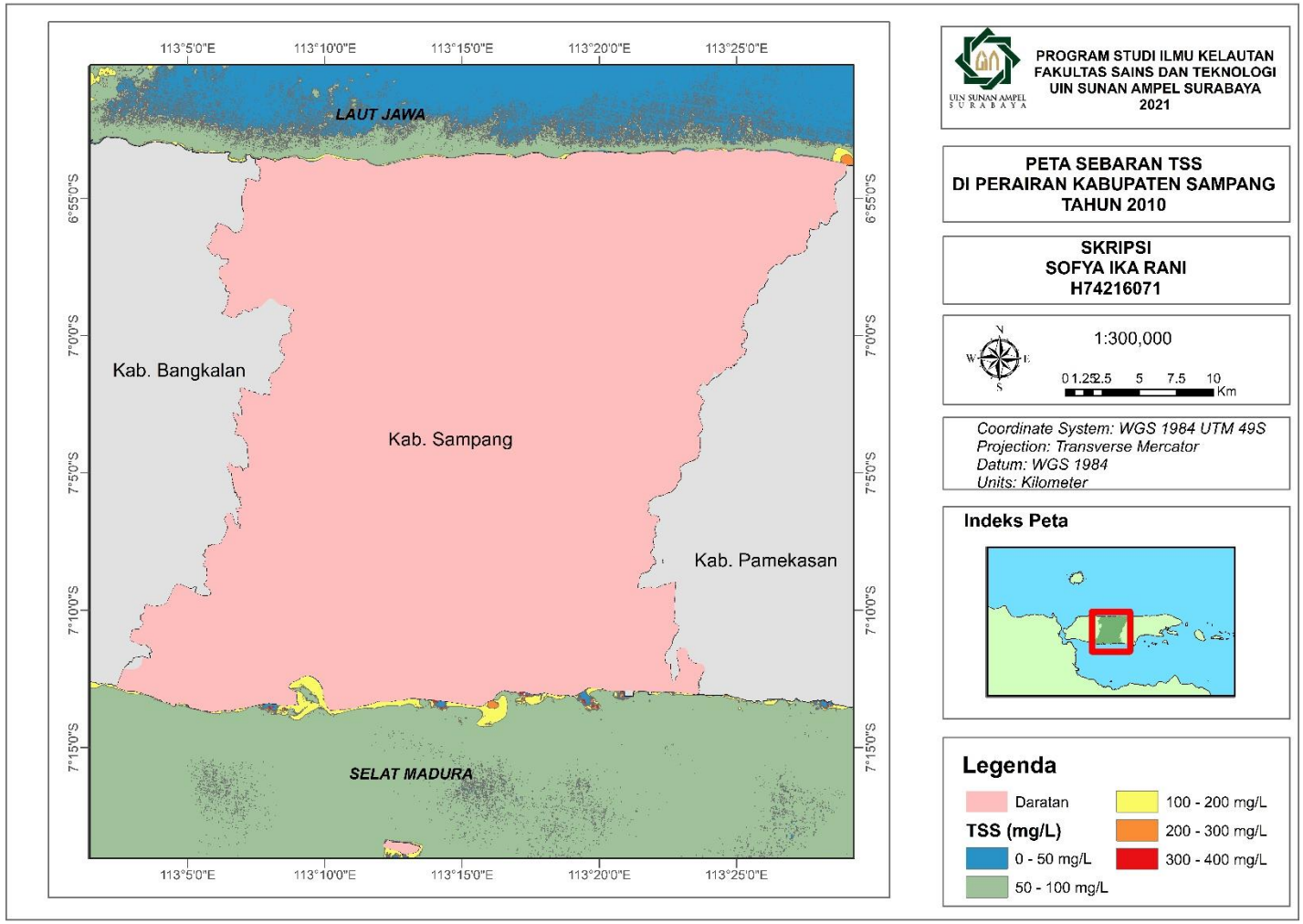
menunjukkan adanya abrasi sedangkan nilai TSS menunjukkan bahwa tiga stasiun mengalami akresi dan satu stasiun mengalami abrasi.

TSS di lapangan dengan nilai TSS pada citra berbeda disebabkan karena pada saat pengambilan data lapangan berbeda dengan waktu perekaman citra satelit seperti adanya perbedaan titik antara citra satelit dengan lapangan, kondisi di lapangan terjadi pasang surut sehingga dapat mengakibatkan adanya perubahan kondisi perairan dan berpengaruh pada nilai dan sebaran TSS dan pengaruh radiometrik saat mengolah data yang dapat mempengaruhi nilai TSS karena gangguan perambatan gelombang udara.



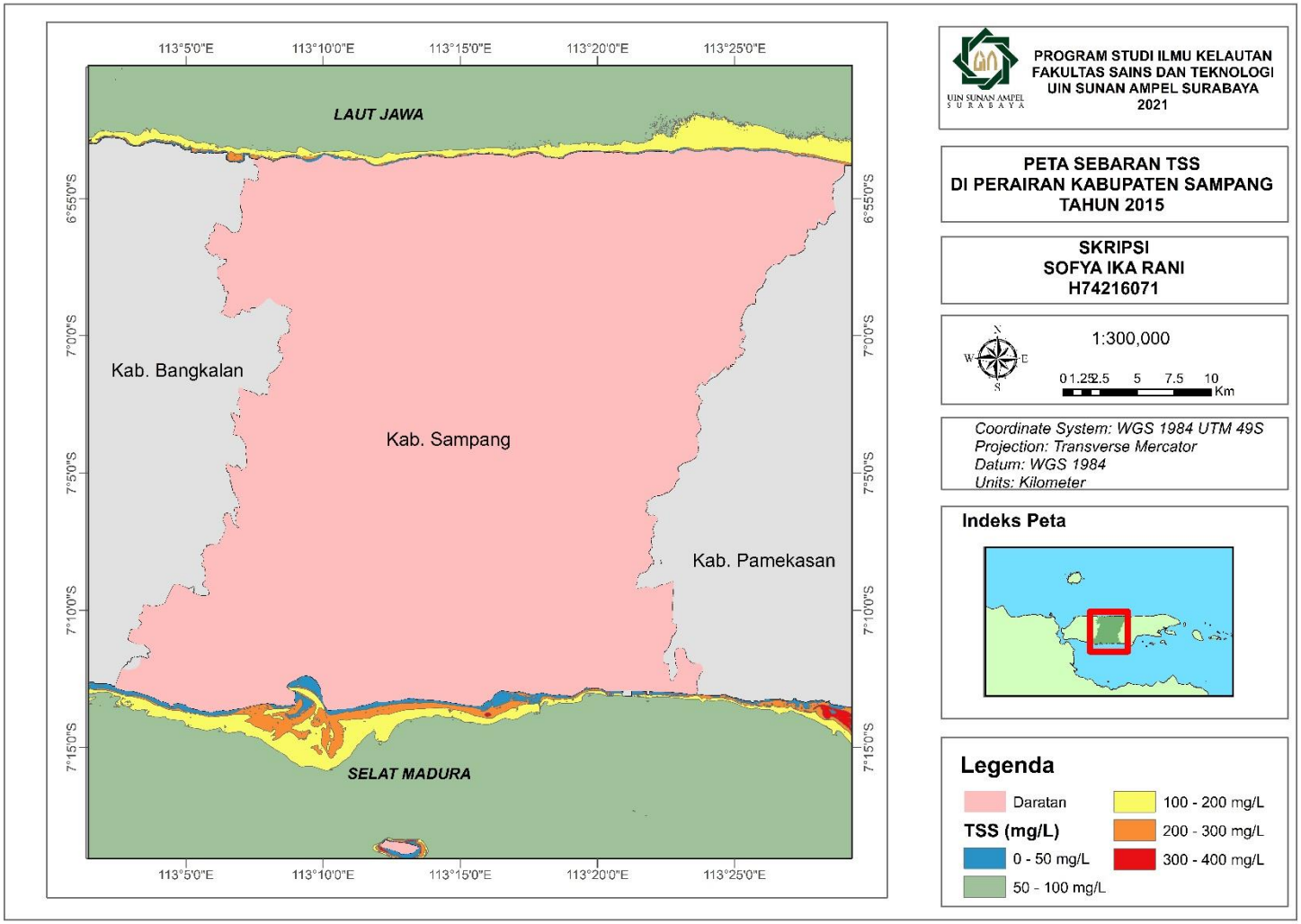
Gambar 4.6 Uji Validasi menggunakan Standar Deviasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



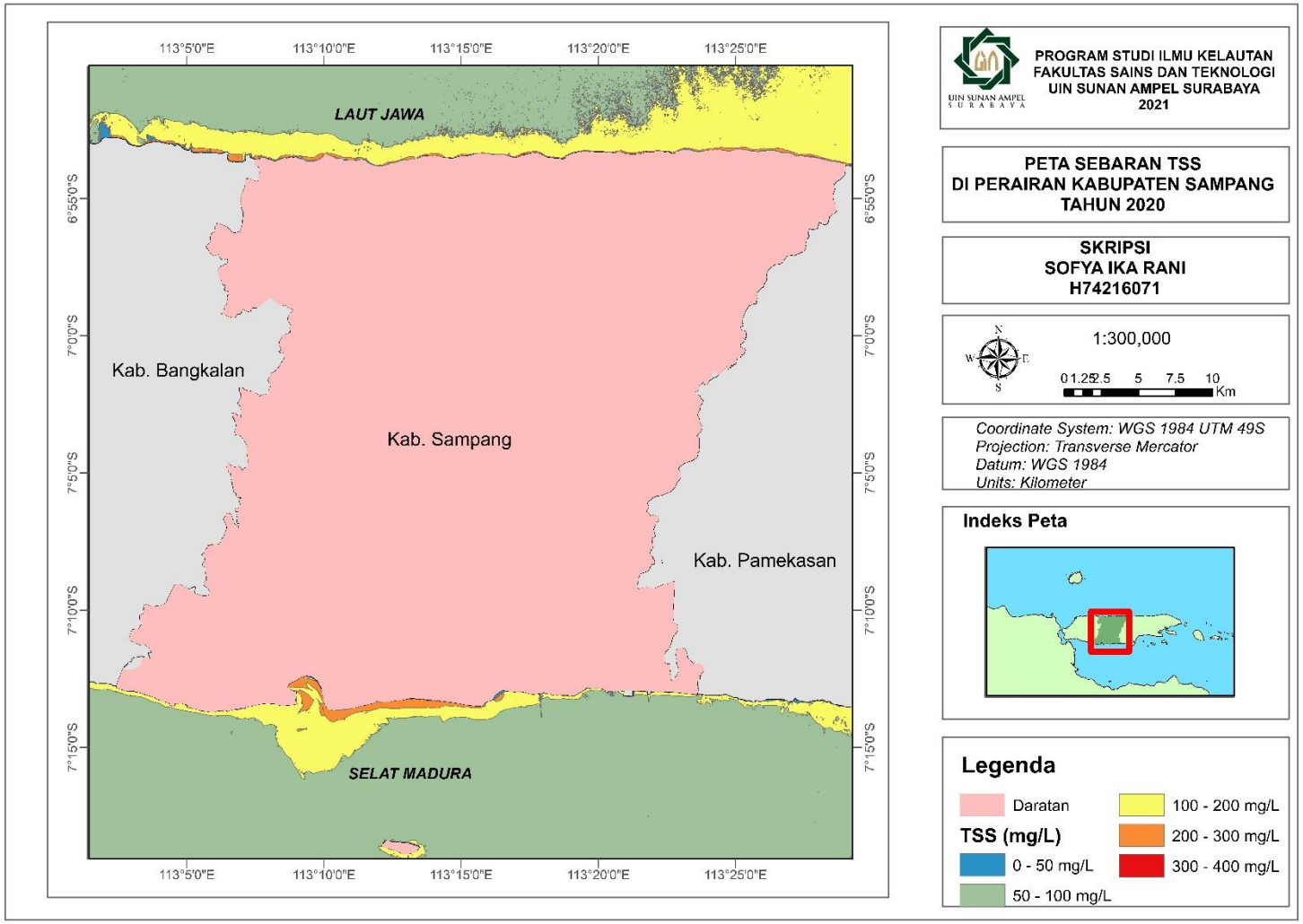
Gambar 4.7 Peta Sebaran TSS di Perairan Kabupaten Sampang Tahun 2010

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.8 Peta Sebaran TSS di Perairan Kabupaten Sampang Tahun 2015

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.9 Peta Sebaran TSS di Perairan Kabupaten Sampang Tahun 2020

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Perubahan garis pantai tahun 2010 hingga 2020, semua kecamatan di Kabupaten Sampang mengalami akresi dan abrasi. Pada bagian pesisir utara Kabupaten Sampang rentang tahun 2010-2015 dominan mengalami akresi, akresi tertinggi terjadi di Kecamatan Banyuates dengan laju akresi sebesar 1.14 meter/tahun dan jarak rata-rata sebesar 6.18 meter sedangkan pada rentang tahun 2015-2020 dominan mengalami akresi, akresi tertinggi di Kecamatan Ketapang dengan laju akresi sebesar 1.04 meter/tahun dan jarak akresi sebesar 5.69 meter. Pada bagian pesisir selatan Kabupaten Sampang dengan rentang tahun 2010-2015 mengalami akresi, akresi tertinggi terjadi di Kecamatan Pangarengan dengan jarak rata-rata akresi sebesar 346.82 meter dan laju akresi sebesar 67.94 meter/tahun sedangkan pada rentang tahun 2015-2020 dominan mengalami abrasi, abrasi tertinggi terjadi di Kecamatan Camplong dengan laju abrasi sebesar 61.93 meter/tahun dan jarak rata-rata abrasi sebesar 309.30 meter.
2. Sebaran TSS *insitu* di perairan Kabupaten Sampang bahwa nilai TSS tertinggi sebesar 355.35 mg/L yang letaknya di Kecamatan Sreseh dan terendah sebesar 177.61 mg/L yang letaknya di Kecamatan Sokobanah. Sedangkan sebaran TSS melalui citra Landsat 8 pada tahun 2020 nilai TSS tertinggi dan terendah berada di Kecamatan Camplong dengan nilai sebesar 340.56 mg/L dan 121.93 mg/L.

5.2 Saran

1. Penggunaan citra yang beresolusi tinggi sehingga dapat meningkatkan kualitas ketelitian dalam olah data.
2. Perlu dilakukan pengukuran oseanografi dan kondisi alam sehingga dapat mendukung hasil perhitungan nilai TSS.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Aguilar, F., I, F., J.L, P., A, L., M.A, A., A, M., & J, C. (2010). Preliminary Result on High Accuracy Estimation of Shoreline Change Models. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science*, 986-991.

Andini, V. M., Ira, M. A., & Yunia, W. (2015). Studi Persebaran Total Suspended Solid (TSS) Menggunakan Citra Aqua Modis dI Laut Senunu, Nusa Tenggara Barat. *Geoid*, 204-213.

Anggereni, W. (2018). Analisis Perubahan Garis Pantai dengan Menggunakan Aplikasi Penginderaan Jauh dI Pantai Kota Makassar. *Skripsi*.

Anggraini, N., Sartono, M., & Maryani, H. (2017). Analisis Perubahan Garis Pantai Ujung Pangkah dengan Menggunakan Metode Edge Detection dan Normalized Difference Water Index. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 65-78.

Aryastana, P., I, G. A., & Kadek, W. C. (2016). Perubahan Garis Pantai dengan Citra Satelit di Kabupaten Gianyar. *Paduraksa*, 70-81.

Astjario, P., & Lukman, A. (2007). Struktur Diapir Bawah Permukaan Dasar Laut di Kawasan Pesisir Selatan Kabupaten Sampang-Pamekasan, Jawa Timur. *Jurnal Geologi Kelautan*, 25-36.

Bioresita, F., Cherie, B. P., Hana, S. F., Teguh, H., & Anne, P. (2018). The Use of Sentinel-2 Imagery For Total Suspended Solids (TSS) Estimation in Porong River, Sidoarjo. *Elipsoida*, 1-6.

Budianto, S. (2016). Analisis Perubahan Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) Dampak Bencana Lumpur Sidoarjo Menggunakan Citra Landsat Multitemporal (Studi Kasus: Sungai Porong, Sidoarjo).

DISKANLA, J. (2016). Profil Desa Pesisir Provinsi Jawa Timur Volume III (Kepulauan Madura).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Elya, H. (2017). Pemetaan Kondisi Perairan Menggunakan Total Suspended Solid (TSS) dari Citra Landsat 8 dan Data In-Situ (Studi Kasus: Pantai Timur Surabaya). *Skripsi*.

Hariyanto, T., & Haidar, R. K. (2019). Pemantauan Perairan Teluk Lamong dengan Pengembangan Algoritma Total Suspended Solid (TSS) dari Data Citra Satelit Multitemporal dan Data Insitu. *Geoid*, 69-77.

Ilahude, D., & E, U. (2016). Ketidakstabilan Pantai sebagai Kendala Pengembangan Daerah Peruntukan di Perairan Lasem Jawa Tengah. *Jurnal Geologi Kelautan*, 16-24.

Jaelani, L. M., Resti, L., Nia, K., Adjie, P., Eddy, S. K., & Aries, S. (2016). Estimation of TSS and CHL-A Concentration from Landsat 8-OLI: The Effect of Atmosphere and Retrieval Algorithm. *Technology and Science*, 16-23.

Jiyah, Bambang, S., & Abdi, S. (2016). Studi Distribusi Total Suspended Solid (TSS) di Perairan Pantai Kabupaten Demak Menggunakan Citra Landsat. *Geodesi*, 41-47.

Karondia, L. A., & Lalu, M. J. (2015). Validasi Algoritma Estimasi Total Suspended Solid dan CHL-A pada Citra Satelit Aqua Modis dan Terra Modis dengan Data In Situ (Studi Kasus: Laut Utara Pulau Jawa). *Geoid*, 46-51.

Lubis, D. P., Mbina, P., & M, A. N. (2017). Analisis Perubahan Garis Pantai dengan Menggunakan Citra Penginderaan Jauh (Studi Kasus di Kecamatan Talawi Kabupaten Batubara). *Geografi*, 21-31.

Lukiawan, R., Endi, H. P., & Meilinda, A. (2019). Standar Koreksi Geometrik Citra Satelit Resolusi Menengah dan Manfaat Bagi Pengguna. *Standardisasi*, 45-54.

Marliana, D., Sarwono, & Mochammad, R. (2013). Kebijakan Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Sustainable Development di Kabupaten Sampang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(Studi Pada Bappeda Kabupaten Sampang). *Jurnal Administrasi Publik*, 80-86.

Nurgiantoro. (2016). Monitoring Kawasan Perairan Pesisir Akibat Penambangan Emas Rakyat Menggunakan Data Citra Satelit Multi Temporal. *Tesis*.

Octaviana, D. A., Baskoro, R., Warsito, A., Petrus, S., Muhammad, Z., Muh, Y., & Azis, R. (2020). Analisis Abrasi dan Akresi di Muara Sungai Kali Bodri, Kabupaten Kendal. *Indonesian Journal of Oceanography*.

Pratama, A., Alifah, N., Feny, A., & Purwanto, H. (2016). Estimasi Perbedaan Total Suspended Solid (TSS) Menggunakan Teknologi Citra Satelit Landsat-8 (Studi Kasus: Perairan Selatan Pantai Sendang Biru, Kabupaten Malang).

Purnaditya, N., I Gusti, N., & I Gusti, B. (2012). Prediksi Perubahan Garis Pantai Nusa Dua dengan ONELINE Model. *Ilmiah Elektronik Infrastruktur*, 1-8.

Qanita, H., Sawitri, 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. *Geodesi*, 435-445.

Roy, D., Ju, J., Kline, K., Scaramuzza, P., Kovalskyy, V., Hansen, M., . . . Zhang, C. (2010). Web-enabled Landsat Data (WELD) : Landsat ETM+ Composited Mosaics of The Conterminous United States. *Remote Sensing of Environment*, 35-49.

Sardiyatmo. (2012). Model Algoritmik Dinamika Garis Pantai (Kendal-Semarang-Demak) dengan Menggunakan Data Satelit Multi-Temporal. *Disertasi*.

Sardiyatmo, Supriharyono, & Agus, H. (2013). Dampak Dinamika Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Multi Temporal Pantai Semarang Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Saintek Perikanan*, 33-37.

Setiani, M., Fuad, M., & Saputra, D. (2017). Deteksi Perubahan Garis Pantai Menggunakan Digital Shoreline Analysis System (DSAS) di Pesisir Timur Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 1-15.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Siburian, H. Y., Rifardi, & Afrizal, T. (2020). Pengaruh Perubahan Garis Pantai Terhadap Implementasi Hukum Laut di Kecamatan Rangsang Barat Kabupaten Kepulauan Meranti. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 53-63.

Siswanto, A. D., & Wahyu, A. N. (2016). Kajian Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Perairan dalam Upaya Pengelolaan Lingkungan Pesisir di Kabupaten Bangkalan. *Prosiding Seminar Nasional*, 573-580.

Sudjana. (1982). *Metode Statistika.* Bandung: Tarsito.

Tambaru, R., Khairul, A., & Taufik, H. (2018). Analisis Kualitas Perairan di Wilayah Reklamasi: Tinjauan pada Perairan Pantai Seruni, Kabupaten Bantaeng. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan V Universitas Hasanuddin*, 219-226.

Tarigan, M. (2010). Perubahan Garis Pantai di Wilayah Pesisir Perairan Cisadane, Provinsi Banten. *Makara Journal of Science*, 49-55.

Wisha, U. J., Ruzana, D., & Gunardi, K. (2017). Remote Estimation of Total Suspended Solid (TSS) Transport Affected by Tidal Bore "Bono" of Kampar Big River Estuary Using Landsat 8 Oli Imagery. *Mar. Res. Indonesia*, 37-45.

Yuanita, A., Andri, S., & Hania'ah. (2013). Kajian Ketelitian Pemanfaatan Citra Quickbird pada Google Earth Untuk Pemetaan Bidang Tanah (Studi Kasus Kabupaten Karanganyar). *Geodesi Undip*, 38-53.

Yulianti, R., Mufarrijul, I., & Nurus, Z. (2015). Urgensi Pengaturan Reklamasi Pantai di Wilayah Pesisir Selatan Madura. *Yustisia*, 103-121.

Zulfikar, A. A., & Eko, K. (2017). Pola Sebaran Total Suspended Solid (TSS) di Teluk Jakarta Sebelum dan Sesudah Reklamasi. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, 496-502.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id