SEBARAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DAN ENDAPAN SEDIMEN DI PERAIRAN KECAMATAN PASIRIAN KABUPATEN LUMAJANG

SKRIPSI

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh:

NURITA SUDARWATI
NIM : H74216038

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurita Sudarwati

NIM : H74216038

Program Studi : ILMU KELAUTAN

Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul " SEBARAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DAN ENDAPAN SEDIMEN DI PERAIRAN KECAMATAN PASIRIAN KABUPATEN LUMAJANG". Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan

Demikian pernyatan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 09 Juli 2021

Yang menyatakan

(Nurita Sudarwati)

NIM.H74216038

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi disusun oleh:

Nama : Nurita Sudarwati

NIM : : H74216038

Judul : Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) dan Endapan Sedimen di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang.

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan:

Surabaya, 22 April 2021

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
(Noverma,M.Eng)	(Dian Sari Maisaroh, M.Si)
NIP.198111182014032	NIP.198908242018012001

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Nurita Sudarwati ini telah dipertahankan
didepan tim penguji skripsi
di Surabaya, 29 April 2021

Mengesahkan,
Dosen Penguji

Penguji I	Penguji II
Noverma,M.Eng	Diah Sari Maisaroh, M.Si
NIP.198111182014032002	NIP.198908242018012001

Penguji III	Penguji IV
Rizqi Abdi Perdanawati	Mauludiyah, M.T
NIP.198809262014032002	NUP. 201409003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Hj. Evi Faimatur 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 : NURITA SUDARWATI
NIM : H74216038
Fakultas/Jurusan : SAINTEK/ILMU KELAUTAN
E-mail address : nurita.sudarwati12@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)
yang berjudul :
SEBARAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DAN ENDAPAN SEDIMEN DI PERAIRAN KECAMATAN PASIRIAN KABUPATEN LUMAJANG

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, 25 Juli 2021

Penulis

(Nurita Sudarwati)
nama terang dan tanda tangan

ABSTRAK

SEBARAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DAN ENDAPAN SEDIMEN DI PERAIRAN KECAMATAN PASIRIAN KABUPATEN LUMAJANG

Kabupaten Lumajang memiliki potensi pertambangan pasir yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat. Proses pertambangan tersebut berdampak pada permasalahan sedimentasi yang menyebabkan kekeruhan, pendangkalan ataupun perubahan garis pantai pada wilayah tersebut. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai, sebaran TSS dan endapan sedimen serta memprediksinya dalam jangka 5 tahun kedepan. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan penginderaan jauh melalui citra landsat tahun 2020. Metode prediksi sebaran TSS dan endapan sedimen dilakukan dengan pemodelan sedimen menggunakan perangkat *Mike21*. Nilai TSS di Perairan Kecamatan Pasirian menggunakan citra didapatkan rata-rata 173,81 mg/l yang termasuk dalam kategori sedang, sedangkan nilai TSS *insitu* di Perairan Kecamatan Pasirian memiliki rata-rata konsentrasi 238,49 mg/l termasuk dalam kategori tinggi arah sebaran TSS yang dominan mengarah ke pesisir bagian timur dari Sungai Rejali. Endapan sedimen di Wilayah tersebut adalah 198,52 Ton/tahun. Hasil prediksi nilai TSS disekitar wilayah pesisir memiliki kisaran antara 45 – 105 mg/L. Perairan laut memiliki nilai TSS dibawah 45 mg/L. Nilai prediksi TSS tertinggi terdapat di sekitar muara sungai dengan kisaran nilainya 120 -225 mg/L dengan arah sebaran TSSnya menuju ke daerah pesisir bagian timur atau Desa Bago. Endapan sedimen di Wilayah penelitian berkisar antara 3,225 e-010 – 1,573 e-009 $kg/m^2/s$ yang mengendap didaerah pesisir bagian timur atau Desa Bago. Hal tersebut sesuai dengan arah arus mengarah ke arah timur karena sebaran endapan sedimen juga dipengaruhi oleh kecepatan arus.

Kata Kunci : Nilai TSS (*Total Suspended Solid*), Sebaran TSS, endapan sedimen

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

DISTRIBUTION OF TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) AND SEDIMENT DEPOSITION IN WATERS, PASIRIAN DISTRICT, LUMAJANG REGENCY

Lumajang Regency has the potential for sand mining that can be developed and utilized for the welfare of the community. The mining process has an impact on sedimentation problems that cause turbidity, siltation or changes in the coastline in the area. The purpose of this study is to determine the value, distribution of TSS and sediment deposits and predict them in the next 5 years. The method used is by using remote sensing through Landsat imagery in 2020. The prediction method for the distribution of TSS and sediment deposition is carried out by sediment modeling using the Mike21 device. The TSS value in the waters of the Pasirian District using images obtained an average of 173.81 mg/l which is included in the medium category, while the TSS value in situ in the waters of the Pasirian District has an average concentration of 238.49 mg/l which is included in the high category of TSS distribution direction. dominantly leads to the east coast of the Rejali River. The sediment deposit in the area is 198.52 tons/year. The predicted results of TSS values around coastal areas have a range between 45 – 105 mg/L. Sea waters have a TSS value below 45 mg/L. The highest TSS prediction value is found around the river mouth with a value range of 120 -225 mg/L with the TSS distribution direction towards the eastern coastal area or Bago Village. Sediment deposits in the study area ranged from 3.225 e-010 – 1.573 e-009 kg/m2/s which settled in the eastern coastal area or Bago Village. This is in accordance with the direction of the current towards the east because the distribution of sediment deposits is also influenced by the speed of the current.

Keywords: TSS (Total Suspended Solid) value, TSS distribution, sediment deposit

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

HALAMAN COVER i
PERNYATAAN KEASLIAN ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Masalah 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 *Kabupaten* Lumajang 6
2.2 *Total Suspended Solid* (TSS) 6
2.3 Uji TSS Secara Gravimetri dan Perhitungan Data *Insitu* 7
2.4 Satelit *Landsat* 8
2.5 Penginderaan Jauh untuk Analisis TSS 9
2.6 Algoritma untuk Mengukur Nilai TSS (*Total Suspended Solid*) Pada Pengolahan Data Citra 11
2.7 Koreksi Citra 12
2.8 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Nilai TSS 15
2.9 Sedimentasi 18
2.10 Laju sedimentasi 19
2.11 Batimetri 20

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

2.12 *Software* yang digunakan untuk pemodelan hidrooceanografi 21
2.13 Integrasi Keislaman 22
2.14 Kajian Hasil-Hasil Penelitian Yang Relavan 24
BAB III METODOLOGI 31
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 31
3.2 Lokasi Pengambilan Sampel 32
3.3 Alat dan bahan 35
3.4 Metodologi penelitian 36
3.4.1 Tahapan Penelitian 36
3.4.2 Tahap Pengolahan Data 40
3.5 Analisa Data 46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 50
4.1 Kondisi Oceanografi di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang 50
4.1.1. Pasang Surut 50
4.1.1. Arus 52
4.1.2. Angin 52
4.1.3. Batimetri 53
4.2 Nilai dan Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) dan Endapan Sedimen di Pesisir Kabupaten Lumajang 54
4.3 Prediksi Nilai Sebaran TSS dan Endapan Sedimen Pada Tahun 2025 di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang 60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 68
5.1. Kesimpulan 68
5.2. Saran 69
DAFTAR PUSTAKA 70

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 Lokasi Penelitian 33
Gambar 3. 2 Peta lokasi pengambilan sampel perairan 34
Gambar 3. 3 Diagram alir tahapan penelitian 37
Gambar 3. 4 Diagram alir tahapan pengolahan data sebaran TSS 44
Gambar 3. 5 Diagram alir tahapan pengolahan prediksi sebaran dan endapan sedimen 45
Gambar 4.1 Grafik Peramalan Pasang Surut 51
Gambar 4.2 Arah dan kecepatan arus di perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang 52
Gambar 4.3 Arah dan kecepatan angin di perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang 53
Gambar 4.4 Profil kedalaman di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang 54
Gambar 4.5 Uji krelasi nilai TSS insitu dan TSS Citra 56
Gambar 4.6 Peta Sebaran TSS di Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang 59
Gambar 4.7 Pola prediksi sebaran arus di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian 62
Gambar 4.8 Peta prediksi Sebaran TSS di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang 63
Gambar 4.9 Peta prediksi sebaran endapan sedimen di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang 64

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 Kategori Kecepatan Arus 16
Tabel 2. 2 tabel kriterian tipe pasang surut berdasarkan bilangan formzhal:..... 18
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu 24
Tabel 3. 1 Alat yang di gunakan dalam peneltian 35
Tabel 3. 2 data yang diperlukan dalam penelitian..... 35
Tabel 3. 3 Interprestasi koefisien korelasi..... 41
Tabel 3. 4 Pembagian Kelas TSS (mg/l)..... 42
Tabel 4. 1 Hasil Penyusunan Variabel A 51
Tabel 4. 2 Perbandingan nilai TSS Insitu dengan hasil Citra 54
Tabel 4. 3 Luas area sebaran TSS di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang 58
Tabel 4. 4 Prediksi Nilai Endapan Sedimentasi di Pesisir Kabupaten Lumajang. 61

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

"Halaman Sengaja Dikosongkan"

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

Kabupaten Lumajang merupakan salah satu wilayah di Jawa Timur yang memiliki potensi sumber daya alam dan potensi sosial-ekonomi yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Pertambangan mineral bukan logam (Pasir bahan bangunan) merupakan potensi sumber daya alam di Kabupaten Lumajang yang salah satunya memiliki kualitas dan kuantitas yang terbaik di Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Lumajang memiliki potensi yang sangat bagus dalam pasir batuan untuk komuditi bahan bangunan dan pasir besi untuk bahan baku pembuatan semen (Adhania, 2018).

Penambangan pasir di Kabupaten lumajang beberapa diantaranya adalah tambang pasir ilegal dan berpotensi merugikan negara. Menurut data walhi dan jatam pertambangan pasir ilegal merugikan negara sebesar 11,5 triliyun. Angka ini setara dengan APBD Kabupaten Lumajang selama 9 tahun dengan estimasi pertahun 13,5 triliun. Hal tersebut dihitung dari truk pasir besi bermuatan sekitar 35 ton setiap truk sedangkan rata-rata perharinya 500 unit truk. Salah satunya adalah Desa Selor Awar-awar truk mengangkut pasir besi berkisar 270-300 truk perhari. Penambangan pasir ilegal juga terdapat di Desa Bago, Pandanwangi dan Desa sekitarnya (Saturi, 2016).

Proses penambangan tersebut menyebabkan kekeruhan yang diakibatkan oleh pengadukan sedimen, sehingga diindikasi meningkatnya padatan tersuspensi atau *Total Suspended Solid (TSS)* (Saturi, 2016). Maka perlu dilakukan pemantauan sebaran *Total Suspended Solid* (TSS). Nilai konsentrasi TSS yang tinggi dapat menurunkan aktivitas fotosisntesis dan penambahan panas dipermukaan perairan sehingga oksigen yang dilepaskan tumbuhan air menjadi berkurang dan mengakibatkan ikan-ikan mati. Serta keberadaan TSS juga dapat menganggu keseimbangan ekosistem perairan yang pada akhirnya akan berdampak buruk bagi kelangsungan hidup manusia, seperti pedangkalan pelabuhan, punahnya beberapa ekosistem perairan, dan kerusakan lingkungan (Susiati et al, 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

Metode yang biasa digunakan untuk mengetahui nilai TSS adalah metode pengamatan langsung atau Gravimetri. Namun metode ini memerlukan waktu yang lama, biaya serta tenaga yang banyak. Solusi yang dapat digunakan adalah menggunakan penginderaan jauh. Penginderaan jauh juga dapat dimanfaatkan untuk pemantauan sebaran TSS menjadi lebih efisien dan efektif dalam penelitian berskala luas dan berkelanjutan. Metode ini terdapat keunggulan dibandingkan dengan metode lain yaitu dapat mengambarkan objek daerah dan gejala di permukaan bumi mirip dengan wujud dan letak objek di bumi (Wijayanti & Syah, 2020).

Pemantauan sebaran TSS perlu dilakukan untuk melihat seberapa besar luasan TSS yang terdampak pada wilayah pesisir. Selain pemantauan sebaran TSS juga perlu dilakukan prediksi untuk melihat sebaran TSS dimasa yang akan datang. Prediksi sebaran TSS dilakukan dengan memodelkan transport sedimen disungai yang bermuara ke laut. Sungai diduga membawa material sedimen yang melimpah dan nantinya material ini akan bermuara ke laut. Beberapa sungai di Kabupaten Lumajang terdapat penambangan pasir, salah satunya yaitu Sungai Rejali yang terdapat pertambangan mineral bukan logam (pasir bahan bangunan).

Prediksi transport sedimen dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Mike21* untuk memodelkan sebaran nilai TSS dan endapan sedimen didaerah penelitian. Prediksi transport sedimen ini berguna untuk informasi awal untuk pencegahan terjadinya abrasi atau akresi disekitar lokasi penelitian. Harapan dalam penelitian ini kepada pemangku kebijakan dalam pengelolaan regulasi di Wilayah pesisir kabupaten lumajang agar terciptanya pengelolaan yang *sustainable.*

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kondisi oceanografi di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang?
2. Bagaimana nilai sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) dan endapan sedimen di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang?

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. Bagaimana prediksi sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) dan endapan sedimen di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui kondisi oceanografi di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang
2. Mengetahui nilai sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) dan endapan di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang
3. Mengetahui prediksi nilai sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) dan endapan sedimen di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang

1.4 Manfaat Penelitian

Bagi Akademisi

Penelitian ini diharapkan menjadi proses pembelajaran agar tercipta penelitian yang lebih baik lagi. Selain itu penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk penelitan selanjutnya

Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi perairan pada Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang berdasarkan peta sebaran *Total Suspended Solis* (TSS).

Bagi Pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dan informasi mengenai kondisi perairan di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang berdasarkan nilai *Total Suspended Solid* (TSS) sehingga dapat dilakukan pencegahan agar tidak semakin memburuk.

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

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya dilakukan di Desa Bago dan Badas Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang.
2. Data yang digunakan Peta Rupa Bumi Indonesia tahun 2010, citra *Landsat* 8 pada tahun 2020 dan data sampel perairan
3. Pengambilan data TSS dilakukan sebelum terjadinya erupsi Gunung Semeru.
4. Prediksi hanya dilakukan untuk jangka pendek atau 5 tahun kedepan (2025).

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

"Halaman Sengaja Dikosongkan"

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 *Kabupaten* Lumajang

Provinsi Jawa Timur memiliki potensi terbaik dalam hal pertambangan mineral bukan logam yaitu Kabupaten Lumajang. Kabupaten Lumajang memiliki potensi mineral bukan logam yang tersebar disepanjang aliran sungai yang dilalui lahar Gunung Semeru dan di sepanjang pantainya. Mineral bukan Logam biasanya digunakan untuk pembuatan batu bata dalam bahan bangunan dsan pasir besinya digunakan untuk pembuatan Semen (Adhania, 2018).

Pertambangan pasir di Kabupaten Lumajang memberikan sumbangan terhadap perekonomian daerah dan meningkatkan pendapatan masyarakat disekitar lokasi pertambangan. Adanya otonomi daerah memberikan keleluasaan daerah untuk mengelola potensi didaerah tersebut.daerah memiliki kewenangan untuk mensejaterahkan wilayah tersebut dengan mengembangkan potensi yang ada (Adhania, 2018).

2.2 *Total Suspended Solid* (TSS)

Total Suspended Solid (TSS) merupakan bahan-bahan tersuspensi (diameter > 1µm) yang tertahan pada saringan miliopore dengan diameter pori 0,45µm.Penyebab utama TSS diperairan adalah tanah yang terkikis dan terbawa air ke sungai kemudian mengendapketika kecepatan air menurun. Konsentrasi TSS yang terlalu tinggi akan menghalangi cahaya yang masuk kedalam perairan sehingga menganggu proses fotosintesis. Penyebaran TSS di perairan pantai dan estuari dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik antara lain angin, curah hujan, gelombang, arus, dan pasang surut (Jiyah, Sudarsono, & Sukmono, 2017).

Konsentrasi TSS yang ada di perairan umumnya terdiri dari fitoplankton, zooplankton, limbah manusia, limbah hewan, lumpur, sisa tanaman dan hewan, serta limbah industri. Bahan-bahan yang tersuspensi di perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika jumlahnya berlebihan

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

dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya menghambat cahaya matahari yang masuk kedalam perairan (Effendi, 2000).

Nilai konsentrasi TSS yang tinggi akan menganggu aktifitas fotosistesis yang terjadi dalam perairan yang mengakibatkan makhluk hidup yang ada diperairan tersebut kekurangan oksigen dan akhirnya mati. Konsenntrasi TSS yang ada disungai akan terus bertmabah dan nantinya TSS tersebut akan bermuara di pesisir atau laut yang menyebabkan penurunan kualitas air di wilayah tersebut. (Jiyah, Sudarsono, & Sukmono, 2017).

Nilai TSS yang tinggi akan menghalangi cahaya matahari yang masuk kedalam perairan dan akan menganggu proses fotosintesis serta ketersediaan oksigen diperairan juga menurun. Zat anorganik yang membuat perairan keruh biasanya berasal dari lapukan batuan dan logam, sedangkan zat organik berasal dari zat sisa tanaman dan hewann (Akbari, 2016).

2.3 Uji TSS Secara Gravimetri dan Perhitungan Data *Insitu*

Peraturan pemerintah nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kulitas air didalamnya terdapat teknik pengujian kualitas air dan air limbah. Baku mutu ditetapkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 1988 dan Nomor 37 Tahun 2003. Metode analisis pengujian air permukaan dan pengambilan contoh air permukaan ditetapkan dalam SNI 06-6989.3-2004.

Cara pengujian padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid*, TSS) secara gravimetri. SNI ini diterapkan untuk pengujian parameter-parameter kualitas air dan air limbah sebagaimana yang tercantum didalam Keputusan Menteri tersebut. Metode ini merupakan hasil revisi dari butir 3.6 pada SNI 06-2413-1991, Metode pengujian kualitas fisika air. SNI ini menggunakan referensi dari metode standar internasional yaitu *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*. Metode ini digunakan untuk menentukan residu tersuspensi yang terdapat dalam contoh uj air dan air limbah secara gravimetri. Metode ini tidak termasuk penentuan bahan yang mengapung, padatan yang mudah menguap dan dekomposisi garam mineral. TSS adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan

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

ukuran partikel maksimal 2µm atau lebih besar dari ukuran partikel koloid (Akbari, 2016).

Cara uji dan prinsip: contoh uji yang telah homogen disaring dengan kertas yang telah ditimbang residu yang tertahan pada saringan dikeringkan sampai mencapai berat konstan pada suhu 103-105°C. Kenaikkan berat saringan mewakili padatan tersuspensi total (TSS), jika padatan tersuspensi mennghambar saringan dan memperlama penyaringan. Diameter pori-pori saringan perlu diperbesar atau mengurangi volume contoh uji. Untuk memperoleh estimasi TSS, dihitung perbedaan terlarut total dan padatan total. (Akbari, 2016).

Rumus perhitungan *Total Suspended Solid* (TSS) secara insitu dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TSS\left(\frac{mg}{l}\right) = \frac{(Tb-Ta)}{V} \quad \text{.....} \quad (1)$$

Keterangan :

TSS = *Total Suspended Solid* (mg/l)

Ta = Berat kertas saring awal (mg)

Tb = Berat kertas saring akhir (mg)

V = Volume air yang disaring (l)

2.4 Satelit *Landsat*

Sistem penginderaan jauh satelit secara umum terdiri dari objek permukaan bumi yang diindera atau diamati menggunakan sensor pengamat yang diletakkan pada wahana satelit yang bergerak pada orbitnya dengan pengamatan yang berulang dan liputan yang luas. Banyak satelit yang digunakan untuk memantau objek - objek di permukaan bumi yang disesuaikan dengan informasi yang dibutuhkan pengguna, salah satunya adalah satelit *Landsat* MSS (*Multi Spectral Scanner*), TM (*Thematic Mapper*), dan ETM (*Enhanched Thematic Mapper*) (Akbari, 2016). Data penginderaan jauh*Landsat* memiliki kanal-kanal spektral yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi yang berkaitan dengan vegetasi, air 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

tanah. Berbagai kombinasi kanal spektral digunakan untuk dimanfaatkan sesuai tujuan yang akan dicapai.

Sejak tahun 2003 satelit *Landsat* 7 ETM mengalami gangguan atau kerusakan pada sensor optiknya yang menyebabkan terjadinya sejumlah garis dengan ukuran lebar beberapa piksel kehilangan datanya (DN=0) atau dikenal istilah "*stripingí"*. Sementara itu pemantauan kualitas perairan suatu wilayah diperlukan terus menurus. Tanggal 11 februari 2013, NASA melakukan peluncuran satelit *Landsat Data Continity Mission (LDCM).* Satelit ini mulai menyediakan produk citra *Open access* sejak tanggal 30 mei 2013. NASA lalu menyerahkan satelit LDCM kepada USGS sebagai pengguna data terhitung dari 30 mei 2013. *Landsat* 8 memerlukan waktu 99 menit untuk mengorbit bumi dan melakukan liputan pada area yang sama setiap 16 hari sekali (Parwati et al, 2008).

2.5 Penginderaan Jauh untuk Analisis TSS

Penginderaan jauh adalah suatu ilmu untuk mempelajari suatu ilmu untuk mempelajari suatu benda dari jauh dengan tidak menyentuh bendaitu. Empat komponen dasar dari sistem penginderaan jauh adalah target, sumber energi, alur transmisi, dan sensor. Komponen dalam sistem ini bekrja samauntuk mencatat informasi mengenai target tanpa menyentuh objek tersebut. Sumber energi yang menyinari atau memancarkan energi elektromagnetik pada target mutlak diperlukan. Energi berinteraksi dengan target dan sekaligus berfungsi sebagai media untuk meneruskan informasi dari target kepada sensor. Sensor adalah sebuah alat yang mengumpulkan dan mencatat radiasi elektromagnetik umumnya dipasangkan pada alat/wahana berupa pesawat terbang, balon, satelit, dan lain-lain (Nurjati, Chatarina, & Hapsari, 2011).

Proses estimasi nilai TSS dalam proses pemantauan kualitas perairan merupakan salah satu jenis data geospasial yang berada di permukaan bumi. Menurut UU No. 4 tahun 2011 tentang Informasi Geospasial, data geospasial adalah data tentang lokasi geografis, dimensi atau ukuran, dan/atau karakteristik objek alam dan/atau buatan manusia yang berada di bawah,

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, atau di atas permukaan bumi. Informasi Geospasial adalah data geospasial yang sudah diolah sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perumusan kebijakan, pengambilan keputusan, dan/atau pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumian. Pasal 27 Ayat 1 bahwa pengumpulan data geospasial dilakukan dengan cara survei dengan menggunakan instrumentasi ukur dan/atau rekam, yang dilakukan di darat, pada wahana air, pada wahana udara, dan/atau padawahana angkasa (Elya, 2017).

Penginderaan jauh menggunakan wahana angkasa dalam mengumpulkan data geospasial di bumi. Citra penginderaan jauh merupakan salah satu aspek penting dalam menganalisis data spasial. Citra satelit dapat merekam objek permukaan bumi dengan tingkat resolusi yang beragam. Resolusi citra dapat diartikan sebagai kemampuan citra dalam merepresentasikan informasi objek/ fenomena di permukaan bumi. Resolusi citra penginderaan jauh menurut Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN (2015:2) dapat dibagi menjadi (Elya, 2017) :

1. Resolusi Spasial

   Dapat diartikan sebagai ukuran objek terkecil yang dapat dibedakan dengan objek lain. Pada citra raster berarti ukuran 1 (satu) pixel data di lapangan. Pada citra optik (fotografik) 1 (satu) detik busur medan pandang di lapangan.

2. Resolusi Spektral

   Resolusi spektral adalah julat (range) spektrum elektromagnetk yang dipergunakan oleh perangkat pengindera.

3. Resolusi Temporal

   Resolusi temporal adalah ukuran perulangan pengambilan data oleh satelit tersebut pada lokasi yang sama di permukaan bumi.

4. Resolusi Radiometrik

   Resolusi radiometrik adalah julat (range) reprrsentasi/ kuantisasi data, bisasanya dipergunakan untuk format raster.

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

2.6 Algoritma untuk Mengukur Nilai TSS (*Total Suspended Solid*) Pada Pengolahan Data Citra

Algoritma TSS telah banyak dikembangkan di perairan Indonesia. Pada setiap tempat kajian, algoritma TSS dikembangkan berdasarkan data reflektan dan data TSS in-situ hasil pengukuran dilapangan (Kurniadi & Maria, 2020). Berikut adalah beberapa algoritma yang digunakan dalam pengolahan data TSS di Indonesia

1. Algoritma dari penelitian Syarif Budiman (2004)

   Syarif Budhiman (2004) membangun sebuah rumus memanfaatkan band merah untuk mengetahui konsentrasi sedimen di perairan delta mahakam menggunakan nilai *irradiance reflectance* (Hidayat dan Khakim, 2016). Delta mahakam adalah wilayah pesisir yang merupakan tempat pertemuan air tawar dan air asin serta dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Komunitas ekosistem yang ada di Wilayah seperti ini biasanya campuran beberapa spesies dari dua habitat yang berbeda sehingga memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Berikut adalah rumus algoritma yang digunakan:

   $$\text{TSS (mg/l)} = 8{,}1429 * \exp^{(23{,}704 * b2)} \quad \text{.....} (2)$$

   Keterangan :

   R = reflektansi

   b2 = nilai reflektansi band merah (band 4)

2. Algoritma dari penelitian Laili (2015)

   Penelitian yang dilakukan oleh Laili ini berada di pulau Poteran, pulau ini berada di sebelah tenggara Pulau Madura. Pulau ini termasuk dalam perairan dangkal yang cukup luas dengan substrat dominan pasir berlumpur. Penelitian ini memanfaatkan kanal hijau (0,525-0,600 µm) dan kanan merah (0,630-0,680 µm) dalam format *remote sensing reflenctante* (Elya, 2017). Berikut adalah rumus algoritma yang digunakan:

   $$TSS = 31{,}42\ x\ \frac{Log\ (RRS2)}{Log\ (RRS4)} - 12{,}719 \quad \text{.....} (3)$$

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

Keterangan:

RRS2 = kanal hijau

RRS4 = kanal merah

2.7 Koreksi Citra

Koreksi citra merupakan suatu operasi pengkondisian supaya citra yang akan digunakan benar-benar memberikan informasi yang akurat secara geometris dan radiometris (Elwafa, 2019). Koreksi citra meliputi parameter geometrik dan radiometrik

2.7.1 Koreksi Geometrik

Reflektan (*reflectance*) didefinisikan sebagai persentase rasioantara jumlah energi gelombang elektromagnetik yang dipantulkan (ϕr) oleh permukaan dengan jumlah energi gelombang elektromagnetik yang datang (ϕi). Pantulan energi gelombang elektromagnetik pada permukaan suatu obyek dapat terjadi secara satu arah (*specular*) yaitu seperti pantulan cermin ataupun secara menyebar (*diffuse*). Pantulan satu arah terjadi pada permukaan obyek yang rata sehingga gelombang elektromagnetik yang datang dipantulkan ke satu arah tertentu. Sedangkan pantulan secara menyebar terjadi pada permukaan yang kasar sehingga pantulan gelombang elektromagnetik yang datang dipantulkan ke segala arah.

Koreksi geometrik harus dilakukan dengan mengacu ke data geospasial dasar seperti peta RBI atau LPI dengan skala yang sama atau lebih besar dari data yang akan dibuat. Sebagai contoh, untuk menghasilkan peta mangrove skala 1:50.000, maka peta dasar untuk koreksi geometrik yang digunakan adalah peta RBI dengan skala 1:50.000 atau 1:25.000. Koreksi geometrik citra dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. *Image to map rectification* : menggunakan polynomial (titik kontrol) atau *geocoding linear* untuk merektifikasi sebuah citra ke dalam sebuah datum dan proyeksi peta menggunakan GCP (titik kontrol) dari peta RBI atau titik kontrol geodesi nasional.

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. *Image to image rectification*: menggunakan polynomial (titik kontrol) atau *geocoding linier* untuk merektifikasi satu citra ke citra yang lainnya menggunakan GCP.

Koreksi geometrik mempunyai tiga tahapan, yaitu:

1. Melakukan rektifikasi (pembetulan) atau restorasi (pemulihan) citra agar koordinat citra sesuai dengan koordinat geografi.
2. Registrasi (mencocokkan) posisi citra dengan citra lain atau mentransformasikan sistem koordinat citra multispektral atau citra multitemporal.
3. Registrasi citra ke peta atau transformasi sistem koordinat citra ke peta, yang menghasilkan citra dengan sistem proyeksi tertentu.

2.7.2 Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik merupakan pembetulan citra akibat kesalahan radiometrik atau cacat radiometrik, yaitu kesalahan yang berupa pergeseran nilai atau derajat keabuan elemen gambar (*pixel*) pada citra, yang disebabkan oleh kesalahan sistem optik, karena gangguan energi radiasi elektromagnetik pada atmosfer dan kesalahan karena gangguan energi radiasi elektromagnetik pada atmosfer dan kesalahan karena pengaruh /sudut elevasi matahari (Elwafa, 2019).

Kalibrasi radiometrik akibat pengaruh kesalahan faktor internal sensor sering disebut sebagai koreksi radiometrik sistematik. Pada umumnya produk standar data citra optik resolusi menengah sudah dilakukan kalibrasi radiometrik sistematik. Namun informasi dari hasil koreksi sistematik belum sesuai dengan kondisi objek sesungguhnya dikarenakan pada saat radiasi elektromagnetik direkam oleh sensor satelit, radiasi elektromagnetik telah melewati atas atmosfer dan atmofer bumi sebanyak dua kali, yaitu pada saat sinar matahari mengenai objek dan pada saat objek merefleksikannya ke sensor. Pada proses ini telah terjadi absorpsi dan penghamburan radiasi yang arahnya dapat berubah. Oleh karena dampak dari proses ini adalah adanya *effect haziness* yang mengurangi kontras citra 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

effect adjacency yang mana nilai radian direkam berdasarkan dari penggabungan dari nilai hamburan piksel yang terdekat. Untuk mengurangi efek tersebut, maka perlu untuk dilakukan koreksi akibat kesalahan faktor eksternal dan koreksi atmosfer (Akbari, 2016).

Menurut Purwadhi dan Sanjoto (2008) ada beberapa kesalahan radiometrik dibedakan menjadi 3 kelompok:

1. Kesalahan pada sistem optik disebabkan oleh kesalahan bagian optik buram, menyebabkan data yang dibentuk oleh sistem optik tidak linier. Kesalahan karena perubahan kekuatan sinyal pada sub sistem optik, mengakibatkan terjadi bising keheren (*coherece noise*), berupa bising periodik (*periodic noise*), bising sisir *(spike noise)*, dan bsing garis (*stripes noise*).
2. Kesalahan karena gangguan energi radiasi elektromagnetik pada atmosfer, disebabkan oleh pengaruh hamburan (hamburan Rayleigh, hamburan Mie dan hamburan non-selektif) dan serapan pada atmosfer. Tanggapan amplitudo yang tidak linier. Terjadinya bising pada waktu transmisi data dari sensor ke stasiun penerima di bumi.
3. Kesalahan karena pengaruh sudut elevasi matahari, sehingga menyebabkan perubahan pencahayaan pada permukaan bumi, karena sifat obyek dan kepekaan obyek menerima tenaga dari luar tidak sama. Perubahan radiasi permukaan obyek disebabkan oleh perubahan sudut pengamatan sensor.

Menurut parwati (2008) dalam Simbolan *et al* (2015) metode koreksi radiometrik dilakukan dengan mengikuti prosedur koreksi radiometrik dari *handbook* untuk satelit *Landsat*. Koreksi radiometrik dilakukan untuk menghilangkan kesalahan pada sudut elevasi matahari dan jarak matahari-bumi akibat penerimaan data yang berbeda waktu.satelit *Landsat* 7 ETM, yaitu dengan merubah *digital number* menjadi radiansi menggunakan gain dan offset, kemudian

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

merbah nilai radiansi menjadi reektansi menggunakan nilai solar irradience, sudut elevasi matahari dan jarak matahari-bumi.

2.8 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Nilai TSS

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi nilai TSS, yaitu:

2.8.1. Gelombang

Gelombang merupakan usikan atau gangguan dari keadaan setimbang yang merambat dalam ruang. Secara uum gelombang terjadi karena hembusan angin secara teratur, terus-menerus diatas permukaan laut. Berikut ada dua tipe gelombang yang mempengaruhi sebaran TSS (Elya, 2017):

1. Gelombang angin

   Gelombang angin disebabkan oleh tiupan angin dipermukaan laut. Gelombang ini dapat menimbulkan energi untuk membentuk pantai.

2. Gelombang pasang surut

   Gelombang pasang surut disebabkan adanya pasang surut air laut. Pasang surut air laut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan. Elevasi muka air laut sangat penting digunakan untuk merencanakan bangunan pinggir pantai

2.8.2. Arus

Gerakan massa air secara vertikal dan horisontal dari suatu tempat (posisi) ke tempat yang lain. permukaan air laut senangtiasa berubah-ubah setiap saat karena gerakan pasang surut. Arus juga berpengaruh dalam penyebaran TSS seperti penelitian yang dilakukan Rozali *et al* (2016) dari analisa pola sebaran TSS menunjukkan terjadi perbedaan yang signifikan yang diduga bahwa arus membawa partikel-partikel sedimen pada saat pasang menuju surut lebih tinggi dibandingkan pada surut menuju pasang.

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

Menurut Harahap dalam Tambunan Sutrisno, dan Purwaweni (2013) kecepatan arus dikelempokkan menjadi beberapa kategori berdasarkan lambat cepatnya arus, berikut tabel 2.1 merupakan tabel kategori kecepatan arus.

Tabel 2. 1 Kategori Kecepatan Arus

No	Kecepatan (m/s)	Kategori
1.	0 – 0,25	Pelan
2.	0,25 – 0,5	Sedang
3.	0,5 – 1	Cepat
4	>1	Sangat Cepat

Sumber : Tambunan, Sutrisno, dan Purwaweni (2013)

Tabel 2.1 adalah tabel kategori kecepatan arus, arus pelan nilainya berkisar antara 0-0,25 m/s arus sedang nilainya berkisar antara 0,25-0,5 m/s, arus cepat nilainya berkisar antara 0,5-1 m/s dan nilai kecepatan arus yang melebihi nilai 1 masuk dalam kategori sangat cepat.

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

2.8.3. Pasang surut.

Pasang surut adalah naik turunnya muka laut secara berkala akibat adanya gaya tarik benda-benda angkasa terutama matahari dan bulan terhadap masa air di bumi. Pasang surut menyebabkan perubahan kedalaman perairan dan mengakibatkan arus pusaran yang dikenal sebagai arus pasang, sehingga perkiraan kejadian pasang sangat diperlukan dalam navigasi pantai. Pasang surut merupakan komponen penting dalam dinamika pantai yang menghasilkan arus perpindahan sedimen. (Rozali, 2016).

Perhitungan pasang surut menggunakan metode *Brtish Admiralty*. metode ini dapat memprediksi kondisi dan karakteristik pasutnya. Proses perhitungan pasut menggunakan metode *Admiralty* memerlukan tabel pendukung yang berisi konstanta perhitungan. Perhitungan menggunakan metode ini mendapatkan 2 konstanta harminik yaitu Amplitudo (A) dan perbedaan fase (g^o) sehingga analisa tntang tipe pasut dapat dilakukan. Nilai aAplitudo yang dihasilkan dalam perhitungan pasut digunakan untuk mengetahui bilangan Formzahl (F) untuk mengetahui tipe pasang surut di Wilayah tersebut. Tabel 2.2 Menunjukkan tipe pasang surut berdasarkan bilangan Formzhal. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam meghitung F (Fitriana, Oktaviani, & Khasanah, 2019):

$$F = \frac{AK1+AO1}{AM2+AS2} \quad \text{.....(4)}$$

Keterangan :

F = Bilangan Formzhal

O1 = Amplitudo yang disebabkan oleh deklinasi bulan

K1 = Amplitudo yang disebabkan oleh deklinasi bulan dan matahari

M2 = Amplitudo yang disebabkan oleh Bulan

S2 = Amplitudo yang disebakan oleh matahari

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. 2 tabel kriterian tipe pasang surut berdasarkan bilangan formzhal:

	Tipe Pasang Surut
0 < 0,25	Harian ganda beraturan
0,25 < 1,50	Campuran condong ke harian ganda
1,50 < 3,00	Campuran condong ke harian Tunggal
3,00 <	Harian Tunggal beraturan

Sumber : Fitriana, Oktaviani, & Khasanah (2019)

2.9 Sedimentasi

Sedimentasi merupakan peristiwa pengendapan atau penumpukkan material yang terangkut oleh tenaga air maupun angin disuatu tempat. Sedimen merupakan pecahan batuan yang memiliki ukran dan bentuk bervariasi yang terbentuk dari proses fisika dan kimia pada batuan tersebut (Rosyadewi & Hidayah, 2020). Proses sedimentasi pada suatu sungai meliputi proses erosi, transportasi, pengendapan dan pemadatan dari sedimentasi itu sendiri. Sedimentasi disungai terjadi karena adanya proses pengendapan konsentrasi sedimen pada aliran sungai yang bersumber dari hasil erosi dibagian hulu sungai atau aktivitas manusia lainnya dihulu dan sepanjang aliran sungai. Kerusakan darah aliran sungai menyebabkan meningkatnya angkutan sedimen yang terbawa aliran arus menuju hilir sungai tersebut. Jika kecepatan aliran ini rendah maka akan terjadi proses pengendapan sedimen dibagian hilir sungai (Suleman, 2015).

Sedimen adalah hasil erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit atau jenis erosi lainnya. Laju sedimentasi adalah jumlah hasil sedimen persatuan luas daerah tangkapan air (DTA) atau daerah aliran sungai (DAS) persatuan waktu (dalam satuan ton/ha/th atau mm/th). Hasil sedimen adalah besarnya sedimen yang berasal dari erosi yang terjadi didaerah tangkapan air yang diukur pada periode waktu dan tempat tertentu. Hasil sedimen biasanya diperoleh dari pengukuran sedimen terlarut dalam sungai, waduk atau laut (Suleman, 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

Endapan sedimen adalah material padat yang terakumulasi di permukaan bumi atau dekat permukaan bumi, pada kondisi tekanan dan temperatur yang rendah. Endapan sedimen umumnya produk penghancuran batuan tua ang kemudian diangkut dan didistribusikan oleh arus atau angin. Sebagian sedimen merupakan hasil presipitasi kimia atau biokimia dari larutan. Beberapa jenis sedimen yang tidak berasal dari hancuran batu tua, misalnya batubara yang pada dasarnya dari tumbuhan serta sedimen yang tidak berasal dari batuan tua umumnya memiliki ukuran yang relatif kecil dan jarang ditemukan. Selain itu masih ada material lain yang digolongkan kedalam batuan sedimen, namun sangat jarang ditemukan yaitu endapan material kosmik yang berasal dari ruang angkasa (Helfinalis, 2018).

2.10 Laju sedimentasi

Laju sedimentasi adalah banyaknya massa sedimen yang terangkat melalui satu satuan luas dalam setiap satuan waktu. Laju sedimen atau kecepatan laju endapan sedimen dipengaruhi oleh ukuran partikel sedimen dan dipengaruhi oleh debit yang melewati penampang pada daerah tersebut. Dimana debit aliran adalah fungsi dari kedalaman aliran, lebar sungai dan kemiringan sungai.pengukuran laju sedimen dapat menggunakan alat *sediment trap* untuk mengukur jumlah atau volume sedienterakumulasi (Rosyadewi & Hidayah, 2020).

Kecepatan sedimen untuk mengendap dipengaruhi beberapa faktor diantaranya kecepatan arus, debit sungai, pasang surut, maupun faktor hidrooseanografi lainnya. Pasang surut merupakan salah satu faktor yang sangat berperan pada terjadinya sedimentasi pada suatu daerah muara selain debit sungai. Pada saat pasang angkutan sedimen laut akan terbawa menuju daerah muara, sebaliknyasaat kondisi surut angkutan sedimen sungai akan terangkut menuju daerah muara. Pertemuan angkutan sedimen dari laut dan sungai di daerah muara mengalami pengendapan pada daerah tersebut. Faktor hidroceanografi yang berperan penting dalam mengontrol terjadinya transpor sedimen disuatu muara adalah arus laut. Arus menghasilkan energi yang mampu membawa dan memindahkan sedimen dari suatu tempat ke tempat yag laut (Rosyadewi & Hidayah, 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

2.11 Batimetri

Batimetri dapat diartikan sebagai pengukuran dan pemetaan topografi dasar laut. Informasi kedalaman laut (batimetri) di suatu perairan merupakan hal yang sangat penting dalam kegiatan pemanfaatan ruang di Wilayah pantai. Pengambilan data batimetri berpegang pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 7646:2010 mengenai Survei Hidrografi menggunkan *Singe Beam Echosounder* (2010). Pengambilan data kedalaman laut (pemeruman) dilakukan menggunakan *Echosounder Single Beam*, garmin tipe GPSmap dan perahu motor. Hasil dari batimetri harus dikoreksi terhadap kedudukan permukaan air laut (MSL,Z_0, TWL_t) pada waktu pengukuran dan dilakukan koreksi terhadap tenggelam transduser (koreksi Transduser) agar diperoleh kedalaman sebenarnya (Masrukhin et al, 2014).

Sistem batimetri dengan menggunakan *Single Beam* secara umum mempunyai susunan transceiver (tranducer/reciever) yang terpasang pada lambung kapal atau sisi bantalan pada kapal. Sistem ini mengukur kedalaman air secara langsung dari kapal yang ditumpangi. Transciever yang terpasang pada lambung kapal mengirimkan sinyal akustik dengan frekuensi tinggi yang terkandung dalam beam (gelombang suara) secara langsung menyusuri bawah kolom air. Energi akustik memantulkan sampai dasar laut dari kapal dan diterima kembali oleh transceiver. Transceiver terdiri dari sebuah transmitter yang mempunyai fungsi sebagai pengontrol panjang gelombang suara yang dipancarkan dan memyediakan tenaga elektrik untuk frekuensi yang diberikan (Hidayat et al, 2014).

Transmitter ini menerima secara berulang-ulang dalam kecepatan yang tinggi sampai pada orde kecepatan *millisecond* (ms). Perekaman kedalaman air secara berkesinambungan dari bawah kapal menghasilkan ukuran kedalaman beresolusi tinggi sepanjang lajur yang disurvei. Informasi tambahan seperti *heave* (gerakan naik-turunnya kapal yang disebabkan oleh gaya pengaruh air laut), *pitch* (gerakan kapal ke arah depan yang berpusat di titik tengah kapal) dan *roll* (gerakan kapal kearah sisinya atau lambung kapal atau pada sumbu memanjang) dari sebuah kapal dapat diukur oleh sebuah alat

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

dengan nama *Motion Reference Unit* (MRU), yang juga digunakan untuk koreksi posisi kedalaman selama proses berlangsung (Hidayat et al, 2014).

2.12 *Software* yang digunakan untuk pemodelan hidrooceanografi

Beberapa *software* yang digunakan untuk pemodelan hidrooceanografi, yaitu:

1. SMS (*Surface water Modelling system*)

   Surface Water Modelling System (SMS) adalah model permukaan satu dan dua dimensi air yang berbasis grafis untuk mengotomatisasi *mesh* dan proses pemodelan. SMS memasukkan berbagai model hidrolik dan pantai untuk aplikasi termasuk analiss aliran sungai, kontaminan dan angkutan sedimen, banjir pedesaan dan perkotaan, muara dan pemodelak teluk, sirkulasi pesisir pantai dan pemodelan gelombang. Terdapat beberapa modul pada SMS diantaranya adalah *software* CGWAVE yang digunakan untuk mengestimasi medan gelombang di pelabuhan, pantai, inlet sekitar pulau, dan sekitar struktur atau bangunan dan *software* RMA2 yang digunakan untuk mendapatkan simulasi pola aliran untuk mengetahui pola aliran dan distribusi kecepatan aliran dalam tapungan berupa arus (Pratama et al, 2016).

2. *Delft 3D*

   Delft 3D merupakan program pemodelan hidrodinamika yang dalam tampilannya dapat berbentuk dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D). program ini dapat mensimulasikan gelombang, arus, sedimen, kualitas air dan analisis ekologi disekitar pantai. Modul utama dalam *software* delft 3D yaitu *flow module*. Modul ini berfungsi untuk menghitung kondisi hidrodinamika di suatu perairan. Perhitungan tersebut menggunakan persamaan Navier-Stokes dengan menggunakan asusmsi Boussineq (Hidayat, 2017)

3. *Mike 21*

   Mike 21 merupakan *software* yang digunakan dalam pemodelan untuk dua dimensi (2D) aliran permukaan, seperti muara sngai, daerah pantai dan laut. *Mike 21* ini dapat diaplikasikan pada simulasi hidrolik yang berhubungan pada fenomena di danau, muara, teluk, area pantai 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

lautan yang terstratifikasi dapat diabaikan. *Software Mike 21* dilengkapi dengan beberapa modul, diantaranya adalah modul hidrodimika dan modul *mud transport* (Putra, Pemodelan perubahan morfologi perairan estuari sungai wonokromo, Surabaya, 2016).

1) Modul Hidrodinamika

Modul Hidrodinamika digunakan untuk memodelkan muka air dan arus di danau, area pantai dan lautan. Model ini menyimulasikan *unsteady* dua dimensi dalam satu lapisan fluida dan telah banyak dipergunakan dalam penelitian. Persamaan berikut menggabungkan massa dengan momentum secara vertikal, yang mengambarkan sebagai arus dan variasi muka air

2) Modul Mud Transport

Modul ini dapat digunakan dalam perhitungan erosi dan sedimentasi transport, baik untuk material tipe lumpur maupun lumpur bercampur pasir, tetapi penitik beratnya pada perhitungan tipe jenis lumpur. Dengan kata lain perhitungan pada material kohesif.

2.13 Integrasi Keislaman

Kabupaten Lumajang memiliki potensi pertambangan mineral logam berupa pasir besi yang terletak di sepanjang pantai selatan. Kabupaten lumajang juga terdapat pertambangan mineral bukan logam berupa pasir batuan sebagai bahan bangunan yang terletak disepanjang aliran sungai Gunung Semeru. Proses penambangan ini menyebabkan kekeruhan perairan karena adanya pengadukan pada saat penambangan dilakukan. Selain kondisi kekeruhan di perairan beberapa jalan yang ada di Desa Bago Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang juga mengalami kerusakan seperti jalan berlubang yang akan menyebabkan kecelakan pengguna jalan (Adhania, 2018). Kerusakan – kerusakan alam akibat ulah manusia juga disebutkan dalam al-qur’an, contohnya surah ar-ruum ayat 41, 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

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِى الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ اَيْدِى النَّاسِ لِيُذِيْقَهُمْ بَعْضَ الَّذِيْ عَمِلُوْا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُوْنَ

Artinya:

"Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)"

Ayat al-qur'an diatas menjelaskan bahwa sesungguhnya berbagai macam kerusakan yang ada dimuka bumi adalah akibat dari ulah tangan manusia yang tidak bertanggung jawab dalam memanfaatkan nikmat allah yang telah diberikan kepadanya. Sebab manusia hanya dapat mengambil manfaat yang sebesar-besarnya dari alam ini akan tetapi tidak dapat menjaga kelestarian atau tidak lagi memperdulikan konservasi terhadap alam semesta, hingga semakin hari akan semakin menghancurkan alam yang telah berjuta-juta tahun ditinggali oleh manusia (Maulana, 2016).

Kalimat terakhir adalah seruan agar manusia berfikir, maksud "*agar mereka kembali*" itu memiliki makna yang dalam yakni agar manusia mengkoreksi kembali niatnya dan memperbaiki hubungannya dengan Allah. Jangan hanya ingat akan keuntungannya tapi merugikan orang lain (Fatah, 2014).

وَاِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلٰٓىِٕكَةِ اِنِّيْ جَاعِلٌ فِى الْاَرْضِ خَلِيْفَةً ۗقَالُوْٓا اَتَجْعَلُ فِيْهَا مَنْ يُّفْسِدُ فِيْهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاۤءَۚ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗقَالَ اِنِّيْٓ اَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُوْنَ

Artinya

"Ingatlah ketika tuhanmu berfirman kepada para malaikat : sesungguhnya aku hendak menjadikan seorang khalifah dimuka bumi. Mereka berkata : mengapa engkau hendak menjadikan khalifah dibumi itu orang yang akan

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

membuat kerusakan padanya dan menumpuhkan darah, padahal kami senangtiasa betasbih dengan menuji engkau dan mensucikan engkau? Tuhan berfirman : sesungguhnya aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui" (Q.S Al-baqarah ayat 30)

Q.S. Al-baqarah ayat 30 menjadi pondasi dasar mengapa manusia diciptakan. Manusia diciptakan tujuannya untuk mengatur segala sesuatu yang ada dibumi atau bertanggung jawab untuk memakmurkan bumi, memperbaikinya dan memanfaatkan seluruh alam semesta untuk membantu perannya dalam menjadi khalifah.

2.14 Kajian Hasil-Hasil Penelitian Yang Relavan

Penelitian terdahulu bertujuan sebagai bahan studi literature dalam mengerjakan penelitian ini disajikan dalam tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

NO.	Judul	Nama	Tujuan	Metode	Kesimpulan
1.	Pemetaan Kondisi Perairan Menggunakan Algoritma Total Suspended Solid (TSS) Dari Citra Langsat 8 Dan	Herfina Elya (2017) Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh Nopember	1.Menghitung dan mengevaluasi model pengembangan nilai TSS dengan menggunakan	Metode dalam penelitian ini menggunakan citra satelit *Landsat* 8 hasl perekaman secara multi temporal	1. Dari peta sebaran TSS tahun 2013-2017 hasil pengolahan citra Langsat 8 diatas dapat dianalisa bahwa nilai TSS di Pantai Timur Surabaya menunjukkan peningkatan yaitu 192 mg/L yang didapatkan dari uji laboratorium TSS menggunakan metode gravimetri.

NO.	Judul	Nama	Tujuan	Metode	Kesimpulan
	Data Insitu (Studi Kasus : Pentai Timur Surabaya		data citra langsat 8 dan insitu 2. Mendapakan nilai mengenai kondisi pencemaran air pada Pantai Timur Surabaya berdasarkan hasil pengembangan model nilai TSS 3. Mengevaluasi model algoritma yang digunakan untuk korelasi nilai ≥ 0,8	dari tahun 2013 sampai tahun 2017 dan data insitu, sehingga dapat diketahui kondisi Perairan Pantai Timur Surabaya.	Persebaran konsentrasi TSS terjadi pada Pantai Timur Surabayakarena kawasan tersebut merupakan sekitar pemukiman dan aliran buangan limbah sehingga ada banyak material TSS yang terkonsentrasi di daerah tersebut. 2. Kondisi sebaran TSS pada perairan Pantai Timur Surabaya sejak tahun 2013 hingga tahun 2017 mengalami perubahan setiap tahun. Perubahan terjadi karena faktor alam dan perkembangan aktivitas manusia. Kondisi perairan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air didapatkan hasil ratat-rata nilai berada padarentang nilai 0≤ indeks pencemaran ≤1 yang berarti 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

NO.	Judul	Nama	Tujuan	Metode	Kesimpulan
					perairan Pantai Timur Surabaya memenuhi baku mutu mutu atau dalam kondisi baik. Beberapa titik menunjukkan 1≤ indeks pencemaran ≤5 yang menunjukkan perairan dalam kondisi tercemar ringan. 3. Uji kerelasi data lapangan TSS (Total Suspended Solid) dengan data hasil olahan TSS citra langsat 8 tahun 2017 pada tanggal 17 Maret 2017 menggunkan algoritma Syarif Budiman (2004) sebesar 85,3% algoritma parwati (2006) sebesar 84,1%, algoritma laili (2015) sebesar 82,6%. Penggunaan citra langsat satelit langsat 8 pada penelitian konsentrasi nilai TSS pada tahun 2013 hingga 2017 ini menghasilkan nilai R2 paling bai dihasilkan dengan menggunakan algoritma Budiman (2004), menghasilkan koefisien determinasi

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.	Judul	Nama	Tujuan	Metode	Kesimpulan
					85,3%. Nilai koefisen determinasi yang mendekati satu atau 100% menunjukkan hubungan yang positif, sebaliknya jika R2 mendekati nol, maka memiliki hubungan jelek. Dengan demikian citra langsat 8 dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi Perairan Pantai Timur Surabaya seperti pada kondisi yang ada dilapangan.
2.	Studi Distribusi *Total Suspended Solid* (TSS) di Perairan Pantai Kabupaten Demak Menggunakan Citra *Landsat*	Jiyah *et al* (2016) Jurnal Geodesi UNDIP Universitas Diponegoro	1. Untuk mengetahi algoritma empiris yang sesuai untuk konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) di perairan Kabupaten Demak.	Penelitian ini berbentuk kajian pengaruh perubahan tutupan lahan DAS serang terhadap Distribusi TSS Menggunakan data Citra Satelit *Landsat*.	1. Algoritma empiris yang sesuai untuk pemetaan konsentrasi Total Suspnded Solid (TSS) di perairan pantai kbupaten Demak adalah persamaan regresi hasil perhitungan algoritma Sturn dengan nilai TSS insitu memiliki persamaan TSS = -140,8x + 913,8 2. Sebaran TSS di perairan pantai Kecamatan Wedung pada tahun 2003, 2013, 2016 mengalami fluktuasi.

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.	Judul	Nama	Tujuan	Metode	Kesimpulan
			2. Untuk Mengetahui sebaran Total Suspended Solid (TSS) di perairan pantai daerah studi pada tahun 2003, 2013 dan 2016 yang diperoleh dari ekstraksi citra		Berdasarkan rentanf kelas yang telah dibuat luas area untuk konsentrasi TSS <0 mg/l semakin meningkat dari tahun ke tahun tersebar kearah laut lepas. Kemudian luas area dengan konsentrasi 0-50 mg/l mengalami penurunan. Konsentrasi 50-100 mg/l meningkat dari tahun ke tahun dan yang terakhir konsentrasi 500-1000 mg/l dari tahun ke tahun pun mengalami penurunan
3.	Analisis Pola sebaran Sedimen Tersuspensi menggunakan Teknik Penginderaan Jauh di Perairan	Simbolan *et al* (2015) Maspari Journal Universitas Sriwijaya	Untuk menganalisis konsentrasi TSS di Muara Sungai Banyuasin berdasarkan hasil pengukuran serta	Metode yang digunakan adalah metode kombinasi antara metode penginderaan jauh dan metode	1. Konsentrasi TSS insitu di perairan Muara Sungai Banyuasin saat surut lebih tinggi dibandingkan pada saat pasang, dimana nilai TSS pada saat pasang berkisar 113,44 mg/l – 477,11 mg/l dan pada saat surut 40,333 mg/l – 754,667 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.	Judul	Nama	Tujuan	Metode	Kesimpulan
	Muara Sungai banyuasin		menerapkan algoritma TSS yang sesuai untuk menduga pola sebaran TSS pada periode yang berbeda.	pengamatan langsung	2.Berdasarkan pengujian beberapa algoritma di Muara Sungai Banyuasin diketahui bahwa urutan algoritma terbaik adalah algoritma Budiman, Hasyim, Sturn dan Woerd. 3. Algoritma pendugaan konsentrasi TSS dan pola sebaran yang paling sesuai digunakan di Muara Sungai Banyuasin adalah algoritma Budiman dengan nilai koefisien determinasi R2 (0,426).

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

"Halaman Sengaja Dikosongkan"

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

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2020 – Januari 2021, diawali dengan melakukan studi pustaka terkait studi sebaran TSS menggunakan citra *Landsat* serta keadaan umum tentang lokasi penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengolahan data serta analisis data hingga dijadikan laporan penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan pada perairan di Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang, Jawa timur. Penelitian ini tidak mencakup seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Lumajang, namun hanya di Desa bago dan Bades sebagai wilayah penelitian. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Kabupaten Lumajang merupakan salah satu daerah yang berada di bagian selatan Provinsi Jawa Timur, secara astronomi Kabupaten Lumajang terletak antara 7° 52' sampai dengan 8° 23' lintang selatang dan antara 112° 50' sampai dengan 113° 22' bujur timur. Kabupaten Lumajang memiliki luas wilayah mencapai 179.090,00 km^2 yang terbagi dalam 21 kecamatan 195 desa dan 7 kelurahan (BPS, 2017).

Menurut BPS Kabupaten Lumajang (2017) memiliki panjang pantai 75 km yang membentang dari Kecamatan Yosowilangun sampai dengan Kecamatan Tempursari. Jumlah penduduk yang tersebar di 5 kecamatan yang berbatasan langsung dengan pesisir yaitu 299.215 jiwa. 5 kecamatan tersebut adalah Kecamatan Yosowilangun, Kecamatan Kunir, Kecamatan Tempeh, Kecamatan Pasirian, dan Kecamatan Tempursari dengan batas wilayah sebagai berikut:

- Batasan sebelah Barat : Kabupaten Malang
- Batasan sebelah Timur : Kabupaten Jember
- Batasan sebelah Utara : Kacamatan Pronojiwo, Kecamatan Candipuro, Kecamatan Sumbersoko dan Kecamatan Tekung
- Batasan sebelah Selatan : Samudera Hindia

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

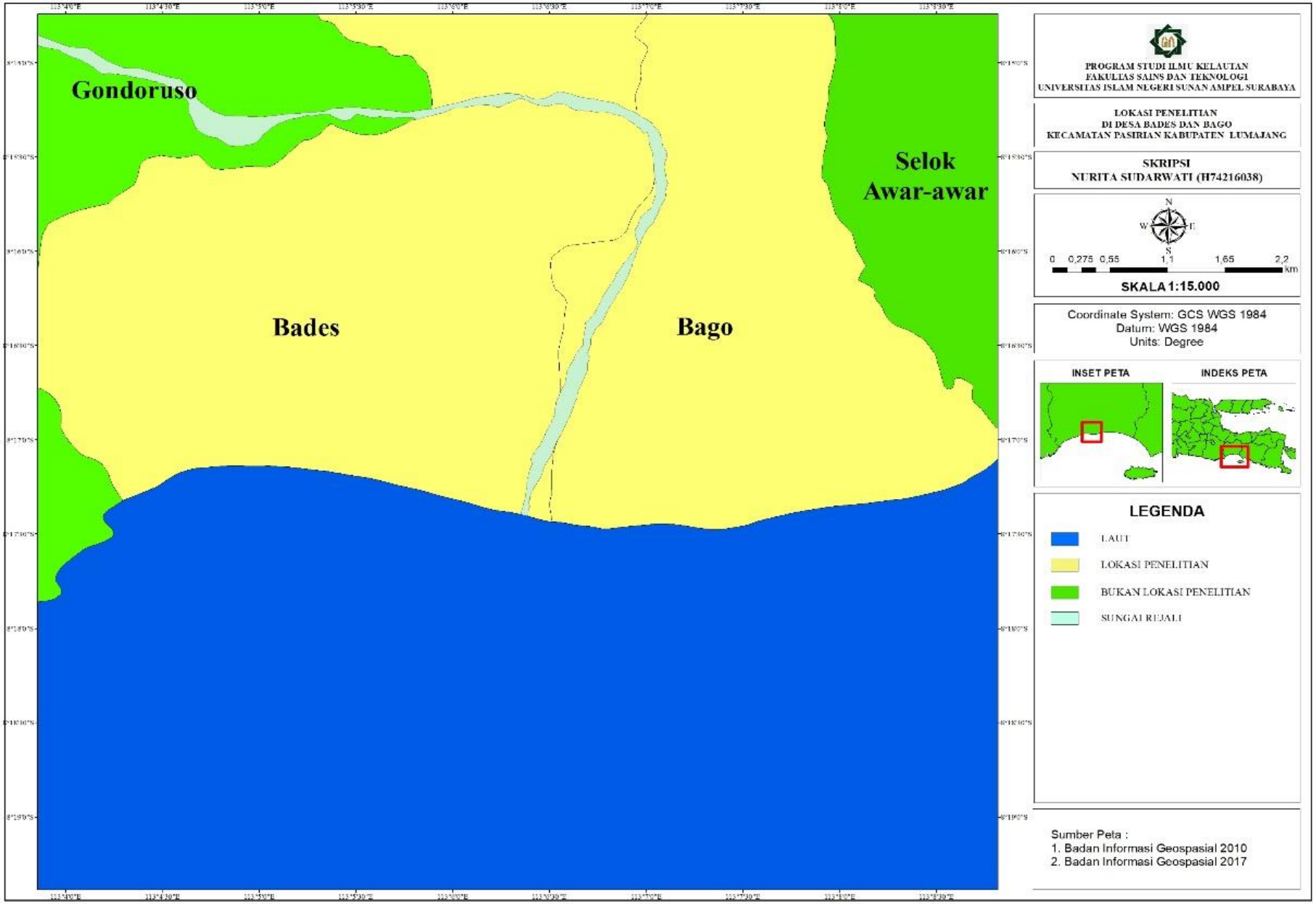
3.2 Lokasi Pengambilan Sampel

Penelitian sebelumnya telah dilakukan mengenai pengelolaan pertambangan di Desa Bago Kecamatan Pasirian mengatakan bahwa di wilayah tersebut terdapat pertambangan mineral bukan logam (pasir batuan untuk bangunan) di sepanjang Sungai Rejali dan untuk pertambangan mineral logam disepanjang pesisir pantai selatan. Desa bago juga merupakan akses angkutan hasil pertambangan mineral logam dan bukan logam (Adhania, 2018).

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Sungai Rejali atau Kali Rejali yang berada di Desa Bago Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang dengan 3 kali pengulangan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2. Pengambilan Sampel perairan diambil di 3 titik stasiun atau lokasi sampling berikut adalah koordinat:

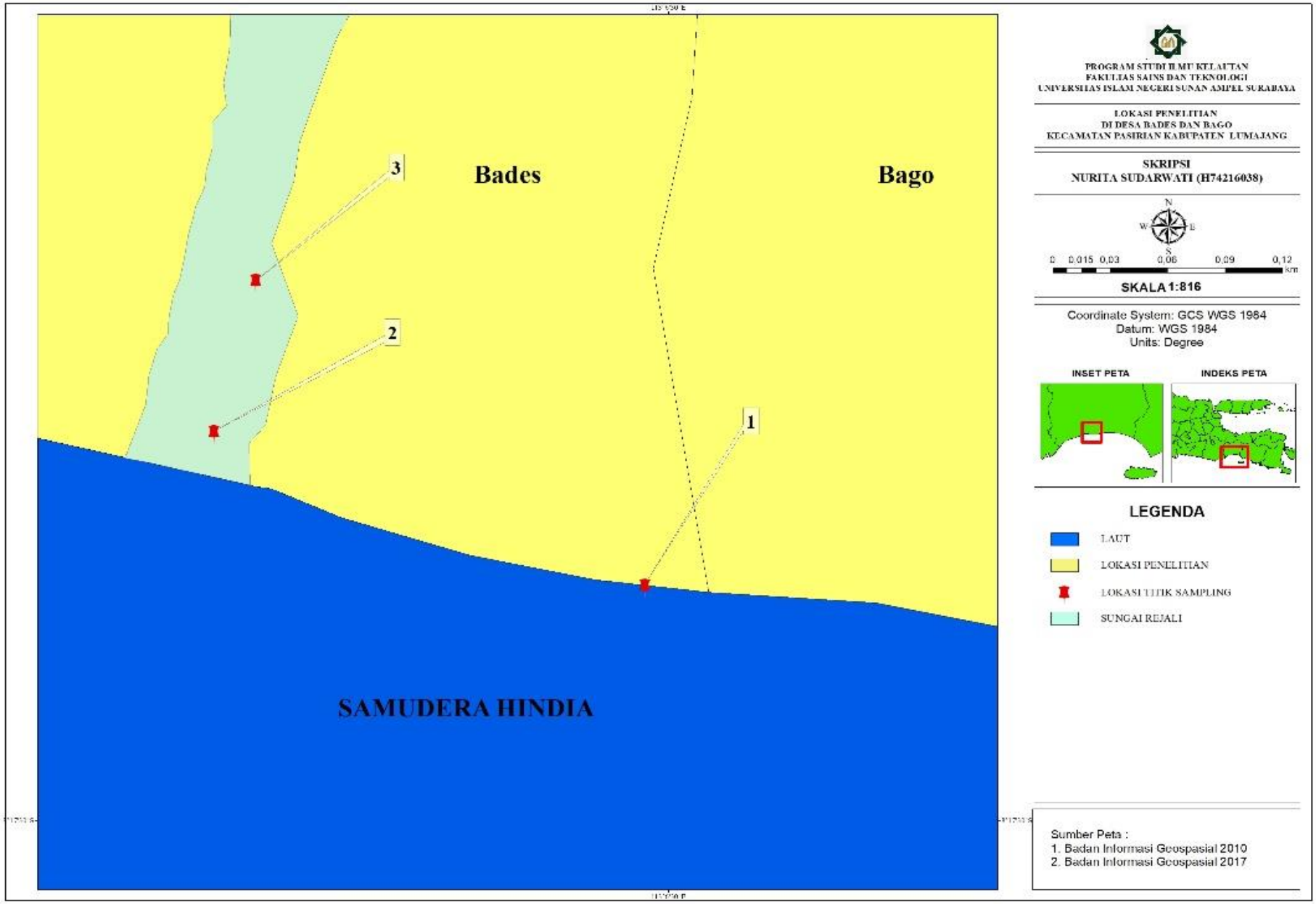
1. Stasiun 1 diambil Pesisir pantai bambang dengan koordinat -8,29067, 113,1099
2. Stasiun 2 diambil di muara sungan rejali dengan koordinat -8,29028, 113,1083
3. Stasiun 3 Diambil di lokasi penambangan pasiryang terletak di Desa Bago dengan Koordinat -8,29111, 113,111

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. 1 Lokasi Penelitian

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. 2 Peta lokasi pengambilan sampel perairan

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 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1 :

Tabel 3. 1 Alat yang di gunakan dalam peneltian

No.	Nama Alat	Fungsi
1.	Kamera	Untuk memotret keadaan lokasi penelitian
2.	GPS	Untuk mengambil lokasi pengambilan sampel perairan
5.	Tempat sampel air	Untuk menampung sampel air yang nantinya akan di uji TSS
6.	Kertas saring	Untuk mengetahui endapan yang terdapat di sampel perairan
7.	Oven	Untuk mengeringkan hasil endapan dikertas saring
8.	Timbangan analitik	Untuk mengukur berat awal dan akhir kertas saring
9.	Gelas ukur	Untuk mengukur volume sampel dan menjadi tempat buang air yang telah tersaring
10.	*Er mapper*	Untuk pengolah data TSS menggunakan Algoritma
11.	*Arcmap* 10.3	Untuk klasifikasi dan *layouting* peta
14.	*Mike21*	Untuk memodelkan prediksi laju sedimentasi

Bahan yang merupakan data penunjang dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.2:

Tabel 3. 2 data yang diperlukan dalam penelitian

No	Jenis Data	Deskripsi
1.	Peta RBI tahun	Peta rupa bumi indonesia 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

No	Jenis Data	Deskripsi
2.	Citra *Landsat* 8 tahun 2020	Data citra *Landsat* 8 tahun 2020
3.	Data pengukuran TSS *insitu*	Nilai TSS yang telah diambil saal ground check
4.	Debit Sungai Rejali Tahun 2020	Data debit sungai yang diperoleh dari Dinas PUPR Kabupaten Lumajang tahun 2020
5.	Data angin tahun 2015-2019	Data angin didapatkan dari website ECMWF
6.	Data arus tahun 2015-2019	Data arus didapatkan dari website ECMWF
7.	Data pasang surut	Data pasang surut didapatkan dari website BIG
8.	Data batimetri	Data batimetri di didapatkan dari Batnaz

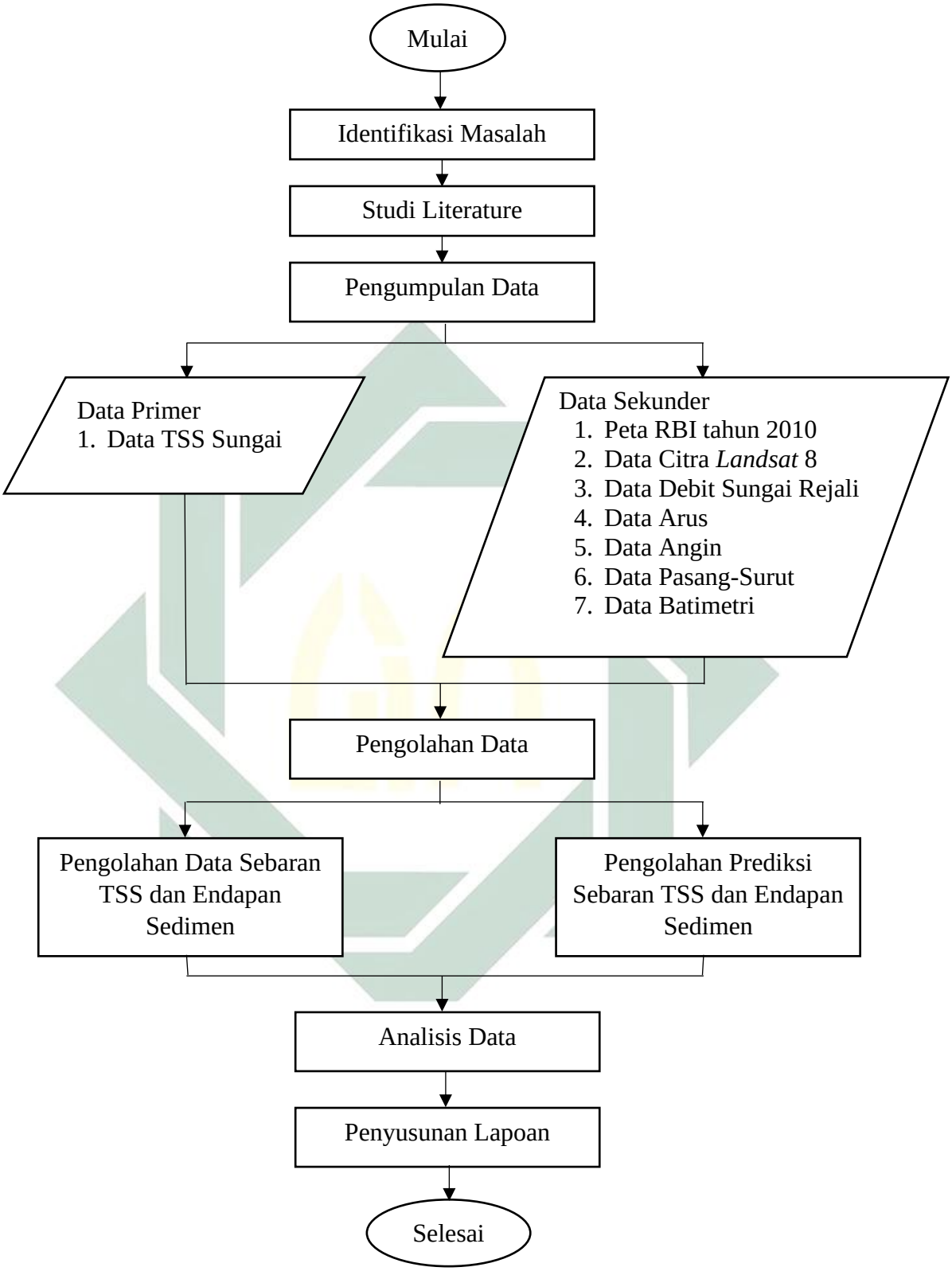
3.4 Metodologi penelitian

Tahap ini dibahas mengenai tahapan penelitian dan tahapan pengolahan data, berikut adalah tahapan penelitian dan tahap pengolah data:

3.4.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan gambaran langkah-langkah untuk mengumpulkan data dan menjawab perumusan masalah dalam penelitian. Penelitian ini diawali dengan identifikasi dan perumusan masalah, pengumpulan data baik data sekunder maupun data primer, kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data. Tahapan penelitian ditunjukkan 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 tahapan penelitian

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

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian pada Gambar 3.3 dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah

   Identifikasi masalah merupakan tahap awal yang dilakukan pada penelitian ini. Tahap ini peneliti entukan masalah, tujuan, manfaat serta batasan masalah pada penelitian ini

2. Studi pendahuluan

   Studi pendahuluan yang dilakukan adalah mengumpulkan beberapa studi literature terkait kondisi atau gambaran umum lokasi penelitian wilayah perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupeten Lumajang, Cara Pengolahan data citra *Landsat* untuk persebaran TSS menggunakan *Arcmap* 10.3, prediksi TSS menggunkan *software Mike21*, dan beberapa literatur terkait faktor-faktor yang mempengaruhi persebaran TSS.

3. Pengumpulan data

   Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data-data yang akan diolah serta data pendukung untuk proses analisa TSS. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Landsat* 8 dan peta rupa bumi indonesia. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dan data primer.

   1) Data sekunder didapatkan dari beberapa instansi terkait, data tersebut adalah sebagai berikut:

      – Data peta RBI (Rupa Bumi Indonesia)

        Peta RBI adalah peta batas wilayah seluruh Indonesia dengan resolusi 1:25.000. Peta ini berupa shp file yang didapatkan di website (https://indonesia-geospasial.com/).

      – Data penginderaan jauh

        Data penginderaan jauh yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra *Landsat* 8 tahun 2020 yang didapatkan dari website (htttp://earthexplorer.usgs.gov/).

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 debit Sungai Rejali

Data debit Sungai Rejali yang digunakan adalah debit sungai tahun 2020 yang didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum dan Dinas Perumahan (PUPR) Kabupaten Lumajang.

– Data angin tahun 2015-2019

Data angin digunakan untuk memvalidasi data arus. Validasi tersebut berupa kesesuaian arah arus terhadap arah angin. Data angin didapatkan dari website ECMWF (https://www.ecmwf.int/)

– Data Arus tahun 2015-2019

Data arus digunakan untuk menentukan arah sebaran sedimen. Data arus didapatkan dari website CMEMS (https://www.marine.copernicus.eu/)

– Data Pasang Surut 2020

Data pasang surut digunakan untuk mengetahui elevasi tinggi air laut. Data pasang surut didapatkan dari website BIG (http://tides.big.go.id/pasut/)

– Data batimetri

Data batimetri digunakan untuk menentukan wilayah modeling sedimen dan data batimetri di didapatkan dari Batnaz.

2) Data Primer yang digunakan didalam penelitian ini adalah data pengambilan sampel perairan yang kemudian diuji di laboratorium untuk mengetahui nilai TSS di lokasi yang sudah ditentukan.

4. Pengolahan data

Tahap pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian dibagi menjadi 2, yaitu pengolahan data sebaran TSS dan endapan sedimen serta Pengolahan data prediksi sebaran TSS dan endapan sedimen.

5. Analisa Data

Tahap ini adalah tahap dimana data telah diproses kemudian dilakukan analisa, metode analisa yang digunakan adalah 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

Deskriptif untuk menjelaskan nilai TSS, persebaran TSS serta prediksi laju sedimentasi pada perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang

6. Penyusunan laporan

   Tahap ini merupakan tahapan terakhir dari penelitian yaitu penyusanan laporan agar penelitian ini dapat bermanfaat bagi orang lain.

3.4.2 Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data pada penelitian dibagi menjadi 2 yaitu pengolahan sebaran TSS dan pengolahan prediksi sebaran nilai TSS, berikut adalah penjelasan dari tahapan pengolahan sebaran TSS dan pengolaha prediksi sebaran nilai TSS.:

1) Tahapan pengolahan data sebaran TSS dan endapan sedimen

   Pengolahan data sebaran TSS menggunakan sotfwere *Er Mapper* dan *Arcmap*10.3 untuk diagram alir pengolahan data sebaran ditunjukkan pada gambar 3.4. Penjelasan pengolahan data sebaran TSS pada Gambar 3.4. dijelaskan sebagai berikut:

   1. Koreksi raidometrik

      Koreksi radiometrik yang berguna untuk memperbaiki nilai piksel pada citra satelelit akibat kesalahan radiometrik serta untuk meningkatkan visualisasi citra.

   2. Pemotongan citra

      Pemotongan citra berguna untuk memfokuskan daerah yang digunakan adalah daerah penelitian serta memudahkan dalam pengelolaan data.

   3. Pemisahan darat dan laut

      Pemisahan darat dan laut untuk mengambil daerah perairan yang ingin diamati. Proses yang harus dilakukan pertama kali adalah mencari range nilai kecerahan maksimum dan minimum pada objek.

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. Perhitungan TSS

   Perhitungan TSS menggunakan citra *Landsat* 7 dan 8 menggunkan perhitungan algoritma TSS yaitu Syarif Budhiman (2004) selain perhitungan TSS menggunakan citra *Landsat* juga dilakukan perhitungan TSS secara Insitu atau langsung. TSS insitu diperoleh dengan mengambilan sampel di 3 titik yang telah ditentukan yang berada pada permukaan. Pada waktu bersaam dilakukan juga pengambilan titik koordinat titik sampel menggunakan GPS.

5. Tahapan pengolahan sampel TSS dan perhitungan TSS

   Metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

   – Kertas saring ditimbang untuk mengetahui berat awal, karena setiap kertas saring memiliki berat yang berbeda-beda.
   – Sampel sebanyak 1 sampai 2 liter disaring dengan menggunakan kertas saring yang sebelumnya telah ditimbang.
   – Kertas saring yang telah berisi sampel, dikeringkan dalam oven 80°C selama 24 jam
   – Seteah itu ditimbang kembali beratnya dan dicatat sebagai Tb
   – Lalu dihitung TSSnya

6. Uji validasi

   Uji validasi menggunakan data citra *Landsat* 8 pada tanggal 13 juni 2020, sedangkan untuk data insitu dilakukan pada tanggal 22 desember 2020 menggunakan perhitungan korelasi. Hal ini digunakan untuk melihat sejauh mana kedekatan atau kebaikan data citra yang digunakan. Berikut adalah kriteria kekuatan hubungan antara dua variabel sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Interprestasi koefisien korelasi

Interval koefisien	Tingkat hubungan
0,00-0,199	Sangat rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat

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

Interval koefisien	Tingkat hubungan
0,80-1,00	Sangat kuat

Sumber : Elya (2017)

7. Tahapan klasifikasi TSS

   Proses klasifikasi ini bertujuan untuk mengelompokkan konsentrasi TSS kedalam beberapa kelas/kategori. Sehingga dari masng-masing kelas/kategori tersebut mempunyai kisaran konsentrasi TSS tertentu. Dibawah ini tabel pembagian kelas/kategori konsentrasi TSS, yaitu:

Tabel 3. 4 Pembagian Kelas TSS (mg/l)

Kategori	Rentang Konsentrasi TSS (mg/l)
Rendah	0-100
Sedang	100-220
Tinggi	220-350

Sumber: Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 1 Tahun 2010

8. Tahapan gambaran peta sebaran TSS di Pesisir Lumajang

   Peta sebaran TSS memuat informasi sebaran TSS di Pesisir Lumajang yang dihasilkan dari uji korelasi dan akan dilakukan analisa kondisi Pesisir Lumajang. Kemudian hasil dan kesimpulan digunakan dalam penyusanan dan penulisan laporan serta informasi petanya.

2) Tahapan pengolahan prediksi nilai TSS dan endapan sedimen

   Pengolahan prediksi sebaran TSS dan endapan sedimen menggunakan *software Mike 21* untuk memodelkan arus dan sedimen dilokasi penelitian. Tahapan pengolahan prediksi sebaran laju sedimentasi ditunujukkan pada gambar 3.5.

   Penjelasan pengolahan prediksi sebaran laju sedimentasi pada gambar 3.5 dijelaskan sebagai berikut:

1. Digitasi

   Tahap digitasi menggunakan sorftwere ArcGIS. Data batimetri berguna untuk memisahkan wilayah darat dan laut selai itu data bathimeri berguna untuk membuat 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

2. *Editing* mesh

   Editing mesh berguna untuk memodelkan mesh sehinngga *mesh* semakin rapat, jika semakin kecil ukuran segitiga dan semakin rapat segitiga maka tingkat ketelitiannya akan semakin tinggi.

3. Pemodelan arus

   Data yang digunakan dalam pemodelan arus adalah data arus, data debit sungai dan data pasut. Hasil dari pemodelan arus adalah arah dan kecepatan arus di Wilayah penelitian

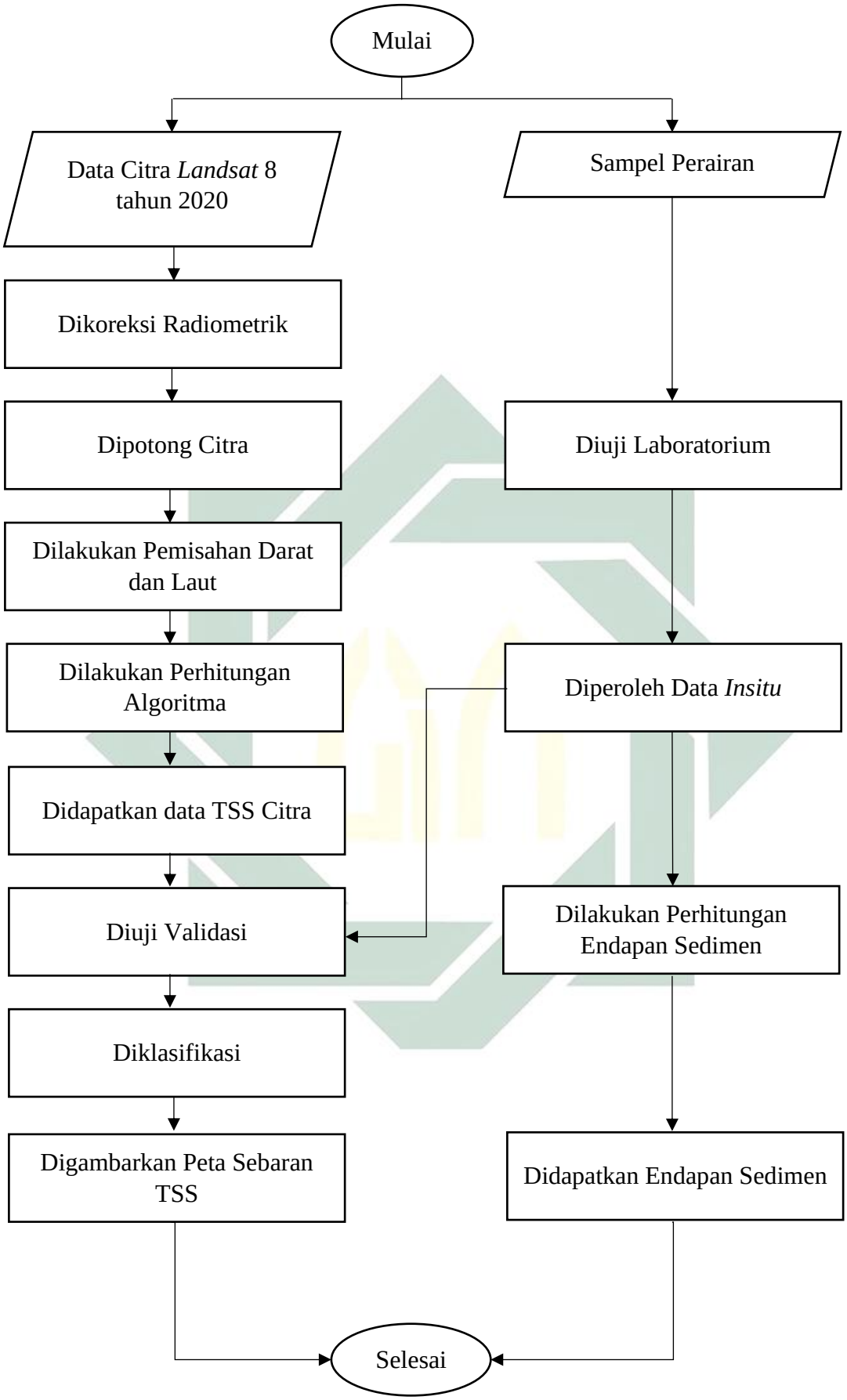
4. Pemodelan Sedimen

   Hasil dari pemodelan arus digunakan untuk memodelan sedimentasi dengan menggunakan data tambaha yaitu data TSS. Hasil dari pemodelan sedimentasi berupa sebaran *Suspended Sediment Concentration* (TSS). Istilah TSS hanya digunakan untuk menyebut sedimen terlarut dalam *Mike 21*.

5. Peta sebaran prediksi nilai TSS dan endapan sedimen pada tahun 2025

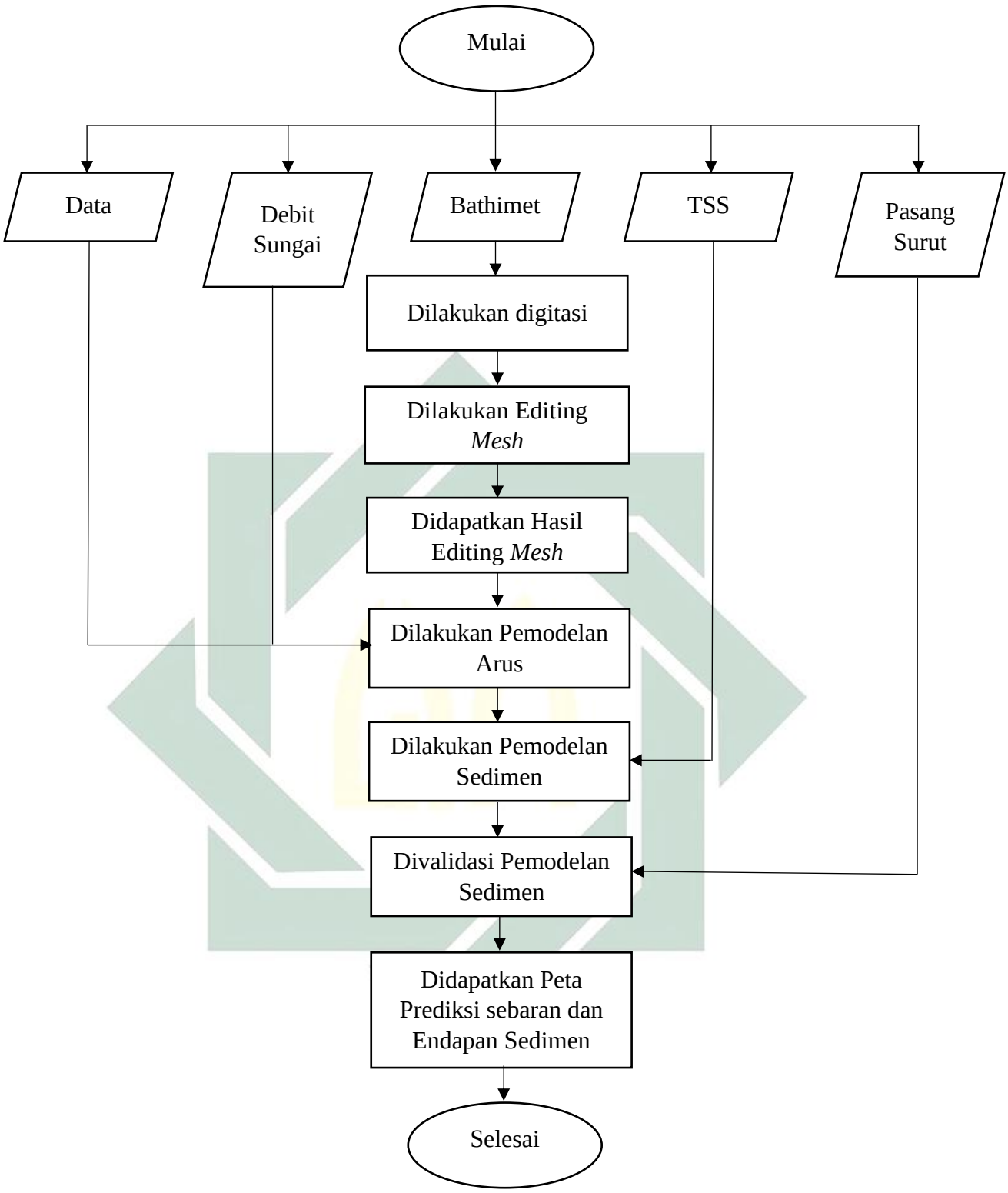
   Peta sebaran prediksi nilai TSS dan endapan sedimen pada tahun 2025 memuat informasi sebaran prediksi laju sedimentasi di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang yang telah divalidasi sebelumnya menggunakan data pasut. Uji validasi disini menggunakan RSME. Kemudian hasil dan kesimpulan digunakan dalam penyusanan dan penulisan laporan serta informasi petanya.

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 tahapan pengolahan data sebaran 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



Gambar 3. 5 Diagram alir tahapan pengolahan prediksi sebaran dan endapan sedimen

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

3.5 Analisa Data

Analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini berguna untuk mengetahui distribusi TSS dan prediksi sebaran laju sedimentasi di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang menggunakan citra *Landsat*, berikut adalah persamaan yang digunakan:

1) Koreksi *Landsat* 8 OLI

Penelitian ini dilakukan konversi nilai DN (*Digital Number*) ke TOA reflektan yang terkoreksi sudut matahari.Rumus koreksi radiometrik ditunjukkan pada persamaan 5 dan 6:

1. Konversi nilai radian ke TOA Reflektan

$$\rho\lambda' = M\rho * Qcal + A\rho \quad (5)$$

Keterangan:

$\rho\lambda'$ = Top of Atmosphere spektral reflektan, tanpa koreksi sudut matahari

$M\rho$ = konstanta rescalling

$A\rho$ = konstanta penambah

Qcal = nilai piksel DN

2. TOA Reflektan dengan koreksi sudut penyinaran matahari (sun angle).

$$\rho\lambda = \rho\lambda' / \cos(\theta SZ) = \rho\lambda' / \sin(\theta SE) \quad (6)$$

Keterangan:

$\rho\lambda$= TOA planetary reflectance

θSE= Local sun elevation angle

θSZ = Local solar zenith angle;

$\theta SZ = 90° - \theta SE$

2) Laju Sedimentasi

Laju sedimentasi dihitung menggunakan rumus persamaan 7 sebagai berikut:

$$Qs = Cs \times Q \quad (7)$$

Keterangan:

Qs = Laju sedimentasi (mg/s)

Cs = Konsentrasi TSS (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

Q = Debit sungai (L/s)

3) Uji Validasi

Uji validasi dalam penelitian ini terdapat 2 pengjujian yaitu uji karelasi antara nilai TSS citra dan nilai TSS *insitu* dan uji RSME untuk memvalidasi pemodelan sedimen, berikut adalah penjabarannya:

1. Uji Korelasi

Uji korelasi menggunakan perbandingan antara nilai TSS hasil perhitungan algoritma Syarif Budhiman (2004). Adapun rumus untuk koefisien korelasi (r) menurut Sarwono (2006) ditunjukkan pada persamaan 8 (Elya, 2017) :

$$r = \frac{n(\sum xy)-(\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n\sum x^2-(\sum x)^2}\sqrt{n\sum y^2-(y)^2}} - 1 \leq r \leq 1 \quad \text{.....(8)}$$

Keterangan:

r : koefisien antar variabel

x : variabel bebas

y : variabel tak bebas

n : jumlah pengamatan

Dari uji korelasi dapat dilihat tiga alternatif yaitu apabila nilai r = +1 atau mendekati positif (+) satu berarti variabel x mempunyai pengaruh yang kuat dan positif terhadap variabel y. Sedangkan apabila r = -1 atau mendekati negatif (-) satu berarti variabel x mempunyai pengaruh yang kuat dan negatif terhadap variabel y. Dan apabila r = 0 atau mendekati nol (0) maka variabel x kurang berpengaruh terhadap perkembangan variabel y hal ini berarti bahwa penambahan variabel y tidak dipengaruhi variabel x (Elya, 2017).

2. Uji RSME

Uji validasi ini berguna untuk memvalidasi hasil dari pemodelan sedimen menggunakan data pasang surut prediksi dari *Mike 21* dengan data pasang surut dari BIG. Metode yang digunakan adalah rumus *Root Mean Square Error* (RSME). Berikut rumus RSME ditunjukkan pada persamaan 9 (Hidayat & khakim, 2016) :

$$RSME = \sqrt{\frac{\sum_{a=1}^{x}(y1-y2)^2}{x}} \quad \text{.....(9)}$$

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

Keterangan :

X = data ke-x

Y1 = Data pengamatan

Y2 = Data prediksi

X = Jumlah data

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

"Halaman Sengaja Dikosongkan"

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
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Oceanografi di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang

Kondisi perairan di kecamatan pasirian kabupaten lumajang dipengaruhi oleh faktor oceanografinya. Berikut adalah faktor oceanografi di wilayah tersebut:

4.1.1. Pasang Surut

Data pasang surut dalam penelitian ini di peroleh dari peramalan pasang surut dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Data peramalan diambil selama 29 hari atau 29 piantan. Penngambilan data peramalan diambil pada tanggal 1 juli sampai 29 juli 2020 dan kemudian diolah menggunakan metode a*dmiralty.*

Meode *admiralty* didalamnya terdapat 8 skema kerja untuk mendapatkan nilai A. Nilai A digunakan untuk mememtukan nilai *fromzhal* (F). Tabel 4.1 merupakan tabel penyusun nilai A dalam pengerjaan menggunakan metode *admiralty.*

Tabel 4.1 menjelaskan hasil dari penyusunan variabel A dimana variabel A untuk S0 adalah 17,8460, A untuk M2 adalah 61,9302, A untuk S2 32 adalah 32,8526, A untuk N2 adalah 12,0042, A untuk K1 adalah 23,6877, A untuk O1 adalah 15,1494, A untuk M4 adalah 0,0744, A untuk MS4 adalah 0,2174, A untuk K2 adalah 8,8702 dan A untuk P1 adalah 7,8169. Setelah didapatkan nilai A maka dapat dihitung bilangan *fromzhalnya.* Hasil dari perhitungan nilai *fromzhal* adalah 0,4095. Sesuai dengan tabel 2.2 maka pasang surut di perairan Desa Bago dan Badas Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang masuk dalam kategori pasang surut campuran condong ke harian ganda (*Mixed Tide Prevailing Semi Diurnal)*.

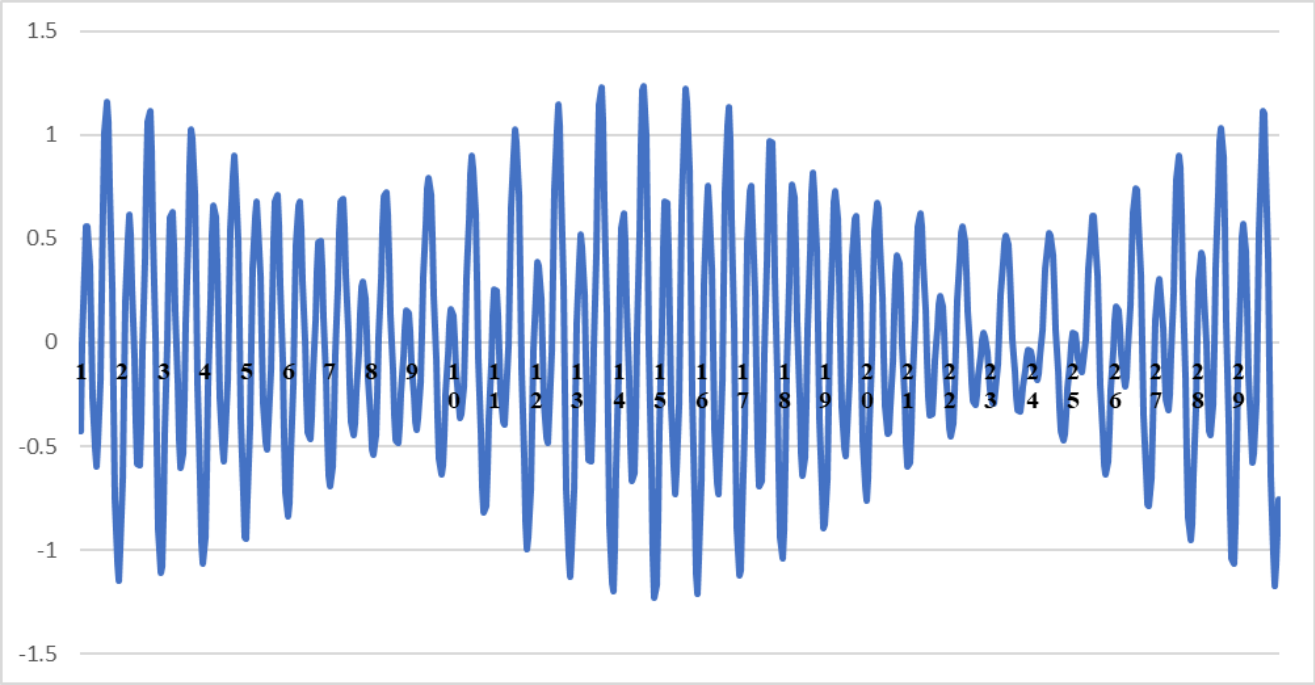
Hasil peramalan pasang surut juga dapat digunakan untuk melihat pasang tertinggi maupun pasang terendah selama 1 bulan didaerah penelitian. Gambar 4.1 merupakan grafik peramalan pasang surut di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten

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

Lumajang. Pasang tertinggi yang terjadi perairan penelitian berkisar anatar 0,5 hingga 1,25 cm dan surut terendah berkisar antara -0,5 hingga -1,50 cm. Hasil dari perhitungan validasi pasang surut menggunakan rumus 9 yaitu rumus RSME menunjukkan nilai 0,254 Menurut Rodhita, Limantara dan dermawan (2012) semakin kecil nilai RSME suatu model menandakan semakin akurat tersebut.

Tabel 4. 1 Hasil Penyusunan Variabel A

A (cm)	SO	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
	17.8460	61.9802	32.8526	12.0042	23.6877	15.1494	0.0744	0.2174	8.8702	7.8169

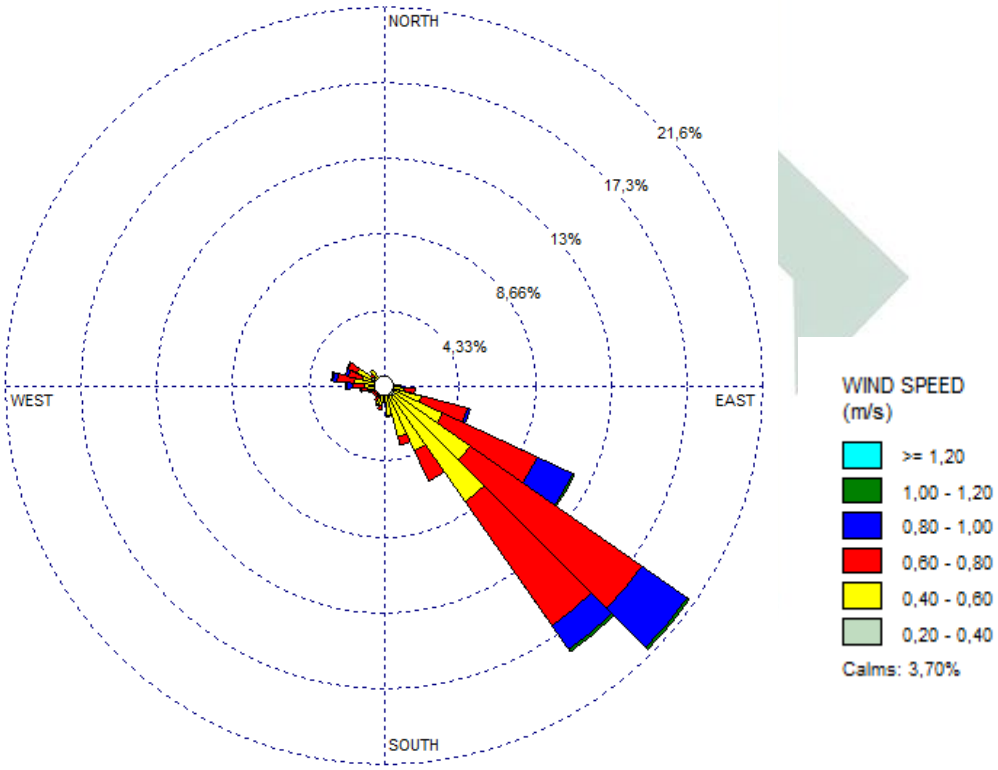


Gambar 4. 1 Grafik Peramalan Pasang Surut

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

4.1.1. Arus

Data arus didapatkan dari website CMEMS, hasil pengolahan data arus didapatkan kecepatan rata-rata arus di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Luamjang adalah sebesar 0.98 m/s dan masuk dalam kategori cepat hal ini sesuai dengan tabel sekian Tabel 2.1. Kecapatan arus maximum di daerah tersebut sebesar 1.95 m/s dan kecepatan arus minimum di daerah tersebut sebesar 0.013 m/s. arah arus di perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang mengarah ke tenggara seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.2

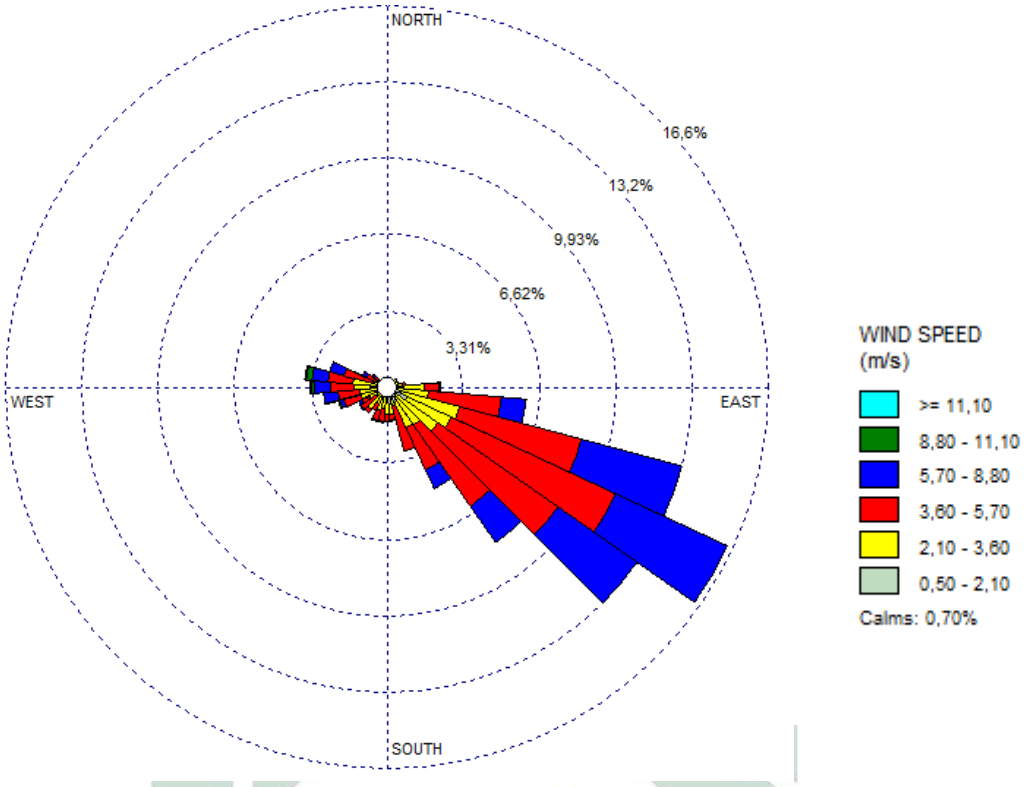


Gambar 4. 2 Arah dan kecepatan arus di perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang

4.1.2. Angin

Data arah dan kecepatan angin diperoleh dari didapatkan dari website ECMWF yang kemudian diolah menggunakan *Software WRPlot*. Gambar 4.3 mengambarkan arah dan kecepatan angin di perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang.

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 Arah dan kecepatan angin di perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang

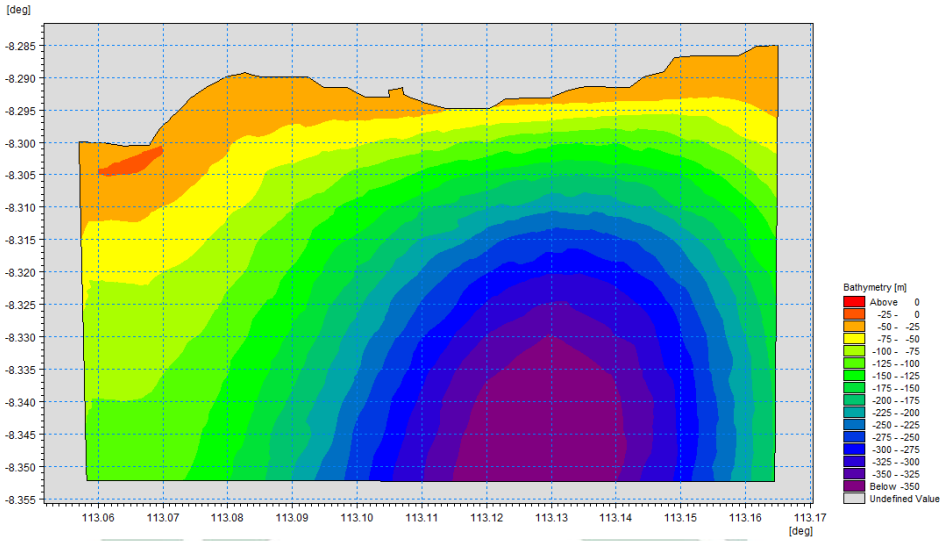
Dilihat dari Gambar 4.3 kecepatan angin pada daerah penelitian didominasi warna merah dan biru. warna tersebut menunjukkan kecepatan angin pada daerah penelitian yang 3,60-8,00 m/s. Kecepatan rata-rata angin di daerah penelitian adalah 4.1971 m/s menuju ke arah tenggara.

4.1.3. Batimetri

Data batimetri merupakan profil kedalaman pada perairan daerah penelitian dengan menujukkan kedalamannya. Kedalaman perairan di daerah penelitian mencapai lebih dari 350 m. Kedalamanan terendah ditunjukkan warna orange dan warana ungu menunjukkan kedalaman tertinggi. Data batimetri didapatkan dari BATNAS. BATNAS merupakan salah satu data batimetri yang disediakan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) untuk perairan Indonesia. Data yang didapatkan berupa data kontur batimetri, kemudian data diolah menggunakan *ArcGIS*. Profil kedalaman pada perairan di Desa Bago

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 Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang ditunjukkan pada gambar 4.4



Gambar 4. 4 Profil kedalaman di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang

4.2 Nilai dan Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) dan Endapan Sedimen di Pesisir Kabupaten Lumajang

Nilai TSS didapatkan dari nilai citra dan pengambilan sampel lapang. Data citra yang digunakan adalah data Citra *Landsat* 8 pada tanggal 13 Juni 2020. Sedangkan untuk pengambilan sampel lapang dilaksanakan pada tanggal 01 Juli 2021 di Muara Sungai Rejali Desa bago Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang. Uji sampel TSS dilaksanakan pada tanggal 19 Juli 2021 di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya menggunakan metode Gravimetri. Berikut adalah data nilai TSS Citra dan nilai TSS secara *insitu.*

Tabel 4. 2 Perbandingan nilai TSS Insitu dengan hasil Citra

Nama	Koordinat		TSS Insitu (mg/l)	TSS citra (mg/l)
	x	y		
S1	-8.2907	113.11	241.3	288.23
			238.5	238.32
			242.32	211.3
S2	-8.2903	113.108	235.58	124.35

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

Nama	Koordinat		TSS Insitu (mg/l)	TSS citra (mg/l)
	x	y		
S3	-8.2911	113.111	238.9	139.82
			233.8	125.88
			237.4	156.9
			242.9	142.16
			235.78	137.35

Ket : S = Stasiun

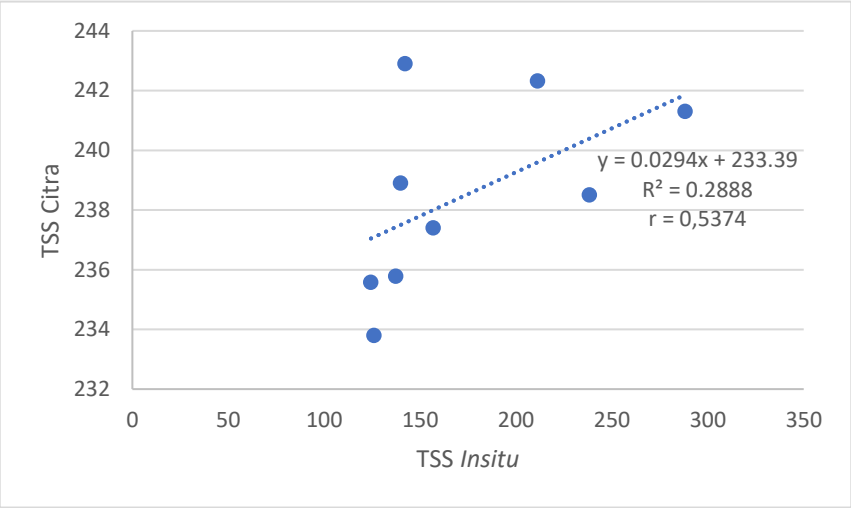
Nilai TSS citra memiliki rata-rata 173,81 mg/l yang masuk dalam kategori sedang, sedangkan Nilai TSS *insitu* memiliki nilai konsentrasi TSS yaitu 238,82 mg/l termasuk dalam kategori tinggi menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 1 Tahun 2010 seperti pada Tabel 3.4 yang menyatakan bahwa nilai TSS 220-350 mg/L masuk dalam kategori tinggi. Nilai TSS tertinggi terdapat pada stasiun 1 dimana stasiun 1 terdapat lokasi penambangan pasir. Sedangkan untuk stasiun 2 terdapat di Muara Sungai Rejali dan stasiun 3 terdapat di pesisirnya atau Pantai Bambang.

Terjadi perbedaan nilai TSS citra dan TSS *insitu* hal tersebut dikarenakan perbedaan waktu antara perekaman citra dan pengambilan data *insitu* yang mengakibatkan perbedaan nilainya. Namun data pengambilan lapangan dianggap sama yang kemudian dilakukan analisis dan identifikasi. Selang waktu antara perekaman citra dan pengambilan data yang cukup lama dapat mengakibatkan perubahan atau dinamika kondisi perairan yang mengakibatkan perubahan nilai dan sebaran TSS. Selain itu pengaruh radiometrik juga mempengaruhi nilai konsentrasi TSS citra dan *In situ* karena gangguan perambatan gelombang udara (Budiman & Hariyanto, 2017).

Setelah didapatkan Nilai TSS *Insitu* dan citra dilakukan uji validasi, uji validasi dilakukan perhitungan korelasi dengan membandingkan data olahan citra dan data sampel perairan. Hal ini berguna untuk melihat sejauh mana kedekatan atau kebaikan data citra yang digunakan. Pada uji validasi data *Insitu* TSS dengan data hasil olahan TSS citra *Landsat* 8 menggunakan

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

algoritma Syarif Budhiman (2004) mempunyai nilai koefisien korelasi sebesar 0,5374 (Gambar 4.5).



Gambar 4. 5 Uji korelasi nilai TSS *insitu* dan TSS Citra

Hal serupa juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Ernas *et al* (2018) tentang pengaruh pertambangan pasir laut terhadap kekeruhan di perairan Teluk Banten Serang memiliki hubungan nilai produksi pasir laut dan nilai TSS dengan nilai korelasi sebesar 0,9835 yang terletak pada kisaran 0,75<r<1. Hal ini memperlihatkan hubungan yang sangat kuat antara produksi pasir laut dengan TSS. Hubungan antara produksi pasir laut dan TSS memiliki persamaan regrsi y(x)= 90,8494 + 0,0092x + $-1{,}3059.10^{-7}$x, dengan nilai determinasi (R2) sebesar 0,9672. Berdasarkan nilai koefisien determinasi (R2) sebesar 0,9672 memperlihatkan bahwa dengan menggunakan nilai regresi, 96,72% TSS ditentukan oleh aktivitas penambangan pasir laut, sedangkan 3,28% ditentukan oleh faktor lain.

Persamaan regresi yang dilakukan oleh Ernas *et al* (2018) mengenai hubungan antara produksi pasir laut dan nilai TSS menyatakan bahwa jika dilokasi tersebut tidak ada penambangan pasir (x=0) maka nilai TSS di perairan teluk banten sebesar 90,8494 mg/L yang artinya ada faktor lain yang menyebabkan kekeruhan di teluk tersebut selain faktor penambangan pasir laut. Nilai TSS yang cukup tinggi walaupun tidak adanya penambangan, hal tersebut diduga akibat adanya penambangan pasir yang dilakukan pada tahun

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

sebelum-sebelumnya. Material padata tersuspensi membutuhkan waktu yang lama untuk mengendap.

Aktivitas penambangan pasir laut juga memberikan dampak negatif pada ekosistem laut berupa pencemaran (kekeruhan) air laut. Kekeruhan air laut dapat menghambat proses fotosintesis fitoplankton sehingga dapat menghambat pertumbuhannya dan juga berpengaruh pada biota lainnya. Karena fitoplankton adalah produktifitas primer suatu siklus kehidupan dilingkungan laut. Kekeruhan juga dapat berpengaruh pada biota lainnya karena menyebabkan kesulitan untuk bernafas. Jika kondisi tersebut dibiarkan maka akan menyebabkan ikan mati atau bermigrasi ikan ke tempat lain sehingga menyebabkan pendapatan nelayan yang berkurang (Ernas et al, 2018).

Data sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) diolah menggunakan *Er Mapper* dan *Arcmap* 10.3. Pengolahan data menggunakan *Er Mapper* seperti Koreksi Radiometrik dengan cara mengubah nilai *Digital Number* (DN) kedalam nilai Reflektan. Setelah itu dilakukan pemotongan citra untuk mendapatkan dan membatasi lokasi penelitian yang diinginkan, lalu dilakukan pemisahan darat dan laut untuk membatasi daerah daratan serta lautan agar nilai TSS yang didapatkan diperairan saja. Penelitian ini hanya membutuhkan nilai pantulan atau reflektan dari perairan (Wijayanti & Syah, 2020).

Gambar 4.6 menunjukkan sebaran TSS kawasan perairan pesisir memiliki kondisi nilai TSS yang tinggi. Perairan yang dekat dengan pesisir di Desa Bago dan Badas memiliki nilai konsentrasi TSS lebih dari 80 mg/l dengan arah sebarannya menuju ke perairan bagian timur. Hal tersebut dikarenakan di Wilayah penelitian terdapat beberapa lokasi penambangan pasir. Kabupaten Lumajang memiliki potensi pertambangan mineral logam berupa pasir besi yang terletak di pesisir pantai selatan. Selain itu juga terdapat potensi pertambangan mineral bukan logam berupa pasir batuan sebagai bahan bangunan yang terletak di sepanjang aliran sungai lahar Gunung Semeru. Hal tersebut didukung juga dengan kondisi oceanografi di Wilayah penelitian salah satunya yaitu kecepatan arus. Arus di Wilayah

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

tersebut mengarah ke arah tenggara dengan kecepatan 0,98 m/s. Kecepatan arus dipengaruhi oleh arah dan kecepatan angin, profil batimetri dan perbedaan densitas di Wilayah penelitian (Bakrie, 2017). Peta sebaran TSS digambar 4.6 terdapat salah satu sungai yang menjadi aliran lahar Gunung Semeru yaitu Sungai Rejali. Sungai Rejali adalah salah satu sungai yang terdapat penambangan pasir dan wilayah yang ditampilkan juga menjadi tempat wisata yaitu wisata pantai bambang.

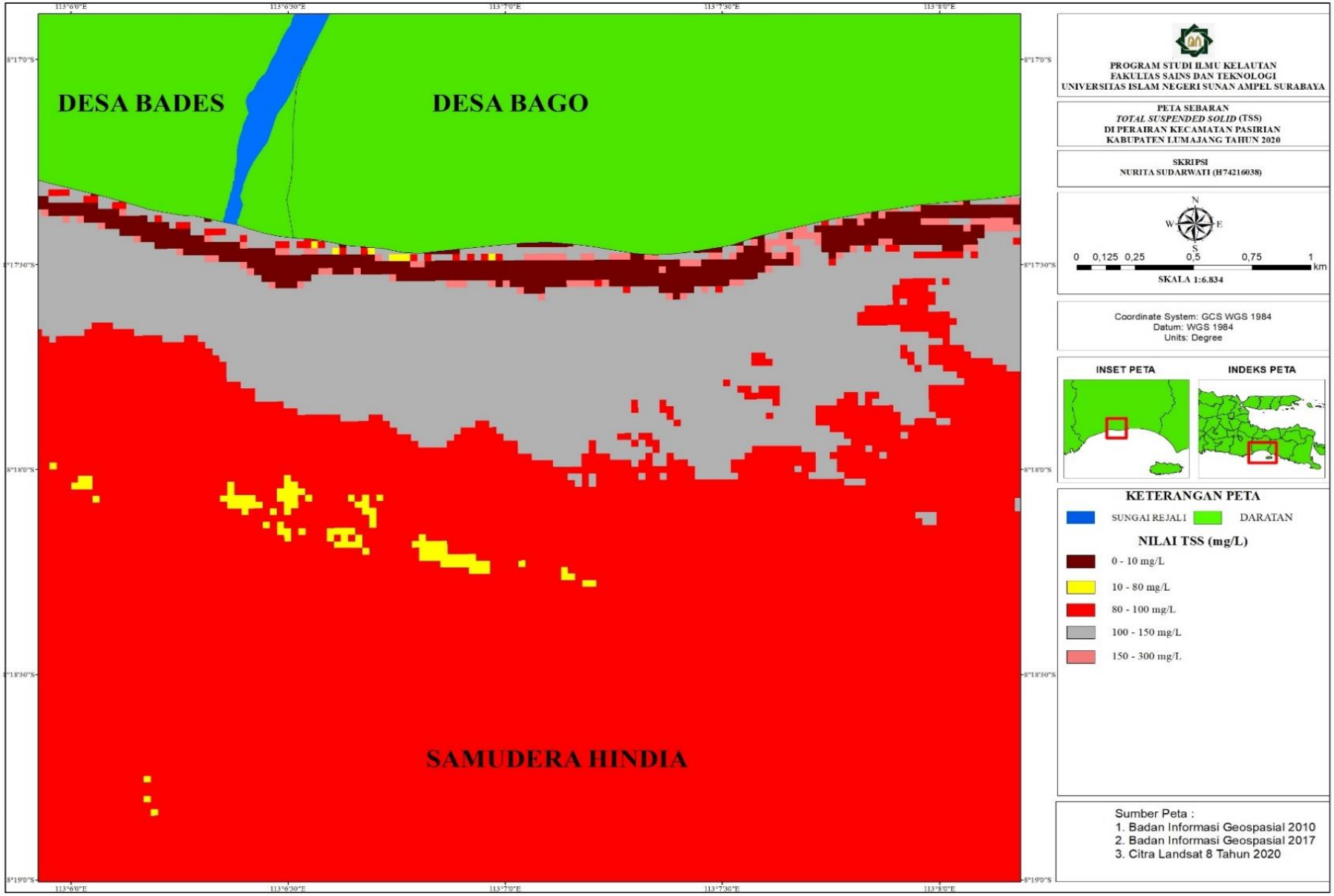
Tabel 4. 3 Luas area sebaran TSS di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang

Nilai TSS	Luas Area (m^2)
0 - 10 mg/l	1.393.385.337,01
10 - 80 mg/l	682.950.960,45
80 - 100 mg/l	326.998.475,69
100 - 150 mg/l	14.551.733,03
150 - 300 mg/l	1.922.160,35

Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa konsentrasi nilai TSS antara 0-10 Mg/L adalah daratan dengan luas area yaitu 1.393.385.337,01 m^2. Serta luas area terbesar berada di kisaran nilai TSS 10-80 Mg/L yaitu 682.950.960,45 m^2. Persebaran luas area nilai TSS ini akan terus bertambah jika tidak ada pembenahan dilingkungan pesisir Kabupaten Lumajang.

Selain persebaran TSS dihitung juga endapan sedimen dari proses penambangan tersebut. Endapan sedimen pada tahun 2020 adalah 198.52 Ton/tahun. Endapan tersebut didapatkan dari perhitungan TSS dikalikan dengan debit sungai dan dikaliikan satuan waktu. Alasan perhitungan endapan sedimen dilakukan di sungai rejali karena sungai tersebut terdapat penambangan pasir. Aliran debit sungai ini membawa sedimen yang kemudian diendapkan ketika kecepatan debit sungai melambat Jika hal tersebut dibiarkan maka akan menimbulkan masalah dan perubahan morfologi sungai dan wilayah sekitar muara (Srijati et al, 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



Gambar 4. 6 Peta Sebaran TSS di Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang

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

4.3 Prediksi Nilai Sebaran TSS dan Endapan Sedimen Pada Tahun 2025 di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang

Sedimentasi merupakan peristiwa pengendapan atau penumpukkan material batuan yang terangkut oleh tenaga air maupun angin di suatu tempat. Sedimen adalah pecahan batuan yang memiliki ukuran dan bentuk yang bervariasi yang terbentuk dari proses fisika dan kimia pada satuan luas dalam satuan waktu. Laju sedimentasi adalah banyaknya volume sedimen yang terangkat persatuan luas persatuan waktu. Kecepatan sedimen dipengaruhi beberapa faktor yaitu arus, debit sungai, pasang surut maupun faktor oceanografi lainnya (Rosyadewi & Hidayah, 2020).

Pengukuran nilai laju sedimentasi menggunakan rumus perhitungan beban layang (*Suspended Load*). Dimana nilai beban layang didapatkan dari perkalian antara konsentrasi TSS dan debit sungai serta 0,0864. Nilai konsentrasi TSS yang digunakan adalah konsentrasi nilai TSS *Insitu* atau sampel lapangan. Data debit sungai yang digunakan adalah data debit Sungai Rejali tahun 2020 yang telah dirata-rata dan didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kabupaten Lumajang. Nilai laju Sedimentasi yang didapat dikalikan dengan satuan waktu dalam setahun, lalu nilai tersebut dijadikan nilai prediksi pada tahun berikutnya.

Prediksi laju sedimentasi dimuara Sungai Rejali untuk tahun 2021-2025 dapat dilihat pada tabel 4.4. Prediksi laju sedimentasi ini akan terus bertambah nilainya jika tidak ada kebijakan-kebijakan terbaru tentang pengelolaan wilayah pesisir di Kabupaten Lumajang. Nilai laju sedimentasi akan terus meningkat dibeberapa wilayah di perairan Kecamata Pasirian Kabupaten Lumajang mengakibatkan perubahan garis pantai menuju laut lepas yang disebabkan oleh proses sedimentasi daratan atau sungai menuju laut. Proses laju sedimentasi juga dipengaruhi arus, angin dan pasang surut di Wilayah penelitian.

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

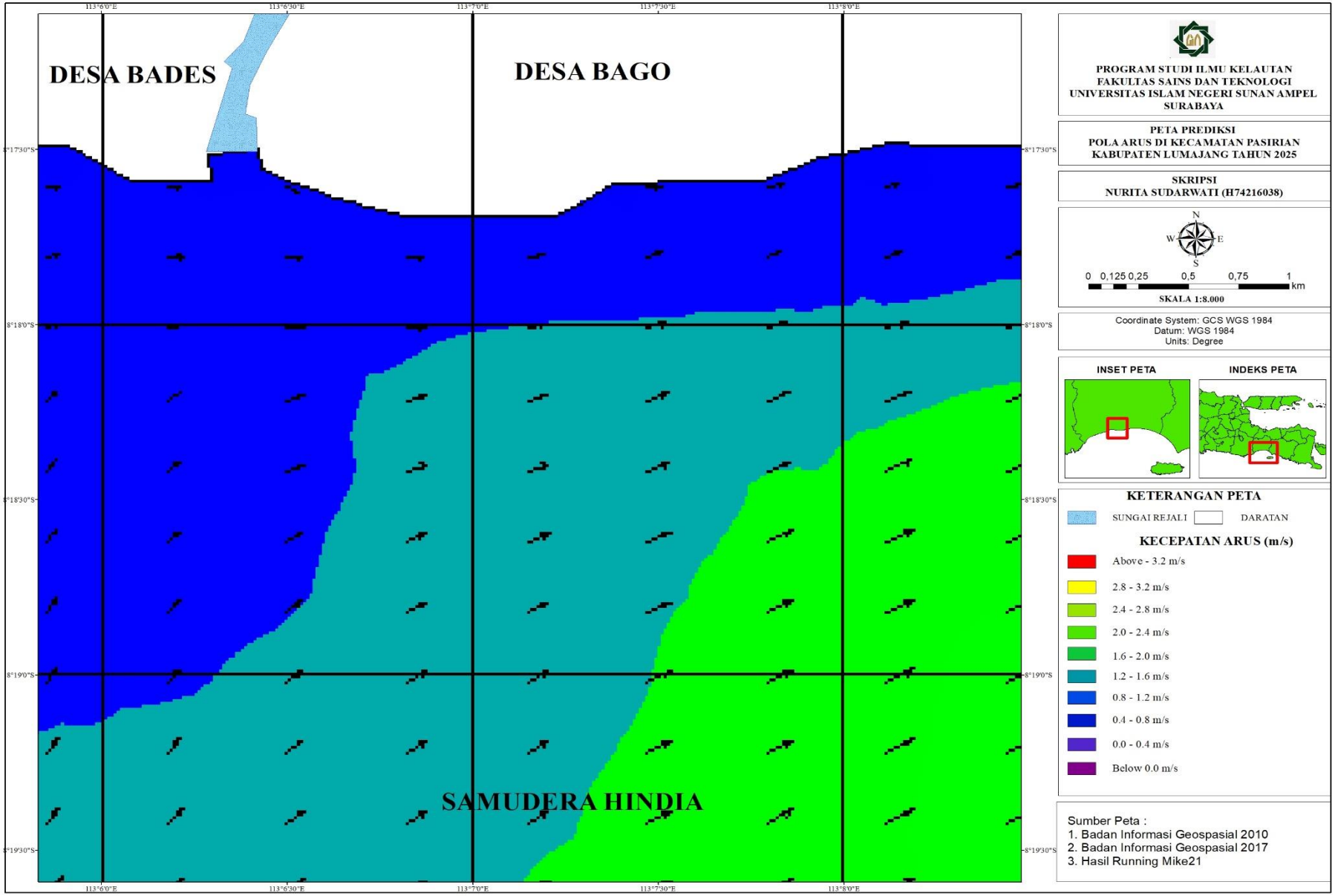
Tabel 4. 4 Prediksi Nilai Endapan Sedimentasi di Pesisir Kabupaten Lumajang

Laju sedimentasi	Tahun Prediksi	Laju sedimentasi		
		Mg/tahun	Kg/Tahun	Ton/Tahun
6294.98	2021	397,036,787,123.12	397,036.79	397.04
	2022	794,073,574,246.24	794,073.57	794.07
	2023	1,588,147,148,492.47	1,588,147.15	1,588.15
	2024	3,176,294,296,984.95	3,176,294.30	3,176.29
	2025	6,352,588,593,969.89	6,352,588.59	6,352.59

Prediksi endapan sedimentasi adalah buangan dari Sungai Rejali menuju laut dalam setiap tahunnya selama 5 tahun kedepan. Tahun 2021 laut di sekitar desa Bago dan Badas akan mendapat masukkan sedimen dari Sungai Rejali sebesar 397,04 ton/tahun, tahun 2022 sebesar 794,07 ton/tahun dan akan terus peningkat ditahun-tahun berikutnya. Namun nilai prediksi yang didapatkan belum termasuk tambahan jika adanya aliran lahar dari Gunung Semeru, karena Sungai Rejali termasuk salah satu sungai yang menjadi aliran lahar Gunung Semeru. Gambar 4.8 menunjukkan prediksi sebaran TSS dan Gambar 4.9 menunjukkan daerah endapan sedimen pada tahun 2025 di Perairan Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang yang mengarah ke timur atau area Desa Bago dan sekitarnya. Penelitian yang dilakukan oleh Srijati *et* al (2017) menjelaskan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi laju sedimentasi adalah Debit sungai karena aliran debit sungai ini membawa sedimen yang kemudian diendapkan ketika kecepatan debit sungai melambat Jika hal tersebut dibiarkan maka akan menimbulkan masalah dan perubahan morfologi sungai dan wilayah sekitar muara.

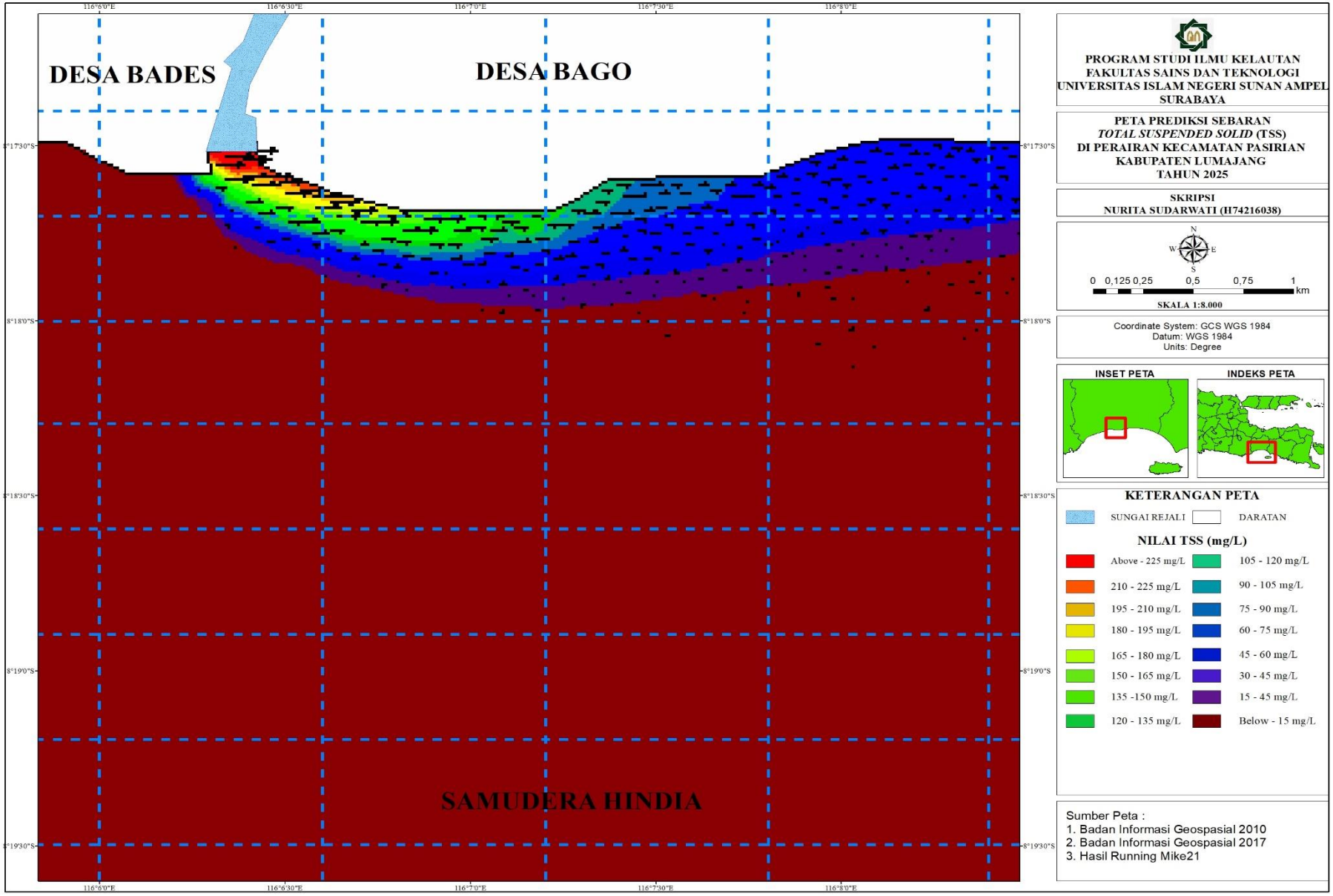
Pemodelan sedimentasi dilakukan menggunakan *software mike21*. Tahap awal melakukan pemodelan yaitu dengan memodelkan wilayah perairan pada lokasi penelitian. Pembuatan model dengan menginput batimetri pada wilayah tersebut. Tujuannya berguna untuk mengetahui kondisi morfologi dasar perairan dengan tampilan warna kedalaman yang berbeda-beda (Putra, 2016). Setelah itu dilakukan pemodelan arus dan sedimen.

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



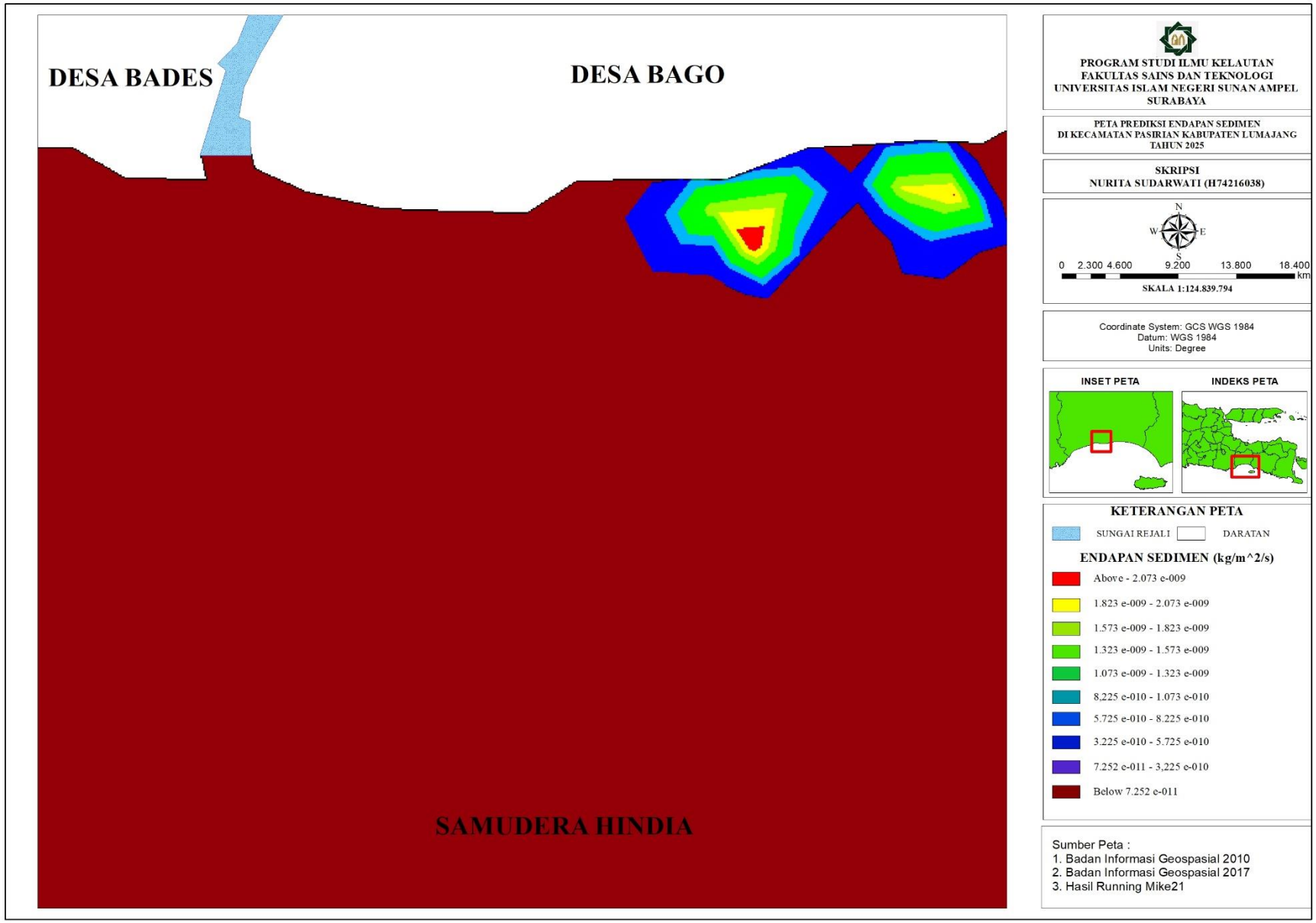
Gambar 4. 7 Pola prediksi sebaran arus di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian

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 prediksi Sebaran TSS di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang

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 prediksi sebaran endapan sedimen di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Lumajang

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 yang diperlukan dalam pemodelan arus adalah data arus, debit sungai, batimetri, data angin dan data pasut. Sedangkan data yang diperlukan dalam pemodelan sedimen adalah hasil dari pemodelan arus dan nilai TSS.

Gambar 4.7 menunjukkan pola sebaran arus di Wilayah penelitian dengan kisaran kecepatan sebesar 0,4-2,4 m/s dan menuju ke arah timur. Menurut Tambunan, Sutrisno, dan Purwaweni (2013) kecepatan arus tersebut masuk dalam kategori arus cepat sampai sangat cepat. Menurut Bakrie (2017) Kecepatan arus dipengaruhi oleh arah dan kecepatan angin, profil batimetri dan perbedaan densitas.

Hasil dari pemodelan sedimentasi berupa sebaran total konsentrasi sedimen tersuspensi atau *Total Suspended Solid* (TSS) dan sebaran deposit atau endapan sedimen di wilayah penelitian. Sebaran sedimentasi pada perairan tergantung pada besarnya kecepatan dan arah arus yang terjadi pada wilayah penelitian. Prediksi sebaran sedimen berasal dari material yang terbawa aliran sungai, hal ini diduga sungai membawa material sedimen kemudian material tersebut bermuara dilaut atau pesisir. Gambar 4.8 menampilkan hasil prediksi nilai TSS disekitar wilayah pesisir memiliki kisaran antara 45 – 105 mg/L. Nilai TSS di perairan laut yaitu kurang dari 45 mg/L, TSS tertinggi terdapat di sekitar muara sungai dengan kisaran nilainya 120 – 225 mg/L dengan arah sebaran TSS mengarah ke Timur atau menuju ke Desa Bago dan sekitaran.

Hasil prediksi sebaran TSS pada tahun 2025 (Gambar 4.8) di wilayah penelitian menunjukkan sebaran TSS mengarah ke daerah pesisir bagian timur dengan nilai TSSnya berkisar antara 45-105 mg/L. Prediksi sebaran TSS juga dipengaruhi oleh kecepatan arus di Wilayah penelitian. Kecepatan arus disekitar pesisir memiliki nilai yang lebih rendah yaitu 0,4-0,8 m/s daripada diperairan laut lepas nilainya berkisar antara 1,2 - 2,4 m/s (Gambar 4.7). Kecepatan arus yang lebih rendah di Wilayah pesisir menyebabkan endapan sedimen mengalami penumpukkan di daerah pesisir bagian timur atau Desa Bago (Gambar 4.9). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Petra *et al* (2012) menyatakan bahwa kecepatan arus berbanding

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

terbalik dengan konsentrasi sedimen, semakin besar kecepatan arus maka semakin kecil konsentrasi sedimen dan semakin kecil kecepatan arus maka semakin besar konsentrasi sedimen.

Gambar 4.9 menunjukkan lokasi endapan sedimen pada tahun 2025 yaitu berada wilayah perairan bagian timur atau disekitar Desa Bago dengan kisaran nilai endapannya adalah 3,225 e-010 – 1,573 e 009 kg/m^2/s. Hal itu didukung dengan hasil prediksi arus di wilayah penelitian, kecepatan arus di Wilayah pesisir nilainya rendah antara 0,4-0,8 m/s dibanding diperairan laut lepas yaitu 1,2 - 2,4 m/s. Kecepatan arus yang lebih rendah membuat penumpukkan sedimen di Wilayah tersebut.

Hasil prediksi sebaran TSS dan endapan sedimen pada tahun 2025 sesuai dengan hasil pantauan sebaran TSS menggunakan citra landsat dimana sebaran TSS lebih dominan di daerah pesisir bagian timur dari Sungai Rejali. Diharapkan dengan adanya penelitian mengenai prediksi laju sebaran TSS dan endapan sedimen pada tahun 2025 di Desa Bago dan Bades agar pemerintah daerah dapat mengkaji ulang mengenai peraturan pengelolaan pertambangan di Wilayah tersebut.

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

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi perairan di kecamatan pasirian kabupaten lumajang dipengaruhi oleh faktor oceanografinya.
   - Pasang surut

     Data pasang surut dalam penelitian ini di peroleh dari peramalan pasang surut dari Badan Informasi Geospasial (BIG) kemudian diolah menggunakan metode *Admiralty*. Nilai *Fromzhal* yang didapatkan adalah 0,4095 termasuk dalam pasang surut kategori pasang surut campuran condong ke harian ganda (*Mixed Tide Prevailing Semi Diurnal)*.
   - Arus

     Data arus didapatkan dari website CMEMS, hasil pengolahan data arus didapatkan kecepatan rata-rata arus di Perairan Desa Bago dan Bades Kecamatan Pasirian Kabupaten Luamjang adalah sebesar 0.98 m/s termasuk dalam kategori cepat dan mengarah ke tenggara
   - Angin

     Data arah dan kecepatan angin diperoleh dari didapatkan dari website ECMWF. Kecepatan rata-rata angin di daerah penelitian adalah 4.1971 m/s menuju ke arah tenggara.
   - Batimetri

     Data batimetri didapatkan dari BATNAS. BATNAS merupakan salah satu data batimetri yang disediakan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Kedalaman pada area penelitian mencapai 350 m.
2. Nilai TSS di perairan menggunakan citra didapatkan rata-rata 173,81 mg/l yang termasuk dalam kategori sedang, sedangkan nilai TSS *insitu* memiliki rata-rata konsentrasi 238,49 mg/l termasuk dalam kategori

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

tinggi dengan arah sebarannya menuju ke pesisir bagian timur. Endapan sedimen yang terjadi pada wilayah tersebut adalah 198,2 Ton/tahun.

3. Prediksi nilai TSS di Wilayah pesisir berkisar antara 45-105 mg/l, sedangkan diperairan laut nilainya dibawah 45 mg/l. Prediksi nilai TSS tertinggi yaitu dimuara sungai rejali yang nilainya berkisar antara 120 - 225 mg/l dengan arah sebarannya menuju ke pesisir bagian timur atau disekitar Desa Bago. Prediksi endapan sedimen berkisar antara 3,225 e-010 – 1,573 e-009 kg/m^2/s yang mengendap di pesisir bagian timur atau disekitar Desa Bago.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang diberikan penulis untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Diperlukan data produksi pasir laut untuk mencari hubungan produksi pasir laut dan TSS di Wilayah tersebut
2. Perlu dilakukan pengukuran TSS di beberapa sungai atau titik lainnya sehingga didapatkan peta sebaran TSS di Kab.Lumajang
3. Perlu perhatian dan penanganan khusus dalam masalah TSS ini karena jika dibiarkan terus menerus akan menghasilkan dampak pencemaran di Perairan Kabupaten Lumajang.

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

Sumestri, S. Dan Alaerts, G, (1984); Lestari, Indah Budi. (2009). Pendugaan konservasi total suspended solid (TSS) dan transparansi perairan teluk jakarta dengan citra satelit landsat.

Adhania, L. s. (2018). pengelolaan pertambangan di desa dago kecamatan pasirian Kabupaten Lumajang.

Akbari, F. R. (2016). Evaluasi Pengaruh Koreksi Atmosferik dalam Algoritma Untuk Perhitungan Total Suspended Solid Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. (p. 5). Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.

Bakrie, D. D. (2017). Evaluasi kondisi trofik di teluk jakarta menggunakan model mike21 ecolab serta strategi desain penanggulangannya. *Skripsi.* Depok: Program studi teknik lingkungan fakultas teknik Univeritas Indonesia.

BPS. (2017). *Kabupaten Lumajang Dalam Angka.* Lumajang: BPS Lumajang.

Budiman, S., & Hariyanto, T. (2017). Analisis Perubahan Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) Dampak Bencana Lumpur Sidoarjo Menggunakan Citra landsat Multi Temporal (Studi Kasus: sungai Porong, Sidoarjo). *Jurnal Teknik ITS*, *06*, 2301--9271.

Cahyono dkk. (No Time). Perhitungan Kecepatan Sedimentasi melalui pendekatan USLE dan pengukuran kandungan tanah dalam air sungai yang masuk kedalam waduk sermo.

Effendi, H. (2000). Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan.

Elwafa, A. H. (2019). Studi konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) diperairan pesisir sedimen muara sungai bodri-banjir kanal timur menggunakan pengnderaan jauh. (pp. 37-39). Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Elya, H. (2017). Pemetaan kondisi perairan menggunakan algoritma Total suspended Solid (TSS) dari citra landsat 8 dan data insitu. *Teknik sipil dan perencanaan* (pp. 1-94). surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.

Ernas et al. (2018, April 1). Pengaruh penambangan pasir laut terhadap kekeruhan perairan teluk banten serang. *Jurnal Segara*, *14*, 35-42.

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

Fatah, A. (2014). *Penafsiran futuristik hamka terhap surah al rum ayat 41*. Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel .

Fitriana, D., Oktaviani, N., & Khasanah, I. U. (2019). Analisa harmonik pasang surut dengan metode Admiralty pada stasiun berjarak kurang dari 50 KM. *Jurnal Metoorologi Klimatologi dan Geofisika*, 38-48.

Hambali, r., & Apriyanti, y. (2016). Studi karakteristik sedimen dan laju sedimentasi sungai Dieng, Kabupaten Bangka Barat. *Jurnal Fropil*.

Helfinalis. (2018). Sedimen dan manfaatnya. *Jurnal Of Oseana*, (pp. 37-43).

Hidayat et al. (2014). Survei Bathimetri untuk pengecekan kedalaman perairan wilayah kabupaten kendal. *jurnal geodesi*, 198-210.

Hidayat, M. I. (2019). Dampak Pengembangan reklamasi terhadap laju sedimentasi dan pola arus di kawasan pantai timur Surabaya (PAMURBAYA). *Tugas akhir*.

Hidayat, Y. N. (2016). pemantauan ditribusi muatan padatan tersuspensi menggunakan citra landsat 8 oli di Muara Citarum, Jawa Barat.

Hidayat, Y. N., & Khakim, N. (2016). pemantauan distribusi muatan padatan tersuspensi menggunakan citra landsat 8 OLI di muara citarum, Jawa barat.

Jiyah, Sudarsono, B., & Sukmono, A. (2017). Studi distribusi total suspended solid (TSS) di periran Pantai Kabupaten Demak Menggunakan Citra Landsat. *Geodesi Undip*.

Kurniadi, N., & Maria, E. (2020). Landsat 8 terhadap data TSS in-situ. *ELIPSOIDA*, 64-70.

Masrukhin et al. (2014). Studi batimetri dan morfologi dasar laut dalam penentan jalur peletakan pipa bawah laut (perairan larangan-Maribaya, Kabupaten Tegal). *Jurnal Oceanografi*, 94-104.

Maulana, M. L. (2016). *manusia dan kerusakan lingkungan dalam al-qur'an : studi kritis pemikiran musafir indonesia (1967-2014).* Semarang: Universitas islam negeri walisongo semarang.

Mukhtasor. (2007). Pencemaran pesisir dan laut.

Mulerti, A. (2007). Dampak angkutan sedimen terhadap pembentukan delta di muara Sungai Bone, di Provinsi Gorontalo. *Sumber daya 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

Nurjati, Chatarina, & Hapsari, H. (2011). penginderaa jauh untuk estimasi kandungan TSS di wilayah pantai Timur Surabaya Akibat Pembuangan Lumpur Lapindo. *di seminar nasional aplikasi teknologi prasana wilayah*, (pp. 5-16).

Parwati et al. (2008). Analisis Algoritma Ekstraksi informasi TSS menggunakan data landsat 8 di perairan Berau.

Pratama et al. (2016). analisis hidrodinamika menggunakan *software* SMS 8.1 dalam rangka pengembanan pelabuhan penyebrangan kaledupa, sulawesi tenggara. *reka racana*, 124-135.

Putra, D. A. (2016). Pemodelan perubahan morfologi perairan estuari sungai wonokromo, Surabaya. *Tugas Akhir*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.

Putra, D. A. (2016). Pemodelan Perubahan morfologi perairan estuari sungai wonokromo, Surabaya. *Skripsi* (pp. 1-110). Surabaya: Jurusan teknik kelautan Fakultas teknologi kelautan Institut Teknologi Sepuluh November .

Rosyadewi, R., & Hidayah, Z. (2020). Perbandingan Laju sedimentasi dan karakteristik sedimen di muara socah bangkalan dan porong sidoarjo. *Juvenil*, 75-86.

Rozali, M. I. (2016). Pola sebaran Total Suspended Solid (TSS) di muara sungai kampar kabupaten pelalawan.

Saturi, S. (2016, Agustus 16). *Fokus Liputan: Kemelut Tambang Pasir Hitam Lumajang*. Retrieved from Mongabay.co.id: https://www.google.com/amp/s/www.mongabay.co.id/2016/08/16/fokus-liputan-kemelut-tambang-pasir-hitam-lumajang-bagian-3/amp/

Seilatuw, R. (2017). *Analisis Laju Sedimentasi pada Sungai Way Yori Ambon.* Makassar: Universitas Hasanuddin.

Simbolan et al. (2015). Analisis pola sebaran sedimen tersuspensi menggunakan teknik penginderaan jauh di perairan muara sungai banyuasin. *maspari jurnal*, 1-10.

Srijati et al. (2017). analisis laju sedimentasi di peraran muara sungai waridin kabupaten kendal. *jurnal Oceanografi*, 246-253.

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

Suleman, A. R. (2015). Analisis Laju sedimentasi pada saluran irigasi daerah irigasi sanrego Kecamatan Kahu, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan., (pp. 76-86).

Susiati et al. (2010). pola sebaran sedimen tersuspensi melalui pendekatan penginderaan jauh di perairan pesisir semenanjung muria-jepara. *teknologi pengelolaan limbah*.

Trisnani, Bhatara, l., & Hamid, H. (2015). Dampak penambangan pasir terhadap pendapatan nelayan di kelurahan kotalama kecamatan kunto darussalam kabupaten rokan hulu provinsi riau.

Wijayanti, N. D., & Syah, A. F. (2020). pemetaan distribusi total suspende solid (TSS) dan perubahan garis pantai di sidoarjo-pasuruan dengan menggunakan data penginderaan jauh.

Peraturan pemerintah nomor 82 tahun 2001 tentang pengolaan kualitas air didalamnya terdapat teknik pengujian kualitas air dan air limbah.

Kementrian Lingkungan Hidup nomer 02 tahun 1998 dan nomor 37 tahun 2003

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