

## ANALISIS KANDUNGAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) MENGGUNAKAN CITRA SATELIT WORLDVIEW 3 DI PERAIRAN KARIMUNJAWA

Aditya Hafidh Baktiar<sup>1</sup>, Abdul Basith<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Geodesi-Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada  
Bulaksumur, Yogyakarta-55281 Telp./Faks: (274) 6492599/ (274) 565223, e-mail: adityacshafidh@gmail.com

<sup>2</sup>Departemen Teknik Geodesi-Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada  
Bulaksumur, Yogyakarta-55281 Telp./Faks: (274) 6492599/ (274) 565223, e-mail: basith.ab@gmail.com

(Diterima 19 Oktober 2020, Disetujui 1 Desember 2020)

### ABSTRAK

Salah satu biota laut yang berada di perairan Karimunjawa dan sering menjadi daya tarik wisatawan yaitu terumbu karang merupakan spesies yang berperan penting dalam menjaga dan menyeimbangkan ekosistem laut. Dimana keberadaan spesies ini merupakan tempat tinggal makhluk hidup laut lainnya dan dapat berfungsi untuk mencegah abrasi pantai. Keberadaan terumbu karang serta biota laut lainnya mempunyai hubungan erat dengan sedimentasi dan suspensi padatan yang berada disekelilingnya. Dengan adanya suspensi padatan yang tinggi dapat menyebabkan penurunan terhadap keanekaragaman terumbu karang dan biota laut lainnya.

Dalam rangka mengetahui serta menilai suspensi padatan yang dihasilkan diperairan karimunjawa maka dilakukan penelitian mengenai *Total Suspended Solid* yang berfungsi untuk mengetahui tingkat sedimentasi yang terjadi di perairan karimunjawa yang berguna untuk mencegah terjadinya penurunan keanekaragaman terumbu karang dan biota laut lainnya yang ada disana.

Dalam penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode penginderaan jauh yang memanfaatkan citra satelit resolusi tinggi (Worldview 3) didapatkan hasil bahwa tingkat sedimentasi yang berada perairan karimunjawa didominasi oleh kategori sedang (10-20 mg/l) yang banyak ditemukan di bagian laut dangkal dan laut dalam, untuk kategori rendah (5-10 mg/l) banyak ditemukan di bagian bibir pantai. Sehingga dengan data tersebut dapat dikatakan bahwa sedimentasi yang berada diperairan karimunjawa masih berada ditingkat sedimentasi sedang yang masih bisa ditoleransi dan tidak mengganggu keanekaragaman terumbu karang dan biota laut lainnya.

**Kata kunci :** *Karimunjawa, Total Suspended Solid, Sedimentasi, Worldview 3*

### ABSTRACT

*One of the marine biota in Karimunjawa waters and often attracts tourists, namely coral reefs, which play an important role in maintaining and balancing the marine ecosystem. Where the existence of this species is the home of other marine life and can serve to prevent coastal abrasion. The existence of coral reefs and other marine life has a close relationship with sedimentation and suspension of solids that surround it. With the presence of high solids suspension, it can cause a decrease in the diversity of coral reefs and other marine biota.*

*In order to know and assess the suspension of solids produced in Karimunjawa waters, a study was conducted on Total Suspended Solid which functions to determine the level of sedimentation that occurs in Karimunjawa waters which is useful for preventing a decrease in the diversity of coral reefs and other marine biota that exist there.*

*In research conducted using remote sensing methods that utilize high resolution satellite imagery (Worldview 3), it was found that the sedimentation rate in Karimunjawa waters was dominated by the medium category (10-20 mg / l) which was found mostly in shallow and deep seas. , for the low category (5-10 mg / l) are found mostly on the shoreline. So with these data it can be said that the sedimentation in Karimunjawa waters is still at a moderate sedimentation level which can still be tolerated and does not interfere with the diversity of coral reefs and other marine biota.*

**Keywords :** *Karimunjawa, Total Suspended Solid, Sedimentation, Worldview 3*

### 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan terumbu karang serta biota laut yang terkandung di dalamnya mempunyai hubungan erat dengan sedimentasi dan suspensi

padatan di laut. Dengan adanya muatan sedimentasi yang tinggi menyebabkan penurunan terhadap keanekaragaman terumbu karang dan biota laut yang ada didalamnya termasuk spesies karang dan koloni karang dalam jumlah besar

maupun kecil. Untuk mengetahui dan menilai kondisi laut yang baik untuk pertumbuhan terumbu karang maka dibutuhkan penelitian sedimentasi dan suspensi padatan yang ada di laut.

Perairan Karimun Jawa merupakan salah satu tempat yang banyak terdapat terumbu karang, dimana perairan ini terletak di utara Pulau Jawa dan sebelah selatan dari Pulau Kalimantan. Karena lokasinya yang berada di tengah-tengah diantara dua Pulau Besar maka perairan Karimun Jawa sering menerima pasokan sedimen dari pulau-pulau di sekitarnya. Sehingga dengan adanya pasokan sedimen dari pulau-pulau di sekitarnya inilah maka perlu diadakan penelitian mengenai sedimentasi dan suspensi padatan di perairan Karimun Jawa (Suryantini, 2011).

Salah satu metode yang digunakan untuk menilai sedimentasi dan suspensi padatan yaitu dengan cara analisis *Total Suspended Solid*. Dimana *Total Suspended Solid* (TSS) merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam menentukan tingkat sedimentasi suatu perairan. Dengan mengetahui kandungan *Total Suspended Solid* maka nantinya akan didapatkan informasi mengenai tingkat sedimentasi dan suspensi padatan diperairan tersebut.

Distribusi *Total Suspended Solid* (TSS) dapat diestimasi melalui teknologi penginderaan jauh. Teknologi penginderaan jauh dapat menganalisis hasil perekaman karakteristik spektral air dengan parameter-parameter kualitas air. Teknologi penginderaan jauh menggunakan citra satelit menawarkan berbagai kemudahan untuk mendapatkan data distribusi *Total Suspended Solid* (TSS) dibandingkan dengan menggunakan uji laboratorium yang lebih rumit dan memerlukan biaya yang mahal. Salah satu manfaat dari penggunaan teknologi penginderaan jauh adalah daerah cakupan yang luas, memiliki cara pemrosesan yang tidak rumit dan biaya yang cukup murah.

Adapun dalam penelitian yang akan dilakukan ini akan menggunakan citra satelit WorldView 3 dan Landsat 8. Dimana pemanfaatan citra WorldView-3 untuk analisis kandungan *Total Suspended Solid* belum pernah dilakukan sebelumnya dan citra WorldView 3 ini memiliki resolusi spasial yang cukup baik, sehingga nantinya hasil pengolahan menggunakan citra WorldView 3 akan dibandingkan dengan hasil pengolahan menggunakan citra Landsat 8 karena pada kedua citra tersebut sama-sama memiliki band merah dan biru yang nantinya dapat dimanfaatkan dalam penentuan nilai *Total Suspended Solid* dengan algoritma tertentu.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Total Suspended Solid* (TSS)

TSS adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter  $> 1 \mu\text{m}$ ) yang tertahan pada saringan miliopore dengan diameter pori  $0.45 \mu\text{m}$ . TSS terdiri dari lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik. Penyebab TSS di perairan yang utama adalah kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air. Konsentrasi TSS apabila terlalu tinggi akan menghambat penetrasi cahaya ke dalam air dan mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis. Penyebaran TSS di perairan pantai dan estuari dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik antara lain angin, curah hujan, gelombang, arus, dan pasang surut (Effendi, 2000).

Sastrawijaya (2000) menyatakan bahwa konsentrasi TSS dalam 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 dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air (Effendi, 2000).

TSS berhubungan erat dengan erosi tanah dan erosi dari saluran sungai. TSS sangat bervariasi, mulai kurang dari  $5 \text{ mg.L}^{-1}$  yang yang paling ekstrem  $30.000 \text{ mg.L}^{-1}$  di beberapa sungai. TSS tidak hanya menjadi ukuran penting erosi di alur sungai, juga berhubungan erat dengan transportasi melalui sistem sungai nutrisi (terutama fosfor), logam, dan berbagai bahan kimia industri dan pertanian (Tony Bird, 1987).

### 2.2. Citra Satelit Worldview 3

WorldView-3 merupakan satelit observasi bumi ke 6 (enam) yang dimiliki oleh perusahaan DigitalGlobe. Satelit yang diluncurkan pada tanggal 13 Agustus 2014 di Pangkalan Angkatan Udara Vandenberg (California – USA) ini, akan menghasilkan data citra satelit dengan resolusi spasial tertinggi yang dijual secara komersial untuk saat ini. Satelit WorldView-3 akan menghasilkan citra satelit dengan band pankromatik dengan resolusi spasial 0.31 meter, 8 band multispektral dengan resolusi spasial 1.24 meter, 8 band *Short Wave Infrared* (SWIR) dengan resolusi spasial 3.7 meter, 12 band CAVIS (Clouds, Aerosols, Vapors, Ice, and Snow) dengan resolusi spasial 30 meter, serta produk hasil fusi (PANSHARP) antara band pankromatik dan band multispektral dengan resolusi spasial 0.31 meter.

WorldView-3 memberikan kemampuan baru untuk pasar komersial, termasuk 8-band SWIR (Short Wave Infra-Red) untuk menangkap data spektral dalam rentang yang tidak terlihat dengan mata telanjang dan 30m CAVIS instrumen yang akan membantu memberikan citra yang lebih konsisten. Hal ini memiliki manfaat khusus untuk pertanian, lingkungan, pertambangan, dan industri minyak & gas. Keunikan Band CAVIS akan membantu mengukur dan menangkal gangguan dari kondisi atmosfer pada citra dan memberikan hasil yang konsisten dari citra yang ditangkap berulang kali pada lokasi yang sama. WorldView-3 beroperasi pada ketinggian 617 kilometer dan akan mengumpulkan hingga 680.000 kilometer persegi citra per hari.

**2.3. Algoritma Penentuan Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS)**

Ada 3 algoritma yang akan digunakan pada penelitian ini dengan tujuan untuk mendapatkan algoritma terbaik yang dapat digunakan sebagai formula pengolahan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) pada daerah penelitian dan dapat digunakan oleh data citra landsat wilayah studi secara multitemporal.

**2.3.1 Algoritma Guzman & Santaella (2009)**

Pada perhitungan nilai TSS yang pertama akan digunakan Algoritma dari penelitian Guzman-Santaella tahun 2009. Algoritma ini menggunakan nilai reflektan Landsat 8 Band 4 (636-673 nm) dikarenakan panjang gelombang tersebut memberikan nilai reflektan yang baik untuk TSS. Rumus algoritma yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$TSS (mg/l) = 602.63 * (0.0007 * e^{(47.755 * Ref B4)}) + 3.1481 \tag{1}$$

dimana:

TSS = Total Suspended Solid

Ref B4 = Nilai Reflektan Band 4

Pada algoritma ini nantinya TSS akan dihitung dengan memanfaatkan kanal band 4 yaitu band merah dimana kegunaan band merah sendiri berfungsi untuk membedakan absorpsi klorofil dan tipe vegetasi kemudian pada algoritma ini band merah nantinya digunakan untuk mendeteksi kandungan TSS.

**2.3.2 Algoritma Parwati (2014)**

Pada Algoritma ini penurunan TSS adalah sebagai berikut :

$$TSS(mg/l) = 0,6211 * (7,9038 * \exp (23,942 * Ref B4)) * 0,9645 \tag{2}$$

dimana:

TSS = Total Suspended Solid

Ref B4 = nilai reflektan band merah

Pada algoritma ini saat diujikan menggunakan landsat 7 ETM+ dimana kanal band yang digunakan adalah kanal band 3 yaitu band merah yang memiliki fungsi untuk membedakan absorpsi klorofil dan tipe vegetasi. Selanjutnya dipadukan dengan nilai konstanta yang sudah ada diatas nantinya band merah sendiri ini dapat mendeteksi kandungan TSS.

**2.3.3 Algoritma Syarif Budhiman (2004)**

Algoritma ini dikembangkan di wilayah perairan Delta Mahakam dengan metode yang dikembangkan berdasarkan *bio optical modelling* untuk menganalisis suatu distribusi dari materi yang tersuspensi melalui teknologi Penginderaan Jauh.

Berikut adalah Algoritma yang digunakan:

$$TSS (mg/L) = 8,1429 * (\exp(23,704 * 0,94 * Ref B4)) \tag{3}$$

dimana:

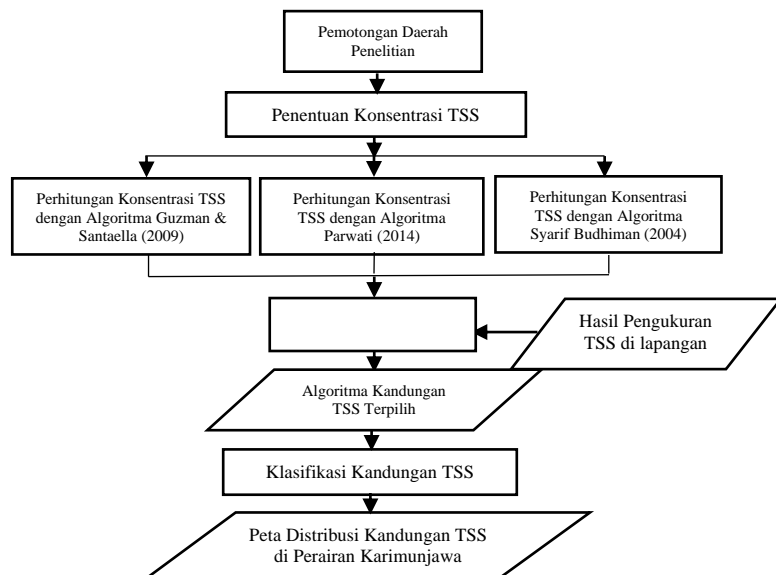
TSS = Total Suspended Solid

Ref B4 = nilai reflektan band merah

Pada algoritma ini saat diujikan menggunakan landsat 7 ETM+ dimana kanal band yang digunakan adalah kanal band 3 yaitu band merah yang memiliki fungsi untuk membedakan absorpsi klorofil dan tipe vegetasi.

**3. METODE PENELITIAN**

Berikut diagram alir yang dilakukan dalam penelitian ini:



**Gambar 1.** Diagram Alir Pembuatan Peta Distribusi Total Suspended Solid di Pulau Karimunjawa

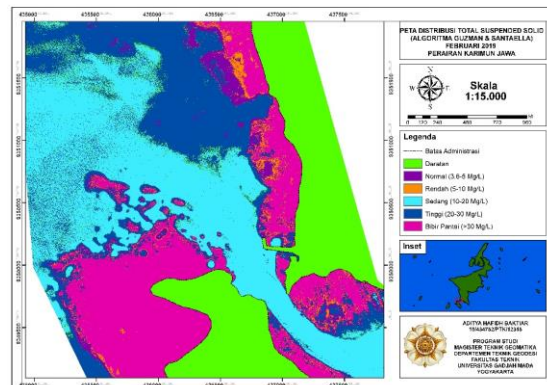
Penjelasan diagram alir sebagai berikut:

1. Data citra WorldView 3 yang diperoleh telah terkoreksi geometric. Pada data citra satelit Worldview-3 ini telah terkoreksi geometrik dan belum dilakukan orthorektifikasi. Pada proses pengolahan konsentrasi *Total Suspended Solid* ini tidak perlu dilakukan orthorektifikasi karena koreksi geometrik yang dilakukan DigitalGlobe sudah dianggap cukup.
2. Selanjutnya ketika citra satelit telah terkoreksi geometric, dilanjutkan dengan proses kalibrasi radiometric pada masing-masing citra satelit dengan tujuan untuk memperbaiki nilai piksel supaya sesuai dengan yang seharusnya yang biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama. Sehingga citra yang telah dikoreksi radiometric diharapkan sudah tidak mengandung kesalahan akibat gangguan atmosfer.
3. Setelah citra satelit selesai melalui koreksi radiometrik selanjutnya dilakukan proses penentuan konsentrasi TSS dengan menggunakan algoritma Guzman & Santella (2009), algoritma Parwati (2000) dan algoritma Syarif Budhiman (2004). Setiap algoritma diterapkan pada masing-masing citra untuk mengetahui nilai konsentrasinya.
4. Setelah menerapkan ketiga algoritma diatas selanjutnya dilakukan validasi dengan hasil pengukuran TSS lapangan yang di uji dilaboratorium, sehingga nantinya nilai yang dihasilkan dari uji laboratorium akan dijadikan sebagai pedoman untuk menentukan algoritma yang paling sesuai di lokasi penelitian yaitu di perairan pulau Karimun Jawa.
5. Setelah mendapatkan algoritma yang paling sesuai di perairan pulau Karimun Jawa maka selanjutnya dilakukan Klasifikasi konsentrasi TSS dan selanjutnya dilakukan analisis pencemaran terhadap hasil klasifikasi tersebut.
6. Setelah dilakukan analisis pencemaran terhadap hasil klasifikasi konsentrasi TSS di perairan pulau Karimun Jawa selanjutnya dilakukan pembuatan peta distribusi sedimentasi di perairan pulau Karimun Jawa hasil dari pengolahan citra satelit Worldview 3.
7. Maka akan menghasilkan Peta Distribusi Sedimentasi di Perairan Pulau Karimun Jawa Menggunakan Citra World View 3.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

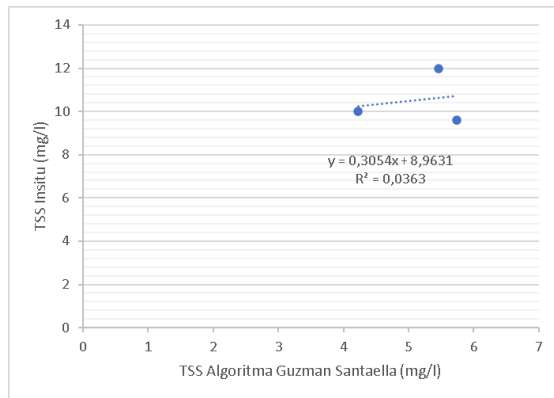
### 4.1. Analisis Konsentrasi TSS Algoritma Guzman dan Santaella (2009)

Algoritma Guzman dan Santaella tahun 2009 dalam penentuan nilai TSS ini menggunakan nilai reflektan Landsat 8 band 4 (merah) (636-673 nm) dimana panjang gelombang pada rentang tersebut memberikan nilai reflektan yang bagus untuk pengolahan TSS. Ketika diterapkan pada citra Worldview 3 kita melakukan penyesuaian Panjang gelombang pada rentang tersebut, dimana pada citra Worldview 3 ini rentang Panjang gelombang tersebut berada pada band 5 (merah) (630-690 nm) dan memberikan nilai reflektan yang bagus untuk pengolahan TSS. Pada pengolahan TSS menggunakan Algoritma Guzman dan Santaella tahun 2009 menghasilkan nilai TSS dengan rentang 3,60-30 mg/l dimana hampir 60% didominasi oleh konsentrasi TSS dengan kategori sedang (10-20mg/l), sedangkan kategori normal dan rendah pada rentang 3,6-10 mg/l mendominasi bagian bibir pantai dan kategori tinggi pada rentang 20-30 mg/l mendominasi bagian tengah laut.



**Gambar 2.** Peta Distribusi Konsentrasi *Total Suspended Solid* menggunakan Algoritma Guzman dan Santaella (2009) Citra Worldview 3

Untuk perbandingan nilai TSS antara hasil pengolahan algoritma Guzman dan Santaella (2009) dengan nilai TSS yang diambil dari hasil sampel validasi lapangan menghasilkan nilai koefisien determinasi yaitu 3,63 %.

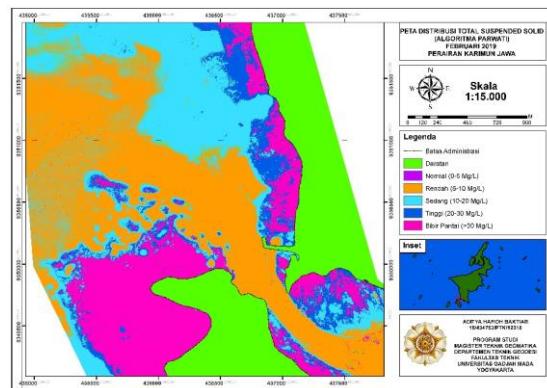


**Gambar 3.** Grafik regresi linear antara TSS algoritma Guzman dan Santaella dengan TSS *insitu* Citra Worldview 3

Untuk grafik hubungan distribusi nilai TSS algoritma Guzman dan Santaella (2009) dengan TSS *insitu* hampir sama, hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata RMS error setiap titik sebesar 1,03 mg/l. Hal ini disebabkan oleh kondisi perairan yang sama pada waktu penelitian dilakukan, dimana karimunjawa yang beriklim tropis dengan lokasi penelitian menggunakan algoritma Guzman dan Santaella (2009) sebelumnya yang dilakukan di pulau karimunjawa juga.

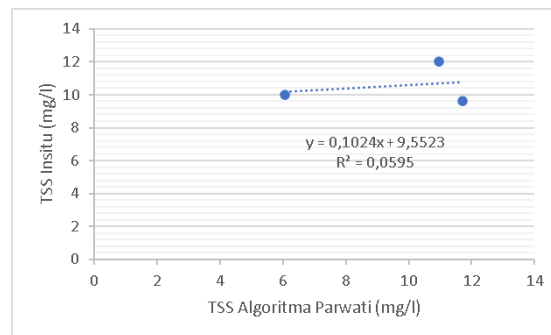
#### 4.2. Analisis Konsentrasi TSS Algoritma Parwati (2014)

Algoritma Parwati tahun 2014 dalam penentuan nilai TSS ini menggunakan nilai reflektan Landsat 8 band 4 (merah) (636-673 nm) dimana panjang gelombang pada rentang tersebut memberikan nilai reflektan yang bagus untuk pengolahan TSS. Ketika diterapkan pada citra Worldview 3 kita melakukan penyesuaian Panjang gelombang pada rentang tersebut, dimana pada citra Worldview 3 ini rentang Panjang gelombang tersebut berada pada band 5 (merah) (630-690 nm) dan memberikan nilai reflektan yang bagus untuk pengolahan TSS. Pada pengolahan TSS menggunakan Algoritma Parwati tahun 2014 menghasilkan nilai TSS dengan rentang 0-30 mg/l dimana hampir 60% didominasi oleh konsentrasi TSS dengan kategori rendah (5-10 mg/l), sedangkan kategori normal (0-5 mg/l) dan tinggi (20-30 mg/l) mendominasi bagian bibir pantai dan kategori sedang pada rentang 10-20 mg/l mendominasi bagian tengah laut.



**Gambar 4.** Peta Distribusi Konsentrasi Total Suspended Solid menggunakan Algoritma Parwati (2014) Citra Worldview 3

Untuk perbandingan nilai TSS antara hasil pengolahan algoritma Parwati (2014) dengan nilai TSS yang diambil dari hasil sampel validasi lapangan menghasilkan nilai koefisien determinasi yaitu 5,95 %.



**Gambar 5.** Grafik regresi linear antara TSS algoritma Parwati (2014) dengan TSS *insitu* Citra Worldview 3

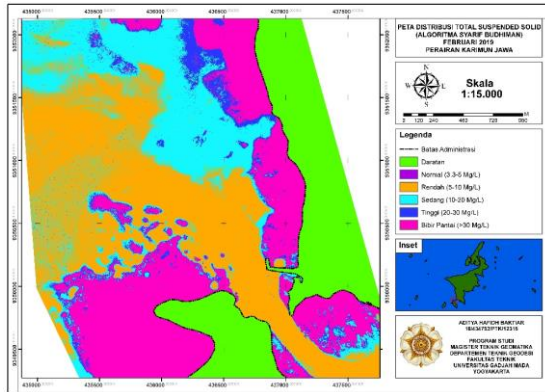
Untuk grafik hubungan distribusi nilai TSS algoritma Parwati (2014) dengan TSS *insitu* hampir sama, hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata RMS error setiap titik sebesar 1,01 mg/l. Hal ini disebabkan oleh kondisi perairan yang sama pada waktu penelitian dilakukan, dimana karimunjawa yang beriklim tropis dengan lokasi penelitian Parwati yang dilakukan di perairan Berau Kalimantan Timur.

#### 4.3. Analisis Konsentrasi TSS Algoritma Syarif Budhiman (2009)

Pada pengolahan TSS menggunakan Algoritma Sayrif Budhiman tahun 2009 menghasilkan nilai TSS dengan rentang 3,3-30 mg/l dimana hampir 60% didominasi oleh konsentrasi TSS dengan kategori rendah (5-10

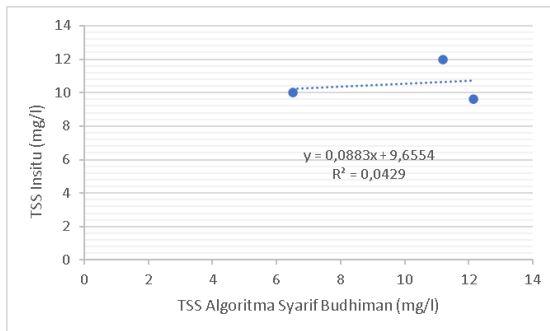


mg/l), sedangkan kategori normal (0-5 mg/l) dan tinggi (20-30 mg/l) mendominasi bagian bibir pantai dan kategori sedang pada rentang 10-20 mg/l mendominasi bagian tengah laut.



**Gambar 6.** Peta Distribusi Konsentrasi *Total Suspended Solid* menggunakan Algoritma Syarif Budhiman (2004) Citra Worldview 3

Untuk perbandingan nilai TSS antara hasil pengolahan algoritma Guzman dan Santaella (2009) dengan nilai TSS yang diambil dari hasil sampel validasi lapangan menghasilkan nilai koefisien determinasi yaitu 4,29 %.



**Gambar 7.** Grafik regresi linear antara TSS algoritma Syarif Budhiman (2004) dengan TSS *insitu* Citra Worldview 3

Untuk grafik hubungan distribusi nilai TSS algoritma Parwati (2004) dengan TSS *insitu* hampir sama, hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata RMS error setiap titik sebesar 1,02 mg/l.

#### 4.4. Pemilihan Algoritma Total Suspended Solid Terbaik

Setelah melakukan pengolahan konsentrasi Total Suspended Solid dengan menggunakan 3 algoritma yaitu Algoritma Guzman & Santaella (2009), Algoritma Parwati (2014) dan Algoritma Syarif Budhiman (2004) selanjutnya dilakukan

penentuan algoritma terbaik diantara ketiga algoritma tersebut dengan mempertimbangkan nilai koefisien determinasi dan nilai RMS error pada masing-masing titik, dimana hasil dari masing-masing algoritma dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1.** Tabel Perbandingan Koefisien Determinasi dan RMSe pada masing-masing Algoritma

No.	Algoritma	Koefisien Determinasi (%)	RMSe (mg/l)
1.	Guzman & Santaella (2009)	3,63%	1,03
2.	Parwati (2014)	5,95%	1,01
3.	Syarif Budhiman (2004)	4,29%	1,02

Dapat dilihat bahwa dari masing-masing algoritma yang digunakan, algoritma Parwati (2014) memiliki Koefisien Determinasi yang paling tinggi dibanding algoritma yang lainnya yaitu 5,95%. Dimana nilai 5,95 % mempunyai makna korelasi antara TSS insitu dan TSS algoritma memiliki hubungan yang baik. Sedangkan nilai RMSe algoritma Parwati (2014) memiliki nilai 1.01 mg/l, nilai ini paling baik diantara nilai RMSe algoritma yang lainnya, sehingga kita dapat menyimpulkan bahwa algoritma yang terpilih adalah algoritma Parwati (2014) yang memiliki nilai koefisien determinasi 5,95 % dan nilai RMSe 1,01 mg/l.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari serangkaian proses dan analisis pada bab sebelumnya kita dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa distribusi *Total Suspended Solid* di perairan Karimunjawa pada tahun 2019 dengan menggunakan citra Worldview 3 menghasilkan sebaran *Total Suspended Solid* yang beragam mulai dari kelas Normal (0-5 mg/l), rendah (5-10 mg/l), sedang (10-20 mg/l) dan tinggi > 20 mg/l).
2. Sebaran *Total Suspended Solid* yang mendominasi daerah penelitian yaitu dikategori rendah (5-10 mg/l) dimana

persebarannya berada di seputar bibir pantai dan laut dangkal.

3. Dari hasil regresi dan *RMSe* yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa algoritma *Total Suspended Solid* terbaik pada perairan Karimunjawa adalah algoritma Parwati (2014) dengan nilai regresi sebesar 5,95% dan *RMSe* sebesar 1,01 mg/l.

## 5.2 Saran

Dari beberapa kesimpulan di atas maka dapat dikemukakan saran-saran yang berguna untuk menyempurnakan penelitian selanjutnya yaitu :

1. Dalam pengambilan sampel *Total Suspended Solid* sebaiknya dilakukan dengan hati-hati dan ditempatkan pada tempat khusus seperti *cooling box* agar menjaga kondisi *Total Suspended Solid* agar tidak rusak sehingga pada saat uji laboratorium didapatkan hasil yang sesuai dengan keadaan dilapangan.
2. Sebaran sampel sebaiknya dilakukan lebih banyak dan merata agar lebih dapat mewakili daerah yang dikaji.
3. Dalam pengambilan sampel sebaiknya dilakukan pada kedalaman  $\pm 30$  cm sehingga konsentrasi TSS dalam keadaan stabil.
4. Waktu pengambilan sampel *Total Suspended Solid* sebaiknya dilakukan pada waktu yang bersamaan dengan data perekaman citra satelit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bird, Tony. 1987. Penuntun Praktikum Kimia Fisika untuk Universitas. Gramedia: Jakarta.
- Effendi, H., 2000. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.
- Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan
- Jaelani, L.M., and Afifi, Z. (2016). *Studi Pemetaan Pemutihan Terumbu Karang Dengan Citra Resolusi Tinggi (Studi Kasus: Perairan PLTU Paiton Probolinggo)*. Geoid Jurusan Geomatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya *11*, 142–150.
- Lillesand, Kiefer. 1979. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sastrawijaya, A. Tresna. 2000. Pencemaran Lingkungan. Jakarta : Rineka Cipta.
- Suryantini, Ismanto Aris. 2011. Marine Sediment Characteristics At Karimun Java Sea Based On Stratigraphic Profile Analysis, Total

Suspended Solid (Tss) And Grain-Size Analysis (Granulometry). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 3, No.1 Hal 26-51.

- Wulandari, Sri Yulina. 2012. Status Perairan Banjir Kanal Timur Semarang Ditinjau dari Kadar Logam Berat *Chromium* dalam air, sedimen dan Jaringan Lunak Kerang Darah (*Anadara granosa*). Buletin Oseanografi Marina. Vol.1. 1-7.

## Pustaka dari Peraturan KMLH

- MENLH. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: 51/MENLH/2004 Tahun 2004. Tentang Penetapan Baku Mutu Air Laut Dalam Himpunan Peraturan di Bidang Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Permeneg LH. Nomor 01 Tahun 2010. Tentang Laksana Pengendalian Pencemaran Air. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup. Nomor 28 Tahun 2009. Tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau Dan/Atau Waduk.