PEMETAAN POLA SEBARAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) DI PERAIRAN TELUK SEMARANG MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 7 ETM DAN LANDSAT 8

Sigit Febrianto dan Nurul Latifah
Staf Pengajar Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto SH Tembalang Semarang. 50279
Email Addres: febriantosigit40@gmail.com

ABSTRAK

Semarang Bay is the waters that become the place of 5 watershed that will bring suspended solid material into the waters. TSS that enter the water will affect the life of aquatic organisms this is because it can affect the penetration of light and breathing of aquatic animals. This study aims to determine the concentration of TSS in Semarang Bay, to know the status of water pollution based on TSS variable and to know the cause of the increase of TSS. Landsat satellite imagery 8 can be used to estimate TSS concentration using TSS = 0,6432 * (ETM1 + ETM3) / 2-5,9063 algorithm. Based on the result of spatial analysis it is known that there is an increase of TSS concentration from 0,2-158,1 mg / L in 2013 to 0-250 mg / L in 2017. While the concentration is also followed by increasing its extent from 2003 to 2007. Based on result The concentration of TSS is known that the waters of Semarang Bay are categorized as medium contaminated.

Keywords: Total Suspended Solid, Semarang Bay, Landsat 8 dan 7 ETM.

PENDAHULUAN

Teluk Semarang merupakan kawasan perairan yang mendapat tekanan cukup besar antara lain berasal dari industri, pelabuhan, pembangkit listrik, pemukiman, budidaya dan pertanian. Perairan Teluk Semarang merupakan tempat bermuaranya 5 DAS yang mana akan membawa material dari daratan untuk masuk ke perairan (BPDAS Pemali Jeratun, 2009).

Salah satu material yang masuk keperairan melalui run off dari daratan adalah sedimen. Keberadaan sedimen ini dapat mengakibatkan kekeruhan dan berkurangnnya penetrasi cahaya ke badan air serta dapat menghambat pernapasan dari biota air hal tersebut dikarenakan partikel sedimen dapat menutupi insang (Dihkan et al., 2011) . Salah satu material sedimen yang masuk keperairan adalah sedimen tersuspensi atau sering disebut TSS. Nasution (2008) menyatakan bahwa TSS merupakan partikel tersuspensi (D > 1 µm) yang dapat di saring dengan saringan miliopore dengan diameter pori 0.45 µm. 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.

Sedimen yang tersuspensi dapat diamati konsentrasi serta pola sebarannya menggunakan citra satelit Landsat 7 ETM dan 8 OLI dengan memasukan algoritma. TSS merupakan salah satu variabel yang dipergunakan untuk menilai status pencemaran dari suatu perairan (Effendi, 2000)

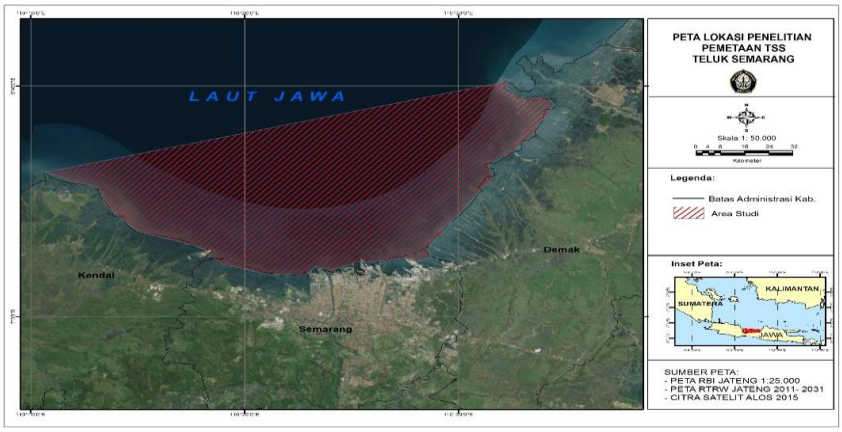
Penelitian dilakukan untuk mengetahui konsentrasi konsentrasi TSS di perairan Teluk Semarang, status pencemaran di Teluk Semarang dan mengetahui penyebab terjadinya peningkatan TSS.

© Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2017

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian merupakan perairan Teluk Semarang yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Kendal disebelah barat dan Kabupaten Demak disebelah timur.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah descriptive eksploratif dengan pendekatan penginderaan jauh. (Sugiyono, 2010).

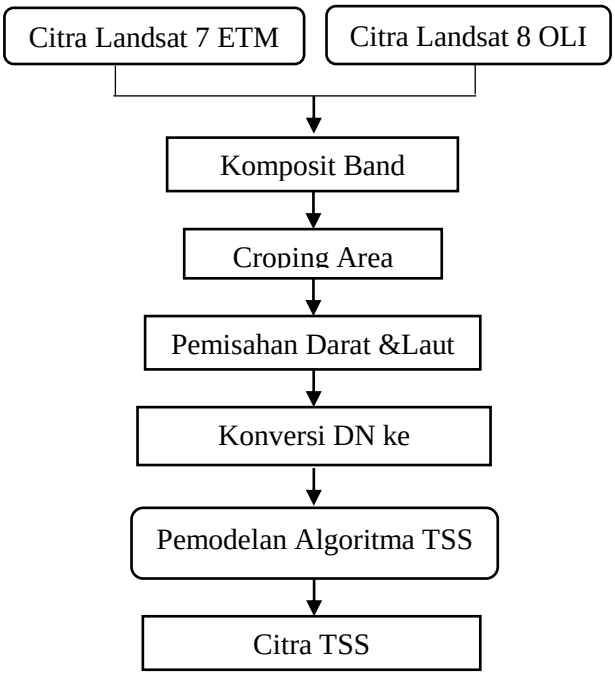


Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra saletit landsat 8 perekaman tahun 2016 yang diperoleh dari USGS

1. Citra Landsat 8 OLI perekaman tanggal 22 bulan Maret 2017
2. Citra Landsat 7 ETM perekaman tanggal 20 bulan Mei 2003

Penelitian ini menggunakan citra satelit Landsat 8 OLI dan Landsat 7 ETM yang merekam perairan Teluk Semarang hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran mengenai konsentrasi TSS pada waktu berbeda. Pengolahan citra satelit dilakukan menggunakan software ER Mapper 7.0 dan ARCGIS 10.2



Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan TSS

© Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2017

Formula TOA

Untuk melakukan perhitungan menggunakan algoritma TSS terlebih dahulu dilakukan pemisahan daratan dan perairan lalu melakukan koreksi radiometrik untuk merubah DN (Digital Number) menjadi nilai reflektan menggunakan formula TOA.

$$\rho\lambda' = M\rho Qcal + A\rho$$

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

Dimana

Pλ : Reflektan planet di atas atmosfer (TOA)

θSE: Sudut elevasi matahari lokal. Sudut elevasi matahari pada tengah-tengah liputan tersedia di file metadata (SUN_ELEVATION)

θSZ : Sudut zenith matahari lokal

θSZ = 90° - θSE

Formula TSS

Setelah dilakukan koreksi radiometrik selanjutnya memasukan algoritma perhitungan TSS menggunakan pendekatan eksponensial modifikasi formula Susiati *et al.*, (2010)

$$TSS = 0{,}6432*(ETM1+ETM3)/2-5{,}9063$$

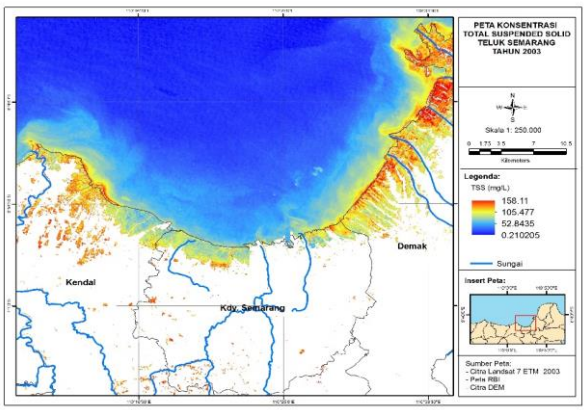
Dimana

ETM1,ETM3 = Reflektansi Band 1 dan 3

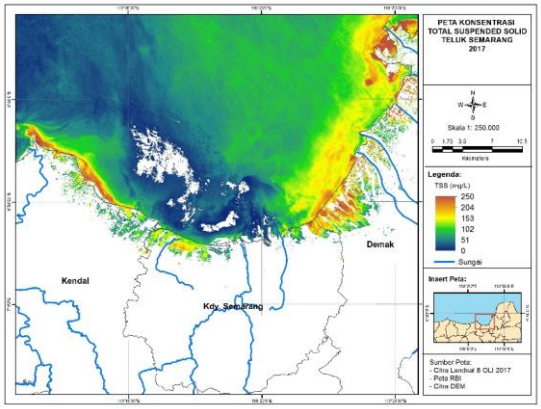
0,6432 = Konstanta persamaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan total suspended solid menggunakan citra satelit Landsat 7 ETM dan Landsat 8 OLI diperoleh hasil bahwa kandungan TSS cenderung mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun 2003 ke tahun 2017 dimana pada tahun 2003 konsentrasi TSS berkisar antara 0,21 – 158,11 mg/L sedangkan pada tahun 2017 konsentrasi TSS meningkat menjadi 0-250 mg/L. Menurut penelitian Maulana *et al*., (2015) menyatakan bahwa konsentrasi TSS di perairan Marina Semarang berkisar antara 1-181 mg/L.



Gambar 2. Pola sebaran TSS Tahun 2003



Gambar 3. Pola sebaran TSS Tahun 2017

Pada tahun 2003 pola sebaran TSS terkonsentrasi pada sisi barat dan timur dimana hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan sedimen tersuspensi diperairan paling dominan berasal dari sungai. Berdasarkan analisis spasial diketahui bahwa konsentrasi sedimen tersuspensi berada paling tinggi berada pada sebelah timur teluk yang mana masuk dalam wilayah administrasi kabupaten Demak. Hal ini disebabkan oleh banyaknya sungai yang bermuara dipesisir Demak yang memberikan sumbangan partikel sedimen melalui *run off* dari penggunaan lahan di atasnya dan ditambah lagi dengan terjadinya abrasi pantai di daerah ini. Lebih lanjut ditambahkan oleh Jiyah *et al.*, (2016)

© Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2017

menyatakan bahwa konsentrasi TSS Delta Wulan perairan Demak berkisar antara 0-750 mg/l. Pada tahun 2017 konsentrasi TSS di Teluk Semarang mengalami peningkatan hingga 100 mg/l jika dibandingkan tahun 2003.

Sedangkan pola sebaran sedimen sedikit berubah dimana TSS di perairan kota semarang cenderung rendah namun semakin bergerak ke timur konsentrasinya akan semakin meningkat. Konsentrasi TSS diperairan kabupaten Demak sangat tinggi mencapai 250 mg/l dan tersebar merata ke perairan bagian atas yang jauh dari daratan hal tersebut disebabkan oleh arus pasut yang membawa material tersuspensi menyebah hingga ke perairan yang jauh dari pantai.

Table 1. Data Nilai TSS Tahun 2003 dan 2017 teluk semarang

Kelas	**TSS (mg/l)**	**Luas (ha)**	
		2003	**2017**
Sangat Rendah	0-51	82170	38164.14
Rendah	51-102	14684.49	26957.25
Sedang	102-153	19240.44	19810.8
Tinggi	153-204	1171.64	12678.66
Sangat Tinggi	≥204	0	6149.42

Berdasarkan perhitungan luasan kelas konsentrasi TSS pada tahun 2003 dan 2007 diketahui bahwa terjadi peningkatan luasan konsentrasi pada kelas rendah dengan kisaran 51-102 mg/l dengan luas 14.684,49 ha pada tahun 2003 menjadi 26.957,25 ha pada tahun 2017. Sedangkan peningkatan luasan juga terjadi pada kelas tinggi dengan kisaran 153-204 mg/l dimana pada tahun 2003 seluas 1.171,64 ha menjadi 12.678,66 ha pada tahun 2017 dan pada kelas sangat tinggi dengan kisaran ≥204 mg/l terjadi peningkatan signifikan pada tahun 2017 dengan luasan sebesar 6.149,42 ha. Susiati *et al.,* (2010) menyatakan bahwa TSS di perairan Jepara memiliki nilai konsentrasi 0-36 mg/l dengan luasan terbesar 91.263,5 ha.

Peningkatan luasan serta konsentrasi total suspended solid disebabkan oleh beberapa hal antara lain peningkatan jumlah material padatan tersuspensi yang dibawa oleh *run off* dari daratan ke muara sungai sebagai dampak dari perubahan tata guna lahan didaerah *up land.* Berdasarkan penelitian Ratnasari (2015) di perairan Balikpapan dimana luasan suspended solid tertinggi berkisar antara 30-40 mg/l memiliki luasan sebesar 277,39 ha. Bersara

KESIMPULAN

1. Bedasarkan Hasil Analisis Sebaran TSS diteluk Semarang diketahui konsentrasinya berkisar antara 0-204 mg/l dengan fluktuasi peningkatan pada tahun 2003 ke tahun 2017.
2. Status pencemaran Teluk Semarang berdasarkan varibel TSS masuk dalam kategori tercemar sedang hingga berat dan kurang baik bagi kepentingan perikanan.
3. Peningkatan terjadinya TSS disebabkan oleh banyaknya material padatan tersuspensi yang larut dibawa oleh sungai ke muara yang berasal dari daratan terutama daerah Delta Wulan Kabupaten Demak.

© Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2017

DAFTAR PUSTAKA

BPDAS Pemali Jeratun. 2009. Peta DAS Jawa Tengah.

Dihkan, M.; Karsli, F.; Guneroglu, A., 2011. Mapping Total Suspended Matter Concentrations in the Black Sea using Landsat TM Multispectral Satellite Imagery, Fresenius Environ. Bull., 20, 262–269.

Nasution, MI. 2008. Penentuan Jumlah Amoniak dan Total Padatan Tersuspensi Pada Pengolahan Air Limbah PT. Bridgestone Sumatera Rubber Estate Dolok Merangkir. Universitas Sumatera Utara.

Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan. Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius. Halaman.168-169.

Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta : bandung.

Susiati. H, E. Kusratmoko dan A. Poniman. 2010. Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Melalui Pendekatan Penginderaan Jauh Di Perairan Pesisir Semenanjung Muria-Jepara. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah Vol. 13 No. 1.

Maulana, L., A. Suprayogi dan A.P. Wijaya. 2015. Analisis Pengaruh Total Suspended Solid Dalam Penentuan Kedalaman Laut Dangkal Dengan Metode Algoritma Van Hengel Dan Spitzer. Jurnal Geodesi Undip.

Jiyah, B. Sudarsono dan A. Sukmono. 2016. Studi Distribusi Total Suspended Solid (TSS) Di Perairan Pantai Kabupaten Demak Menggunakan Citra Landsat. Jurnal Geodesi Undip.

Ratnasari N.R, M. Helmi dan B. Rochadi. 2015. Studi Sebaran Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Menggunakan Citra Satelit Landsat-8 Di Perairan Teluk Balikpapan Kalimantan Timur. Jurnal Oseanografi. Hal 741-749