

Pemetaan Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) Dan *Khlorofil-a* (Chl-a) Pada Perairan Sungai Wanggu Menggunakan Citra Sentinel-2

Marwa Sartika¹⁾, Laode M. Golok Jaya²⁾, Nurgiantoro³⁾

¹⁾Jurusan Geografi FITK Universitas Halu Oleo

²⁾Jurusan Geografi FITK Universitas Halu Oleo

³⁾Jurusan Geografi FITK Universitas Halu Oleo

email : ¹⁾marwaslestari96@gmail.com, ²⁾laodemgl@uho.ac.id, ³⁾nurgiantoro@uho.ac.id

Abstrak : *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Khlorofil-a* (Chl-a) merupakan beberapa parameter penentu kualitas badan air. Penelitian ini bertujuan untuk : Mengetahui konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) dan kandungan *Khlorofil-a* (Chl-a) di sepanjang Sungai Wanggu berdasarkan data survey lapangan serta untuk memetakan pola sebaran spasial konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Khlorofil-a* (Chl-a) pada perairan Sungai Wanggu. Metode yang digunakan untuk menganalisis konsentrasi TSS dan Chl-a untuk data lapangan menggunakan metode *gravimetrik* dan metode *spektrofotometri* sedangkan analisis konsentrasi TSS dan Chl-a data citra menggunakan algoritma model yang dibangun melalui korelasi (R^2) antara panjang gelombang kanal pada citra SENTINEL-2B dengan jumlah konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Khlorofil-a* (Chl-a). Hasil pemodelan algoritma baru TSS diperoleh persamaan korelasi (R^2) sebesar 0,6605 dengan NMAE memenuhi syarat <30% yaitu sebesar 11.77 %, sedangkan untuk pemodelan algoritma baru Chl-a diperoleh persamaan baru dengan korelasi (R^2) sebesar 0,6117 dengan NMAE memenuhi syarat <30% yaitu sebesar 15.93 %. Sebaran spasial untuk *Total Suspended Solid* (TSS) menunjukkan penurunan konsentrasi kearah hilir sungai dan meningkat kearah hulu sungai, sedangkan pada *Khlorofil-a* (Chl-a) terjadi peningkatan kearah hilir sungai dan menurun kearah hulu sungai.

Kata Kunci : Perairan Sungai Wanggu, *Total Suspended Solid*, *Khlorofil-a*, Citra SENTINEL 2B, NMAE.

Abstract: *Total Suspended Solid* (TSS) and *Khlorofil-a* (Chl-a) are some of the parameters defining the quality of sluice flesh. This research aims to knowing the concentration of *Total Suspended Solid* (TSS) and *Khlorofil-a* (Chl-a) along the Wanggu River based on field survey data as well as to map the spatial distribution pattern concentration of *Total Suspended Solid* (TSS) and *Khlorofil-a* (Chl-a) in the waters of the Wanggu River. The methods used to analyze concentrations of TSS and Chl-a for the data field using the *gravimetrik* method and of *spectrophotometry* method analysis, while TSS and Chl-a concentration to employ the image data using an algorithm model built through correlation (R^2) between the wavelength of the Kanal on the image of the SENTINEL-2B with a total concentration of *Total Suspended Solid* and *Khlorofil-a* (Chl-a). The results of modelling recent algorithm for TSS obtained correlation equation (R^2) of 0.6605 NMAE qualify with < 30% of i.e. 11.77%, while modelling recent algorithm Chl-a new equation obtained by correlation (R^2) of 0.6117 with NMAE eligible < 30% of i.e. 15.93%. Spatial distribution for *Total Suspended Solid* (TSS) showed a decrease in the konsentasi towards the lower reaches of the river and rise the upper reaches of the river, while on the *Khlorofil-a* (Chl-a) increase towards downstream of the river and downhill the upper reaches of the river.

Key words : Waters Wanggu River, *Total Suspended Solid*, *Khlorofil-a*, SENTINEL 2B, NMAE.

1. PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai kawasan perairan yang memiliki potensi sumber daya alam yang tinggi. Daya dukung yang diberikan oleh sungai pada kehidupan manusia adalah adanya sumber daya perairan yang potensial. Tingginya potensi perairan dapat memberikan manfaat untuk kesejahteraan masyarakat di Indonesia bila diolah secara optimum khususnya sebagai sumber air baku (Prianto *et. al.*, 2012).

Pasokan air yang ada selalu menjadi kendala utama penyediaan air bersih di Indonesia. Sebagian besar PDAM mengandalkan air baku dari air sungai untuk memasok air ke rumah tangga dan industri. Padahal kualitas sungai dan air sungai telah mengalami penurunan kualitas dari tahun ke tahun akibat kerusakan lingkungan dan perubahan iklim. Apalagi ketika musim kemarau panjang tiba, dipastikan ketersediaan air bersih untuk rumah tangga dan industri menyusut, bahkan terhenti. Di masa mendatang, sangat tidak bijaksana untuk menggantungkan ketersediaan air bersih dengan mengandalkan air baku dari air sungai. Diperlukan inovasi teknologi untuk memberikan solusi dalam jangka panjang untuk memproduksi air bersih, bukan hanya masalah distribusinya (Priyanto, 2016)

Sungai Wanggu yang terletak di Satuan Wilayah Sungai (SWS) (Lasolo-Sampara) di wilayah Kabupaten Konawe Selatan dan Kota Kendari, Provinsi Sulawesi masih berpotensi untuk dioptimalkan guna dimanfaatkan sebagai *sumber air baku* bagi keperluan penduduk Kota Kendari, maka Pemerintah Kota Kendari merencanakan Sungai Wanggu sebagai sumber air baku dengan pembuatan embung daerah aliran sungaibagian hilir.

Sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan kegiatan pembangunan ekonomi di Konawe Selatan dan Kota Kendari, yang menyebabkan peningkatan

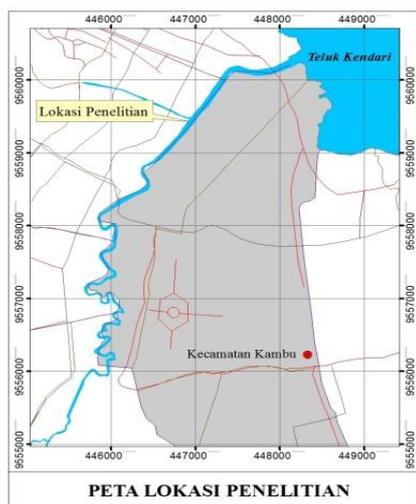
buangan limbah. Selama ini sungai dijadikan sebagai tempat pembuangan limbah yang mengakibatkan penurunan kualitas air di sepanjang Sungai Wanggu, sehingga tidak sesuai dengan daya dukung lingkungan. Total suspended solid (TSS) dan Klorofil-a (Chl-a) merupakan beberapa parameter penentu kualitas air. TSS merupakan zat-zat padat yang berada dalam suspensi, yang dapat dibedakan menurut ukurannya sebagai partikel tersuspensi koloid (partikel koloid) dan partikel tersuspensi biasa (partikel tersuspensi). Perkembangan teknologi khususnya dalam penginderaan jauh, menjadikan pelaksanaan pemetaan sebaran TSS dan Chl_a menjadi efisien. Sudah banyak aplikasi penginderaan jauh yang digunakan untuk pemantauan aktifitas lingkungan perairan (Karondia, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) dan kandungan Klorofil-a (Chl-a) di sepanjang Sungai Wanggu berdasarkan data survey lapangan serta untuk memetakan pola sebaran spasial konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) dan Klorofil-a (Chl-a) pada perairan Sungai Wanggu.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dimulai dari Muara Sungai Wanggu Teluk Kendari sampai pada bagian Sungai Wanggu yang mengarah ke Kecamatan Lepo-lepo, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. Area Sungai Wanggu dalam penelitian ini masuk dalam wilayah administrasi Kecamatan Kambu yang dijadikan sebagai Batas Kecamatan. Wilayah Kecamatan Kambu, secara astronomis terletak disebelah selatan garis khatulistiwa yakni berada diantara 3°59'55"-4°5'25" LS dan 122°30'39"-122°33'41" BT.



Sumber83 : Peta Administrasi Kota Kendari

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Data dan Peralatan

Data yang digunakan dalam penelitian yaitu data eksitu (data citra) dan data insitu (data sampel air Sungai Wanggu). Untuk data citra yaitu data citra Sentinel-2B dengan type level-1C yang sudah terkoreksi geometrik. ESA, 2017 telah memaparkan bahwa citra Sentinel 2B level 1C telah terkoreksi radiometrik maupun geometrik. Banyaknya tahun data yang diambil pada citra SENTI NEL_2B adalah tahun 2018 acquisition date tanggal 23 bulan November 2018. Pemilihan acquisition data disebabkan karena penyesuaian waktu pengambilan sampel lapangan. Sedangkan untuk data insitu yaitu data sampel air Sungai Wanggu yang diambil dilapangan dan diuji di Laboratorium SULTRA, Kota Kendari.

2.3 Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan dua analisis data, yaitu analisis citra dan analisis insitu. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini :

a. Analisis Citra

Analisis citra dilakukan dengan melakukan koreksi radiometrik Citra SENTINEL-2B. Koreksi radiometrik pada citra menggunakan koreksi atmosfer yaitu koreksi yang digunakan untuk adanya gangguan atmosfer yang ada. Untuk mengurangi efek tersebut, maka perlu untuk

dilakukan koreksi akibat kesalahan faktor eksternal dan koreksi atmosfer. Koreksi radiometri akibat pengaruh kesalahan faktor eksternal adalah koreksi radiometri yang disebabkan oleh perbedaan posisi matahari, sudut perekaman, dan topografi wilayah. Sedangkan proses koreksi radiometrik karena faktor eksternal atmosfer meliputi koreksi atmosfer atas/TOA (*Top of Atmosphere*). Pada koreksi atmosfer atas/TOA (*Top of Atmosphere*) menggunakan aplikasi QGIS. Langkah selanjutnya adalah melakukan koreksi atmosfer bawah/BOA (*Bottom of Atmosphere*). Pada tahapan koreksi ini Menurut ESA, 2016 untuk mendapatkan nilai reflektansi BOA (*Bottom of Atmosphere*) maka reflektansi dari TOA (*Top of Atmosphere*) perlu dibagi dengan nilai π dengan persamaan (1) berikut ini :

$$Rrs = Rt / \pi \dots \dots \dots (1)$$

Dimana : Rrs = BOA (*Bottom of Atmosphere*)

Rt = reflektan TOA (*Top of Atmosphere*)

π = nilai π dalam software SNAP

Selanjutnya, menganalisis total TSS (Total Suspended Solid) dan Chl-a (Klorofil) dengan menggunakan algoritma sebagai berikut (Jaelani, *et.al.*, 2018) dimana pada penelitiannya citra yang digunakan adalah citra Sentinel-2B:

$$\log(\text{TSS Jaelani}) = 1.5212 \left(\frac{\log(Rrs(\lambda_2))}{\log(Rrs(\lambda_3))} \right) - 0.3698 \dots (2)$$

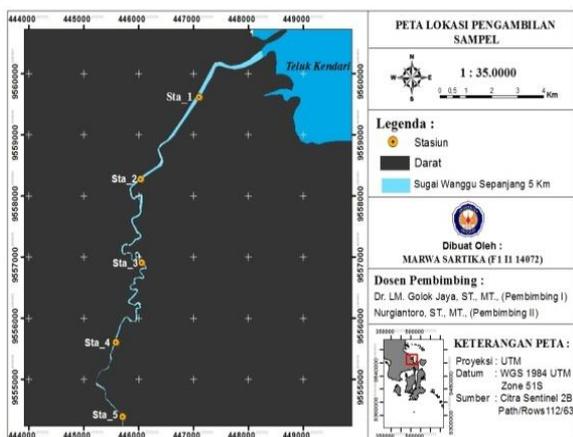
dimana : Rrs(λ_2) adalah reflektan citra sentinel 2A kanal 2 and Rrs(λ_3) adalah reflektan citrasentinel 2A kanal 3.

Sedangkan untuk menganalisis Klorofil-a (Chl-a) menggunakan algoritma Chen *et.al.*, (2017), yaitu sebagai berikut :

$$\text{Chla} = 25.985x^{3.117} \dots \dots \dots (3)$$

dimana : $x = \frac{Rrs(\lambda_5)}{Rrs(\lambda_4)}$

b. Analisis Insitu



Sumber : Peta Administrasi Kota Kendari
Gambar 5. Peta lokasi Pengambilan Sampel

Data insitu diperoleh dengan melakukan pengambilan sampel air Sungai Wanggu. Sampel diambil dengan menentukan terlebih dahulu titik koordinat yang akan diambil dan dimasukkan kedalam GPS sehingga pada saat turun lapangan titik tersebut dicari letak dan posisinya. Sampel diambil pada area sungai, meliputi area tepi hingga tengah sungai. Air sungai yang dijadikan sampel adalah air yang berada pada permukaan sungai (<50cm). Air diambil dan disimpan pada botol AQUA yang telah dilakban dengan warna lakban gelap demi mencegah terhalangnya sinar matahari yang akan mengubah sifat fisik air. Pengolahan data insitu dilakukan oleh Laboratorium SULTRA, Kendari. Pengambilan sampel dilakukan pada 5 titik yang berbeda.

c. Uji Korelasi

Proses uji akurasi dari produk reflektan-reflektan Sentinel 2B menggunakan dua indeks diantaranya yaitu *root mean error* (RMSE) dan *normalized mean absolute error* (NMAE). Masing-masing indeks tersebut dinyatakan kedalam persamaan :

a. Root Mean Error(RMSE)

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_{esti} - X_{meas})^2}{N}} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana x_{esti} dan x_{meas} adalah nilai estimasi dan nilai *in-situ* dengan N adalah banyaknya data. Selain kedua indeks tersebut di atas, koefisien determinasi (R^2) antara *in-situ* dan estimasi dari produk reflektan-permukaan citra terkoreksi secara atmosfer juga digunakan untuk melihat koreksi antar keduanya (Jaelani et, et. el., 2015).

Berikut adalah nilai koefisien korelasi beserta keterangannya :

Tabel 1 : Nilai koefisien korelasi R

Nilai koefisien korelasi (R)	Korelasi
0,00-0,199	Sangat Lemah
0,20-0,399	Lemah
0,40-0,599	Cukup
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,00	Sangat Kuat

Sumber : Sudjana, 1982 dalam Nurgiantoro, 2016

b. Normalized Mean Absolute Error(NMAE)

Validasi Algoritma

$$NMAE(\%) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{X_{esti} - X_{meas}}{X_{meas}} \right| \times 100 \dots (5)$$

Hasil konsentrasi parameter kualitas perairan dari pengolahan citra di validasi dengan data *insitu* parameter kualitas perairan menggunakan *Normalized Mean Absolute Error (NMAE)*. Syarat minimum *NMAE* yaitu sebesar < 30% (Sholihah, et.al.,2016).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN
Data In-situ Parameter Air Sungai Wanggu

Data in-situ adalah data yang diperoleh dengan cara observasi langsung di lokasi penelitian. Pengambilan data in-situ menggunakan perahu motor. Dalam penelitian ini, sampel data merupakan parameter air sungai wanggu yang diambil di Sungai Wanggu pada tanggal 23 November 2018 pukul 09:12:52-

11:00:06 WITA. Pengambilan sampel tersebut di lakukan dengan menimbang kondisi cuaca. Pada saat pengambilan sampel disesuaikan dengan *acquisition date* citra Sentinel-2B dengan perekaman citra pada hari pengambilan sampel yaitu tanggal 23 November 2018 dengan lokasi koordinat berada pada 122,52889 BT dan 3,99801 LS. Berikut adalah data in-situ parameter air sungai Wanggu pada kawasan.

Tabel 2. Data In-Situ Parameter Sungai Wanggu

Kode Sampel	Koordinat		Hasil Uji	
	BT	LS	TSS (mg/l)	Klorofil (mg/l)
Sampel 1	122,528333	3,979445	680	0,016
Sampel 2	122,515000	3,995277	510	0,021
Sampel 3	122,513612	4,007500	420	0,032
Sampel 4	122,506908	4,025070	740	0,014
Sampel 5	122,510598	4,031404	810	0,012

Sumber : (Hasil pengukuran langsung, dan uji Lab. SULTRA, Kendari)

Data TSS (Total Suspended Solid) dan Chl-a (Klorofil-a) di atas merupakan data lapangan yang di uji di Laboratorium SULTRA (Sulawesi Tenggara), Kendari.

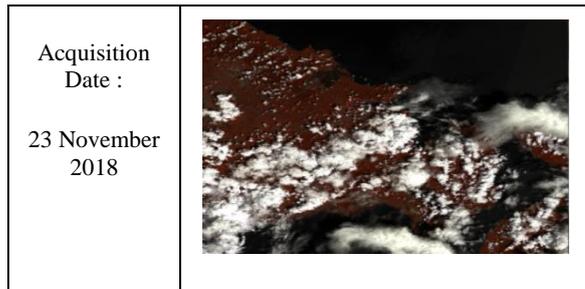
Data Citra Satelit Sentinel-2B

Data citra satelit yang diolah dalam penelitian ini adalah data citra Sentinel-2B dengan type level-1C yang sudah terkoreksi geometrik. ESA, 2017 telah memaparkan bahwa citra Sentinel 2B level 1C telah terkoreksi radiometrik maupun geometrik. Banyaknya tahun data yang diambil pada citra Sentinel-2B adalah tahun 2018 acquisition date tanggal 23 bulan November 2018. Pemilihan acquisition data disebabkan karena penyesuaian waktu pengambilan sampel lapangan. Data – data citra satelit Landsat tersebut seperti pada tabel berikut.

Tabel 3. Data citra Sentinel-2B

Acquisition Date	File Name	Data Type
23-November-2018	T51MVR_201803 23T034616	L1C

Sumber : Sentinel 2, 2018



Sumber : Copernicus, 2018

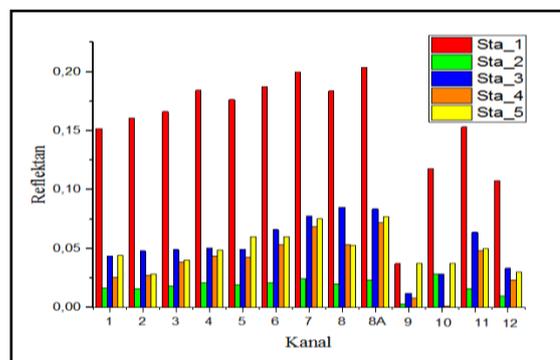
Nilai Remote Sensing Reflektan Sentinel-2B Hasil BOA (Bottom of reflektan)

Nilai remote sensing reflectance ($R_{rs}(\lambda)$) pada penelitian ini adalah nilai surface reflektan (sr) dari titik koordinat yang dimasukkan ke software SNAP dan kemudian di ekstrak ke excel dengan menggunakan persamaan (1). Adapun nilai $R_{rs}(\lambda)$ pada masing – masing kanal tersaji dalam tabel (4) dan gambar (3) dan (4) serta gambar (5) berikut :

Tabel 4. Nilai $R_{rs}(\lambda)$ Sentinel 2B perekaman tanggal 23 November tahun 2018.

Stasiun	$R_{rs}(BOA\lambda_2)$	$R_{rs}(BOA\lambda_3)$	$R_{rs}(BOA\lambda_4)$
Sta_1	0,16084	0,16635	0,18444
Sta_2	0,01611	0,01801	0,02083
Sta_3	0,04807	0,04909	0,05057
Sta_4	0,02752	0,03838	0,02341
Sta_5	0,02849	0,04055	0,04901

Sumber : Analisis Data, 2018

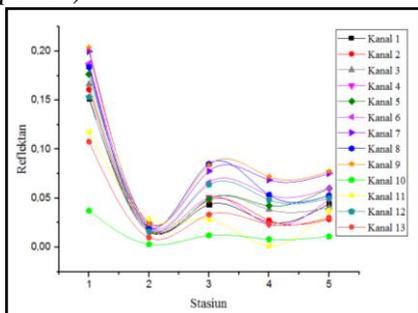


Sumber : Analisis Data, 2018

Gambar 3 : Grafik hasil koreksi BOA (Bottom of Atmosphere) perekaman Citra Sentinel 2B.

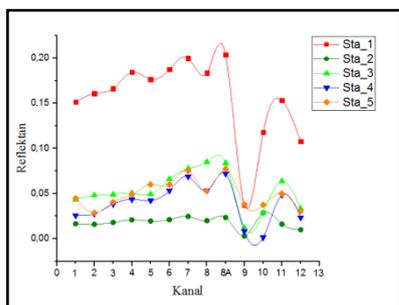
Gambar (3) menunjukkan hasil koreksi BOA (Bottom of Atmosphere) dengan reflektan kanal 1, 2, 3, 4, dan 5 cenderung lebih sama di bandingkan

kanal-kanal lainnya. Beriku ini grafik reflektan perkanal dan perstasiun citra dengan hasil koreksi BOA (*Bottom of Atmosphere*) :



Sumber : Analisis Data, 2018

Gambar 4 : Nilai reflektan (Rrs) per Stasiun Citra Sentinel 2B



Sumber : Analisis Data, 2018

Gambar 5 : Nilai reflektan (Rrs) per Kanal Citra Sentinel 2B

Validasi Konsentrasi TSS dan Chl-a

Masing-masing Rrs(λ) estimasi yaitu Rrs(λ)-BOA akan dihitung estimasi konsentrasi TSS dan Chl-a dengan menggunakan algoritma Chl-a Jaelani (1) dan Jiang Chen *et.al* (2) yang kemudian akan di validasi dengan konsentrasi Chl-a in-situ pada 5 titik sampel lapangan. Hasil dari analisis (2) dan (2) dapat dilihat pada tabel (5) berikut :

Tabel 5. Hasil Analisis Konestrasi TSS Dari Algoritma Penduga

No	Kode Sampel	TSS (mg/l)	TSS (mg/l)
		Citra 23 November 2018	Lapangan 23 November 2018
1	Sta-1	15,14	680
2	Sta-2	15,7	510
3	Sta-3	15,2	420
4	Sta-4	20,24	740
5	Sta-5	20,80	810

Sumber : Analisis Data, 2018

Tabel 6. Hasil Analisis Konsentrasi Chl-a Dari Algoritma Penduga

.No.	Kode Sampel	Chl-a(mg/l) Citra	Chl-a(mg/l) Lapangan
		23 November 2018	23 November 2018
1	Sta-1	2,33	0,016
2	Sta-2	15,7	0,021
3	Sta-3	29,26	0,032
4	Sta-4	1,73	0,014
5	Sta-5	144,96	0,012

Sumber : Analisis Data, 2018

Tabel 6 diatas diketahui bahwa, konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) maupun konsentrasi *Khlorofil-a* (Chl-a) lapangan pada tahun 2018 dan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS), serta *Khlorofil-a* (Chl-a) citra pada tahun 2018 tidak saling mendekati, beberapa stasiun memiliki perbedaan yang sangat besar dan berapa stasiun lainnya memiliki perbedaan yang kecil. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai antara konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) dan konsentrasi *Khlorofil-a*(Chl-a) tahun 2018 data analisis lapangan dan analisis citra berbeda sangat jauh sehingga perlu dilakukan pemodelan algoritma baru. Pemodelan Algoritma baru dibutuhkan untuk menganalisis TSS sesuai data lapangan agar memenuhi syarat NMAE <30 %. Oleh sebab itu pemodelan Algoritma baru dibutuhkan untuk menganalisis TSS dan Chl-a sesuai data lapangan.

Pemodelan Algoritma Estimasi Konsentrasi TSS

Algoritma model konsentrasi TSS dan Chl-a dibuat berdasarkan pada regresi algoritma yang dibentuk dari perbandingan kanal-kanal pada Citra Sentinal 2B dan jumlah konsentrasi TSS dan Chl-a lapangan (*meas*), seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7 : Nilai R² TSS

Kanal tunggal	R ²		
	X ₄	X ₃	X ₂

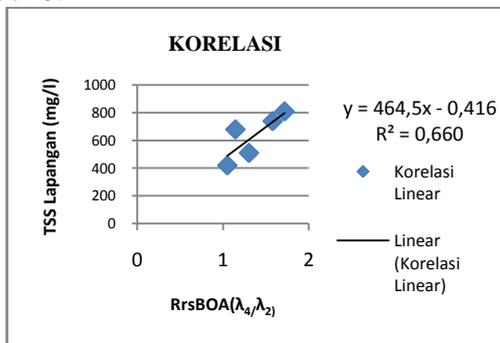
Kanal tunggal	R ²				
	X ₄	X ₃	X ₂	X ₃ /X ₄	X ₂ /X ₃
TSS=ax + b 0,0088		0,0453			0,0308
Rasio Kanal	X ₄ /X ₂	X ₃ /X ₂	X ₃ /X ₄	X ₂ /X ₃	X ₂ /X ₄
TSS=ax + b 0,6466	0,6605	0,6158		0,5467	0,5954

Sumber : Analisis Data, 2018

Beberapa kombinasi, didapatkan koefisien determinasi R² = 0,6605 dengan perbandingan rasio Rrs(λ₄)/ Rrs(λ₂) dengan algoritma model estimasi konsentrasi TSS sebagai berikut:—

$$TSS = 464.59 * \left(\frac{\lambda_4}{\lambda_2}\right) - 0.4167.....(6)$$

Hasil analisis TSS dengan menggunakan algoritma model di atas diperoleh konsentrasi TSS analisis dari algoritma model memiliki persamaan konsentrasi jumlah *Total Suspended Solid* (TSS) insitu yang signifikan antara TSS citra hasil pemodelan algoritma baru dan TSS dari hasil uji secara langsung di lapangan. Berikut ini dapat dilihat korelasi antara konsentrasi TSS lapangan (insitu) dengan penggabungan kanal rasio antara reflektan kanal 4 dan reflektan kanal 2 pada gambar (6) dan tabel NMAE TSS pada Tabel 8:

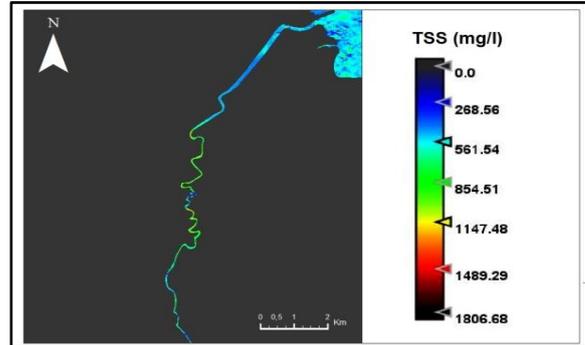


Sumber : Analisis Data, 2018

Gambar 6 : Grafik korelasi algoritma model antara reflektan kanal 4/Kanal 2 dengan nilai konsentrasi TSS lapangan tanggal 23 November 2018.

Hasil uji korelasi diatas, dapat diketahui nilai NMAE dari Algoritma

pemodelan memenuhi syarat NMAE < 30%. Adapun sebaran spasial *Total Suspended Solid* seperti pada gambar di bawah ini:



Sumber : Analisis Data, 2018

Gambar 7. Sebaran Total Suspended Solid (TSS) Hasil Pemodelan Algoritma Baru Perekaman Citra Tanggal 23 November 2018.

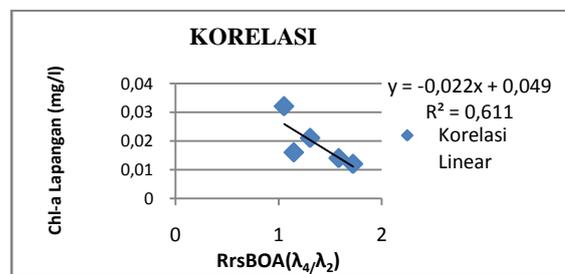
Berikut ini adalah hasil dari pemodelan algoritma baru perairan Sungai Wanggu dan hasil uji NMAE yang dapat dilihat pada persamaan dan tabel 9 dibawah ini :

$$Chl-a = -0,022 * \left(\frac{\lambda_4}{\lambda_2}\right) + 0,049.....(7)$$

Tabel 9. Uji NMAE algoritma model Chl-a

Kanal tunggal	R ²				
	X ₄	X ₃	X ₂	X ₃ /X ₄	X ₂ /X ₃
TSS = ax + b		0,0395		0,0252	0,0073
Rasio Kanal	X ₄ /X ₂	X ₃ /X ₂	X ₃ /X ₄	X ₂ /X ₃	X ₂ /X ₄
TSS=ax + b	0,6117	0,5208	0,7213	0,5275	0,7213

Sumber : Analisis Data, 2018

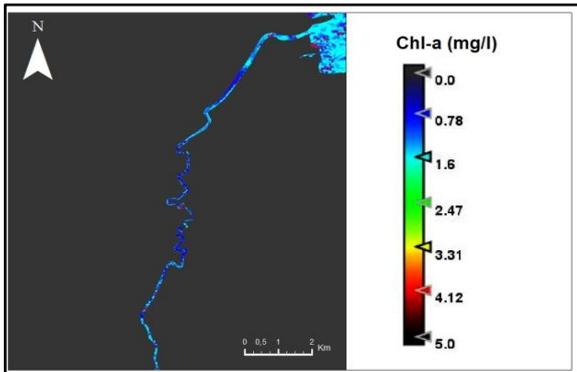


Sumber : Analisis Data, 2018

Gambar 8: Grafik Korelasi linear algoritma model antara reflektan Kanal 4/Kanal 2 dan Chl-a Lapangan tanggal 23 November 2018

Hasil analisis terhadap sebaran Chl-a seperti pada tabel di atas, menunjukkan bahwa nilai Chl-a analisis dari algoritma

penduga memiliki persamaan jumlah konsentrasi yang signifikan antara Chl-a citra hasil pemodelan algoritma dan Chl-a lapangan. Nilai NMAE dari Algoritma pemodelan pun memenuhi syarat NMAE < 30%. Berikut sebaran secara spasial konsentrasi *Khlorofil-a* (Chl-a) tanggal 23 November tahun 2018 berdasarkan hasil pemodelan algoritma :



Sumber : Analisis Data, 2018

Gambar 9 :Sebaran Khlorofil-a (Chl-a) Hasil Pemodelan Algoritma Baru Perekaman Citra Tanggal 23 November 2018.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) di perairan Sungai Wanggu sepanjang 5 Km berdasarkan survei lapangan cenderung bervariasi antara 420 mg/l hingga 810 mg/l. Sedangkan untuk kandungan Khlorofil- a (Chl-a) memiliki konsentrasi cenderung sama pada masing-masing stasiun yaitu antara 0,0126 hingga 0,032 mg/l. Adapun Pola sebaran spasial Total Suspended Solid (TSS) dan Khlorofil-a (Chl-a). Adapun Sebaran spasial Km untuk Total Suspended Solid (TSS) menunjukkan penurunan konsentrasi ke arah hilir sungai dan meningkat ke arah hulu sungai, sedangkan pada Khlorofil-a (Chl-a) terjadi peningkatan ke arah hilir sungai dan menurun ke arah hulu sungai.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Wilayah Sungai, 2017. *Wilayah Sungai Wanggu*. November. Kendari : BWS Sulawesi Tenggara.

Chen J., Weining Z., Tian Y. Q., Yu Q., Zheng Y., Huang L. 2017. Remote estimation of colored dissolved organic matter and chlorophyll-a in Lake Huron using Sentinel-2 measurements. *Journal of Applied Remote Sensing*. Vol.11, No.3, p. 7-8.

Copernicus, 2018. Sentinel 2B Data Using. <https://scihub.copernicus.eu/> 25 November 2018

ESA, 2017. *Sentinel 2A Data Access And Products*. European Commission <https://www.esa.int/ESA>. 13 Maret 2018

Jaelani L. M. , Ratnaningsih R.Y, 2018. *Spatial and Temporal Analysis of Water Quality Parameter using Sentinel-2A Data; Case Study: Lake Matano and Towuti*. Journal of Society for Social Management. Department of Geomatics Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 60111, Indonesia. Vol.8, No.2, p.6-7

Karondia L.A., Jaelani L. M. , 2015. Validasi Algoritma Estimasi Total Suspended Solid dan Chl-A Pada Citra Satelit Aqua Modis Dan Terra Modis Dengan Data In Situ (Studi Kasus : Laut Utara Pulau Jawa). *Journal of Society for Social Management*. h Nopember Surabaya. Vol.10, No.3, P.3-4

Nurgiantoro, 2016. Monitoring Kawasan Perairan Pesisir Akibat Penambangan Emas Rakyat Menggunakan Data Citra Satelit Multi Temporal (Studi Kasus : Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara) [Skripsi]. Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Priyanto, T., Ulqodry Z., dan Aryawati R. 2012. Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Selat Bangka dengan Menggunakan Citra Aqua-Modis *Jurnal Maspari*. Vol.5, No.2. p.2-3