

**APLIKASI DATA CITRA SATELIT LANDSAT 8 OLI-TIRS DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MENGETAHUI SEBARAN KUALITAS AIR DI WADUK RIAM KANAN KECAMATAN ARANIO, KABUPATEN BANJAR, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

**LANDSAT 8 OLI-TIRS SATELLITE IMAGE DATA APPLICATION AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM TO KNOW THE DISTRIBUTION OF WATER QUALITY IN RIAM KANAN RESERVATION, ARANIO DISTRICT, BANJAR REGENCY, SOUTH KALIMANTAN PROVINCE**

**Sri Nurhayati<sup>1</sup>, Abdur Rahman<sup>2</sup>, Deddy Dharmaji<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat, PO. Box. 6, Jalan Achmad Yani km. 36,6 Simpang Empat Banjarbaru  
E-mail : [srinurhayati27ns@gmail.com](mailto:srinurhayati27ns@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran kualitas air di Waduk Riam Kanan berdasarkan Landsat 8 OLI-TIRS, hubungan kualitas air hasil pengukuran lapangan dengan algoritma Landsat 8 OLI-TIRS berdasarkan metode uji beda (*t-test*) dan sebaran spasial kualitas air di Waduk Riam Kanan berdasarkan metode STORET. Waduk Riam Kanan adalah ekosistem perairan buatan yang salah satu fungsinya adalah untuk kegiatan perikanan, yaitu kegiatan budidaya ikan di Keramba Jaring Apung (KJA). Penginderaan jauh adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan tanpa melakukan kontak langsung. Penginderaan jauh dapat digunakan untuk mengestimasi nilai dari variabel kualitas air, diantaranya adalah suhu, *dissolved oxygen* (DO), *total suspended solid* (TSS) dan kecerahan. Estimasi nilai variabel kualitas air dilakukan dengan menggunakan algoritma pada citra Landsat 8 OLI-TIRS. Nilai hasil pengolahan algoritma kemudian dihubungkan dengan hasil pengukuran lapangan menggunakan metode uji t. Berdasarkan pengolahan data, diperoleh sebaran suhu berkisar antara 26,575-27,216°C, DO berkisar antara 8,6576-8,7503 mg/L TSS berkisar antara 11,263-18,064 mg/L dan kecerahan berkisar antara 174,879-213,370 cm. Hasil uji t pada suhu, DO dan TSS menunjukkan hasil terdapat perbedaan antara hasil pengukuran lapangan dengan citra Landsat 8 OLI-TIRS, sedangkan hasil uji t hitung pada kecerahan menunjukkan hasil tidak terdapat perbedaan antara hasil pengukuran lapangan dengan citra Landsat 8 OLI-TIRS. Sebaran spasial kualitas air di Waduk Riam Kanan berdasarkan metode STORET menunjukkan hasil bahwa air di Waduk Riam Kanan berada pada kondisi tercemar sedang.

Kata Kunci : Penginderaan jauh, landsat 8 OLI-TIRS, algoritma, kualitas air

**ABSTRACT**

This research aims to determine the distribution of water quality in the Riam Kanan Reservoir based on Landsat 8 OLI-TIRS, the relationship of water quality between field measurements and the Landsat 8 OLI-TIRS algorithm based on paired simple t-test method and the spatial distribution of water quality in the Riam Kanan Reservoir based on STORET method. Riam Kanan Reservoir is an artificial aquatic ecosystem which one of its functions is fish farming activities in floating net cages (KJA). Remote sensing is a technique to collect data without making direct contact. Remote sensing can be used to estimate the value of water quality variables like temperature, dissolved oxygen (DO), total suspended solid (TSS) and brightness. Estimation of the value of water quality variables use an algorithm on Landsat 8 OLI-TIRS. The value of the results of processing the algorithm is then linked to the results of field measurements using the t-test method. Based on data processing, the temperature

distribution is ranged between 26.575-27.216°C, DO ranged between 8.6576-8.7503 mg/L TSS ranged between 11.263-18.064 mg/L and brightness ranged between 174.887-213.370 cm. The t-test results at temperature, DO and TSS show that there are differences between the results of field measurements with Landsat 8 OLI-TIRS images, while the results of t-test on brightness show the results there is no difference between the results of field measurements with Landsat 8 OLI-TIRS images. The spatial distribution of water quality in the Riam Kanan Reservoir based on the STORET method show that the water in the Riam Kanan Reservoir is in a fairly polluted condition.

Keywords : Remote sensing, landsat 8 OLI-TIRS, algorithm, water quality

## PENDAHULUAN

Waduk Riam Kanan adalah salah satu ekosistem perairan buatan yang terletak di Desa Aranio, Kecamatan Aranio, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. Waduk ini memiliki luas kurang lebih 8.000 Ha dengan fungsi utama sebagai pembangkit listrik tenaga air (Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Banjar, 2013). Waduk Riam Kanan juga berfungsi sebagai pengendali banjir, sumber irigasi pertanian dan berbagai kegiatan perikanan. Salah satu kegiatan perikanan yang terdapat di Waduk Riam Kanan adalah Keramba Jaring Apung (KJA).

Penginderaan jauh adalah metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi kualitas suatu perairan beserta sebarannya. Secara umum, penginderaan jauh dapat diartikan sebagai teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memanfaatkan sensor yang terdapat pada satelit dan tanpa kontak langsung dengan objek yang akan diamati (Jailani, 2014). Penginderaan jauh memberikan pantulan berbagai macam objek permukaan bumi, termasuk badan air dan material yang terdapat di dalamnya sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kondisi kualitas air suatu badan perairan. (Richie *et al*, 2003 dalam Ramadianto, 2014).

Landsat 8 OLI-TIRS adalah satelit yang diluncurkan oleh NASA (*National Aeronautics*

*and Space Administration*) pada tahun 2013. Satelit ini memiliki 11 band yang terdiri dari band *thermal* dan *non-thermal*. Landsat 8 OLI-TIRS memiliki beberapa peningkatan jika dibandingkan dengan Landsat 7 ETM+, sehingga citra ini memiliki beberapa kelebihan dari citra sebelumnya. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh Landsat 8 OLI-TIRS adalah citra ini lebih sensitif terhadap perbedaan reflektansi air laut dan aerosol. Peningkatan-peningkatan yang terdapat di Landsat 8 OLI-TIRS akan memberikan tampilan yang berbeda terhadap objek-objek di permukaan bumi sehingga akan mengurangi potensi kesalahan interpretasi.

Pemantauan kualitas air di Waduk Riam Kanan saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga diperlukan beberapa waktu untuk mengetahui kondisi kualitas airnya. Selain itu, hingga saat ini masih belum terdapat penelitian terkait sebaran kualitas air secara spasial di Waduk Riam Kanan. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi Data Citra Satelit Landsat 8 dan Sistem Informasi Geografis untuk Mengetahui Sebaran Kualitas Air di Waduk Riam Kanan, Kecamatan Aranio, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan”.

## METODE PENELITIAN

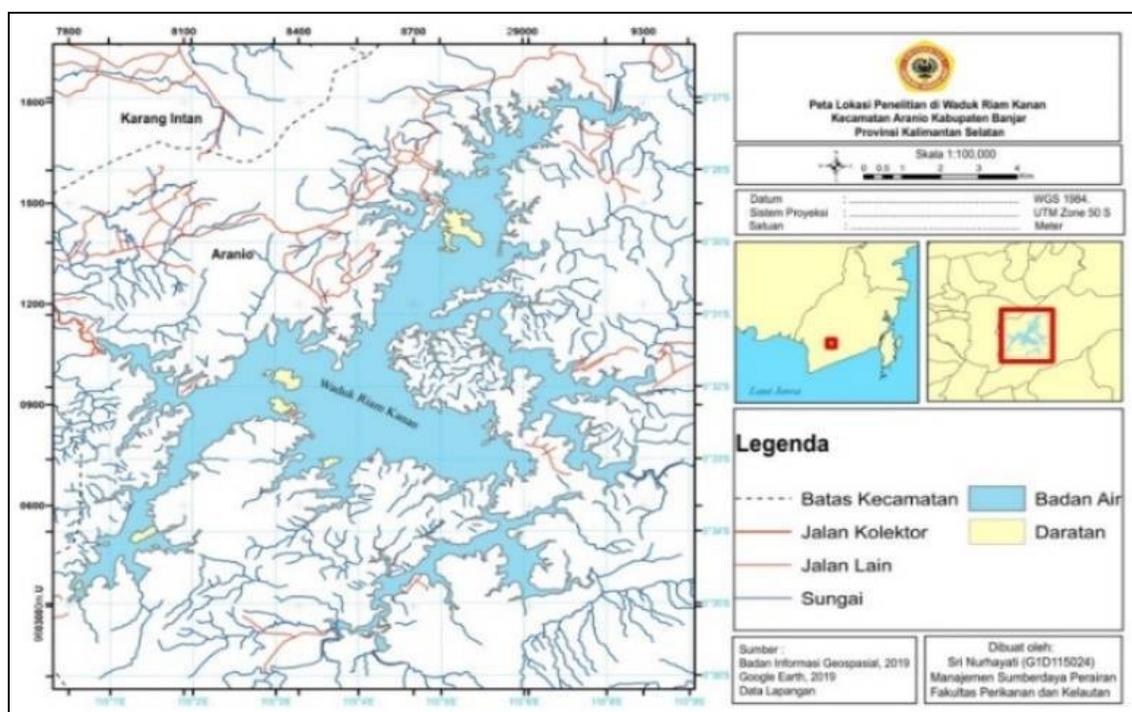
### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter, DO meter, secchi disk, meteran, *smarthphone*, peta RBI, citra Landsat 8 OLI-TIRS, software Envi 5.1., software

ArcGis 10.4.10, software Microsoft Excel dan citra Sentinel dan IBM Statistics 20

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Waduk Riam Kanan, Kecamatan Aranio, Kabupaten Banjar. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama 10 bulan, terhitung dari penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian, konsultasi, penulisan laporan sampai distribusi proposal dan laporan.



Sumber : Data Primer (2019)

Gambar 1.1. Lokasi Penelitian

### Materi dan Metode

#### • Koreksi Radiometrik dan Koreksi Geometrik

Menurut Danoedoro (2012) dalam Laksitaningrum *et al.* (2017), koreksi radiometrik dilakukan untuk memperbaiki kualitas visual dan memperbaiki nilai-nilai spektral yang tidak sesuai dengan kondisi di lapangan. Koreksi radiometrik

digunakan untuk memudahkan proses interpretasi data sehingga data yang dihasilkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya di lapangan. Koreksi radiometrik dilakukan dengan mengubah nilai *digital number* menjadi nilai *Top of Atmosphere (TOA) reflectance* untuk saluran band inframerah dan mengubah nilai *digital number* menjadi nilai *Top of Atmosphere (TOA) radianse* untuk saluran

band yang merupakan band pantulan/pancaran. Koreksi geometrik adalah koreksi yang dilakukan untuk memposisikan citra satelit dengan kondisi di dunia nyata (Kartikasari *et al.*, 2015). Koreksi ini merupakan tahap pra-pemrosesan citra yang dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya adalah *image to map*. Metode *image to map* dapat dilakukan dengan menggunakan peta RBI dengan skala 1:25.000 karena peta dianggap memiliki proyeksi dan datum yang lebih akurat.

### • Algoritma Kualitas Air

Algoritma suhu yang digunakan untuk memperoleh nilai suhu pada citra satelit Landsat 8 OLI-TIRS adalah algoritma yang dikemukakan oleh Syariz *et al* (2012) dalam Kartikasari dkk. (2016) :

Nilai suhu pada algoritma memiliki satuan °K, sehingga nilai T sebagai *ToA* harus dikurangkan dengan 273,15 terlebih dahulu agar memiliki satuan yang sama yaitu °C.

*Total Suspended Solid* (TSS) dapat diketahui dengan menggunakan algoritma yang dikemukakan oleh Laili *et al* (2015) dan dimodifikasi agar dapat digunakan pada pendugaan TSS di waduk. Algoritma tersebut adalah sebagai berikut :

$$TSS = 9,10 \times \left( \frac{\log b2}{\log b4} \right)$$

Keterangan :

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

b2 = Nilai reflektansi band 2

b4 = Nilai reflektansi band 4

*Dissolved Oxygen* (DO) atau oksigen terlarut dapat diketahui dengan algoritma yang dikemukakan oleh Mujito *et al* (1997) dalam Hidayah (2012). Algoritma ini diterapkan pada citra Landsat 7/ETM dan dimodifikasi agar dapat digunakan di waduk untuk Citra Landsat 8 OLI-TIRS. Algoritma tersebut adalah sebagai berikut :

$$\text{Suhu} = -0,0197 \times X^2 + 0,2881 \times X + 29,004$$

X adalah nilai *brightness temperature* pada band 11 citra Landsat 8 OLI-TIRS. Langkah yang dilakukan dalam pengolahan nilai suhu adalah terlebih dahulu nilai *Digital Number* (DN) pada band 11 diekstraksi menjadi nilai radian *ToA* Nilai *ToA* tersebut kemudian dikonversi menjadi nilai *brightness temperature* dengan menggunakan rumus :

$$T = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L(\lambda)} + 1\right)}$$

Keterangan :

T = *Top of Atmosphere Brighness Temperature* (°K)

Lλ = *Radiance Top of Atmospheric* (W/(m<sup>2</sup>/sr.µm))

K1, K2 = *Band-spesific thermal conversion constant*

$$DO = 5,2550 - 3,58125 \times \left[ \frac{b2}{(b4+1)} \right]$$

Keterangan :

DO = *Dissolved Oxygen* (mg/l)

b2 = Nilai reflektansi band 2

b4 = Nilai reflektansi band 4

Algoritma yang digunakan untuk mengetahui nilai kecerahan adalah algoritma Doxaran yang digunakan oleh Heriza *et al* (2018) dalam penelitiannya yang kemudian dimodifikasi agar dapat digunakan pada perairan waduk. Algoritma tersebut adalah sebagai berikut :

$$\text{Kecerahan} = 375,71 \times \exp(-0,123 \times X) + 50$$

Keterangan :

Kecerahan = Kemampuan sinar matahari untuk menembus perairan (centimeter)

X = Hasil pengolahan algoritma *Total Suspended Solid* (TSS)

### • Interpolasi Kriging

Salah satu metode interpolasi yang umum digunakan adalah metode interpolasi Kriging yang dikemukakan oleh Krige pada tahun 1951. Metode

ini menggunakan istilah bangun segi empat siku algoritma untuk mengestemasi nilai dari beberapa titik lokasi sampel (Jensen, 2005 dalam Rahman 2010)

• **Metode STORET**

Metode STORET adalah salah satu metode yang digunakan untuk menentukan status mutu perairan. Penentuan status mutu air dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengukur kualitas air dan membandingkan hasil pengukuran dengan nilai baku mutu air setiap parameter sesuai kelasnya
- b. Apabila hasil pengukuran memenuhi nilai dari baku mutu maka diberi skor 0
- c. Apabila hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu, maka diberi skor seperti yang tertulis pada Tabel 1.
- d. Skor dari seluruh parameter dijumlahkan dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor seluruh parameter.

Tabel 1. Penentuan Sistem Nilai Untuk Menentukan Status Mutu Air

Jumlah contoh	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
>10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : Canter, 1997 dalam KepMen LH No. 115 tahun 2003

Status mutu air diklasifikasikan ke dalam empat kelas berdasarkan sistem nilai dari US-EPA (*Environmental Protection Agency*), seperti yang dituliskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Status Mutu Air

No	Kelas	Kondisi	Skor	Keterangan
1	Kelas A	Baik Sekali	0	Memenuhi Baku Mutu
2	Kelas B	Baik	-1 s/d -10	Cemar Ringan
3	Kelas C	Sedang	-11 s/d -30	Cemar Sedang
4	Kelas D	Buruk	≥ - 31	Cemar Berat

Sumber : Canter, 1997 dalam KepMen LH No. 115 tahun 2003

• **Uji Akurasi**

Uji akurasi hasil klasifikasi/interpretasi diperlukan sebagai justifikasi ilmiah tentang layak tidaknya pendekatan atau metode yang dipakai dan untuk merekomendasikan seberapa besar tingkat kebenaran hasil interpretasi. Uji akurasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji akurasi

hasil interpretasi berdasarkan metode yang digunakan Wulansari (2017) dalam penelitiannya. Wulansari (2017) menggunakan matriks kesalahan atau *confusion matrix* dalam bentuk tabel yang digunakan dengan perhitungan jumlah piksel dari cek lapangan dan hasil interpretasi. Tabel matriks kesalahan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Kesalahan

Kelas		PL I	PL II	PL III	PL IV	PL V	PL VI	PL VII	Total Baris
Hasil Klasifikasi	PL I	A	a	b	c	d	e	f	Σ baris 1
	PL II	g	B	h	i	j	k	l	Σ baris 2
	PL III	m	n	C	o	p	q	r	Σ baris 3
	PL IV	s	t	u	D	v	w	x	Σ baris 4
	PL V	y	z	a'	b'	E	e'	d'	Σ baris 5
	PL VI	e'	f'	g'	h'	i'	F	j'	Σ baris 6
	PL VII	k'	l'	m'	n'	o'	p'	G	Σ baris 7
Total Kolom	Σ kolom 1	Σ kolom 2	Σ kolom 3	Σ kolom 4	Σ kolom 5	Σ kolom 6	Σ kolom 7	Σ total kolom/baris	

Sumber : Wulansari (2017)

Keterangan :

A, B, C, ..., G = Jumlah piksel benar dari hasil interpretasi dan cek lapangan  
 a, b, ..., a', b',...p' = Jumlah piksel dalam satu kelas hasil pengujian lapangan

Akurasi dari interpretasi dan lapangan dapat diketahui dengan akurasi keseluruhan (*overall accuracy*). Rumus untuk perhitungan *overall accuracy* adalah sebagai berikut.

$$Overall\ accuracy = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{a_{ii}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}}}{n}$$

Selanjutnya, dari matriks kesalahan dilakukan perhitungan indeks kappa atau *Kappa Coefficient* dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{(\sum_{i=1}^n a_{ii}) \times (\sum_{i=1}^n a_{ii})}{[(\sum_{i=1}^n a_{ii}) \times (\sum_{j=1}^n a_{ij}) + (\sum_{i=1}^n a_{ij}) \times (\sum_{j=1}^n a_{ji}) + \dots + (\sum_{i=1}^n a_{ij}) \times (\sum_{j=1}^n a_{ij})]}$$

Perhitungan tingkat akurasi antara klasifikasi estimasi dan klasifikasi terukur menurut Rahman (2010), menggunakan rumus sebagai berikut.

$$100\% \left( \frac{K}{n} \right) 100\%$$

Dimana :

(selisih)/nilai mutlak dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{K - 0,5}{0,5} 100\%$$

Penentuan tingkat akurasi dapat dilakukan dengan menggunakan hasil perhitungan uji akurasi (nilai K) yang dibandingkan dengan menggunakan tabel *Kappa Coefficient* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Interpretasi *Kappa Coefficient*

Indeks Kappa	Agreement
<0,40	Bad
0,40-0,60	Fair
0,60-0,75	Good
>0,75	Excellent

Sumber : Fleis (1981) dalam Napitupulu (2014)

Perhitungan akurasi selanjutnya dapat dilanjutkan dengan menghitung akurasi penghasil (*producer's accuracy*) dan akurasi pengguna (*user's accuracy*) dengan menggunakan tabel matriks kesalahan. Selain itu, dari perhitungan

*producer's accuracy* dan *user's accuracy* juga dapat diketahui omisi dan komisi kesalahan dari akurasi. Perhitungan akurasi penghasil dan pengguna dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Akurasi Penghasil dan Pengguna

Kelas	<i>Producer's accuracy</i>		<i>User's accuracy</i>	
	Akurasi	Omisi Kesalahan	Akurasi	Komisi Kesalahan
PL I	$\frac{A}{\text{kolom 1}}$	$100\% - \frac{\text{kolom 1} - A}{\text{kolom 1}} \times 100\%$	$\frac{A}{\text{baris 1}}$	$100\% - \frac{\text{baris 1} - A}{\text{baris 1}} \times 100\%$
PL II	$\frac{A}{\text{kolom 2}}$	$100\% - \frac{\text{kolom 2} - A}{\text{kolom 2}} \times 100\%$	$\frac{A}{\text{baris 2}}$	$100\% - \frac{\text{baris 2} - A}{\text{baris 2}} \times 100\%$
PL III	$\frac{A}{\text{kolom 3}}$	$100\% - \frac{\text{kolom 3} - A}{\text{kolom 3}} \times 100\%$	$\frac{A}{\text{baris 3}}$	$100\% - \frac{\text{baris 3} - A}{\text{baris 3}} \times 100\%$
PL IV	$\frac{A}{\text{kolom 4}}$	$100\% - \frac{\text{kolom 4} - A}{\text{kolom 4}} \times 100\%$	$\frac{A}{\text{baris 4}}$	$100\% - \frac{\text{baris 4} - A}{\text{baris 4}} \times 100\%$
PL V	$\frac{A}{\text{kolom 5}}$	$100\% - \frac{\text{kolom 5} - A}{\text{kolom 5}} \times 100\%$	$\frac{A}{\text{baris 5}}$	$100\% - \frac{\text{baris 5} - A}{\text{baris 5}} \times 100\%$
PL VI	$\frac{A}{\text{kolom 6}}$	$100\% - \frac{\text{kolom 6} - A}{\text{kolom 6}} \times 100\%$	$\frac{A}{\text{baris 6}}$	$100\% - \frac{\text{baris 6} - A}{\text{baris 6}} \times 100\%$
PL VII	$\frac{A}{\text{kolom 7}}$	$100\% - \frac{\text{kolom 7} - A}{\text{kolom 7}} \times 100\%$	$\frac{A}{\text{baris 7}}$	$100\% - \frac{\text{baris 7} - A}{\text{baris 7}} \times 100\%$

Sumber : Jensen (2005) dalam Wulansari (2017)

• **Uji Beda (*T-test*) Berpasangan**

Menurut Sumanto (2014), uji-t digunakan untuk menentukan mean dari kedua data yang berbeda secara signifikan atau tidak pada suatu tingkat probabilitas yang dipilih. Hipotesis yang digunakan pada uji-t berpasangan adalah sebagai berikut :

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan antara hasil pengukuran lapangan dengan citra

$H_1$  = Terdapat perbedaan antara hasil pengukuran lapangan dengan citra

Keputusan dapat diambil dengan cara membandingkan nilai t hitung dengan t tabel (taraf signifikansi 5%, dua sisi). Kriteria dari pengambilan keputusan adalah sebagai berikut :

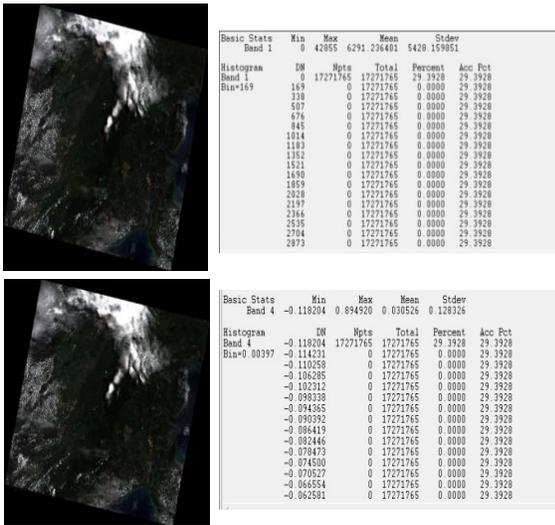
$H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, apabila t hitung < t tabel atau nilai sig > 0,05

$H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak, apabila t hitung > t tabel atau nilai sig < 0,05

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

• ***Processing Citra***

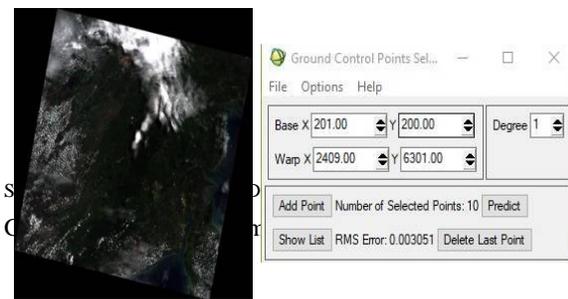
Penentuan atau estimasi nilai kualitas air dapat dilakukan dengan memanfaatkan citra satelit dengan teknologi penginderaan jauh. Citra satelit yang digunakan untuk estimasi terlebih dahulu harus melalui proses koreksi radiometrik dan koreksi geometrik. Koreksi ini berguna untuk memperbaiki piksel pada citra dari gangguan atmosfer dan memperbaiki citra agar sesuai dengan koordinat di muka bumi. Koreksi pada citra satelit dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Sumber : Data Sekunder yang Diolah (2019)

Gambar 1. Koreksi Radiometrik Landsat 8 OLI-TIRS

Koreksi geometrik dilakukan dengan menggunakan titik ikat atau *Ground Control Points*. Hasil koreksi geometrik dapat dilihat pada Gambar 2.



Data citra satelit yang diperoleh dari hasil perekaman sensor tidak dapat langsung digunakan.

• **Kualitas Air**

Hasil yang diperoleh pada penelitian yang dilakukan di Waduk Riam Kanan, Kecamatan Aranio, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan adalah data kualitas air yang meliputi : pH,

Data tersebut harus melalui proses koreksi terlebih dahulu agar kualitas citra yang digunakan untuk estimasi kualitas air lebih baik. Selain itu, proses koreksi juga dilakukan agar nilai *digital number* pada citra dapat digunakan untuk rumus algoritma kualitas air. Proses koreksi yang dilakukan pada citra ini adalah koreksi radiometrik. Koreksi radiometrik dilakukan dengan mengkonversi nilai *digital number* menjadi *Top of Atmosphere (TOA) Reflectance* dan *Top of Atmosphere (TOA) Radiance*.

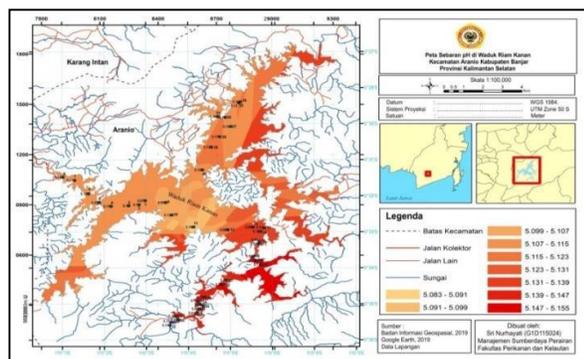
Proses citra selanjutnya yang dilakukan adalah dengan mengolah citra hasil koreksi dengan algoritma kualitas air. Algoritma kualitas air dirancang dengan memanfaatkan saluran atau band yang sesuai dengan parameter yang akan diestimasi. Hasil dari algoritma pada citra satelit akan memberikan nilai *digital number* yang berbeda dengan nilai *digital number* sebelum algoritma digunakan. Nilai *digital number* akan menunjukkan dari estimasi kualitas air pada Waduk Riam Kanan. Proses yang dilakukan selanjutnya adalah memotong citra hasil algoritma sesuai dengan bentuk Waduk Riam Kanan untuk memudahkan pembacaan nilai *digital number* sesuai titik pengambilan sampel. Selain itu, pemotongan ini juga dilakukan agar hasil yang ditampilkan pada citra hanya terfokus pada Waduk Riam Kanan.

Dissolved Oxygen (DO), Suhu, Kecerahan dan Total Suspended Solid (TSS). Data kualitas air hasil pengukuran lapangan dan citra Landsat 8 OLI-TIRS dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Kualitas Air Hasil Pengukuran Lapangan dan Citra Satelit Landsat 8 OLI-TIRS

Latitude	Longitude	Titik	Variabel Parameter								
			pH	DO	DO Citra	Suhu	Suhu Citra	Kecerahan	Kecerahan Citra	TSS	TSS Citra
-3.533183	115.049640	1	5,07	2,5	8,6754	29,9	26,5474	116,0	145,4865	2	6,0518
-3.535352	115.046760	2	5,10	4,6	8,7079	29,8	26,5018	126,5	146,8013	7	3,4460
-3.535899	115.041982	3	5,10	5,0	8,6703	29,7	26,6183	143,5	148,2021	4	6,7631
-3.536160	115.033806	4	5,11	7,1	8,6653	29,7	26,6108	139,5	147,3850	2	7,0009
-3.534183	115.028310	5	5,15	5,8	8,6626	30,1	26,7183	130,0	144,6137	6	7,3309
-3.529402	115.023310	6	5,12	6,2	8,6624	30,4	26,4574	121,5	142,1875	7	7,4528
-3.522158	115.016950	7	5,17	8,4	8,6644	30,4	26,7035	107,0	116,3738	7	7,2993
-3.520412	115.011490	8	5,15	5,0	8,6662	30,2	28,6886	122,5	136,6804	7	7,1505
-3.534180	115.059070	9	4,92	3,5	8,6642	29,3	26,6093	135,0	147,5824	1	7,4063
-3.540923	115.061960	10	5,13	7,9	8,6644	29,6	26,5641	144,5	147,9144	1	7,4604
-3.547418	115.072010	11	5,19	7,5	8,6636	30,4	26,7094	128,0	147,4035	1	7,3661
-3.548933	115.087875	12	5,08	7,9	8,6648	29,5	26,7124	154,0	146,2912	8	7,2333
-3.547526	115.099526	13	5,04	2,9	8,6658	29,0	26,7109	164,5	146,0996	2	7,2298
-3.547930	115.104660	14	5,15	6,4	8,6657	28,5	26,7832	148,5	144,0920	1	6,9345
-3.549842	115.102970	15	5,18	5,4	8,6647	28,4	26,7168	176,0	146,7076	2	7,2918
-3.555265	115.102350	16	5,08	2,8	8,6670	29,1	26,6378	161,0	145,9671	1	7,2390
-3.556508	115.102020	17	5,01	2,3	8,6691	29,3	26,7153	165,0	142,1794	6	6,7321
-3.563185	115.099840	18	5,13	3,8	8,6668	29,7	26,8125	164,0	145,9078	3	7,2263
-3.565630	115.101110	19	5,18	6,3	8,6665	30,1	26,7523	164,5	145,8309	5	7,2069
-3.567740	115.103410	20	5,13	7,7	8,6622	29,8	26,7567	168,5	148,1376	3	7,4394
-3.576003	115.087100	21	5,10	2,2	8,6576	31,6	26,7287	146,5	150,4564	4	7,6605
-3.578427	115.085750	22	5,28	6,1	8,6586	30,8	26,7553	151,5	149,6012	5	7,5614
-3.585268	115.077170	23	5,39	7,9	8,6576	31,2	26,7124	134,0	150,7575	5	7,7012
-3.587385	115.074110	24	5,11	6,0	8,6613	30,4	26,7906	151,5	147,2596	5	7,2906
-3.589083	115.074684	25	5,12	5,6	8,6586	30,7	26,7523	126,0	149,9294	3	7,6081
-3.590170	115.076390	26	5,12	4,4	8,6598	30,5	26,7168	138,5	149,5411	4	7,5834
-3.591548	115.074646	27	5,08	6,7	8,6598	30,4	26,7700	138,5	148,8485	4	7,4844
-3.593890	115.073150	28	5,01	4,7	8,6605	30,4	26,7582	146,5	148,5333	4	7,4555
-3.595553	115.063835	29	5,16	4,7	8,7427	29,7	26,5686	118,5	109,7097	6	2,9514
-3.597588	115.064995	30	5,08	8,7	8,7049	30,4	26,5519	116,5	128,4399	7	4,8611
-3.598863	115.061490	31	5,13	3,9	8,7130	30,4	26,6483	125,0	121,1225	7	4,3767
-3.600440	115.060905	32	5,11	7,2	8,7503	29,6	26,6438	118,5	107,8677	11	2,7548
-3.487851	115.083410	33	5,16	3,6	8,6751	29,2	26,6183	87,5	140,3428	12	6,5989
-3.488193	115.086710	34	5,10	5,8	8,6707	29,0	26,6767	101,5	144,0458	7	7,0464
-3.480412	115.092995	35	5,13	6,4	8,6753	28,4	26,7153	118,5	139,4862	3	6,4758
-3.479835	115.093770	36	5,11	3,6	8,6764	29,3	26,7153	109,5	139,0560	2	6,4364
-3.493200	115.089250	37	5,15	2,0	8,6985	28,6	26,6438	116,0	123,2075	4	5,0638
-3.498702	115.084140	38	5,17	4,8	8,6700	29,2	26,6318	119,0	143,8689	4	7,0041
-3.504332	115.080300	39	5,13	3,9	8,6681	28,3	26,7138	176,5	144,3068	1	7,0221
-3.516605	115.076110	40	5,15	3,0	8,6648	29,1	26,7242	152,5	146,8819	12	7,3193

Sumber: Data Primer dan Data Sekunder (2019)

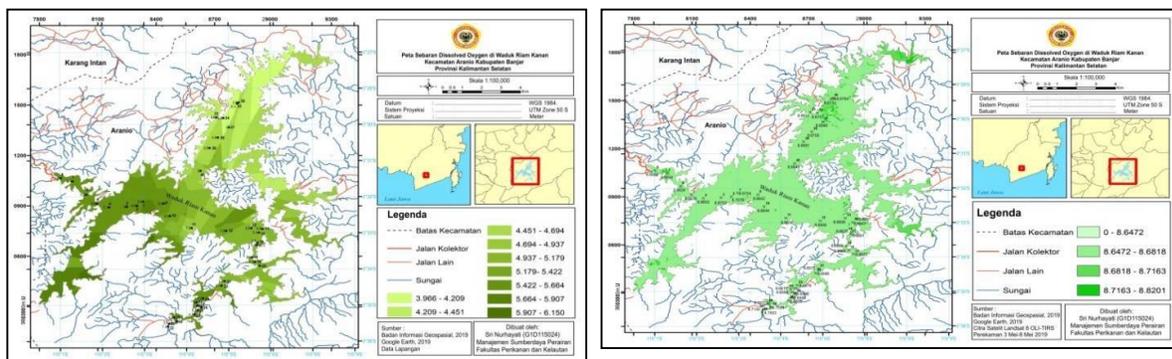


Sumber : Data Primer yang Diolah (2019)

Gambar 3. Sebaran pH Hasil Pengukuran Lapangan di Waduk Riam Kanan

Berdasarkan 40 titik pengambilan sampel, pH air yang terdapat di Waduk Riam Kanan berkisar antara 4,9-5,4. Nilai pH terendah terdapat pada titik 9 dengan nilai 4,92 dan nilai pH tertinggi terdapat pada titik 23 dengan nilai 5,39. Kondisi pH air di Waduk Riam Kanan termasuk dalam kategori asam karena nilainya berada di bawah 7. Derajat keasaman yang baik bagi kehidupan biota air terutama untuk kegiatan budidaya berkisar antara 6-9 (PP 82 Tahun 2001 Baku Mutu Kelas 2). Selain itu, menurut Effendi (2003), pH yang baik bagi kehidupan organisme perairan adalah pH yang berada pada kisaran 6-9. Berdasarkan pengamatan

(*Oreochromis niloticus* Linnaeus). Menurut Kordi (2009) dalam Panggabaen *et al* (2016), nilai pH air yang cocok untuk ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus) adalah 6-8,5 dan nilai pH yang masih dapat ditoleransi oleh ikan Nila adalah 5-11. Ikan Nila dikenal sebagai ikan yang dapat tumbuh dengan cepat, tahan terhadap penyakit dan memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan (Wardoyo, 1997 dalam Wardoyo, 2007). Oleh karena itulah, meskipun nilai pH di Waduk Riam Kanan cenderung bersifat asam, ikan-ikan Nila yang dibudidayakan di Keramba Jaring Apung (KJA) di Waduk Riam Kanan masih dapat bertahan hidup.

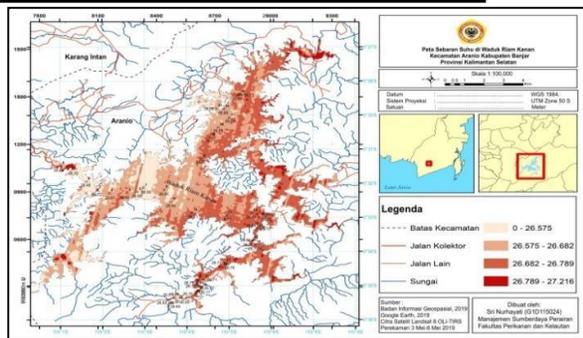
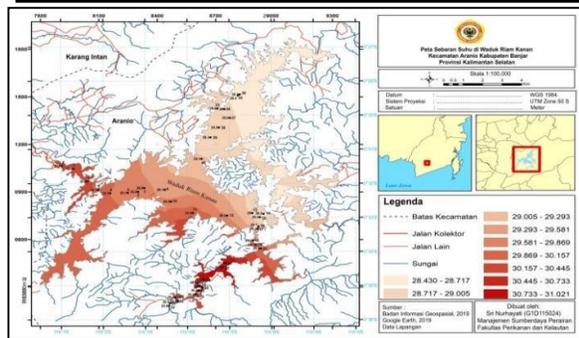


yang dilakukan saat pengambilan sampel, ikan yang dibudidayakan di KJA adalah ikan Nila  
Sumber : Data Primer dan Data Sekunder yang Diolah (2019)

Gambar 4. Sebaran DO Hasil Pengukuran Lapangan dan Citra Landsat 8 OLI-TIRS di Waduk Riam Kanan

Nilai oksigen terlarut yang terdapat di Waduk Riam Kanan dari 40 titik pengambilan sampel berkisar antara 2-8,7 mg/L. Menurut PP 82 tahun 2001, nilai baku mutu untuk oksigen terlarut di kelas 2 adalah  $\geq 4$  mg/L. Sedangkan menurut Elfrida (2011) dalam Nida (2017), kelayakan hidup ikan di perairan untuk baku mutu oksigen terlarut adalah di atas 5 mg/L. Nilai oksigen terlarut di Waduk Riam Kanan tergolong rendah, hal ini diduga terjadi karena adanya aktivitas KJA di titik

tersebut. Menurut (Ali *et al.*, 2003), nilai DO akan mengalami penurunan jika terdapat aktivitas pembuangan limbah domestik dan aktivitas perikanan di sekitar perairan. Titik-titik pengambilan sampel yang memiliki nilai DO tinggi umumnya adalah titik sampel yang bebas dari aktivitas KJA. Hal ini sebanding dengan teori yang dikemukakan oleh Kordi dan Tancung (2007) dimana laju konsumsi oksigen terlarut di KJA akan bernilai dua kali lebih tinggi jika dibandingkan



dengan perairan yang bebas dari KJA. Berdasarkan hasil penggunaan algoritma tersebut, diketahui oksigen terlarut yang terdapat di Waduk Riam Kanan berkisar antara 8,6472-8,8201 mg/L. Nilai

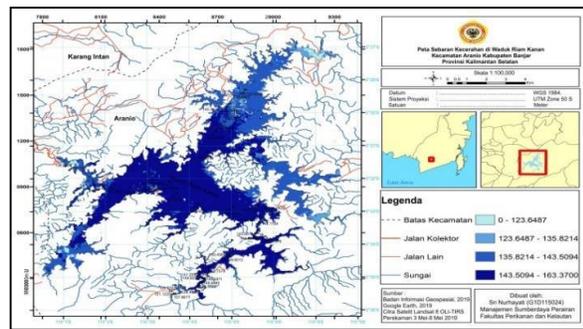
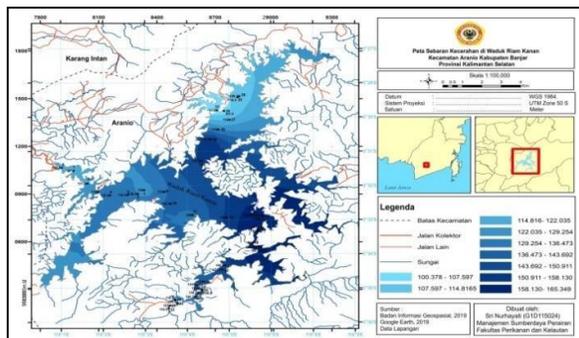
oksigen terlarut berdasarkan Citra Landsat 8 OLI-TIRS terdistribusi pada nilai 8 mg/L, sehingga jika dilihat pada gambar, warna sebaran didominasi oleh satu warna.

Sumber : Data Primer dan Data Sekunder yang Diolah (2019)

Gambar 5. Sebaran Suhu Hasil Pengukuran Lapangan dan Citra Landsat 8 OLI-TIRS di Waduk Riam Kanan

Data suhu hasil pengukuran lapangan menunjukkan bahwa suhu yang terdapat di Waduk Riam Kanan berkisar antara 28,3-31,6°C. Nilai terendah suhu terletak pada titik 39 dan nilai tertinggi terletak pada titik 21. Maniagasi, *et al.*, (2013) suhu suatu perairan ditentukan oleh beberapa

sehingga masih mendukung untuk kegiatan budidaya ikan. Menurut Allanson *et al.* (1997) dalam Permatasari (2012), suhu yang dapat ditoleransi ikan berkisar antara 25-30°C, sehingga ikan nila masih dapat hidup dengan baik dengan kondisi suhu di Waduk Riam Kanan. Berdasarkan



faktor antara lain ketinggian suatu daerah, curah hujan yang tinggi dan intensitas cahaya matahari yang menembus suatu perairan. Nilai suhu yang diperoleh di Waduk Riam Kanan menunjukkan bahwa suhu perairan tersebut masih berada dalam kisaran baku mutu kelas 2 PP RI No. 82 tahun 2001,

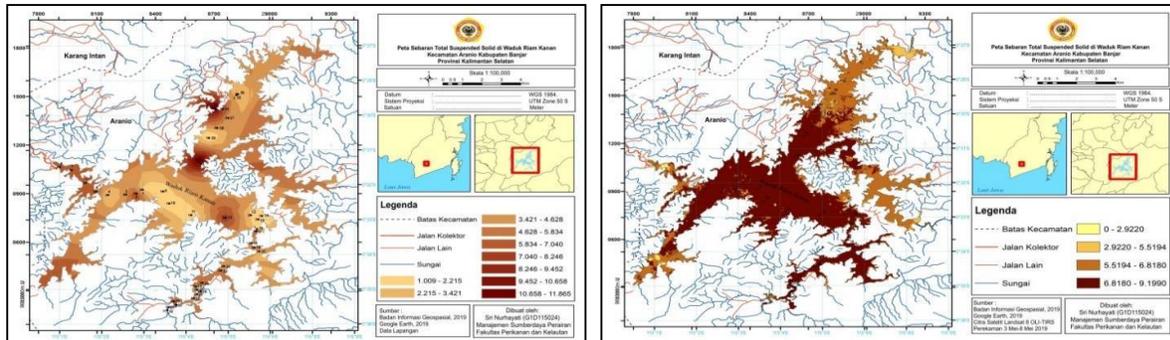
hasil algoritma, diketahui suhu di Waduk Riam Kanan berkisar antara 26,46-28,69°C. Semua titik pengambilan sampel menunjukkan bahwa nilai rata-rata suhu di Waduk Riam Kanan adalah 26,73°C. Suhu ini masih sesuai dengan nilai baku mutu kelas 2 PP RI No 82 tahun 2001, sehingga masih dapat mendukung untuk kegiatan budidaya ikan.

Sumber : Data Primer dan Data Sekunder yang Diolah (2019)

Gambar 6. Sebaran Kecerahan Hasil Pengukuran Lapangan dan Citra Landsat 8 OLI-TIRS di Waduk Riam Kanan

Berdasarkan hasil di lapangan, nilai kecerahan berkisar antar 87,5-176,5 cm. Nilai terendah merupakan nilai kecerahan yang berada

sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran



pada t Menurut Asmawi dalam Sofarini (2012), nilai kecerahan yang baik bagi kelangsungan hidup organisme perairan adalah  $> 45$  cm. Nilai kecerahan pada 40 titik pengambilan sampel menunjukkan bahwa kecerahan di Waduk Riam Kanan bersifat baik bagi kelangsungan hidup ikan dan dapat mendukung untuk budidaya ikan. Nilai kecerahan Sumber : Data Primer dan Data Sekunder yang Diolah (2019)

(Heriza *et al.*, 2018). Berdasarkan citra satelit Landsat 8 OLI-TIRS, kecerahan di Waduk Riam Kanan berkisar antara 123,6487-163,3700 cm. Kecerahan di Waduk Riam Kanan rata-rata bernilai 141,4929 cm dan memiliki nilai kecerahan terendah sebesar 123,6487 cm.

Gambar 7. Sebaran TSS Hasil Pengukuran Lapangan dan Citra Landsat 8 OLI-TIRS di Waduk Riam Kanan

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, nilai TSS di Waduk Riam Kanan berkisar antara 1-12 mg/L dengan nilai rerata 4,65 mg/L. Menurut hasil pengolahan algoritma pada Landsat 8 OLI-TIRS diperoleh nilai TSS berkisar antara 2,9920-9,1990 mg/L dengan nilai rerata TSS adalah 6,6879 mg/L. Nilai TSS di Waduk Riam Kanan masih baik untuk kegiatan budidaya karena nilainya berada di bawah baku mutu yang telah ditetapkan pada PP RI No 82 tahun 2001 peruntukkan kelas 2 (50 mg/L).

• **Hubungan Data Kualitas Air Hasil Pengukuran dan Citra Satelit Landsat 8 OLI-TIRS**

Analisis data citra satelit Landsat 8 OLI-TIRS menggunakan data yang direkam pada tanggal 5 Mei 2019 – 8 Mei 2019. Data ini kemudian diolah

Menurut Alabaster dan Lloyd (1982) dalam Effendie (2003), TSS yang bernilai  $>25$  mg/L tidak berpengaruh terhadap kepentingan perikanan. Oleh karena itu, kegiatan budidaya KJA di Waduk Riam Kanan tidak mendapat pengaruh dari kondisi TSS di Waduk Riam Kanan karena nilainya yang masih berada dibawah 25 mg/L.

menjadi data kualitas air melalui proses koreksi baik melalui proses *radiance* maupun *reflectance*. Data citra Landsat 8 OLI-TIRS hasil pengolahan dihubungkan dengan hasil pengukuran langsung di lapangan menggunakan metode uji beda (uji-t)

Paired Samples Test									
	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Lapangan - Citra	-4.81516	19.05102	3.01223	-10.90797	1.27765	-1.599	39	.118	

Sumber : Data Primer dan Data Sekunder yang Diolah (2019)

Gambar 3. Hasil Uji-t Nilai DO Hasil Pengukuran Lapangan dengan Nilai DO Citra Landsat 8 OLI-TIRS

berpasangan. Hasil uji-t dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Paired Samples Test									
	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Lapangan - Citra	-3.41857	1.88870	.29863	-4.02261	-2.81454	-11.448	39	.000	

Sumber : Data Primer dan Data Sekunder yang Diolah (2019)

Gambar 3. Hasil Uji-t Nilai DO Hasil Pengukuran Lapangan dengan Nilai DO Citra Landsat 8 OLI-TIRS

Berdasarkan hasil uji-t berpasangan, diperoleh nilai t hitung pada DO adalah -11,488, sedangkan nilai t tabel dengan taraf signifikansi 5% dan df 39 adalah 2,02269. Kesimpulan yang dapat diambil pada nilai DO hasil pengukuran lapangan dan citra Landsat 8 OLI-TIRS adalah terdapat perbedaan antara hasil pengukuran lapangan dengan citra Landsat 8 OLI-TIRS.

Paired Samples Test									
	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Lapangan - Citra	-2.03793	3.59017	.56766	-3.18612	-.86974	-3.590	39	.001	

Sumber : Data Primer dan Data Sekunder yang Diolah (2019)

Gambar 4. Hasil Uji-t Nilai Suhu Hasil Pengukuran Lapangan dengan Nilai Suhu Citra Landsat 8 OLI-TIRS

Nilai t hitung pada suhu adalah 23,401, sedangkan nilai t tabel dengan taraf signifikansi 5% adalah 2,02269. Kesimpulan yang dapat diambil pada nilai suhu hasil pengukuran lapangan dan citra

Landsat 8 OLI-TIRS adalah terdapat perbedaan antara hasil pengukuran lapangan dengan citra Landsat 8 OLI-TIRS.

Paired Samples Test									
	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 Lapangan - Citra	3.02325	.81710	.12920	2.76193	3.28457	23.401	39	.000	

Sumber : Data Primer dan Data Sekunder yang Diolah (2019)

Nilai t hitung pada kecerahan adalah -1,599, sedangkan nilai t tabelnya adalah 2,02269. Kesimpulan yang dapat diambil pada nilai DO hasil pengukuran lapangan dan citra Landsat 8 OLI-TIRS adalah tidak terdapat perbedaan antara hasil pengukuran lapangan dengan citra Landsat 8 OLI-TIRS.

Nilai t hitung pada TSS adalah -3,590, sedangkan nilai t tabel adalah 2,02269. Kesimpulan yang dapat diambil pada nilai TSS hasil pengukuran lapangan dan citra Landsat 8 OLI-TIRS adalah terdapat perbedaan antara hasil pengukuran lapangan dengan citra Landsat 8 OLI-TIRS.

Perbedaan yang terdapat antara hasil pengukuran lapangan dengan citra Landsat 8 OLI-TIRS diduga karena perbedaan waktu pengambilan sampel di lapangan dengan waktu perekaman citra. Pengambilan sampel di lapangan dilakukan pada tanggal 30 Juni 2019, sedangkan waktu perekaman citra yang digunakan pada penelitian ini adalah 5-8 Mei 2019. Kondisi citra dengan waktu perekaman yang dekat dengan waktu pengambilan sampel tidak memungkinkan untuk digunakan karena adanya tutupan awan (*clouds cover*), sehingga diambil keputusan untuk menggunakan citra dengan waktu perekaman 5-8 Mei 2019 dengan

alasan waktu perekaman masih dalam musim yang sama dengan waktu pengambilan sampel.

• Uji Akurasi

Hasil uji akurasi dari citra satelit Landsat 8 OLI-TIRS dapat dilihat pada Tabel 9. Tabel 9. Hasil Uji Akurasi Koefisien Kappa pada Landsat 8 OLI-TIRS

	Data Acuan (Citra Sentinel)								
	Kelas	Pemukiman	Waduk	Sungai	Awan	Vegetasi	Jalan Raya	Sawah	Total
Hasil Klasifikasi (Landsat 8 OLI-TIRS)	Pemukiman	236	0	0	78	0	27	0	341
	Waduk	0	452	0	0	0	0	0	452
	Sungai	0	0	234	0	0	0	0	234
	Awan	569	0	0	242	0	0	0	811
	Vegetasi	0	0	0	0	1.164	0	0	1.164
	Jalan Raya	119	0	0	0	0	221	0	340
	Sawah	0	0	0	0	0	0	782	782
	Total	924	452	234	320	1.164	248	782	4.124

Sumber : Data Primer (2019)

Tabel 10. Perhitungan Akurasi Penghasil dan Pengguna

Kelas	Producer's accuracy		User's accuracy	
	Akurasi	Omisi Kesalahan	Akurasi	Komisi Kesalahan
PL I	25,54	74,46	69,21	30,79
PL II	100	0,00	100	0,00
PL III	100	0,00	100	0,00
PL IV	75,63	24,38	29,84	70,16
PL V	100	0,00	100	0,00
PL VI	89,11	10,89	65	35,00
PL VII	100	0,00	100	0,00

Sumber : Data Primer (2019)

Overall accuracy = 80,7711%  
K= 0,7686

Perbandingan piksel *Region of Interest* (ROI) Citra Satelit Landsat 8 OLI-TIRS dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. *Region of Interest* (ROI) Citra Satelit Landsat 8 OLI-TIRS dan Citra Sentinel

No	ROI Name	Piksel Citra Landsat 8 OLI-TIRS	Piksel Citra Sentinel
1	Pemukiman	5.036	2.132
2	Waduk	10.249	18.907
3	Sungai	2.025	1.006
4	Awan	6.019	2.252
5	Vegetasi	54.850	55.807
6	Jalan Raya	1.309	284
7	Sawah	3.966	4.634
Total		83.454	85.022

Sumber : Data Primer (2019)

Selisih piksel = 1,844%  
Akurasi piksel = 99,997 %

Berdasarkan hasil uji akurasi dengan *confusion matrix* diperoleh hasil akurasi kesalahan (*overall accuracy*) 80,7711% dan nilai indeks Kappa 0,7686. Nilai indeks Kappa menunjukkan bahwa hasil dari uji akurasi ini berada pada tingkat sangat baik. Hasil perhitungan *producer's accuracy* dari 7 kelas menunjukkan hasil paling tinggi pada waduk, sungai, vegetasi dan sawah dengan nilai 100% dengan omisi kesalahan 0%. Hasil paling rendah pada perhitungan *producer's accuracy* adalah pemukiman dengan nilai 25,54% dengan omisi kesalahan 74,46%. Pada *user's accuracy* hasil perhitungan paling tinggi terdapat pada waduk, sungai, vegetasi dan sawah dengan nilai 100% dan komisi kesalahan 0%. Hasil perhitungan paling rendah pada *user's accuracy* terdapat pada klasifikasi awan dengan nilai 29,84% dan komisi kesalahan 70,16%.

Hasil akurasi juga dapat dihitung dengan metode yang dikemukakan oleh Rahman (2010). Hasil uji akurasi yang diperoleh dengan metode yang dikemukakan oleh Rahman (2010) adalah sebesar 99,997%. Menurut Sutanto (2013) dalam Wulansari (2017), acuan akurasi dianggap layak untuk penggunaan citra satelit apabila nilai yang dihasilkan adalah sebesar 80%-85%. Hasil dari uji akurasi dengan metode *confusion matrix* menunjukkan hasil 80,7711% dan uji akurasi dengan metode Rahman (2010) menunjukkan hasil 99,997%. Hal ini menunjukkan bahwa data hasil interpretasi layak digunakan untuk mengestimasi kondisi kualitas air di Waduk Riam Kanan.

• **Status Mutu**

Status mutu perairan Waduk Riam Kanan dapat dihitung dengan menggunakan metode STORET dan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Status Mutu Air di Waduk Riam Kanan

X	Y	Titik	Nilai				
			pH	Suhu	TSS	DO	Kecerahan
115.049640	-3.533183	1	5.07	29.9	2	2.5	116
115.046760	-3.535352	2	5.1	29.8	7	4.6	126.5
115.041982	-3.535899	3	5.1	29.7	4	5	143.5
115.033806	-3.536160	4	5.11	29.7	2	7.1	139.5
115.028310	-3.534183	5	5.15	30.1	6	5.8	130
115.023310	-3.529402	6	5.12	30.4	7	6.2	121.5
115.016950	-3.522158	7	5.17	30.4	7	7.4	107
115.011490	-3.520412	8	5.15	30.2	7	5	122.5
115.059070	-3.534180	9	4.92	29.1	1	3.5	135
115.061960	-3.540923	10	5.13	29.6	1	9.3	144.5
115.072010	-3.547418	11	5.19	30.4	1	7.5	128
115.087875	-3.548933	12	5.08	29.5	8	7.9	154
115.099526	-3.547526	13	5.09	29.0	2	2.6	164.5
115.104660	-3.547930	14	5.15	28.5	1	6.9	148.5
115.102970	-3.549842	15	5.18	28.4	2	5.4	176
115.102350	-3.555265	16	5.08	29.1	1	2.8	161
115.102020	-3.556508	17	5.01	29.3	6	2.3	165
115.099840	-3.563185	18	5.13	29.7	3	3.8	165
115.101110	-3.565630	19	5.18	30.1	5	6.3	164.5
115.103410	-3.567740	20	5.13	29.8	3	7.7	168.5
115.087100	-3.576003	21	5.1	31.6	4	2.2	146.5
115.085750	-3.578427	22	5.28	30.8	5	6.1	151.5
115.077170	-3.585268	23	5.39	31.2	5	6.2	134
115.074110	-3.587385	24	5.11	30.4	5	6	151.5
115.074684	-3.589083	25	5.12	30.7	3	5.6	126
115.076390	-3.590170	26	5.12	30.5	4	4.4	138.5
115.074646	-3.591548	27	5.08	30.4	4	6.7	138.5
115.073150	-3.593890	28	5.01	30.4	4	4.7	146.5
115.063835	-3.595553	29	5.16	29.7	6	4.7	118.5
115.064995	-3.597588	30	5.08	30.4	7	8.7	116.5
115.061490	-3.598863	31	5.13	30.4	7	3.9	125
115.060905	-3.600440	32	5.11	29.6	11	7.2	118.5
115.083410	-3.487851	33	5.16	29.2	12	3.6	87.5
115.086710	-3.488193	34	5.10	29.0	7	5.8	101.5
115.092995	-3.480412	35	5.13	28.4	3	6.4	118.5
115.093770	-3.479835	36	5.11	28.3	2	2.6	109.5
115.089250	-3.493200	37	5.15	28.6	4	2.0	116
115.084140	-3.498702	38	5.17	29.2	4	4.8	119
115.080300	-3.504332	39	5.13	28.3	1	3.9	176.5
115.076110	-3.516605	40	5.15	29.1	12	3.0	152.5
<b>Baku Mutu (Kelas II)*</b>			6-9	28-32	50	≤4	
<b>Minimum</b>			4.92	28.3	1	2	87.5
<b>Maksimum</b>			5.39	31.6	12	9.3	176.5
<b>Rerata</b>			5.13	29.72	4.65	5.20	136.84
<b>SKOR</b>							
<b>Minimum</b>			-2	0	0	-2	
<b>Maksimum</b>			-2	0	0	0	
<b>Rerata</b>			-6	0	0	0	
<b>JUMLAH SKOR</b>			-10	0	0	-2	-12
<b>Kriteria</b>							Tercemar Sedang

Sumber : Data Primer (2019)

\*Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Perairan

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode STORET, secara keseluruhan diketahui bahwa berdasarkan sampel air yang diambil di lapangan bahwa kondisi air di Waduk Riam Kanan masuk ke dalam kriteria baik dan kategori tercemar sedang. Penelitian

terdahulu yang dilakukan oleh Nida dan Rahayu (2017) terkait kondisi perairan Waduk Riam Kanan menyebutkan bahwa air di Waduk Riam Kanan bersatus tercemar ringan. Turunnya status mutu air Waduk Riam Kanan pada penelitian ini diduga

disebabkan oleh penurunan nilai dari beberapa parameter saat penelitian ini dilakukan. Perbedaan musim pengambilan sampel saat penelitian terdahulu dengan penelitian ini juga diduga mempengaruhi kondisi kualitas air yang diteliti, sehingga memberikan hasil yang berbeda pada penelitian terdahulu dan penelitian ini.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Pola sebaran kualitas air dengan menggunakan citra satelit Landsat 8 OLI-TIRS di Waduk Riam Kanan adalah nilai suhu di Waduk Riam Kanan berkisar antara 26,575-27,216°C. Sebaran DO berkisar antara 8,6576-8,7503 mg/L, sebaran nilai TSS berkisar antara 11,263-18,064 mg/L dan sebaran nilai kecerahan berkisar antara 174,879-213,370 cm.
- b. Hubungan antara hasil pengukuran kualitas air di lapangan dengan algoritma citra Landsat 8 OLI-TIRS menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan antara hasil pengukuran lapangan dengan citra Landsat 8 OLI-TIRS pada variabel suhu, DO dan TSS karena nilai  $t$  hitung  $>$   $t$  tabel. Sedangkan pada kecerahan hasil uji

$t$  menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara hasil pengukuran lapangan dengan citra Landsat 8 OLI-TIRS.

- c. Sebaran spasial kualitas air di Waduk Riam Kanan berdasarkan metode STORET (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003) adalah tercemar sedang.

### **REKOMENDASI**

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka penulis memberikan rekomendasi sebagai berikut :

- a. Penggunaan algoritma dalam penelitian dapat diterapkan secara Telemetry untuk perairan atau ekosistem perairan sejenis.
- b. Pihak terkait seperti Dinas Perikanan Kabupaten Banjar agar dapat memberikan masukan atau informasi kepada pemilik Keramba Jaring Apung (KJA) terkait kondisi air Waduk Riam Kanan yang cenderung asam sehingga dapat mengantisipasi hal-hal yang dapat merugikan pembudidaya KJA. Selain itu, Dinas Perikanan Kabupaten Banjar dapat melakukan kajian lebih lanjut terkait kondisi kualitas air dan lokasi yang sesuai untuk kegiatan budidaya agar dapat mendukung kegiatan KJA di Waduk Riam Kanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S., 2002. Metodologi Penelitian. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- <http://disbudpar.banjarkab.go.id/berita-185-waduk--danau-riam-kanan.html> (Diakses pada 1 Maret 2019)
- Heriza, D., Sukmono A., Bashit N. 2018. Analisis Perubahan Kualitas Perairan Danau Rawa Pening Periode 2013, 2015 dan 2017 Dengan Menggunakan Data Citra Landsat 8 Multitemporal. Jurnal Geodesi Undip 7 (1)
- Hidayah, Z. 2012. Model Aplikasi Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh dalam Pendugaan Kesesuaian Perairan untuk Budidaya Kerang Mutiara di Kepulauan Kangean Madura. Disampaikan pada Seminar Nasional Tahunan IX Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Universitas Gadjah Mada 14 Juli 2012
- Jailani, Sigit Sutikno, Rinaldi. 2014. Analisis Tingkat Sedimentasi dan Gerusan Waduk PLTA Koto Panjang Bagian Hulu Menggunakan Data Penginderaan Jauh. Jom FTEknik 1 (2)
- Kartikasari, AD., Bangun MS. 2015. Analisis Persebaran Ekosistem Hutan Mangrove Menggunakan Citra Landsat-8 Di Estuari Perancak Bali. GEOID 11 (1)
- Kartikasari, F., Lalu MJ., Gathot W. 2016. Analisis Sebaran Konsentrasi Suhu Permukaan Laut dan pH untuk Pembuatan Peta Lokasi Budidaya Kerapu Bebek Menggunakan Citra Satelit Landsat-8 (Studi Kasus : Teluk Lampung, Lampung). Jurnal Teknik ITS 5 (2)
- Kordi, M. G dan Tancung A. B., 2005. Pengelolaan Kualitas Air. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Laili, N., Arafah F., Lalu MJ., Luki S., Adjie P., Koenhardono ES., Sulisetyono A. 2015. *Development Of Water Quality Parameter Retrieval Algorithms For Estimating Total Suspended Solids And Chlorophyll-a Concentration Using Landsat-8 Imagery at Poteran Island Water*. SPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume II-2/W2
- Laksitaningrum, KW., Wirastuti, W., Totok G. 2017. Aplikasi Citra Landsat 8 Oli Untuk Identifikasi Status Trofik Waduk Gajah Mungkur Wonogiri, Jawa Tengah. Majalah Ilmiah Globe 19 (2)
- Maniagasi, R., Sipriana ST., Yoppy M. 2013. Analisis Kualitas Fisika Kimia Air Di Areal Budidaya Ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. Jurnal Budidaya Perairan 1 (2)
- Napitupulu, D. 2014. Studi Validitas Dan Realibilitas Faktor Sukses Implementasi E-Government Berdasarkan Pendekatan Kappa. 72 Journal of Information Systems 10 (2)
- Nida, 2017. Hubungan Status Mutu Air Metode Indeks Pencemaran Dengan Kegiatan Keramba Jaring Apung di Waduk Riam Kanan Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat
- Pemerintah Indonesia. 2003. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Jakarta
- Permatasari, DW. 2012. Kualitas Air Pada Pemeliharaan Ikan Nila *Oreochromis Sp* Intensif Di Kolam Departemen Budidaya Perairan Institut Pertanian Bogor. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor

- Pramono, GH. 2008. Akurasi Metode Idw Dan Kriging Untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/286/8.%20GATOT.pdf?sequence=1> (Diakses pada 15 Maret 2019)
- Rahayu. 2017. Monitoring Daya Dukung dan Status Mutu Air Kegiatan Budidaya Keramba Jaring Apung di Waduk Riam Kanan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat
- Rahman, A. 2010. Analisis Campuran Spektral Secara Linier (LSMA) Citra Terra Modis untuk Kajian Estimasi Limpasan Permukaan (Studi Kasus Sub DAS Riam Kanan dan Sekitarnya). Tesis. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Ramadianto, A. 2014. Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Kualitas Air Di Waduk Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada
- Sofarini, D. 2012. Keberadaan Dan Kelimpahan Fitoplankton Sebagai Salah Satu Indikator Kesuburan Lingkungan Perairan Di Waduk Riam Kanan. *Enviro Scienteae* 8
- Sugiyono, 2003. Metode Penelitian Bisnis. Bandung : PT Alfabet
- Wulansari, H. 2017. Uji Akurasi Klasifikasi Penggunaan Lahan Dengan Menggunakan Metode Defuzzifikasi *Maximum Likelihood* Berbasis Citra Alos Avnir-2. *Jurnal Bhumi* 3 (1)