



# AQUAWARMAN

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI AKUAKULTUR

Alamat : Jl. Gn. Tabur. Kampus Gn. Kelua. Jurusan Ilmu Akuakultur  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

## Hubungan Spektral Citra Drone Dengan Konsentrasi Besi (Fe) Pada Senyawa Besi Sulfat ( $\text{FeSO}_4$ ) Di Permukaan Air Tambak

*The Spectral Relationship of Drone Imagery With The Concentration of Iron (Fe) in The Sulfate Iron ( $\text{FeSO}_4$ ) on the Surface of The Pond Water*

Ardian Noor<sup>1)</sup>, Ismail Fahmy Almadi<sup>2)</sup>, Achmad Syafei Sidik<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

<sup>2)3)</sup>Staf Pengajar Jurusan Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

### Abstract

*The development of remote sensing technology using Drones can certainly help identifying the waters of ponds contaminated with iron sulfate ( $\text{FeSO}_4$ ) derived from pyrite compounds ( $\text{FeS}_2$ ). This research aims to find out the spectral relationship of drone imagery with the concentration of iron sulfate ( $\text{FeSO}_4$ ) on the surface of the pond water. The research was conducted at 2 units of traditional ponds which are in the process of production. In-situ measurements are performed by taking aerial photographs using drones as well as water quality measurements, while sulfate iron concentration measurements ( $\text{FeSO}_4$ ) are performed at UNMUL FPIK Integrated Analysis Laboratory. The results showed that there is a link between the imagery taken from the drone and the iron element of the  $\text{FeSO}_4$  compound in the surface layer of the measured pond water seen through the interpolation of the Red Band at an altitude of 100 meters with a value of 0.9810.*

*Keywords :  $\text{FeSO}_4$ , traditional pond, linear interpolation*

### 1. PENDAHULUAN

Tambak menurut Biggs *et al.* (2005) merupakan badan air yang memiliki ukuran 1 m<sup>2</sup> – 2 ha yang bersifat permanen atau musiman serta terbentuk secara alami atau buatan manusia. Secara umum, faktor lingkungan tambak (kualitas tanah dan air) menjadi faktor penentu dalam budidaya tambak, sehingga menjadi pertimbangan kriteria dalam kesesuaian lahan untuk budidaya tambak (Mustafa *et al.*, 2007). Kemudian pada umumnya wilayah pertambakan memiliki potensi tanah yang bersifat masam dan

mengandung besi ( $\text{Fe}^{3+}$ ), aluminium ( $\text{Al}^{3+}$ ), sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) dengan bahan organik yang cukup tinggi. Budidaya yang dilakukan pada kawasan tambak masam sulfat umumnya memiliki kendala pada rendahnya kualitas air, hal ini diduga karena terlarutnya senyawa toksik dalam air dan juga teroksidasinya senyawa pirit ( $\text{FeS}_2$ ) pada tanah pematang tambak (Pantjara, 2004).

Citra satelit dengan resolusi tinggi akhir-akhir ini banyak digunakan untuk pemetaan skala besar, namun tidak mudah untuk mendapatkan data yang bagus, karena harga relatif mahal, membutuhkan waktu dan sering

wilayah pengamatan tertutup awan, karena Indonesia termasuk negara yang tropis (Al-Tahir *et al.*, 2012), Selanjutnya, gangguan kabut dan asap merupakan bagian kendala besar dalam penggunaan teknologi satelit penginderaan jauh sistem optis (Riswanto, 2009). Seiring berkembangnya Teknologi drone dan dilengkapi oleh sejumlah teknologi tinggi berupa perangkat lunak dan keras yang di temukan di dalamnya seperti: sensor yang kecil, GPS, *Inertial measurement units* dan pendukung lainnya yang semakin meningkat (Nagai *et al.*, 2009).

Beberapa kajian penggunaan pendekatan berbasis objek menggunakan citra orthofoto dari UAV yang telah dilakukan antara lain untuk pemetaan areal penggembalaan ternak (*rangeland*) (Laliberte dan Rango, 2009; Laliberte *et al.*, 2010), habitat lamun (Lathrop *et al.*, 2006) dan area *Pemetaan Pulau Kecil Dengan Pendekatan Berbasis Objek* 127 bencana (Ahmed *et al.*, 2008).

Penelitian ini mencoba memanfaatkan drone dalam identifikasi perairan yang terkontaminasi besi sulfat ( $\text{FeSO}_4$ ) yang berasal dari pirit ( $\text{FeS}_2$ ). Senyawa ini sangat mudah dikenali dengan ciri-ciri, yaitu selalu mengambang diatas permukaan perairan dengan warna putih dengan penyebaran berdasarkan tingkat konsentrasi, jika disentuh senyawa ini akan pecah atau retak.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Januari 2020. Penelitian ini dilakukan secara langsung (*in-situ*) dengan mengukur langsung di lokasi penelitian menggunakan 2 unit tambak di Desa Santan ilir Kecamatan Marangkayu. Selanjutnya pengukuran dilanjutkan (*ex-situ*) di Laboratorium Analisis Terpadu, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman di Samarinda.

Prosedur penelitian merupakan tahapan penelitian yang dibuat sebagai panduan dalam menjalankan penelitiannya. Diantaranya yaitu :

1. Persiapan, berupa alat dan bahan, perizinan lokasi penelitian, menentukan tempat pengamatan, membuat peta lokasi pengamatan menggunakan Google

Earth, Perencanaan Jalur terbang Drone dan menentukan tempat take off dan landing Drone, serta pengenalan lokasi penelitian menggunakan Drone.

2. Penelitian, berupa kalibrasi drone, melakukan observasi menggunakan drone dengan ketinggian beragam yaitu 50-90 meter dari objek ( $\text{FeSO}_4$ )
3. Melakukan pengambilan gambar pada jam 10.00 WIT, 14.00 WIT dan 17.00 WIT
4. Pengambilan sampel air sebagai perwakilan lapisan  $\text{FeSO}_4$
5. Interpretasi Data

Data yang berupa gambar hasil pemotretan drone terutama obyek lapisan besi sulfat diamati berdasarkan pembagian rasio warna putih. Pembagian kelas besi sulfat dipisahkan dengan menggunakan informasi spektral dimana besi sulfat memiliki kontribusi nilai spektral band yang menghasilkan warna putih yang berasal dari rasio band merah, hijau dan biru yang masing-masing memiliki nilai dari *digital number* (nomor digital) yang diperoleh. Selanjutnya untuk klasifikasi kelas besi sulfat ini dibagi menjadi 3 strata warna putih yang pekat, sedang dan rendah berdasarkan pengamatan dan akan dikonfirmasi hasil pengukuran sampel pada masing-masing strata. Pemilihan rasio band ini karena citra foto udara yang dihasilkan dari drone pada kajian ini tidak menggunakan sensor multispektral sehingga memaksimalkan data single image (RGB) yang diperoleh.

Terdapat dua metode yang digunakan dalam menstransformasi menjadi 8 bit dalam software MIPS (Mather, 2004) yaitu linear mapping (interval sama pada setiap kelas) dan non – linear mapping (frekuensi sama pada setiap kelas). Pertama adalah linear mapping yang mentransformasikan nilai citra non – 8 bit menjadi 8 bit berdasarkan pembagian kelas yang sama berdasarkan rumus dibawah ini :

$$\text{Output} = (\text{input} - \text{inmin}) / (\text{inmax} - \text{inmin}) \times 255$$

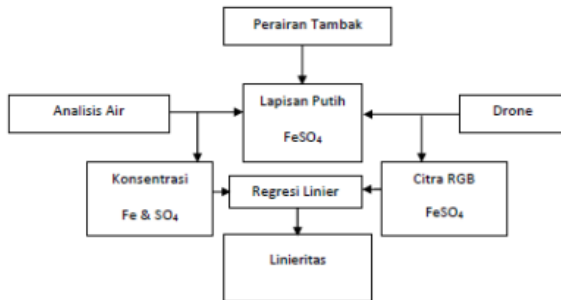
Dimana output merupakan nilai dengan rentang 0 – 255, inmax dan inmin adalah nilai maksimum dan nilai minimum citra masukan, input merupakan nilai citra yang akan dikonversi.

Hasil analisis konsentrasi besi yang telah

diperoleh lalu diuji linieritasnya dengan nomor digital gambar yang telah diperoleh dari hasil potret drone.

**A. Analisis Data**

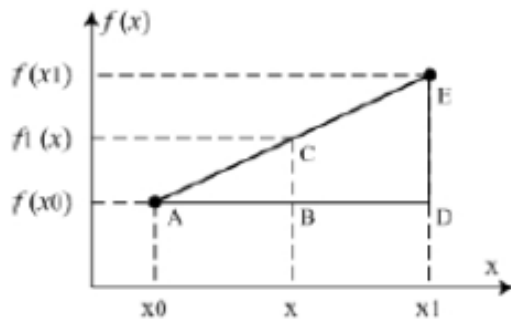
Road map penelitian dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 1. Bagan prosedur penelitian

Analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan korelasi antara data citra drone dan besi sulfat menggunakan uji regresi linier.

Ide dasar dari interpolasi linear yaitu pada saat data dalam bentuk tabel tidak begitu bervariasi, sehingga memungkinkan untuk dilakukan pendekatan dengan menggunakan sebuah garis lurus di antara dua titik yang berdekatan.



Gambar 2. Garis linier dua titik [x0, f(x0)] dan [x1, f(x1)] dihubungkan oleh sebuah garis lurus

Nilai x antara x0 dan x1 dapat ditentukan dari keadaan dua segitiga sebangun ABC dan ADE seperti tampak dalam gambar di atas, terdapat hubungan berikut.

$$\frac{BC}{AB} = \frac{DE}{AD}$$

Atau

$$f_i(x) = f(x_0) + \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0} x - x_0$$

Persamaan di atas adalah rumus interpolasi

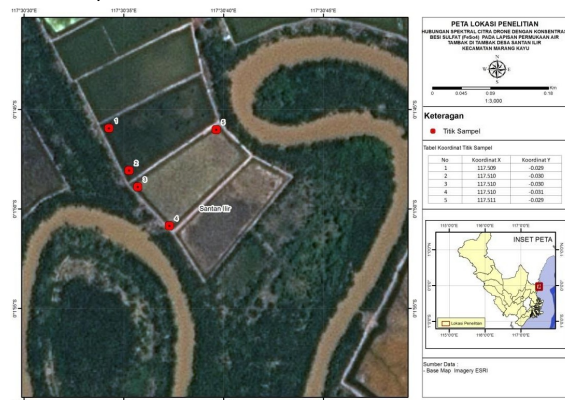
linear. Suku  $[f(x_1)-f(x_0)]/(x_1-x_0)$  adalah kemiringan garis yang menghubungkan dua titik data. Semakin kecil interval antara titik data, hasil perkiraan akan semakin baik.

Berdasarkan dari rumus interpolasi linear di atas, maka interpolasi dari grafik antara nilai angka digital band RGB untuk warna merah (red), Hijau (Green) dan biru (Blue) disingkat RGB dinterpolasikan dengan konsentrasi besi dan sulfat, hal ini modifikasi metode (Mather, 2004), yaitu linear mapping (RGB) dan non – linear mapping (konsentrasi besi dan sulfat).

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Deskripsi Tambak**

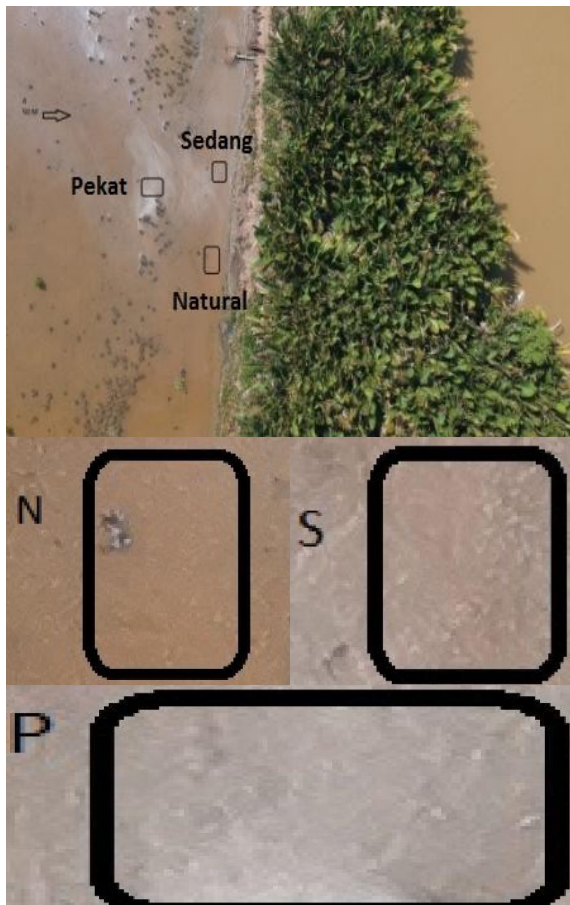
Tambak yang digunakan berada di Desa Santan ilir Kecamatan Marangkayu, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Kecamatan Marangkayu terletak di antara 117°06’BT dan 0°07’LU - 0°13’LS dengan luas wilayah 1.165,71 Km<sup>2</sup>. Tambak Bapak Risal dan Bapak Saude berada pada titik kordinat (S 0°1’48.8964”,E 117°30’35.622”) Pada Tambak Bapak Risal tidak memiliki tanaman mangrove di dalamnya sementara pada tambak Bapak Saude memiliki tanaman mangrove di dalamnya.



Gambar 3. Peta lokasi penelitian

Tambak yang digunakan memiliki pematang berukuran lebar ± 2 meter dan ketinggian 1 meter dari permukaan tanah, masing – masing tambak memiliki lebar caren ± 3 meter dari tepi pematang hingga ke pelataran, tinggi pelataran 0,5 meter dari permukaan tanah dan bertekstur lempung, pengisian air pada masing – masing tambak dengan metode pasang surut air laut yang terjadi dua kali dalam sebulan

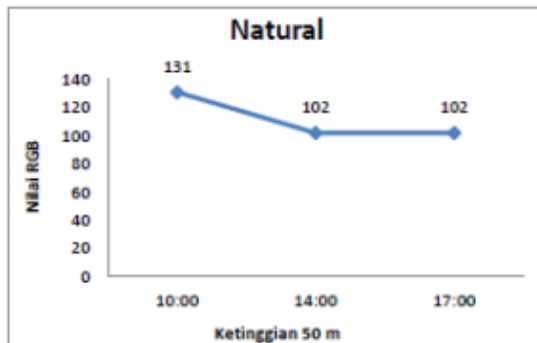
pada pagi dan sore hari, kemudian jalur akses menuju tambak bisa dilalui dengan menggunakan sepeda motor.



B. Pengukuran Spektral RGB

Gambar 4. Hasil Orthophoto pada lapisan Natural, Sedang dan Pekat

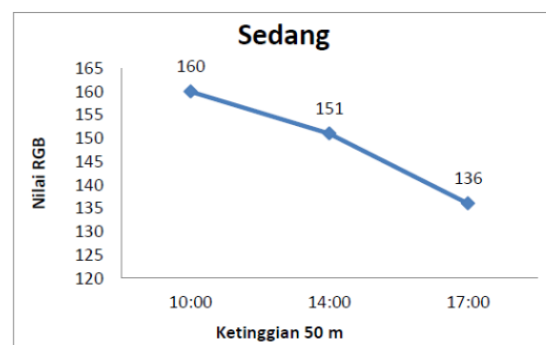
1. Hasil Ekstraksi Band RGB Pada Ketinggian 50 Meter



Gambar 5. Grafik Hasil Angka Digital Ekstraksi Band RGB Natural

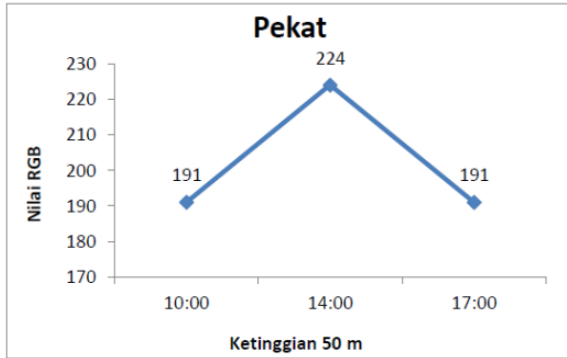
Grafik data citra di atas yang dihimpun

dari band *Red, Green, Blue* (RGB) pada ketinggian 50 meter di 5 lokasi yang di ukur pada jam 10:00 didapatkan angka digital 131. Sementara itu pada pengukuran pukul 14:00 didapatkan hasil angka digital menurun menjadi 102 dan pada pengukuran pukul 17:00 hasil angka digital tetap di angka 102. Hasil pengukuran ekstraksi dari RGB yang berupa angka digital di atas masih tergolong rendah dan hasil photo udara yang diambil menunjukkan warna putih pada lapisan permukaan air tambak (Natural).



Gambar 6. Grafik Hasil Angka Digital Ekstraksi Band RGB Sedang

Grafik data citra di atas yang dihimpun dari band *Red, Green, Blue* (RGB) pada ketinggian 50 meter di 5 lokasi yang di ukur pada jam 10:00 didapatkan angka digital 160, kemudian pada pengukuran pukul 14:00 hasil angka digital yang didapatkan turun menjadi 151 dan pada pengukuran pukul 17:00 hasil angka digital kembali terjadi penurunan menjadi 136. Hasil pengukuran ekstraksi dari RGB yang berupa angka digital di atas tergolong cukup tinggi dan hasil photo udara yang diambil menunjukkan warna putih abu-abu pada lapisan permukaan air tambak (Sedang).

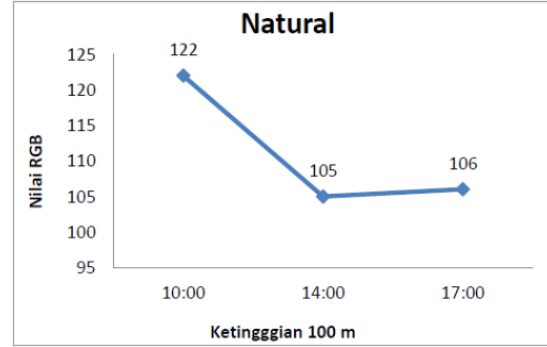


Gambar 7. Grafik Hasil Angka Digital Ekstraksi Band RGB Pekat

Grafik data citra di atas yang dihimpun dari band *Red, Green, Blue* (RGB) pada ketinggian 50 meter di 5 lokasi yang di ukur pada jam 10:00 didapatkan angka digital 191, kemudian pada pengukuran pukul 14:00 terjadi kenaikan hasil angka digital menjadi 224 dan pada pengukuran pukul 17:00 hasil angka digital terjadi penurunan menjadi 191. Hasil pengukuran ekstraksi dari RGB yang berupa angka digital di atas tergolong tinggi meskipun terjadi kenaikan dan penurunan dari hasil angka digital yang didapatkan, sementara itu hasil photo udara yang diambil menunjukkan warna abu-abu pada lapisan permukaan air tambak (Pekat).

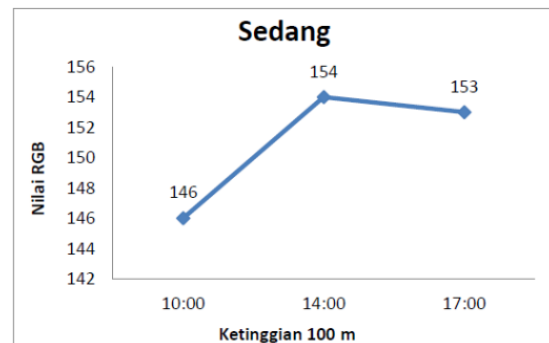
Hasil angka digital di atas merupakan angka rata – rata yang didapatkan dari pengukuran ekstraksi band RGB di 5 lokasi pada jam pengukuran yang sama, dari 3 jenis hasil photo udara yang didapatkan menunjukkan angka digital terkecil ditunjukkan dengan warna putih (Natural), kemudian cukup tinggi (Sedang) dan tinggi (Pekat). Selanjutnya dari jam pengukuran, pagi hari didapatkan angka digital selalu tinggi dan turun pada jam pengukuran berikutnya, meskipun terdapat 1 jam pengukuran pada siang hari yang paling tinggi.

2. Hasil Ekstraksi Band RGB Pada Ketinggian 100 Meter



Gambar 8. Grafik Hasil Angka Digital Ekstraksi Band RGB Natural

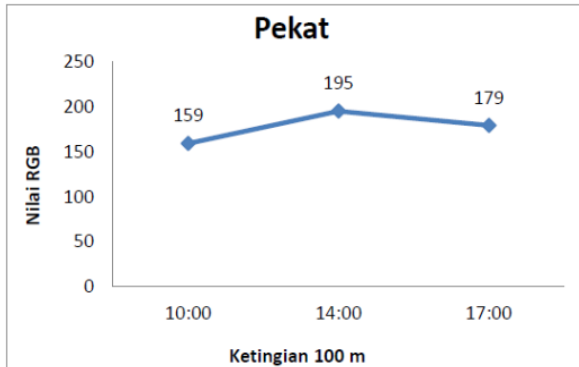
Grafik data citra di atas yang dihimpun dari band *Red, Green, Blue* (RGB) pada ketinggian 100 meter di 5 lokasi yang di ukur pada jam 10:00 didapatkan angka digital 122. Sementara itu pada pengukuran pukul 14:00 didapatkan hasil angka digital menurun menjadi 105 dan pada pengukuran pukul 17:00 hasil angka digital 106. Hasil pengukuran ekstraksi dari RGB yang berupa angka digital tersebut masih tergolong rendah dan hasil photo udara yang diambil menunjukkan warna putih pada lapisan permukaan air tambak (Natural).



Gambar 9. Grafik Hasil Angka Digital Ekstraksi Band RGB Sedang

Grafik data citra di atas yang dihimpun dari band *Red, Green, Blue* (RGB) pada ketinggian 100 meter di 5 lokasi yang di ukur pada jam 10:00 didapatkan angka digital 146, kemudian pada pengukuran pukul 14:00 terjadi kenaikan hasil angka digital yang didapatkan menjadi 154 dan pada pengukuran pukul 17:00 hasil angka digital menjadi 153. Hasil pengukuran ekstraksi dari RGB yang berupa angka digital di atas tergolong cukup tinggi dan hasil photo udara yang diambil menunjukkan

warna putih abu-abu pada lapisan permukaan air tambak (Sedang).



Gambar 10. Grafik Hasil Angka Digital Ekstraksi Band RGB Pekat

Grafik data citra di atas yang dihimpun dari band *Red, Green, Blue* (RGB) pada ketinggian 100 meter di 5 lokasi yang di ukur pada jam 10:00 didapatkan angka digital 159, kemudian pada pengukuran pukul 14:00 terjadi kenaikan hasil angka digital menjadi 195 dan pada pengukuran pukul 17:00 hasil angka digital terjadi penurunan menjadi 179. Hasil pengukuran ekstraksi dari RGB yang berupa angka digital di atas tergolong tinggi meskipun terjadi kenaikan dan penurunan dari hasil angka digital yang didapatkan, sementara itu hasil photo udara yang diambil menunjukkan warna abu-abu pada lapisan permukaan air tambak (Pekat).

Hasil angka digital di atas merupakan angka rata-rata yang didapatkan dari pengukuran ekstraksi band RGB di 5 lokasi pada jam pengukuran yang sama, dari 3 jenis hasil photo udara yang didapatkan menunjukkan angka digital terkecil ditunjukan dengan warna putih (Natural), kemudian cukup tinggi (Sedang) dan tinggi (Pekat). Selanjutnya dari jam pengukuran, pagi menuju siang menunjukkan angka digital yang didapatkan cenderung tinggi, hal ini kemungkinan disebabkan oleh intensitas cahaya matahari dan ketinggian pengambilan photo udara.

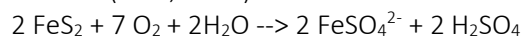
Data photo yang telah diambil dari drone pada ketinggian 50 m dan 100 m terhadap warna dipermukaan air tambak memperlihatkan seluruh angka digital band RGB memiliki kecenderungan karakter yang sama yaitu semakin pekat warna tampilan dari putih menjadi abu-abu maka semakin tinggi

angka digital yang dihasilkan, akan tetapi berbanding terbalik terhadap angka digital band RGB yang dihasilkan berdasarkan ketinggian karena semakin tinggi pengambilan photo semakin rendah angka digital yang dihasilkan.

Hal tersebut merupakan gambaran bahwa ketinggian yang paling baik untuk memproyeksikan warna permukaan air tambak adalah 50m. Hal ini sejalan dengan pernyataan oleh Kavzoglu & Yildiz (2014) yang menyebutkan Penggunaan data UAV yang memiliki resolusi spasial sangat tinggi (2-5 cm) dan data model permukaan digital turut meningkatkan akurasi klasifikasi penutup lahan. Resolusi spasial yang sangat tinggi dan diintegrasikan dengan model permukaan digital yang menunjukkan informasi ketinggian menjadi keunggulan dalam identifikasi kelas penutup lahan.

### C. Hasil Analisis Konsentrasi FeSO<sub>4</sub> Pada Lapisan Permukaan Air Tambak

Hasil pengukuran terhadap lapisan yang diduga FeSO<sub>4</sub> memperlihatkan bahwa ada konsentrasi besi (Fe) dan sulfat (SO<sub>4</sub>). Keberadaan besi sulfat tidak bisa dilepaskan dari pengaruh keberadaan pirit di wilayah pesisir, karena pembentukan besi sulfat berasal dari unsur pirit, hal ini dapat dilihat pada reaksi berikut ini (Cole, 1988):



Selanjutnya, hasil pengukuran konsentrasi besi (Fe) dan sulfat (SO<sub>4</sub>) dapat dilihat pada tabel – tabel berikut.

KODE LOKASI	Hasil Analisis (mg/L)		Warna Tampilan
	Fe	SO <sub>4</sub>	
1 Pekat	4.442	1012.999	Abu-abu
Sedang	3.680	920.99	Abu-abu putih
Natural	0.759	544.999	Putih

Tabel 1. Hasil analisis konsentrasi besi sulfat (FeSO<sub>4</sub>) Lokasi 1

Hasil pengukuran untuk konsentrasi besi pada 3 sampel di lokasi 1 memperlihatkan konsentrasi terendah (putih) sebesar 0.759mg/L, konsentrasi sedang (abu-abu putih) sebesar 3.680 mg/L dan tertinggi (abu-abu) sebesar 4.442 mg/L. Sementara itu, pada pengukuran sulfat pada 3 sampel di lokasi 1



memperlihatkan konsentrasi terendah (putih) sebesar 544.999 mg/L, konsentrasi sedang (abu-abu putih) sebesar 920.999 mg/L dan tertinggi (abu-abu) sebesar 1012.999 mg/L.

KODE LOKASI	Hasil Analisis (mg/L)		Warna Tampilan	
	Fe	SO <sub>4</sub>		
2				
Pekat	3.371	878.999	Abu-abu	
Sedang	1.422	620.999	Abu-abu putih	
Natural	0.622	240.999	Putih	

Tabel 2. Hasil analisis konsentrasi besi sulfat (FeSO<sub>4</sub>) Lokasi 2

Hasil pengukuran untuk konsentrasi besi pada 3 sampel di lokasi 2 memperlihatkan konsentrasi terendah (putih) sebesar 0.622 mg/L, konsentrasi sedang (abu-abu putih) sebesar 1.422 mg/L dan tertinggi (abu-abu) sebesar 3.371 mg/L. Sementara itu, pada pengukuran sulfat pada 3 sampel di lokasi 2 memperlihatkan konsentrasi terendah (putih) sebesar 240.999 mg/L, konsentrasi sedang (abu-abu putih) sebesar 620.999 mg/L dan tertinggi (abu-abu) sebesar 878.999 mg/L.

KODE LOKASI	Hasil Analisis (mg/L)		Warna Tampilan	
	Fe	SO <sub>4</sub>		
3				
Pekat	3.820	982.999	Abu-abu	
Sedang	1.065	340.999	Abu-abu putih	
Natural	0.612	142.999	Putih	

Tabel 3. Hasil analisis konsentrasi besi sulfat (FeSO<sub>4</sub>) Lokasi 3

Hasil pengukuran untuk konsentrasi besi pada 3 sampel di lokasi 3 memperlihatkan konsentrasi terendah (putih) sebesar 0.612 mg/L, konsentrasi sedang (abu-abu putih) sebesar 1.065 mg/L dan tertinggi (abu-abu) sebesar 3.820 mg/L. Sementara itu, pada pengukuran sulfat pada 3 sampel di lokasi 3 memperlihatkan konsentrasi terendah (putih) sebesar 142.999 mg/L, konsentrasi sedang (abu-abu putih) sebesar 340.999 mg/L dan tertinggi (abu-abu) sebesar 982.999 mg/L.

KODE LOKASI	Hasil Analisis (mg/L)		Warna Tampilan	
	Fe	SO <sub>4</sub>		
4				
Pekat	3.014	780.999	Abu-abu	
Sedang	1.718	492.999	Abu-abu putih	
Natural	1.088	212.999	Putih	

Tabel 4. Hasil analisis konsentrasi besi sulfat (FeSO<sub>4</sub>) Lokasi 4

Hasil pengukuran untuk konsentrasi besi pada 3 sampel di lokasi 4 memperlihatkan konsentrasi terendah (putih) sebesar 1.088 mg/L, konsentrasi sedang (abu-abu putih) sebesar 1.718 mg/L dan tertinggi (abu-abu) sebesar 3.014 mg/L. Sementara itu, pada pengukuran sulfat pada 3 sampel di lokasi 3 memperlihatkan konsentrasi terendah (putih) sebesar 212.999 mg/L, konsentrasi sedang (abu-abu putih) sebesar 492.999 mg/L dan tertinggi (abu-abu) sebesar 780.999 mg/L.

KODE LOKASI	Hasil Analisis (mg/L)		Warna Tampilan	
	Fe	SO <sub>4</sub>		
5				
Pekat	2.452	564.999	Abu-abu	
Sedang	2.184	311.999	Abu-abu putih	
Natural	0.568	120.999	Putih	

Tabel 5. Hasil analisis konsentrasi besi sulfat (FeSO<sub>4</sub>) Lokasi 5

Hasil pengukuran untuk konsentrasi besi pada 3 sampel di lokasi 5 memperlihatkan konsentrasi terendah (putih) sebesar 0.568 mg/L, konsentrasi sedang (abu-abu putih) sebesar 2.184 mg/L dan tertinggi (abu-abu) sebesar 2.452 mg/L. Sementara itu, pada pengukuran sulfat pada 3 sampel di lokasi 5 memperlihatkan konsentrasi terendah (putih) sebesar 120.999 mg/L, konsentrasi sedang (abu-abu putih) sebesar 311.999 mg/L dan tertinggi (abu-abu) sebesar 564.999 mg/L.

Hasil pengukuran untuk konsentrasi besi di lima lokasi sampling memperlihatkan perbedaan konsentrasi, rata-rata konsentrasi sampel yang paling rendah (putih) sebesar 0.730 mg/L, lalu naik pada sampel (abu-abu putih) menjadi 2.00 mg/L, dan puncaknya naik pada sampel (abu-abu) menjadi 3.420 mg/L.hal

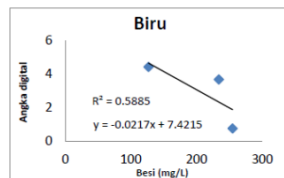
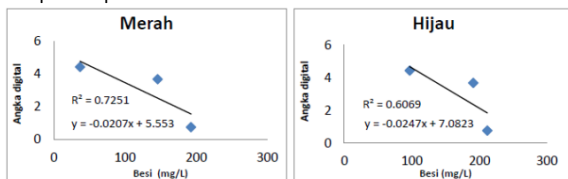
ini selaras dengan pendapat Boyd (1988) karena kadar besi pada perairan alami berkisar 0.05 – 0.2 mg/L, dan jika oksigen rendah bisa mencapai 100 mg/L.

Kemudian hasil pengukuran konsentrasi sulfat di lima lokasi sampling memperlihatkan perbedaan konsentrasi, rata-rata konsentrasi sampel yang paling rendah (putih) sebesar 252.599 mg/L, lalu naik pada sampel (abu-abu) menjadi 537.599 mg/L, dan puncaknya naik pada sampel (abu-abu) menjadi 844.199 mg/L. Hasil pengukuran konsentrasi besi memiliki kecenderungan adanya hubungan dengan warna yang terpapar di lapisan permukaan air yaitu semakin pekat warna (abu-abu) maka semakin tinggi nilai konsentrasi besinya, akan tetapi berbeda dengan hasil pengukuran sulfat pada lapisan permukaan air karena konsentrasi sulfat tidak dipengaruhi oleh paparan warna pada lapisan air karena tidak identik dengan kepekatan warna seperti besi.

D. Interpolasi Linear

Interpolasi linier adalah usaha untuk mencari hubungan antara nilai angka digital band RGB hasil photo udara dengan konsentrasi besi yang merupakan hasil dari pengukuran lapisan dipermukaan air tambak. Adapun hasil interpolasi tersebut adalah sebagai berikut ini:

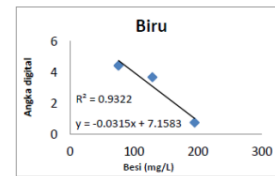
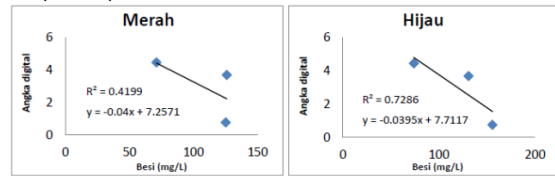
1. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 1 pada pukul 10:00 objek tidak terlihat
2. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 1 pada pukul 14:00



Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.725 lalu diikuti oleh band warna hijau (0.606) dan biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.588.

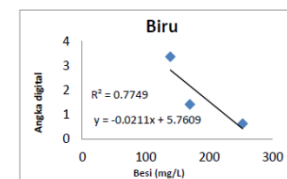
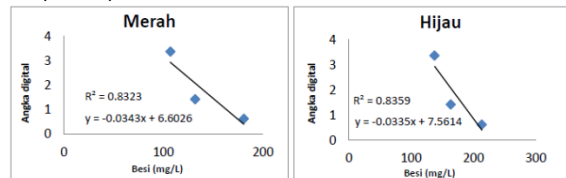
Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah.

3. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 1 pada pukul 17:00



Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna biru yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.932 lalu diikuti oleh band warna hijau (0.728) dan merah yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.419. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna biru.

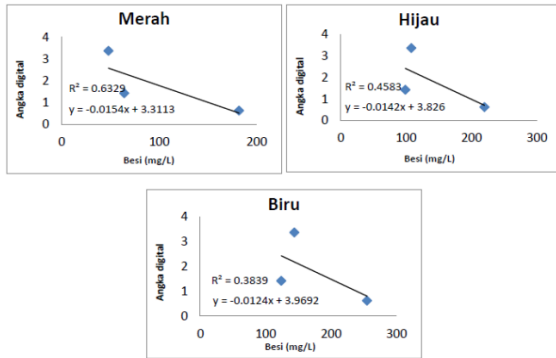
4. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 2 pada pukul 10:00



Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna Hijau yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.835 lalu diikuti oleh band warna merah (0.832) dan hijau yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.774. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna biru dan merah karena memiliki nilai yang hampir sama.

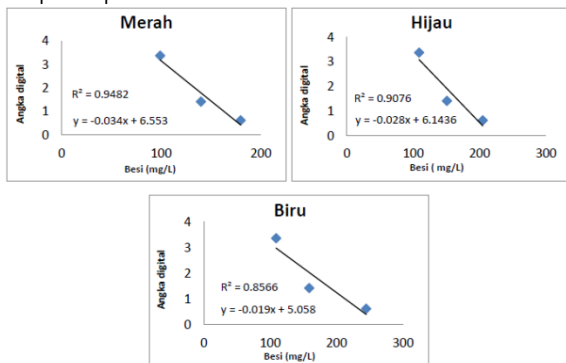
5. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 2 pada pukul 14:00





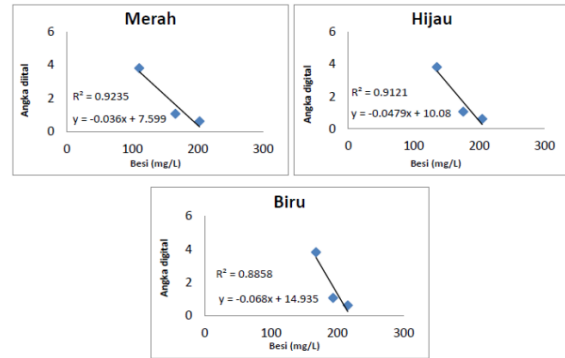
Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.632 lalu diikuti oleh band warna hijau (0.458) dan biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.383. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah.

6. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 2 pada pukul 17:00



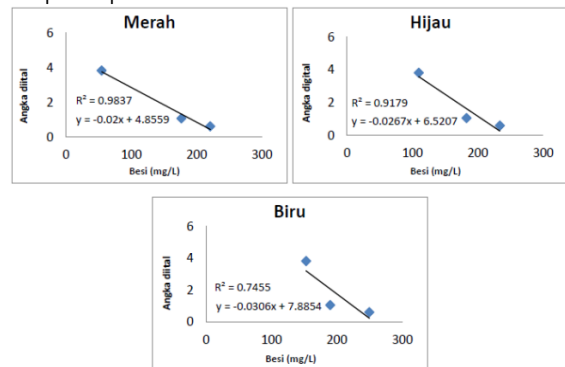
Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna Merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.948 lalu diikuti oleh band warna Hijau (0.907) dan hijau yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.858. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warnamerah dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.

7. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 3 pada pukul 10:00



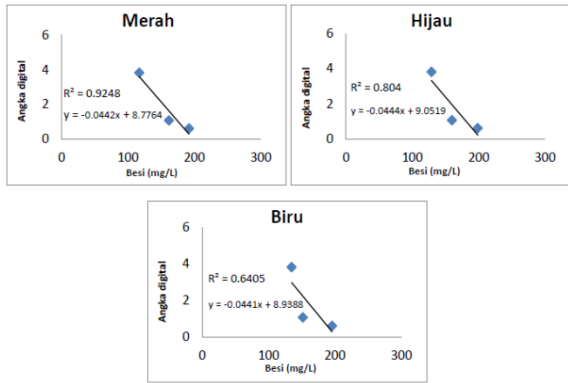
Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna Merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.923 lalu diikuti oleh band warna Hijau (0.912) dan Biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.885. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.

8. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 3 pada pukul 14:00



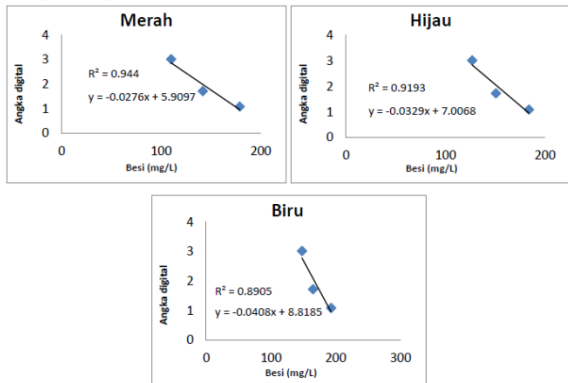
Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna Merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.983 lalu diikuti oleh band warna Hijau (0.917) dan Biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.747. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.

9. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 3 pada pukul 17:00



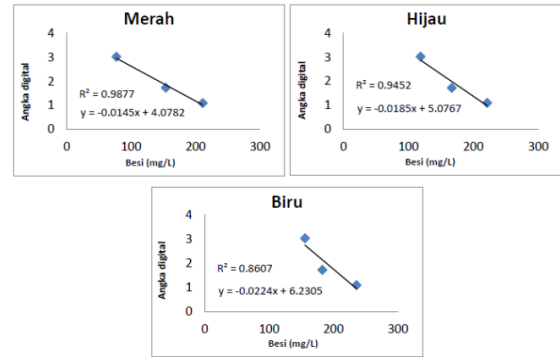
Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.924 lalu diikuti oleh band warna hijau (0.804) dan biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.604. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah.

10. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 4 pada pukul 10:00



Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna Merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.944 lalu diikuti oleh band warna Hijau (0.919) dan Biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.890. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.

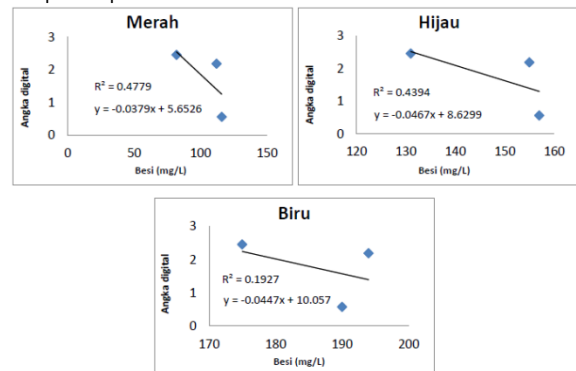
11. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 4 pada pukul 14:00



Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna Merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.987 lalu diikuti oleh band warna Hijau (0.945) dan Biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.860. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.

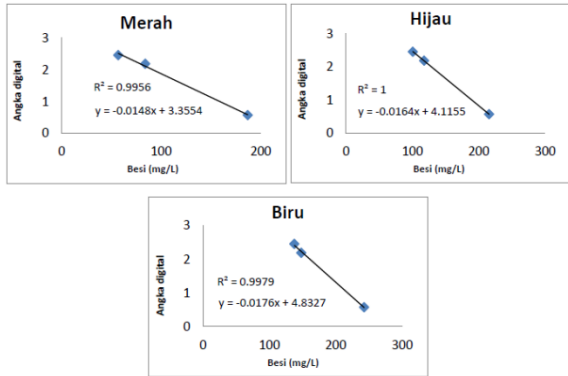
12. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 4 pada pukul 17:00 objek tidak terlihat

13. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 5 pada pukul 10:00



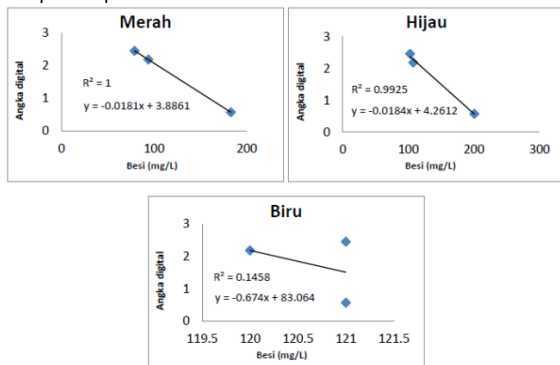
Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna Merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.477 lalu diikuti oleh band warna Hijau (0.439) dan Biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.192. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.

14. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 5 pada pukul 14:00



Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna Hijau yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 1.00 lalu diikuti oleh band warna biru (0.997) dan merah yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.995. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang sangat kuat antara tiga hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna hijau, biru dan merah karena memiliki nilai yang hampir sama.

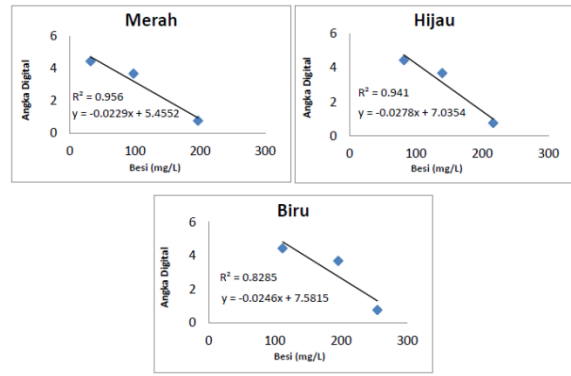
15. Interpolasi linier jarak 50 meter lokasi 5 pada pukul 17:00



Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 50 m terlihat pada band warna merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 1.00 lalu diikuti oleh band warna hijau (0.992) dan biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.145. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah.

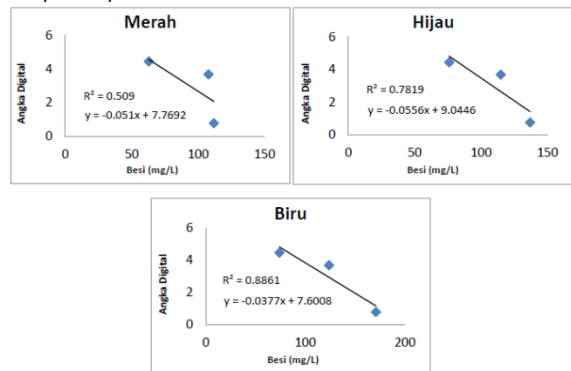
16. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 1 pada pukul 10:00 objek tidak terlihat

17. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 1 pada pukul 14:00



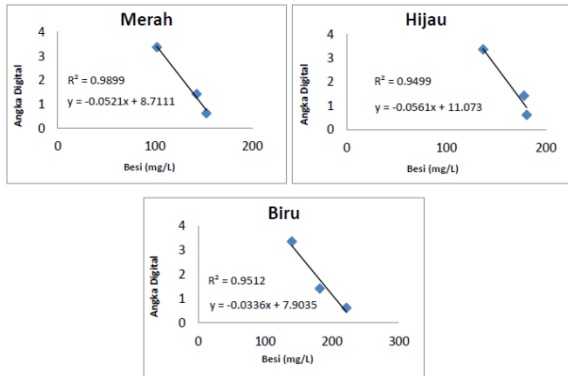
Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna Merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.956 lalu diikuti oleh band warna Hijau (0.941) dan Biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.828. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.

18. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 1 pada pukul 17:00



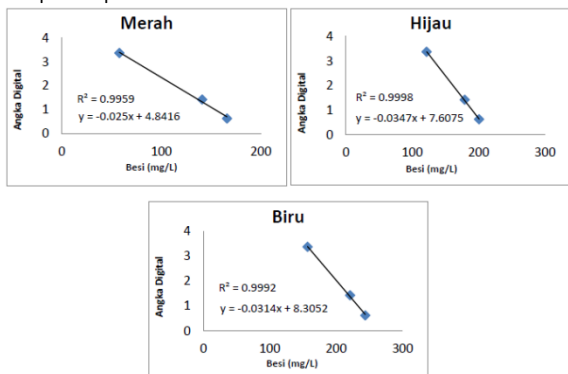
Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna biru yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.886 lalu diikuti oleh band warna hijau (0.781) dan merah yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.509. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna biru.

19. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 2 pada pukul 10:00



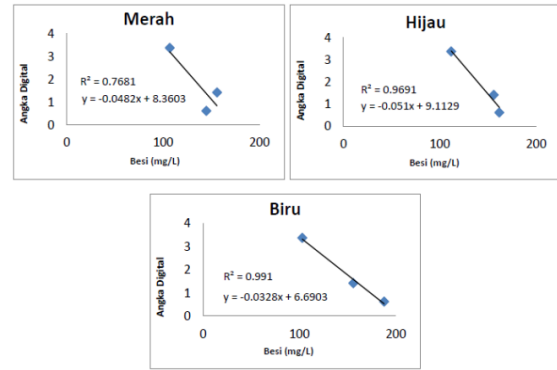
Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna Merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.989 lalu diikuti oleh band warna biru (0.951) dan Hijau yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.949. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang sangat kuat dari tiga hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah, biru dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.

20. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 2 pada pukul 14:00



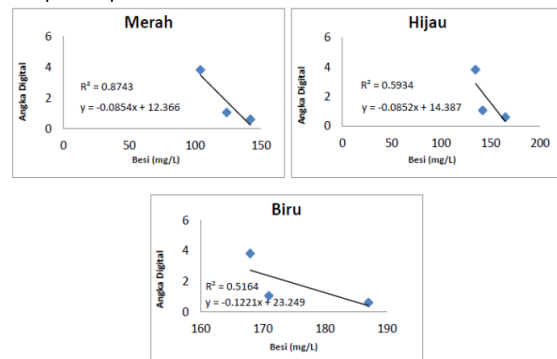
Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna Hijau dan Biru yang memiliki tingkat linier yang sama paling tinggi yaitu sebesar 0.999. Sedangkan band warna merah tingkat linier sebesar 0.949. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang sangat kuat antara tiga hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada ketiga band warnamerah, biru dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.

21. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 2 pada pukul 17:00



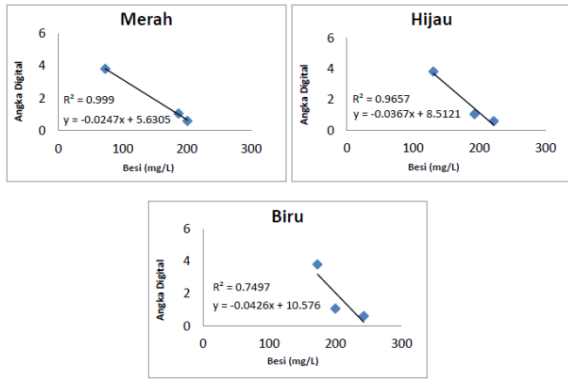
Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna Biru yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.991 lalu diikuti oleh band warna Hijau (0.969) dan Merah yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.768. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna biru dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.

22. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 3 pada pukul 10:00

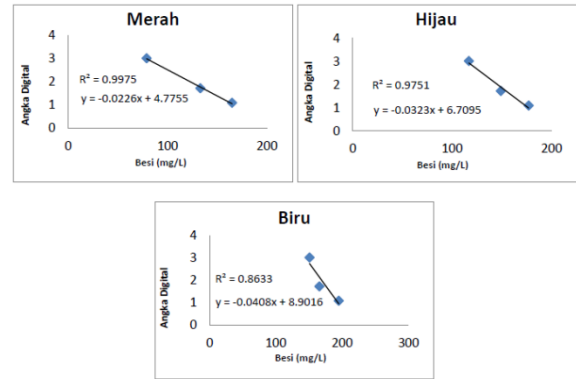


Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.874 lalu diikuti oleh band warna hijau (0.593) dan biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.516. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah.

23. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 3 pada pukul 14:00

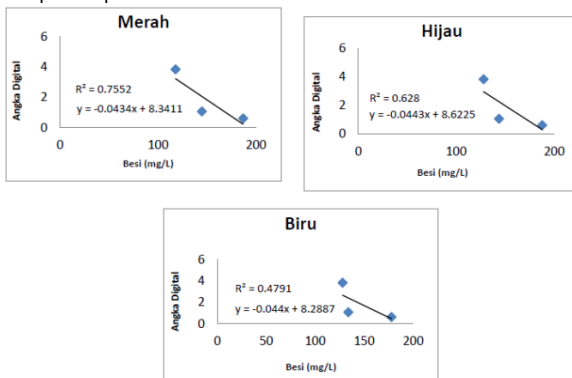


Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna Merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.999 lalu diikuti oleh band warna Hijau (0.965) dan Biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.749. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.



Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna Merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.997 lalu diikuti oleh band warna Hijau (0.975) dan Biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.863. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna Merah dan hijau karena memiliki nilai yang hampir sama.

24. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 3 pada pukul 17:00

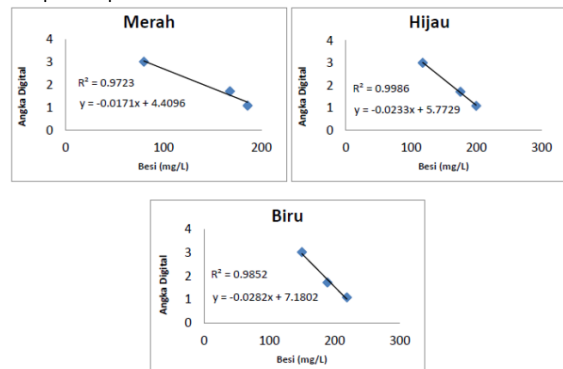


Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.755 lalu diikuti oleh band warna hijau (0.628) dan biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.479. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah.

25. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 4 pada pukul 10:00 Objek tidak terlihat

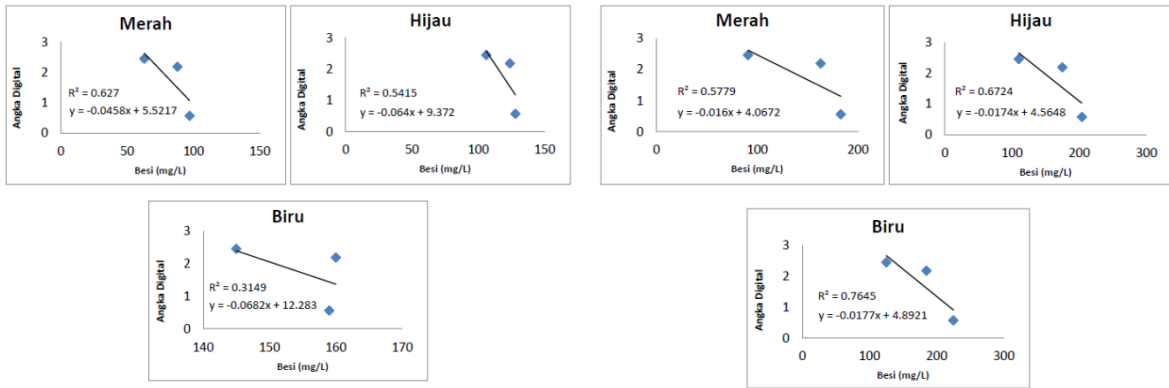
26. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 4 pada pukul 14:00.

27. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 4 pada pukul 17:00



Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna Hijau yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.998 lalu diikuti oleh band warna Biru (0.985) dan band Merah yang terendah dengan tingkat linier sebesar 0.972. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada ketiga band warna tersebut (Hijau, Biru dan Merah) karena memiliki nilai yang hampir sama.

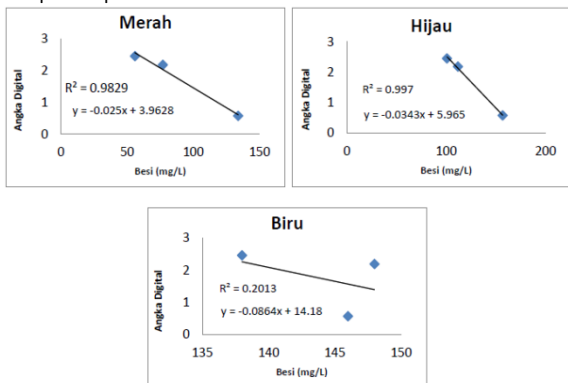
28. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 5 pada pukul 10:00



Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna merah yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.627 lalu diikuti oleh band warna hijau (0.541) dan biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.314 Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah.

Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna biru yang memiliki interpolasi linier paling tinggi yaitu sebesar 0.764 lalu diikuti oleh band warna hijau (0.672) dan Merah yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.577 Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna biru.

29. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 5 pada pukul 14:00



Hasil interpolasi linier pada hasil photo udara jarak 100 m terlihat pada band warna Hijau yang memiliki tingkat linier paling tinggi yaitu sebesar 0.997 lalu diikuti oleh band warna Merah (0.982) dan Biru yang paling rendah dengan tingkat linier sebesar 0.201. Kondisi ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna Hijau dan Merah karena memiliki nilai yang hampir sama.

Hasil dari seluruh interpolasi linier di atas memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan yang kuat antara hasil photo udara dengan nilai konsentrasi besi pada band warna merah dan hijau, hal ini sesuai menurut Sathyendranath (2000) karena warna kuning sampai merah merupakan Sifat optik perairan (absorpsi atau reflektansi) pada beberapa panjanggelombang, waktu dan lokasi tertentu dipengaruhi oleh fitoplankton dan padatan tersuspensi.

30. Interpolasi linier jarak 100 meter lokasi 5 pada pukul 17:00

Kemudian, hasil perhitungan dari seluruh interpolasi linier antara hasil photo udara dan konsentrasi besi pada ketinggian 50 meter, pengambilan photo menunjukkan warna band merah dan hijau memiliki tingkat korelasi yang tinggi antara hasil foto dan konsentrasi besi pada permukaan air tambak dan pada band warna merah memiliki nilai rata-rata interpolasi linier paling tinggi dari ketinggian 50 meter pengambilan gambar citra oleh drone sebesar 0.830.

Sementara itu, Hasil perhitungan dari seluruh interpolasi linier antara hasil photo udara dan konsentrasi besi pada ketinggian 100 meter, pengambilan photo menunjukkan warna Hijau dan merah memiliki tingkat korelasi yang tinggi antara hasil foto dan konsentrasi besi pada permukaan air tambak dan pada band warna hijau memiliki nilai rata-rata korelasi linier paling tinggi dari ketinggian 100 meter pengambilan gambar citra oleh



drone sebesar 0.847.

Hal ini, memiliki arti bahwa band warna merah menjadi referensi yang sangat baik pada hasil korelasi linier antara foto udara dengan hasil konsentrasi besi pada permukaan air tambak dengan ketinggian 50 meter. Kemudian pada ketinggian 100 meter band warna hijau menjadi referansi yang baik begitu pula dengan band warna merah karena memiliki nilai rata-rata yang hamper sama pada korelasi linier dengan hasil konsentrasi besi pada permukaan air tambak.

Hasil interpolasi linier dengan metode RGB berdasarkan ketinggian didapatkan pengambilan foto udara terbaik menggunakan drone pada ketinggian 100 meter dengan nilai rata-rata 0.847 pada band hijau di dibandingkan dengan menggunakan ketinggian 50 meter, hal ini di perkuat dengan penelitian sebelumnya bahwa hasil foto udara dengan ketinggian 100 meter pada interpolasi linier dengan metode RGB yang berkorelasi dengan konsentrasi besi pada permukaan air tambak (Almady, 2018).

Dari hasil pembahasan pengukuran interpolasi berdasarkan ketinggian dengan 50 dan 100 meter serta berdasarkan waktu pengambilan photo udara di dapatkan bahwa pada pukul 14:00 menjadi waktu yang paling baik untuk pengambilan foto udara yang memiliki korelasi linier terhadap hasil pengukuran konsentrasi besi pada permukaan air tambak, hal ini terjadi karena Akuisisi foto udara idealnya dilakukan pada pukul 09:00 pagi pada cuaca cerah dengan intensitas cahaya 20.000 lux - 60.000 lux (Bhaskara 2015). Sejalan dengan hasil penelitian saat pukul 10:00 hingga pukul 14:00 rata-rata nilai interpolasi linier yang berkorelasi dengan hasil pengukuran konsentrasi besi.

**E. Kualitas Air**

Pengukuran kualitas air di 5 lokasi pada 2 tambak yang berbeda dilakukan untuk mengetahui kualitas perairan tambak sebagai data penunjang pada penelitian kali ini, pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH, salinitas dan kedalaman. Pengukuran kualitas air dilakukan hanya sekali pada setiap lokasi setelah pengambilan sampel untuk pengukuran konsentrasi besi dan sulfat, adapun hasil deskripsi ukuran tambak dapat dilihat pada

Tabel 1 dan hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2.

No	Keterangan	Luas (ha)	Kedalaman (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
1.	Tambak Risal	1,7	1	17.072
2.	Tambak Saude	1,2	1	13.920

Tabel 1. Deskripsi Tambak Lokasi Penelitian

No	Keterangan	Oksigen Terlarut (mg/L)	Suhu (°C)	pH	Salinitas (‰)
1.	Tambak Risal Lokasi 1	4,4	27	6,47	24
2.	Tambak Risal Lokasi 2	4,5	27	6,5	24
3.	Tambak Saude Lokasi 3	5,4	26	6,4	23
4.	Tambak Saude Lokasi 4	5,8	27	6,46	23
5.	Tambak Saude Lokasi 5	5,4	26	6,6	22

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kualitas Air

1. Oksigen Terlarut (Dissolved Oxygen)

Hasil pengukuran oksigen terlarut yang didapatkan dari 5 lokasi menunjukkan konsentrasi oksigen terlarut yang cukup karena adanya masukan oksigen terlarut dari hasil proses fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cahyono (2011) yang menyatakan kondisi oksigen terlarut pada siang hari lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi pagi hari, hal tersebut karena pada siang hari fitoplankton menyerap gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) untuk menghasilkan oksigen (O<sub>2</sub>), akan tetapi sebaliknya pada malam hari fitoplankton dan seluruh organisme dalam perairan akan menyerap oksigen dan menghasilkan karbondioksida sehingga pada pagi hari sekali konsentrasi oksigen terlarut dalam perairan menjadi rendah.

2. Suhu

Pengukuran suhu pada masing – masing lokasi pengambilan sampel diukur menggunakan Termometer air raksa, masing – masing lokasi sampel pada tambak diukur hanya sekali yaitu pada pagi hari pukul 10:00 Wita beserta saat pengambilan sampel besi dan sulfat dilakukan. Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata - rata suhu pada 5 lokasi pengambilan sampel adalah 27°C, lokasi 1,2 dan 4 memiliki suhu 27°C, sementara lokasi

3 dan 5 memiliki nilai suhu sebesar 26°C, hal ini kemungkinan di sebabkan oleh lokasi sekitar pengambilan sampel pada tambak cenderung terbuka, vegetasi mangrove cenderung lebih banyak terdapat di sekitar aliran sungai pada luar tambak.

### 3. Pengukuran Derajat KEasaman (pH)

Pengukuran pH pada masing – masing lokasi pengambilan sampel diukur menggunakan pHmeter, masing –masing lokasi sampel pada tambak diukur hanya sekali yaitu pada pagi hari beserta saat pengambilan sampel besi dan sulfat dilakukan. Dari hasil pengukuran pada 5 lokasi diperoleh pH air cenderung rendah (asam) yaitu antara 6,4–6,6. Menurut Boyd (1990), pH perairan yang baik untuk pertumbuhan udang windu adalah 6,5 hingga 9,0 Selain itu menurut Sualia, (2010) pH normal untuk pemeliharaan udang windu di dalam tambak adalah 7.5 – 8.5.

Hasil pengukuran menunjukkan terdapat pH perairan yang berada dibawah kisaran pH yang ideal untuk pertumbuhan udang windu. Meskipun demikian, kondisi pH yang berada di bawah kisaran optimal tidak membahayakan bagi kehidupan udang windu. Kondisi perairan dianggap berbahaya apabila lebih rendah dari 4,0 (Boyd, 1990).

### 4. Salinitas

Pengukuran Salinitas pada masing – masing lokasi pengambilan sampel diukur menggunakan Refraktometer, masing – masing lokasi sampel pada tambak diukur hanya sekali yaitu pada pagi hari beserta saat pengambilan sampel besi dan sulfat dilakukan. Dari hasil pengukuran salinitas pada 5 lokasi diperoleh lokasi 1 dan 2 berkisar pada 24 ‰ kemudian di ikuti lokasi 3 dan 4 sebesar 23 ‰, lokasi terendah pada lokasi 5 sebesar 22 ‰. Nilai salinitas yang didapatkan dalam penelitian kali ini menunjukkan bahwa salinitas pada perairan tambak sudah optimal dalam melakukan proses budidaya karena udang dan ikan dapat tumbuh dengan optimal pada kisaran 15 – 25 ‰ (Suyanto dan Mujiman, 2006).

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari

penelitian ini, yaitu adanya hubungan antara spektral citra foto yang diambil dari drone dengan konsentrasi besi (Fe) pada senyawa FeSO<sub>4</sub> yang diambil pada lapisan permukaan air tambak dengan hasil interpolasi RGB memiliki hubungan yang paling tinggi pada band warna merah lokasi 4 pada ketinggian 100 meter dengan nilai kolerasi 0.981.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A., Nagai, M., Tianen, C., and Shibasaki, R. 2008. UAV based monitoring system and object detection technique development for a disaster area. *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial information Sciences*, 37, 373-377.
- Al-Tahir, R., and Arthur, M. 2012. Unmanned aerial mapping solution for small island developing states. In *Global Geospatial Conference*
- Almadi, F.I. Setiawan.Y., Sulistioadi.Y.B., Noor,A,. 2018. Fast Projection Of Iron Concentration At Water Surface Using UAV.
- Boyd, C.E. 1988. *Water Quality in Warmwater Fish Ponds*. Fouth Printing. Auburn University Agriculture Experiment Station, Alabama, USA. 359 p.
- Briggs, M., S. Funge-Smith, R.P. Subasinghe, and M. Phillips. 2005. Introduction and Movement of Two Penaeid Shrimp Species in Asia and 284 the Pacific. *Food and Agricultural Organization (FAO), Fisheries Technical Paper. No.476. Rome, FAO. 78p.*
- Kavzoglu, T., & Yildiz, M. 2014. Parameter-Based Performance Analysis of Object-Based Image Analysis Using Aerial and Quikbird-2 Images. In *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume II-7, 2014, pp. 31-37 (Vol. 1, pp. 31-37).
- Laliberte, A.S., Herrick, J.E., Rango, A., and Winters, C. 2010. Acquisition, Orthorectification, and Objectbased Classification of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Imagery for Rangeland Monitoring. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, Vol.76, No.6, June 2010, pp.661-672.
- Lathrop, R. G., Montesano, P., and Haag, S. 2006. A multi-scale segmentation approach

- to mapping seagrass habitats using airborne digital camera imagery. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 72(6), 665-675
- Mustafa, A. and J. Sammut. 2007. Effect of different remediation techniques and dosages of phosphorus fertilizer on soil quality and klekap production in acid sulfate soil-affected aquaculture ponds. *Indonesian AquacultureJournal2* (2): 141157.
- Nagai, M., T. Chen, R. Shibasaki, H. Kumugai, and A. Ahmed. 2009. UAV-borne 3-D mapping system by multisensory integration, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 47(3):701–708.
- Pantjara, B. 2008. Budidaya tokolan udang windu sebagai usaha alternatif perikanan dalam pemanfaatan tambak tanah sulfat masam di Kota Tarakan, Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan, Bidang Budidaya Perairan FPIK-UNBRA-BR SEKPBRKP*. Hal: 174-180.
- Riswanto, E., 2009. *Evaluasi Akurasi Klasifikasi Penutupan Lahan Menggunakan Citra Alos Palsar Resolusi Rendah Studi Kasus di Pulau Kalimantan*, Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Suyanto R.S. dan Mudjiman A. 2004. *Budidaya Udang Windu*, PT PenebarSwadaya, Jakarta