
Analisa Oksigen Terlarut dan Suhu Permukaan Laut Menggunakan Citra Landsat-8 (Studi Kasus: Pesisir Tuban)

Mahrio Iksa Yekty¹

Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

E-mail: mahrioiksayekty@gmail.com

Siti Zainab²

Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

E-mail: siti.ts@upnjatim.ac.id

Abstrak

Salah satu wilayah yang memiliki potensi disektor maritim dan kelautan adalah wilayah Tuban. Daerah Tuban sendiri memiliki 6.5 km garis pantai dan 22.068 km² luas laut. Di daerah Kutorejo di pesisir Tuban. banyak warga sekitar yang memandang pantai sebagai sumber kehidupan utama mereka dalam hal pariwisata. perikanan. dan industri lainnya. Adapun teknologi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan teknologi penginderaan jauh yang menggunakan data satelit sebagai data utama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sebaran suhu permukaan laut dan konsentrasi oksigen terlarut di wilayah pesisir Kabupaten Tuban. Hasil analisa menunjukkan bahwa nilai data insitu untuk suhu permukaan laut sebesar 30.50° - 33.70° C dan untuk oksigen terlarut sebesar 1.26 – 6.20 mg/L. Sedangkan untuk data citra dengan korelasi tertinggi untuk suhu permukaan laut menunjukkan bahwa nilai untuk data citranya sebesar 31.00° – 31.11° C dan untuk oksigen terlarut sebesar 10.86 – 11.49 mg/L. Kedua data insitu tersebut memiliki korelasi positif yang cukup rendah.

Kata kunci: Landsat-8. Oksigen Berlarut. Pantai Boom. Suhu Permukaan laut. Tuban

Abstact

One area that has potential in the maritime and marine sector is the Tuban area. The Tuban area itself has 6.5 km of coastline and 22.068 km² of sea area. In the Kutorejo area on the coast of Tuban. many local residents see the beach as their main source of livelihood in terms of tourism. fishing and other industries. The technology used in this research is remote sensing technology that uses satellite data as the main data. This study aims to analyze the distribution of sea surface temperature and dissolved oxygen concentrations in the coastal area of Tuban Regency. The results of the analysis show that the value of insitu data for sea surface temperatures is 30.50° - 33.70° C and for dissolved oxygen is 1.26 – 6.20 mg/L. Whereas for image data with the highest correlation for sea surface temperature. it shows that the value for image data is 31.00° – 31.11° C and for dissolved oxygen is 10.86 – 11.49 mg/L. The two in-situ data have a fairly low positive correlation.

Keywords: Landsat-8. Dissolved Oxygen. Boom Beach. Sea Surface Temperature. Tuban

1. PENDAHULUAN

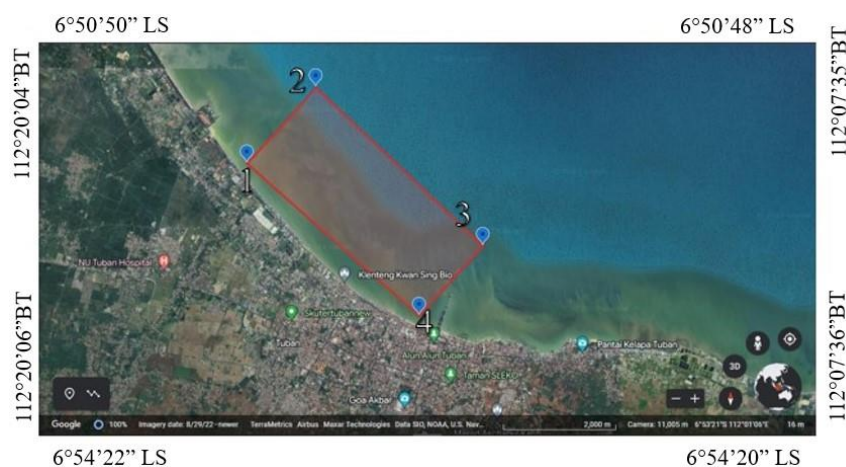
Indonesia memiliki banyak kekayaan alam didalam wilayah lautnya. Tak heran apabila sektor kelautan dan kemaritiman juga menjadi salah satu sektor yang berpengaruh terhadap keberlangsungan negara ini. Pengetahuan dan teknologi dapat memberikan

kita informasi tentang suhu permukaan laut dan juga kelarutan oksigen. Dimana dua faktor tersebut juga merupakan variabel yang mempengaruhi proses biologi yang terjadi di alam laut serta berpengaruh terhadap kualitas laut kota Tuban. Perubahan suhu yang ekstrem dapat mengganggu biota di pesisir dan mengubah ekosistem yang ada. termasuk perubahan area perikanan tangkap akibat migrasi ikan yang terkena dampak suhu. Oksigen terlarut merupakan suatu kadar mg/l gas O_2 yang terlarut dalam air. Hal ini mengakibatkan semua makhluk hidup membutuhkan oksigen berlarut yang akan digunakan sebagai proses pernapasan. proses metabolisme yang kemudian menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk proses pertumbuhan dan perkembangbiakan. Menurut (Arief et al., 2015) Suhu adalah besaran fisika yang berkaitan dengan kandungan energi panas. dimana suhu akan semakin tinggi seiring dengan semakin tinggi energi panasnya.

SPL (Suhu Permukaan Laut) juga digunakan sebagai indikasi penentuan kualitas suatu perairan. Pemetaan suhu permukaan laut dilakukan dengan bantuan satelit. Parameter lain yang berperan dalam menentukan kualitas tanah di pantai adalah konsentrasi salinitas. yang menentukan kandungan mineral garam-garam yang berada dalam struktur tanah banyak digunakan untuk pertanian atau tambak kata lain dengan adanya informasi tambahan dapat sangat membantu para penduduk pesisir Kota Tuban khususnya yang bekerja sebagai nelayan untuk memperoleh hasil tangkapan yang maksimal. Dengan hasil analisa berupa pemetaan wilayah pesisir pantai yang nantinya akan divalidasi dengan kondisi lapangan yang ada di permukaan laut tersebut. Hasil tersebut bisa digunakan sebagai salah satu parameter pemantauan kondisi laut Kabupaten Tuban. konservasi alam. serta dapat juga berguna dalam perencanaan bangunan air yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat sekitar.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian terletak disekitar Pesisir Pantai Boom Kabupaten Tuban yang berkoordinat di $6^{\circ}53'38,8''\text{LS}$ - $6^{\circ}49'38,4''\text{LS}$ lintang selatan $112^{\circ}03'56,1''\text{BT}$ - $112^{\circ}03'27,5''\text{BT}$.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Identifikasi masalah diperlukan dalam sebuah penelitian. adapun permasalahan yang diangkat adalah mengenai bagaimana cara menganalisis kadar oksigen terlarut

(*dissolve oxygen*) dan suhu permukaan laut yang terdapat di wilayah Pesisir Pantai Tuban. Terbagi menjadi 2 jenis dalam pengumpulan data yakni data primer, yang dimana diperoleh dengan melakukan perhitungan suhu permukaan laut secara langsung pada 20 titik berjarak 30 meter menggunakan alat thermometer gun agar mendapatkan data yang diinginkan. Alat bantu yang digunakan adalah perahu, thermometer gun dan GPS untuk memperoleh titik koordinat. Data sekunder, pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data Citra Satelit landsat-8 menggunakan peta dari usgs.explore.co.id. pada bulan april di tahun 2023 hingga 2018 dengan *address* pada Kota Tuban di koordinat lintang bujur -6.8949, 112.0417.

Hasil dari pengolahan data ini dapat digunakan untuk mengetahui sebaran kadar oksigen terlarut (*dissolve oxygen*) dan suhu permukaan laut yang terdapat di wilayah pesisir Pantai Boom. Data tersebut diolah untuk menentukan analisa mana yang akan digunakan dalam memperkirakan jumlah pendapatan dan pengeluaran dimasa yang akan datang. Kita akan membandingkan keempat analisa tersebut. Analisa mana yang mempunyai koefisien korelasi yang paling besar, itulah yang akan digunakan.

1. Model linier:

$$y = a + bX \dots\dots\dots (1)$$

2. Model logaritma:

$$y = a + b \cdot \ln X \dots\dots\dots (2)$$

3. Model eksponensial:

$$y = a \cdot b^x \dots\dots\dots (3)$$

4. Model power:

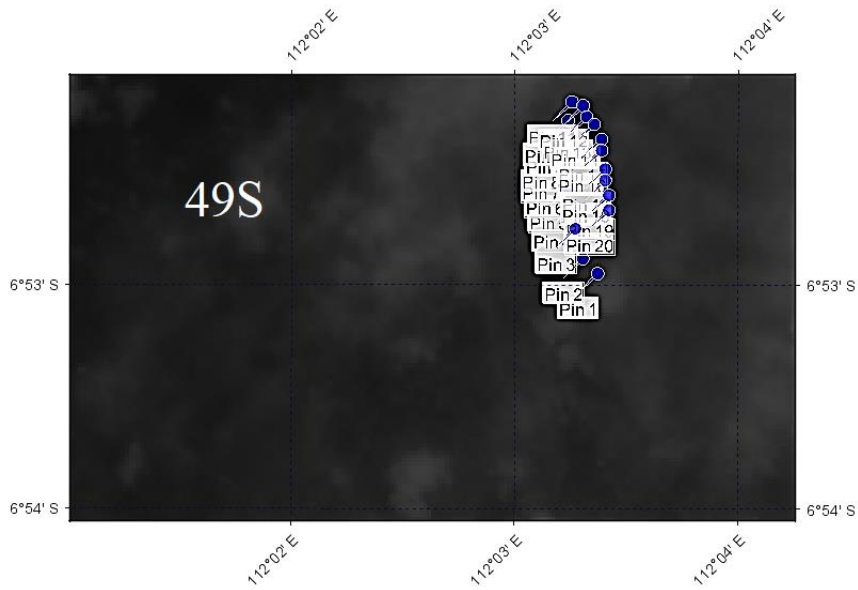
$$y = a \cdot X^b \dots\dots\dots (4)$$

Tujuan dalam pengujian anova dua arah ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh dan berbagai kriteria yang diuji terhadap hasil yang diinginkan [4].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Titik Koordinat Penelitian

Sebelum melakukan pengambilan sampel atau data in-situ tahapan yang pertama kali dikerjakan adalah menentukan area pengambilan sampel. Tahapan ini dilakukan agar pada saat pengambilan data lebih mengerucut dan tidak melebihi batasan penelitian. Setelah menentukan area penelitian selanjutnya menentukan titik koordinat pada lokasi. Pengambilan ini dilakukan secara langsung pada tanggal 7 April 2023. Titik koordinat yang diambil sebanyak 20 titik dan pengambilan ini menggunakan alat GPS (*Global Positioning System*).



Gambar 2. Lokasi Pengambilan Sampel Wilayah Pesisir Tuban

Lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini terletak pada sisi utara kota tuban dan terletak pada bagian UTM Zona 49S. Hasil data insitu suhu permukaan laut dan oksigen terlarut dari 20 titik diatas didapatkan nilai seperti tabel 1 berikut :

Tabel 1. Hasil Data Insitu dan Koordinat

No.	Data Koordinat		Suhu Permukaan Laut (°C) <i>In-situ</i>	Oksigen Terlarut (mg/L) <i>In-situ</i>
	Lintang	Bujur		
1	-6,8838887	112,054726	30,50	3,94
2	-6,8827770	112,053610	31,00	4,85
3	-6,8805556	112,053055	33,00	5,66
4	-6,8788890	112,052780	33,20	5,30
5	-6,8775000	112,052500	32,90	6,02
6	-6,8763890	112,052220	32,00	4,76
7	-6,8752780	112,051940	31,90	1,26
8	-6,8744445	112,051940	32,20	3,50
9	-6,8733335	112,052220	32,10	3,68
10	-6,8724995	112,052500	31,70	2,96
11	-6,8711110	112,052780	32,00	0,00
12	-6,8713890	112,053610	32,70	0,00
13	-6,8722224	112,053890	32,30	2,34
14	-6,8727780	112,054440	31,80	0,54
15	-6,8738885	112,055000	31,90	1,53
16	-6,8747220	112,055000	31,70	1,53
17	-6,8761110	112,055275	32,50	3,68
18	-6,8769445	112,055275	33,30	6,20
19	-6,8780550	112,055560	33,70	1,71
20	-6,8791666	112,055560	33,30	4,58

3.2 Pengolahan Data Citra Satelit Landsat-8

Pengolahan data pada data citra satelit Landsat-8 ini menggunakan sistem matematis pada permodelan algoritma. Pada penelitian kali ini cara yang digunakan untuk mendapatkan nilai reflektan. dengan menggunakan *band* tertentu pada Landsat-8 untuk kemudian diolah menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. *Band* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *band 2*, *band 3* dan *band 4*. Pada penelitian ini satelit yang diambil pada bulan April 2023. Nilai reflektan yang dihasilkan pada bulan April 2023 ditampilkan pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Nilai Reflektan Dari Citra Satelit Landsat-8 Pada Bulan April

No.	Data Koordinat		<i>Band 2</i>	<i>Band 3</i>	<i>Band 4</i>
	Lintang	Bujur			
1	-6,8838887	112,0547260	0,20992	0,19036	0,18008
2	-6,8827770	112,0536100	0,18962	0,16830	0,15490
3	-6,8805556	112,0530550	0,21144	0,19090	0,18034
4	-6,8788890	112,0527800	0,19910	0,17272	0,15988
5	-6,8775000	112,0525000	0,19738	0,19348	0,17784
6	-6,8763890	112,0522200	0,21240	0,18900	0,17544
7	-6,8752780	112,0519400	0,21276	0,19450	0,18208
8	-6,8744445	112,0519400	0,21770	0,19328	0,18388
9	-6,8733335	112,0522200	0,21456	0,19764	0,18616
10	-6,8724995	112,0525000	0,21980	0,19546	0,18676
11	-6,8711110	112,0527800	0,21846	0,19624	0,18416
12	-6,8713890	112,0536100	0,21408	0,19806	0,18652
13	-6,8722224	112,0538900	0,20740	0,19344	0,17968
14	-6,8727780	112,0544400	0,20962	0,18264	0,17198
15	-6,8738885	112,0550000	0,20316	0,18706	0,17250
16	-6,8747220	112,0550000	0,20774	0,17912	0,16862
17	-6,8761110	112,0552750	0,20180	0,18398	0,17078
18	-6,8769445	112,0552750	0,20872	0,17886	0,16878
19	-6,8780550	112,0555600	0,19850	0,18508	0,17272
20	-6,8791666	112,0555600	0,19354	0,17222	0,15800

3.3 Pengolahan Data Suhu Permukaan Laut Citra Satelit Landsat-8 Pada *Band 2*, *Band 3*, Dan *Band 4* untuk April 2023

Peta yang didapatkan dari citra satelit Landsat-8 nantinya akan diolah menggunakan aplikasi Seadas untuk mendapatkan nilai reflektan pada *band* yang telah ditentukan. Dari semua algoritma yang telah dilakukan pada nilai reflektan diatas dengan menggunakan citra satelit Landsat-8 *band 2*, *band 3* dan *band 4*, yang ditampilkan dalam 4 grafik *scatter* yaitu *Exponential*, *Linier*, *Logarithmic*, dan *Power* yang didapatkan dari Microsoft excel. Telah didapat nilai determinasi (R^2) dan algoritmanya yang dirangkum pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data dengan Band 2. Band 3. dan Band 4

No.	Band	Jenis Algoritma	Model Algoritma	Derajat Determinasi
1	Band 2	Linear	$y = 0,797x + 31,933$	$R^2 = 8E-05$
2	Band 2	Exponential	$y = 31,815e^{0,0414x}$	$R^2 = 0,0002$
3	Band 2	Logarithmic	$y = 0,2807\ln(x) + 32,539$	$R^2 = 0,0002$
4	Band 2	Power	$y = 32,707x^{0,0121}$	$R^2 = 0,0005$
5	Band 3	Linear	$y = 12,235x + 29,781$	$R^2 = 0,0206$
6	Band 3	Exponential	$y = 29,764e^{0,3973x}$	$R^2 = 0,0222$
7	Band 3	Logarithmic	$y = 2,2482\ln(x) + 35,842$	$R^2 = 0,0207$
8	Band 3	Power	$y = 36,237x^{0,073}$	$R^2 = 0,0223$
9	Band 4	Linear	$y = 7,2814x + 30,808$	$R^2 = 0,0085$
10	Band 4	Exponential	$y = 30,755e^{0,2398x}$	$R^2 = 0,0094$
11	Band 4	Logarithmic	$y = 1,2978\ln(x) + 34,346$	$R^2 = 0,0092$
12	Band 4	Power	$y = 34,55x^{0,0427}$	$R^2 = 0,0101$

Sumber : Pengolahan Data Menggunakan Microsoft Excel

Dengan data yang ditampilkan pada Tabel 3 dapat diketahui nilai derajat determinasi (R^2) masing masing dari tiga *band* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *band 2*. *band 3*. dan *band 4*. Pada tabel tersebut ditampilkan bahwa nilai derajat determinasi tertinggi terdapat pada panjang gelombang *band 3* dengan jenis persamaan Power yang diperoleh yaitu $y = 36,237x^{0,073}$ dengan nilai $R^2 = 0,0223$.

Setelah didapatkan nilai derajat determinasi tertinggi. perhitungan selanjutnya dilanjutkan dengan uji validasi terhadap lima data terakhir pada *band 3* citra satelit Landsat-8 dengan model algoritma. Setelah dilakukan uji validasi data. kemudian dilakukan uji korelasi antara data SPL insitu dengan data SPL citra untuk mencari perbandingan nilai korelasi terbesar sehingga dapat digunakan sebagai model algoritma terbaik untuk perhitungan selanjutnya. Berikut ini tabel yang menunjukkan hasil nilai korelasi:

Tabel 4. Nilai Perbandingan Shuh Permukaan Laut Data Insitu dan Data Citra

	SPL	Linier	Exponential	Logarithmic	Power
SPL	1				
Linier	-0,1136263699	1			
Exponential	-0,1138619416	0,9999986943	1		
Logarithmic	-0,1101115186	0,9997529611	0,9997157526	1	
Power	-0,1103786685	0,9997877920	0,9997532093	0,999998676	1

Sumber : Pengolahan Data Menggunakan Microsoft Excel

Tabel diatas menunjukkan hasil nilai uji korelasi antara data insitu dengan data citra satelit dengan pola algoritma eksponensial. linear. logaritmik dan juga pangkat. Nilai uji korelasi ini bertujuan untuk menunjukkan tingkat keeratan antara data insitu dengan data citra. Dapat dilihat data insitu dengan data citra dengan persamaan algoritma *Exponential* memiliki nilai korelasi negatif sebesar **-0,114** dan dari tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai algoritma terbaik pada algoritma *Exponential* dengan rumus $y=29,764e^{0,3973x}$ dengan nilai $R^2 = 0,0222$.

3.4 Perhitungan Model Algoritma Suhu Permukaan Laut (SPL)

Model algoritma yang terbaik nantinya akan digunakan dalam pola hitungan untuk mengetahui data citra satelit suhu permukaan laut (SPL). Hasil pengolahan pada pola hitungan tersebut ditampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Data Citra Satelit Suhu Permukaan Laut 5 Tahun Terakhir

No.	Data Koordinat		SPL <i>In-situ</i>	Data Citra Satelit SPL(°C)				
	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>		2023	2022	2021	2020	2019
1	-6,8838887	112,054726	30,50	32,10	30,12	31,03	31,01	30,76
2	-6,8827770	112,053610	31,00	31,82	30,24	31,09	30,97	30,67
3	-6,8805556	112,053055	33,30	32,11	30,21	31,11	30,82	30,52
4	-6,8788890	112,052780	33,20	31,88	30,21	31,09	30,79	30,39
5	-6,8775000	112,052500	32,90	32,14	30,16	31,03	30,79	30,44
6	-6,8763890	112,052220	32,00	32,09	30,13	31,05	30,76	30,43
7	-6,8752780	112,051940	31,90	32,15	30,08	31,02	30,75	30,29
8	-6,8744445	112,051940	32,20	32,14	30,05	31,02	30,73	30,21
9	-6,8733335	112,052220	32,10	32,19	29,92	31,02	30,63	30,19
10	-6,8724995	112,052500	31,70	32,17	29,99	31,00	30,53	30,18
11	-6,8711110	112,052780	32,00	32,18	29,77	31,04	30,34	30,16
12	-6,8713890	112,053610	32,70	32,20	29,78	31,03	30,34	30,28
13	-6,8722224	112,053890	32,30	32,14	29,90	31,02	30,38	30,32
14	-6,8727780	112,054440	31,80	32,01	29,89	31,01	30,40	30,26
15	-6,8738885	112,055000	31,90	32,06	29,89	31,02	30,44	30,20
16	-6,8747220	112,055000	31,70	31,96	29,96	31,01	30,53	30,19
17	-6,8761110	112,055275	32,50	32,02	29,92	31,00	30,55	30,26
18	-6,8769445	112,055275	33,30	31,96	29,99	31,01	30,58	30,34
19	-6,8780550	112,055560	33,70	32,04	30,03	31,06	30,68	30,43
20	-6,8791666	112,055560	33,30	31,87	30,07	31,06	30,73	30,52

Sumber : Pengolahan Data Menggunakan Microsoft Excel

Setelah mengetahui hasil pengolahan data. dilakukan uji validasi data citra satelit tersebut dengan menggunakan nilai korelasi antara data insitu dengan data citra 5 tahun terakhir tahun 2019 sampai tahun 2023 yang ditunjukkan dalam tabel berikut :

Tabel 6. Tabel Nilai Korelasi Data Citra Satelit 5 Tahun Terakhir

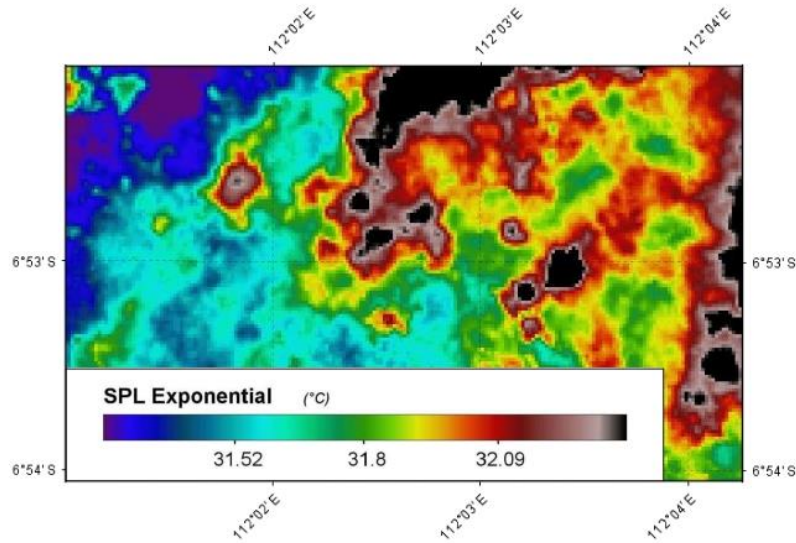
	SPL Insitu	2019	2020	2021	2022	2023
SPL Insitu	1					
2019	-0,095522082	1				
2020	-0,134316481	0,789285	1			
2021	0,291875552	0,617999	0,546571	1		
2022	0,044868445	0,711586	0,914538	0,654089	1	
2023	-0,110378668	-0,41356	-0,336778	-0,387427	-0,431657	1

Sumber : Pengolahan Data Menggunakan Microsoft Excel

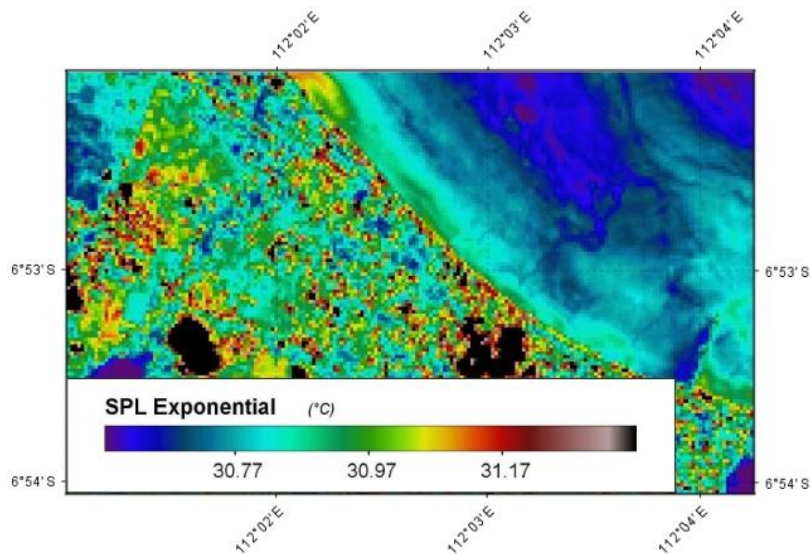
Tabel diatas merupakan tabel hasil hitungan untuk memvalidasi antara data SPL insitu dengan data citra satelit 5 tahun terakhir dari tahun 2019 sampai tahun 2023. Dan dari tabel diatas dapat diketahui nilai korelasi data citra suhu permukaan laut (SPL) tahun 2021 dengan data suhu permukaan laut lapangan sebesar 0,292. Dengan nilai tersebut data SPL insitu dengan data citra memiliki korelasi positif yang cukup rendah.

3.5 Pemetaan Suhu Permukaan Laut (SPL)

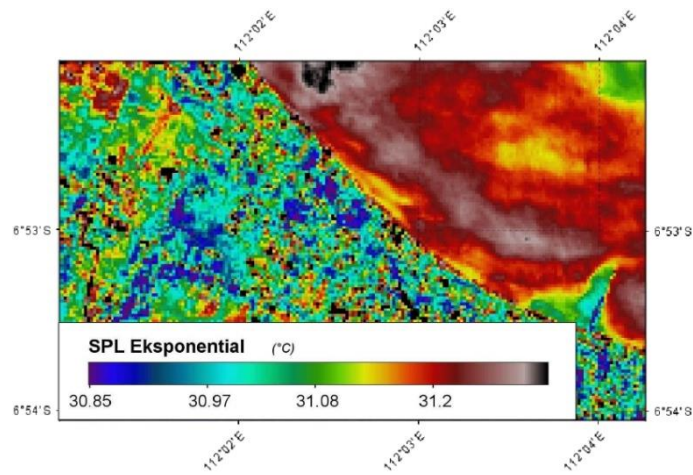
Hasil analisa perhitungan menggunakan aplikasi Seadas dan juga *Microsoft Excel* menunjukkan bahwa data yang diambil di lapangan dan juga data citra satelit Landsat-8 ada perbedaan dan terdapat hasil korelasi yang cukup baik. Berikut hasil peta sebaran suhu permukaan laut (SPL) menggunakan aplikasi seadas :



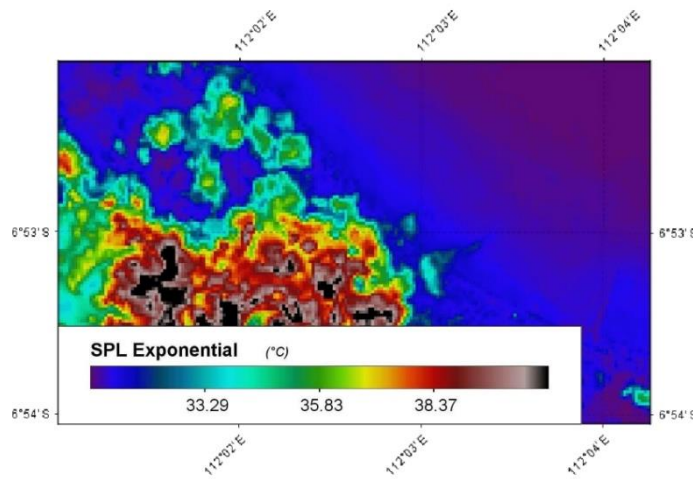
Gambar 3. Peta Tematik Suhu Permukaan Laut 2023
Sumber : Aplikasi Seadas



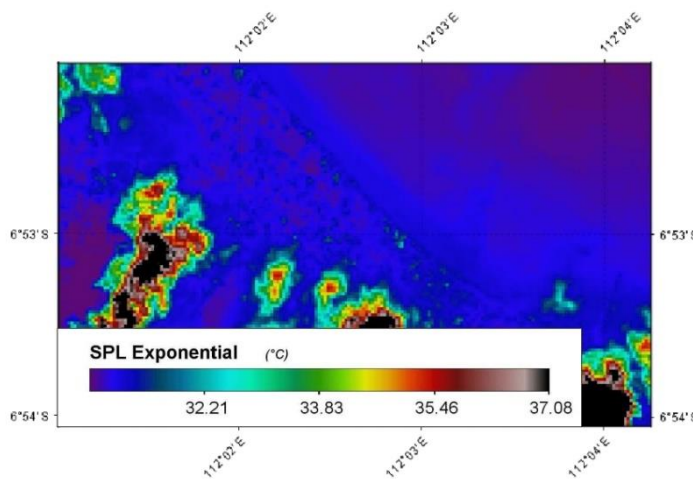
Gambar 4. Peta Tematik Suhu Permukaan Laut 2022
Sumber : Aplikasi Seadas



Gambar 5. Peta Tematik Suhu Permukaan Laut 2021
Sumber : Aplikasi Seadas



Gambar 6. Peta Tematik Suhu Permukaan Laut 2020
Sumber : Aplikasi Seadas



Gambar 7. Peta Tematik Suhu Permukaan Laut 2019
Sumber : Aplikasi Seadas

3.6 Pengolahan Data Oksigen Terlarut Citra Satelit Landsat-8 Pada Band 2. Band 3. dan Band 4 Untuk April 2023

Peta yang didapatkan dari citra satelit Landsat-8 nantinya akan di olah menggunakan aplikasi Seadas untuk mendapatkan nilai reflektan pada band yang telah ditentukan. Pada penelitian ini band yang digunakan menggunakan band 2. band 3 dan band 4. Dari semua persamaan yang telah dilakukan pada nilai reflektan diatas dengan menggunakan citra satelit Landsat-8 band 2. band 3 dan band 4. yang ditampilkan dalam 4 grafik scatter yaitu Exponential. Linier. Logarithmic. dan Power. Telah didapat nilai determinasi (R^2) dan algoritmanya yang dirangkum pada tabel berikut:

Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan Algoritma Untuk Oksigen Terlarut

No.	Band	Jenis Persamaan	Model Algoritma	Derajat Determinasi
1	Band 2	Linear	$y = -70,318x + 18,037$	$R^2 = 0,1116$
2	Band 2	Exponential	$y = 189,68e^{-20,14x}$	$R^2 = 0,058$
3	Band 2	Logarithmic	$y = -14,66\ln(x) - 19,623$	$R^2 = 0,1155$
4	Band 2	Power	$y = 0,0037x^{-4,245}$	$R^2 = 0,0613$
5	Band 3	Linear	$y = -20,208x + 7,2248$	$R^2 = 0,0103$
6	Band 3	Exponential	$y = 3,4741e^{-0,965x}$	$R^2 = 0,0001$
7	Band 3	Logarithmic	$y = -3,964\ln(x) - 3,2042$	$R^2 = 0,0118$
8	Band 3	Power	$y = 1,7496x^{-0,301}$	$R^2 = 0,0004$
9	Band 4	Linear	$y = -27,49x + 8,2583$	$R^2 = 0,0217$
10	Band 4	Exponential	$y = 5,7592e^{-3,913x}$	$R^2 = 0,0028$
11	Band 4	Logarithmic	$y = -4,966\ln(x) - 5,2139$	$R^2 = 0,0242$
12	Band 4	Power	$y = 0,7166x^{-0,802}$	$R^2 = 0,004$

Sumber : Pengolahan Data Menggunakann Microsoft Excel

Dengan data yang ditampilkan pada Tabel 7 dapat diketahui nilai derajat determinasi (R^2) masing masing dari tiga band yang digunakan pada penelitian ini yaitu band 2. band 3. dan band 4. Pada tabel tersebut ditampilkan bahwa nilai derajat determinasi tertinggi terdapat pada panjang gelombang band 2 dengan jenis persamaan Logarithmic yang diperoleh yaitu $y = -14,66\ln(x) - 19,623$ dengan nilai $R^2 = 0,1155$.

Setelah didapatkan nilai derajat determinasi tertinggi. perhitungan selanjutnya dilanjutkan dengan uji validasi terhadap lima data terakhir pada band 2 citra satelit Landsat-8 dengan model algoritma yang ditunjukkan dalam tabel tersebut:

Tabel 8. Uji Validasi data Oksigen Terlarut Band 2. Data Citra dan Data Insitu

No.	Band 2	Dissolve Oxygen	Linier	Exponential	Logarithmic	Power
			$y = -70,318x + 18,037$	$y = 189,68e^{-20,14x}$	$y = -14,66\ln(x) - 19,623$	$y = 0,0037x^{-4,245}$
16	0,20774	1,53	3,43	2,89	3,41	2,92
17	0,20180	3,68	3,85	3,26	3,84	3,30
18	0,20872	6,20	3,36	2,83	3,35	2,86
19	0,19850	1,71	4,08	3,48	4,08	3,54
20	0,19354	4,58	4,43	3,85	4,45	3,94

Sumber : Pengolahan Data Menggunakann Microsoft Excel

Pengolahan data dari tabel 8 merupakan hasil uji validasi terhadap 5 data terakhir pada *band 2* citra satelit Landsat-8 dengan 4 persamaan tersebut. Dengan nilai x sebagai nilai reflektan dan nilai y sebagai data citra oksigen terlarut. Setelah dilakukan uji validasi terhadap persamaan algoritma tersebut tahap pengujian dilanjutkan dengan mencari nilai korelasi antara data citra dengan data insitu. Berikut ini tabel nilai korelasi oksigen terlarut :

Tabel 9. Nilai Perbandingan Oksigen Terlarut Data Insitu dan Data Citra

	<i>Dissolve Oxygen Insitu</i>	<i>Linier</i>	<i>Exponential</i>	<i>Power</i>	<i>Logarithmic</i>
<i>Dissolve Oxygen Insitu</i>	1				
<i>Linier</i>	-0,07180301	1			
<i>Exponential</i>	-0,05570950	0,99904613	1		
<i>Power</i>	-0,04899925	0,99838493	0,99991329	1	
<i>Logarithmic</i>	-0,07253718	0,99994256	0,99945677	0,99893641	1

Sumber : Pengolahan Data Menggunakan Microsoft Excel

Dari tabel 9 diatas menunjukkan nilai korelasi oksigen terlarut (*Dissolve oxygen*) insitu terhadap empat model matematis yaitu persamaan *Linier*, *Exponential*, *Power*, *Logarithmic*. Dan dari tabel tersebut dapat kita lihat bahwasanya nilai korelasi untuk persamaan logaritmatika sebesar **-0,07253718**. Dapat disimpulkan bahwasanya model tersebut memiliki korelasi negatif dan dari tabel diatas dapat kita ketahui bahwa model algoritma *Logarithmic* adalah model matematis terbaik pada *band 2* dengan persamaan $y = -14,66\ln(x) - 19,623$ dengan nilai derajat determinasi (R^2) sebesar **0,1155**.

3.7 Perhitungan model Algoritma Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

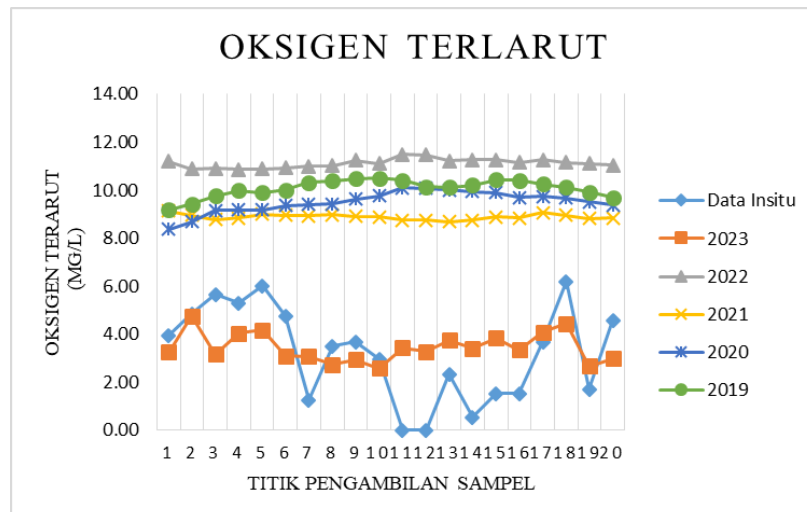
Setelah mendapatkan algoritma terbaik pada tabel diatas digunakan untuk perhitungan data citra satelit untuk oksigen terlarut. Perhitungan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dengan nilai x menggunakan nilai reflektan dan nilai y sebagai nilai data citra oksigen terlarut. Hasil pengolahan dengan model matematis tersebut ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 10. Hasil Pengolahan Data Citra Satelit Oksigen Terlarut 5 Tahun Terakhir

No.	Data Koordnat		DO (<i>Dissolve Oxygent</i>)	Data 5 Tahun				
	Lintang	Bujur		2023	2022	2021	2020	2019
1	-6,8838887	112,054726	3,94	3,26	11,20	9,12	8,37	9,19
2	-6,8827770	112,053610	4,85	4,75	10,88	8,95	8,68	9,43
3	-6,8805556	112,053055	5,66	3,16	10,90	8,77	9,15	9,77
4	-6,8788890	112,052780	5,30	4,04	10,86	8,84	9,19	9,99
5	-6,8775000	112,052500	6,02	4,16	10,89	9,00	9,18	9,90
6	-6,8763890	112,052220	4,76	3,09	10,94	8,96	9,37	10,02
7	-6,8752780	112,051940	1,26	3,06	10,99	8,93	9,40	10,31
8	-6,8744445	112,051940	3,50	2,73	11,03	8,98	9,43	10,38
9	-6,8733335	112,052220	3,68	2,94	11,24	8,90	9,63	10,48

No.	Data Koordnat		DO (Dissolve Oxygent)	Data 5 Tahun				
	Lintang	Bujur		2023	2022	2021	2020	2019
10	-6,8724995	112,052500	2,96	2,59	11,12	8,89	9,75	10,50
11	-6,8711110	112,052780	0,00	3,44	11,49	8,75	10,09	10,42
12	-6,8713890	112,053610	0,00	3,28	11,47	8,76	10,08	10,14
13	-6,8722224	112,053890	2,34	3,74	11,23	8,69	10,01	10,11
14	-6,8727780	112,054440	0,54	3,41	11,26	8,76	9,93	10,22
15	-6,8738885	112,055000	1,53	3,84	11,27	8,88	9,89	10,44
16	-6,8747220	112,055000	1,53	3,35	11,16	8,85	9,70	10,41
17	-6,8761110	112,055275	3,68	4,08	11,26	9,06	9,74	10,27
18	-6,8769445	112,055275	6,20	4,45	11,15	8,95	9,68	10,13
19	-6,8780550	112,055560	1,71	2,68	11,12	8,82	9,52	9,93
20	-6,8791666	112,055560	4,58	2,97	11,05	8,84	9,38	9,69

Berikut hasil pengolahan data citra satelit 5 tahun terakhir oksigen terlarut ditampilkan menggunakan grafik *line* seperti gambar berikut :

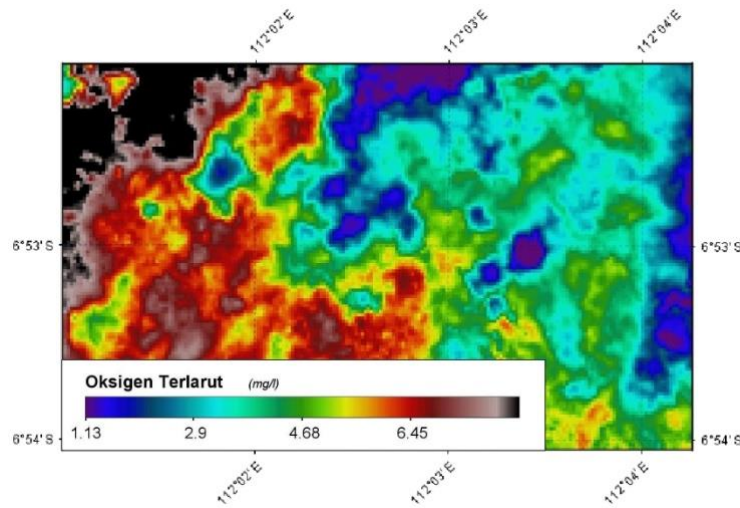


Gambar 8. Grafik Line Oksigen Terlarut 5 Tahun Terakhir

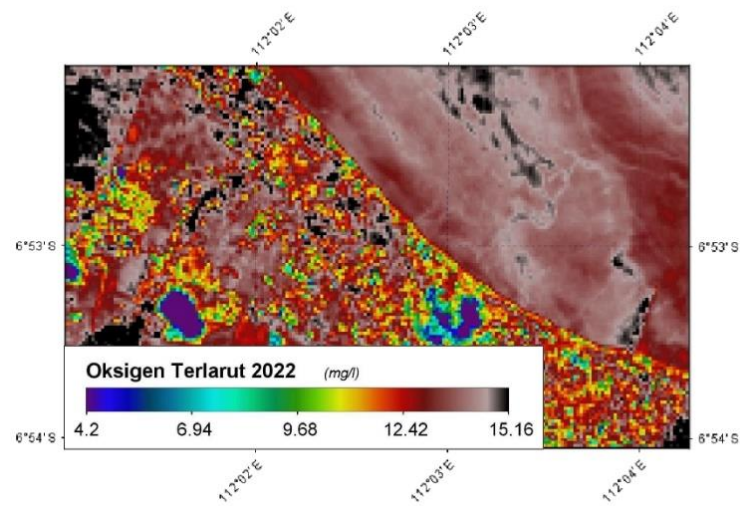
Dari grafik tersebut dapat kita lihat bahwasanya data citra tahun 2023 adalah data yang paling mendekati data pada data lapangan. Dari grafik tersebut juga dapat diketahui bahwasanya data tertinggi pada citra satelit terdapat pada tahun 2022.

3.8 Pemetaan Oksigen Terlarut

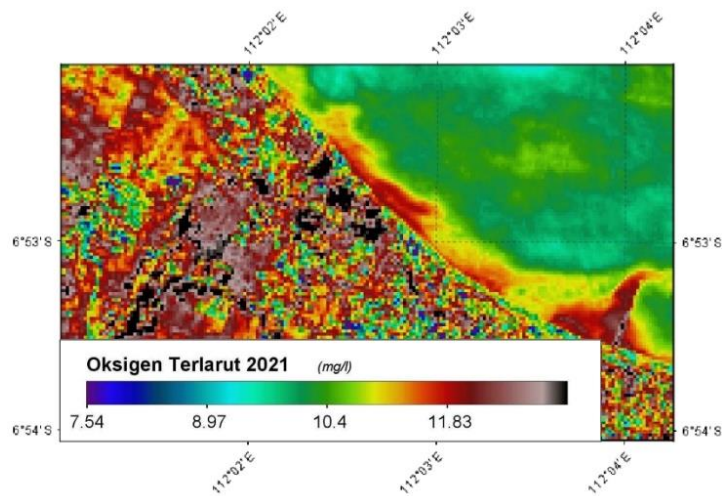
Hasil analisa perhitungan menggunakan aplikasi Seadas dan juga *Microsoft Excel* menunjukkan bahwa data yang diambil dilapangan dan juga data citra satelit Landsat-8 ada perbedaan dan terdapat hasil korelasi yang cukup baik. Berikut hasil peta sebaran oksigen terlarut(DO) menggunakan aplikasi seadas :



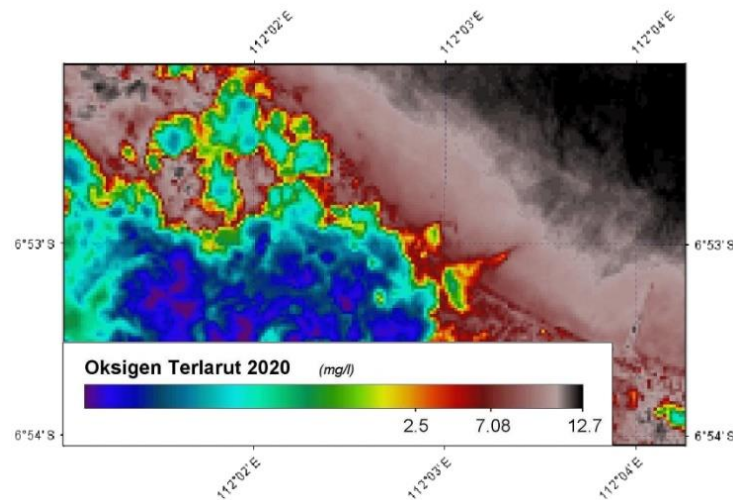
Gambar 9. Peta Oksigen Terlarut 2023
Sumber : Aplikasi Seadas



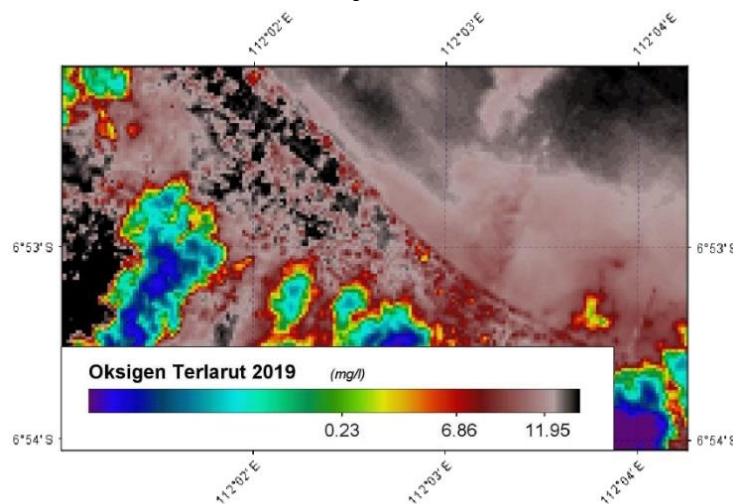
Gambar 10. Peta Oksigen Terlarut 2022
Sumber : Aplikasi Seadas



Gambar 11. Peta Oksigen Terlarut 2021
Sumber : Aplikasi Seadas



Gambar 12. Peta Oksigen Terlarut 2020
Sumber : Aplikasi Seadas



Gambar 13. Peta Oksigen Terlarut 2019
Sumber : Aplikasi Seadas

4. KESIMPULAN

Setelah didapat hasil dan pembahasan pada bab diatas maka dilakukan pengambilan kesimpulan atas rumusan masalah pada penelitian ini yang disampaikan dibawah ini :

Dari penelitian ini dapat dilihat bahwasanya algoritma terbaik untuk SPL menggunakan algoritma *Power* pada *band 3* dengan $R^2 = 0.0223$ dan untuk Do menggunakan *Logarithmic band 2* dengan $R^2 = 0.1155$. Korelasi data yang didapat antara data insitu dengan data citra akan lebih baik lagi apabila dilakukan pada musim kemarau atau rendah hujan. Sebaiknya gambar citra yang digunakan tidak tertutup awan supaya data citra yang dihasilkan lebih akurat. Disarankan untuk melakukan kalibrasi termometer dan menggunakan termometer dengan jangkauan pengukuran lebih luas agar hasil pengukuran lebih akurat. Untuk pengambilan sampel data pada oksigen terlarut atau

Dissolve Oxygen sebaiknya menggunakan botol yang tidak tembus pandang agar tidak tembus sinar matahari.

5. REFERENSI

- Adawiah. M. (2022). Analisis Dan Pemetaan Suhu Permukaan Laut Di Pesisir Utara Kabupaten Bangkalan Dengan Data Citra Satelit Aqua Modis Kurun Waktu 5 Tahun (2018-2022). *Undergraduate Thesis*.
- Arief. M., Adawiah. S. W., Parwati. E., Hamzah. R., Prayogo. T., & Harsanugraha. W. (2015). *Pengembangan Model Ekstraksi Suhu Permukaan Laut Menggunakan Data Satelit Landsat 8 Studi Kasus: Teluk Lampung (Development Model Of Sea Surface Temperature Extraction Using Landsat-8 Satellite Data. Case Study: Lampung Bay)*.
- Azizah. A., & Wibisana. H. (2020). Analisa Temporal Sebaran Suhu Permukaan Laut Tahun 2018 Hingga 2020 Dengan Data Citra Terra Modis. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal Of Marine Science And Technology*. 13(3). 196–205.
- Hamuna. B., P. Paulangan. Y., & Dimara. L. (2015). Kajian Suhu Permukaan Laut Menggunakan Data Satelit Aqua-Modis Di Perairan Jayapura. Papua. *Depik*. 4(3).
- Nurshauma Ikhtifari. M., Prasetyo. Y., & Sukmono. A. (2020). Pemetaan Parameter Suhu Permukaan Laut Dan Oksigen Terlarut Di Perairan Pulau Karimunjawa Kabupaten Jepara Menggunakan Citra Landsat-8. In *Jurnal Geodesi Undip Oktober* (Vol. 2020. Issue 9).
- Sidabutar. E. A., Sartimbul. A., Handayani. M., Perikanan. F., Ilmu. D., Universitas. K., Malang. B., Veteran. J., & Timur-65145. J. (2019). Distribusi Suhu, Salinitas Dan Oksigen Terlarut Terhadap Kedalaman Di Perairan Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek. In *Journal Of Fisheries And Marine Research* (Vol. 3. Issue 1).
- Simon I. Patty. & Nebuchadnezzar Akbar. (2018). Kondisi Suhu, Salinitas, Ph Dan Oksigen Terlarut Di Perairan Terumbu Karang Ternate, Tidore Dan Sekitarnya. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*. Volume 1 Nomer 2.
- Wibisana. H., Kamandang. Z. R., & Zainab. S. (2020). Analysis Of Sea Surface Temperature And Its Correlation With Changes In Coastlines Using Landsat 8 Satellite Image Data (Case Study: Ujung Pangkah Gresik). 57–63. <https://doi.org/10.11594/Nstp.2020.0508>
- Wibisana. H., & Zainab. S. (2017). Time Series Analysis Of Sea Surface Temperature With Aqua Modis From 2011 To 2016. Case Studi: North Coast Of Gresik And Madura. In *The Journal For Technology And Science* (Vol. 28. Issue 1).
- Zainab. S., Handajani. N., & Wibisana. H. (2020). Mapping Of Sea Surface Temperature And Its Correlation With Salinity Concentration In The Coastal Beach Of Bangkalan Madura District. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*. 506 (1).