

Analisis Sebaran Nilai Salinitas dan Suhu Permukaan Laut di Perairan Ketingan Kabupaten Sidoarjo

Andra Fadil Sinatrya^[1]

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

E-mail: andra.fadil24@gmail.com

Siti Zainab^[2]

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

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

Abstrak

Perairan Ketingan berada di pesisir timur laut Kabupaten Sidoarjo, tepat di sebelah Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan. Pola sebaran salinitas dan suhu permukaan laut di perairan Ketingan dipengaruhi oleh interaksi antara air tawar dan air laut. Berdasarkan landasan tersebut, penelitian diharapkan dapat menskrining sebaran nilai salinitas dan suhu permukaan laut tahun 2019 hingga 2023 di Ketingan dengan memanfaatkan simbolisme satelit Landsat 8. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat basis data atau informasi dasar yang dapat digunakan dalam penelitian selanjutnya untuk mempelajari lebih lanjut tentang sebaran suhu permukaan laut dan tingkat salinitas di perairan Ketingan dari tahun 2019 hingga 2023. Dalam penelitian ini menggunakan pengukuran sample secara langsung, untuk pengukuran salinitas digunakan alat Refractometer untuk suhu permukaan laut menggunakan Termometer Inframerah. Setelah pengumpulan data selanjutnya dilakukan regresi dan korelasi pada data yang bertujuan untuk mengetahui hasil permodelan algoritma untuk mengolah salinitas dan suhu permukaan laut citra Landsat 8. Model algoritme guna analisis salinitas citra ialah panjang gelombang Band_2, dengan persamaan logaritma $y = -41.72\ln(x) - 73.445$ dan derajat determinasi $R^2 = 0.1442$. Ini adalah hasil dari algoritma pemodelan. Sedangkan persamaan linier $y = 600,05x - 27,711$ dan derajat determinasi $R^2 = 0,0856$ untuk suhu permukaan laut.

Kata Kunci: Model Matematis, Penginderaan Jauh, Salinitas, Suhu Permukaan Laut.

Abstract

Ketingan waters are located on the northeastern coast of Sidoarjo Regency, right next to Ketingan waters are located on the northeast coast of Sidoarjo Regency, right next to Bangil Subdistrict. The distribution pattern of salinity and sea surface temperature in Ketingan waters is influenced by the interaction between freshwater and sea water. Based on this foundation, the research is expected to screen the distribution of salinity and sea surface temperature values from 2019 to 2023 in Ketingan by utilizing the symbolism of the Landsat 8 satellite. The purpose of this research is to create a database or basic information that can be used in further research to learn more about the distribution of sea surface temperature and salinity levels in Ketingan waters from 2019 to 2023. In this study using direct sample measurements, for salinity measurements a Refractometer tool was used for sea surface temperature using an Infrared Thermometer. After data collection, regression and correlation were then performed on the data which aims to find out the results of algorithm modeling to process salinity and sea surface temperature of Landsat 8 images. The algorithm model for image salinity analysis is Band_2 wavelength, with the logarithmic equation $y = -41.72\ln(x) - 73.445$ and the degree of determination $R^2 = 0.1442$. This is the result of the modeling algorithm, while the linear equation $y = 600.05x - 27.711$ and the degree of determination $R^2 = 0.0856$ for sea surface temperature.

Keywords: Mathematical Model, Remote Sensing, Salinity, Sea Surface Temperature

1. PENDAHULUAN

Indonesia ialah negara kepulauan yang kaya mengenai keanekaragaman hayati laut. Indonesia dijuluki sebagai negara laut karena wilayah perairan Indonesia yang luar biasa luas. kelimpahan aset laut dengan luas lautan sekitar 3,25 juta, yang sampai saat ini telah digunakan dengan sangat sedikit.

Secara administratif Pantai Ketingan terletak di wilayah Timur Kabupaten Sidoarjo. Perairan Ketingan adalah bagian perairan di pesisir Sidoarjo yang kaya akan potensi kelautan dan perikanan. Potensi ini dimanfaatkan warga setempat sebagai sarana mencari nafkah, pertanian, perikanan, pariwisata, dan penggunaan potensi laut lainnya. Salah satu cara agar data dari satelit penginderaan jauh dapat digunakan untuk mempelajari fenomena alam pada permukaan bumi adalah lewat perangkat media (sensor) yang dipasang di pesawat terbang ataupun satelit[5].

Landsat 8 ialah satu diantara satelit yang dipakai guna mengamati permukaan bumi[1]. Cropping ataupun memotong citra ialah tahapan yang dilaksanakan saat pengolahan citra melalui memotong citra jadi ukuran yang begitu kecil[2]. Sistem koordinat dicocokkan dari peta ke gambar, dari gambar ke gambar, atau dari peta ke peta. Tujuan dari proses ini adalah untuk memberikan informasi posisi sumber data tersebut pada permukaan bumi sesuai dengan sistem koordinat, untuk selanjutnya dipakai dalam pembuatan peta. Satelit ini umumnya dikatakan atas satelit aset karakteristik dikarenakan kemampuannya ialah guna merencanakan potensi aset secara teratur dan menyaring keadaan ekologis. Perencanaan contoh apropriasi nilai salinitas dan suhu pada penelitian ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan informasi simbolisme satelit Landsat 8 band 2, band 3, dan band 4.

Suhu permukaan laut merupakan salah satu parameter yang berperan dalam kualitas ekosistem perairan di laut, khususnya di perairan laut dangkal[9]. Distribusi suhu, salinitas, dan oksigen terlarut dalam air memiliki dampak yang signifikan terhadap sejumlah parameter lain, termasuk proses biologi dan reaksi kimia. Variasi kehidupan laut dan faktor oseanografi terkait disebabkan oleh perubahan SST ini.

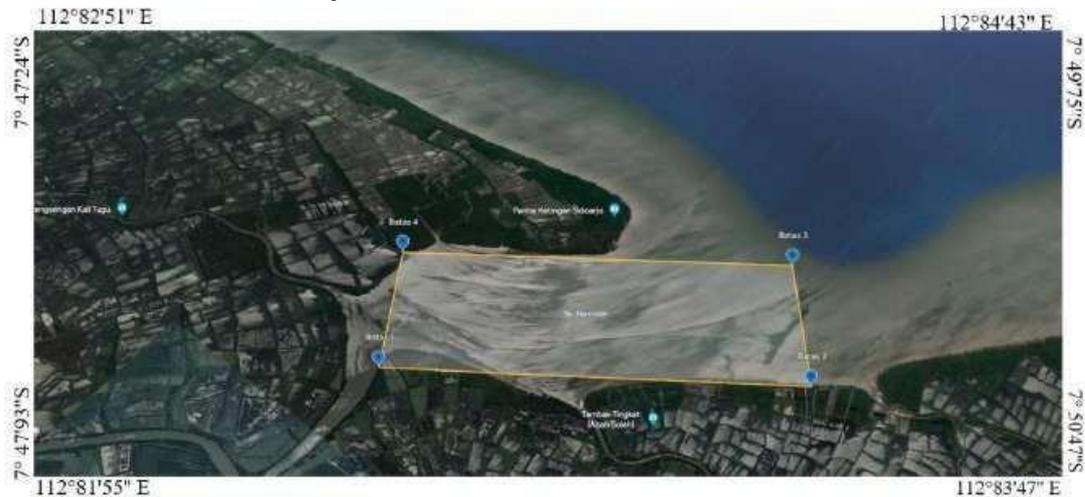
Peran teknik sipil dalam penelitian suhu permukaan laut dapat digunakan, misalnya untuk memahami perubahan iklim global dan perubahan suhu air laut yang mempengaruhi erosi pantai, untuk memodelkan perubahan pantai dan merancang infrastruktur pantai seperti bangunan pertahanan laut, tanggul atau dinding. Perubahan suhu yang ekstrem dapat mengganggu biota di pesisir dan mengubah ekosistem yang ada, termasuk perubahan area perikanan tangkap dikarenakan migrasi ikan yang mendapat efek suhu. Penginderaan jauh memainkan peran penting dalam fenomena ini karena teknologi ini dapat menjawab permasalahan tersebut [6]. Parameter lain yang berperan 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 [7]

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat basis data atau informasi dasar yang dapat digunakan dalam penelitian selanjutnya untuk mempelajari lebih lanjut tentang sebaran suhu permukaan laut dan tingkat salinitas di perairan Ketingan dari tahun 2019 hingga 2023.

Oleh karena itu, dengan menggunakan teknologi dari data satelit Landsat 8 dan memantau pola sebarannya, diperlukan kajian tingkat salinitas dan suhu permukaan laut.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian terletak di Perairan Ketingan berada pada pesisir Timur Laut Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, dengan Koordinat $7^{\circ} 49' 87''$ Lintang Selatan (LS) dan koordinat $112^{\circ} 85' 11''$ E Bujur Timur (BT).



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Ada 2 jenis pengumpulan data yang dilaksanakan pada penelitian ini, yang pertama ialah data primer, data primer didapat atas peninjauan langsung di lapangan mengenai suhu permukaan air, sampel air laut, titik koordinat survei pengambilan sampel air dan suhu permukaan air laut sejumlah 20 titik.

Untuk pengambilan data salinitas menggunakan alat *refractometer* prinsip alat ini adalah dengan memanfaatkan cahaya, maka alat ini harus digunakan ditempat yang mendapatkan banyak cahaya atau lebih baik digunakan di bawah sinar matahari langsung.

Data suhu permukaan laut didapat dengan bantuan alat *Termometer Inframerah* dengan cara menghadapkan alat ke atas permukaan air laut lalu menekan tombol setelah itu mencatat hasil suhu yang tertera pada alat. Data sekunder diperoleh dari data Citra Satelit Landsat 8 tahun 2019-2023.

Setelah data didapatkan proses selanjutnya adalah pengolahan data. Data citra satelit diambil nilai reflektan di titik koordinat yang sama dengan data in-situ. Data tersebut kemudian atas bantuan program excel dihitung algoritmanya dengan model persamaan eksponen linier logaritmik polinomial serta power. Dari persamaan tersebut kemudian diambil model algoritma dengan nilai R paling optimal. Nilai R (*R Square*) menunjukkan seberapa besar variabel independen menjelaskan variabel dependen [10]. Model algoritma tersebut kemudian digunakan untuk menghitung nilai Suhu Permukaan Laut (SPL) dan nilai Salinitas dari citra satelit Landsat 8. Kemudian untuk memvalidasi data SPL dan data Salinitas in-situ dengan informasi *Sea Surface Temperature (SST)* dan simbolisme satelit Informasi asin dicoba menggunakan pengukuran, khususnya uji T. Cara mengetahui pola sebaran kedua parameter tersebut dilakukan dengan cara

pengambilan beberapa sampel di daerah studi tersebut dengan elevasi yang berbeda – beda[3]. Ada beberapa cara untuk mengukur SST, salah satunya adalah dengan mencelupkan termometer ke dalam air laut atau badan air lainnya untuk mendapatkan nilai SST pada saat itu[8].

Analisis regresi atas satu variabel bebas X dikenal regresi linier sederhana, dan analisis regresi memakai variabel bebas ganda X dikenal regresi linier berganda. Regresi linier ialah cara statistik yang dipakai guna mendapat model ataupun kaitan diantara satu ataupun lebih variabel independen X dan variabel respon Y.

Model linier:

$$y = a + bX$$

Model logaritma: Model

$$y = a + b. \ln. X$$

eksponensial: Model power:

$$y = a. b^x$$

$$y = a. X^b$$

Prosedur analisis data parsial adalah uji signifikansi individu, juga dikenal sebagai uji statistik T. Hasil uji T ini akan mengungkapkan sejauh mana variabel dependen dipengaruhi sebagian oleh variabel independen. Motivasi di balik uji T adalah untuk melihat sejauh mana faktor bebas mempengaruhi variabel dependen. Ketika ada kurang dari 30 angka dalam data, uji T lebih sering digunakan.

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. Titik koordinat yang diambil sebanyak 20 titik dan pengambilan ini menggunakan alat GPS (*Global Positioning System*) adapun lokasi penelitian ditempuh melalui pesisir laut dengan menggunakan kapal nelayan pada Koordinat 7° 49' 87" Lintang Selatan (LS) dan koordinat 112° 85' 11"E Bujur Timur (BT).



Gambar 2 Titik Lokasi Penelitian

Hasil dari titik-titik koordinat geografis lokasi pengambilan *sample* yang telah didapat menggunakan Aplikasi Open Camera dapat ditunjukkan dengan data-data pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 Koordinat Geografis Lokasi Pengambilan *Sample* Dan Data Insitusi

Titik <i>Sample</i>	Data Koordinat		Suhu (°C)	Salinitas(ppm)
	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>		
1	-8° 30' 25.28"	112° 50' 4.56"	43.1	21.4
2	-8° 30' 28.02"	112° 50' 2.4"	43.4	20.2
3	-8° 30' 29.52"	112° 50.99' 00"	43.8	23.8
4	-8° 30' 31.68"	112° 49' 58.08"	41.8	20.7
5	-8° 30' 33.84"	112° 49' 55.92"	38.4	20
6	-8° 30' 34.56"	112° 49' 54.12"	38	24.1
7	-8° 30' 38.16"	112° 49' 50.52"	39.4	22.4
8	-8° 30' 37.44"	112° 49' 52.32"	40.1	23.6
9	-8° 30' 40.68"	112° 49' 49.44"	39.8	21.2
10	-8° 30' 42.48"	112° 49' 46.92"	40.2	26.4
11	-8° 30' 44.64"	112° 49' 44.76"	39.1	27.3
12	-8° 30' 46.33"	112° 49' 42.96"	36.2	26.2
13	-8° 30' 48.24"	112° 49' 41.16"	34.1	20.0
14	-8° 30' 50.4"	112° 49' 39"	34.6	21.1
15	-8° 30' 52.2"	112° 49' 37.2"	26	23.7
16	-8° 30' 54.36"	112° 49' 35.4"	28.3	23.5
17	-8° 30' 56.52"	112° 49' 33.24"	29.9	21.2
18	-8° 30' 58.68"	112° 49' 31.44"	23.6	20.8
19	-8° 31' 0.84'	112° 49' 29.28"	23.8	21.8
20	-8° 31' 2.64"	112° 49' 27.48"	25	24

3.2 Pengolahan Data Citra Satelit Landsat-8

Pengolahan data pada data citra satelit Landsat-8 ini menggunakan sistem matematis pada permodelan algoritma. Band yang dipakai pada penelitian ini adalah Band 2, Band 3, dan Band 4. Pada penelitian ini satelit yang diambil pada bulan Mei 2019, 2020, 2021, 2022, dan 2023.

Atas seluruh persamaan yang telah dilaksanakan di nilai reflektans panjang gelombang citra satelit Landsat 8 guna Band 2, Band 3 dan Band 4 memakai 4 metode persamaan *scatter*, jadi diperoleh nilai derajat determinasi (R²) yang diperlihatkan di tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data Salinitas pada Band 2, Band 3, Band 4, bulan Mei 2023

No	Band CitraSatelit	Jenis Persamaan	Model Algoritma	Derajat Determinasi
1	Band_2	Exponential	$y = 128.87e^{-17.45x}$	$R^2 = 0.139$
2	Band_2	Linear	$y = -406.4x + 63.269$	$R^2 = 0.1422$
3	Band_2	Logarithmic	$y = -41.72\ln(x) - 73.445$	$R^2 = 0.1442$

No	Band CitraSatelit	Jenis Persamaan	Model Algoritma	Derajat Determinasi
4	Band_2	Power	$y = 0.3638x - 1.791$	$R^2 = 0.1411$
5	Band_3	Exponential	$y = 58.009e^{-10.67x}$	$R^2 = 0.0784$
6	Band_3	Linear	$y = -250.27x + 44.838$	$R^2 = 0.0813$
7	Band_3	Logarithmic	$y = -23.11\ln(x) - 33.35$	$R^2 = 0.0821$
8	Band_3	Power	$y = 2.0715x - 0.985$	$R^2 = 0.0791$
9	Band_4	Exponential	$y = 43.9e^{-9.686x}$	$R^2 = 0.0572$
10	Band_4	Linear	$y = -226.46x + 38.247$	$R^2 = 0.0589$
11	Band_4	Logarithmic	$y = -16.2\ln(x) - 20.699$	$R^2 = 0.0587$
12	Band_4	Power	$y = 3.526x - 0.693$	$R^2 = 0.057$

Hasil pengolahan data salinitas dari Band 2, Band 3, dan Band 4 terangkum dalam tabel yang telah disediakan. Band 2 citra satelit dengan model algoritma *Logarithmic* yang memiliki derajat determinasi (R^2) dari ketiga band citra satelit di atas dapat disimpulkan sebagai berikut: $R^2 = 0.1442$, dengan $y = -41.72\ln(x) - 73.445$. Model algoritma digunakan untuk memvalidasi lima data terakhir di band 2 sebelum melakukan perhitungan tambahan.

3.3 Perhitungan Model Algoritma

Sumbu x merepresentasikan hasil reflektansi yang diperoleh dari pengolahan data citra sebelumnya, dan sumbu y merepresentasikan data nilai salinitas dari citra satelit Landsat 8. Model algoritma terbaik akan digunakan untuk menghitung data nilai salinitas pada *Microsoft Excel*. Kemudian, pengesahan informasi gambar satelit dilakukan dengan menggunakan nilai hubungan. Perbedaan terbesar antara informasi nilai asin insitu dan nilai asin simbolisme satelit Landsat 8 dari tahun 2019 hingga 2023 ditampilkan pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3 Korelasi antara Data Salinitas Insitu dengan Salinitas Citra Satelit Landsat 8

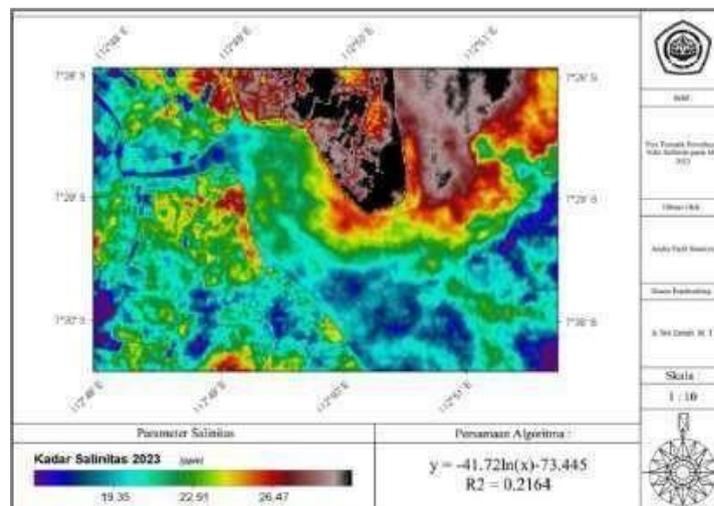
	Salinitas Citra Satelit	2019	2020	2021	2022	2023
Salinitas Insitu						
2019	0.289005324	1				
2020	0.320439443	0.52717 4	1			
2021	-0.34741696	-0.91333	-0.39121	1		
2022	-0.181044713	-0.93434	-0.35896	0.8806 7 4	1	
2023	0.376074518	0.46759 7	0.36068 2	-0.6295 3	- 0.3201	1

Penanganan informasi dari tabel 3 merupakan hasil persetujuan antara informasi *Saltiness Worth* in-situ dengan informasi *Saltiness Worth* dari satelit Landsat 8 *simbolisme* tahun 2019 hingga 2023, dari tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai koneksi

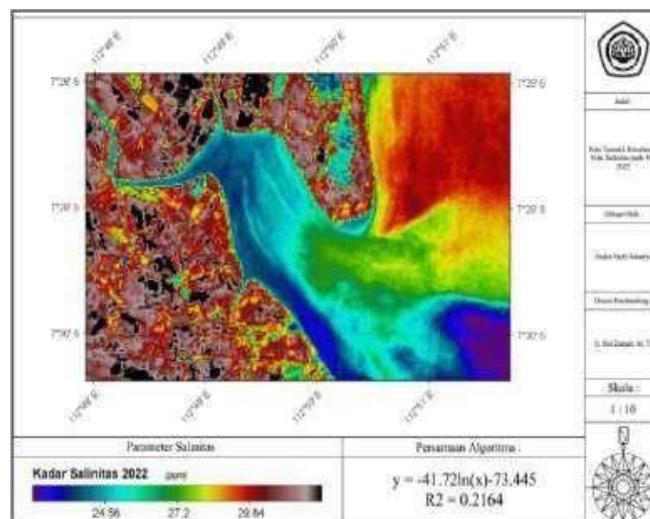
terbesar adalah informasi dari 2023 *Saltiness Worth* dengan nilai 0.376074518 yang dapat beralasan bahwa hubungan antara informasi *Saltiness Worth* insitu dan informasi *simbolisme* satelit Landsat 8 memiliki nilai *Saltiness Worth* yang cukup rendah. Berdasarkan penelitian ilmiah, korelasi adalah fakta yang menunjukkan kedekatan dan besarnya hubungan antara dua variabel atau lebih[4].

3.4 Pemetaan Nilai Sanitas

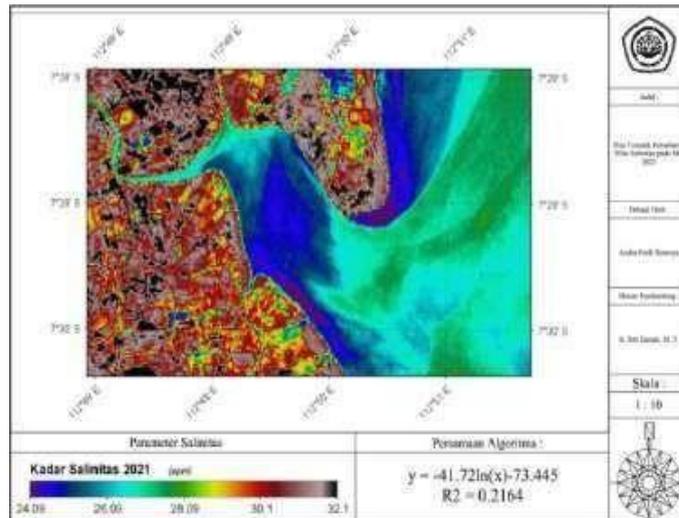
Dari hasil estimasi dan pengujian dengan memakai aplikasi SeaDAS juga *Microsoft Succeed*, terlihat bahwasanya data yang didapat secara langsung (in situ) juga data yang ditentukan atas simbol satelit Landsat 8 memiliki kontras dan diperoleh koneksi dengan hasil yang sangat baik. Selain itu, dihasilkan peta tematik Nilai Salinitas dengan memasukkan hasil persamaan *Linear* pada aplikasi SeaDAS Mei 2023 dengan model algoritma $y = -41.72\ln(x) - 73.445$ dan nilai $R^2 = 0.1442$ pada panjang gelombang Band 2 ke Math Band. Tingkat salinitas bulan Mei 2019-2023 digambarkan di gambar di bawah ini.



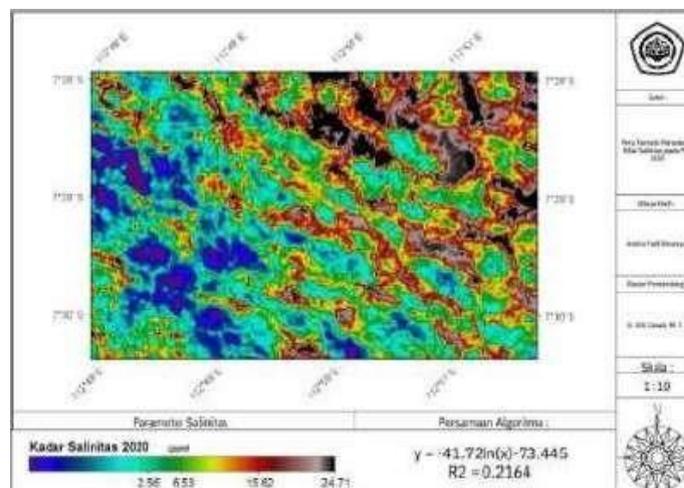
Gambar 3 Peta Tematik Kadar Salinitas di Pesisir Ketingan Sidoarjo Mei 2023



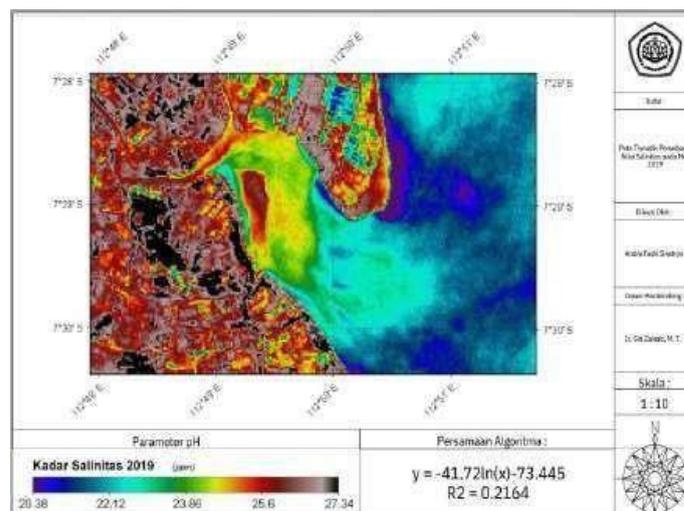
Gambar 4 Peta Tematik Kadar Salinitas di Pesisir Ketingan Sidoarjo Mei 2022



Gambar 5 Peta Tematik Kadar Salinitas di Pesisir Ketingan Sidoarjo Mei 2011



Gambar 6 Peta Tematik Kadar Salinitas di Pesisir Ketingan Sidoarjo Mei 2020



Gambar 7 Peta Tematik Kadar Salinitas di Pesisir Ketingan Sidoarjo Mei 2019

Berdasarkan peta tematik yang telah dibuat, dapat dilihat perbedaan kadar salinitas yang terjadi pada bulan Mei dari tahun 2019 sampai 2023. Pada tahun 2019 kadar salinitas berada dikisaran antara 20.38 ppm sampai 27.34 ppm dengan salinitas berada di sekitar pesisir pantai. Di tahun 2020 kadar salinitas di pesisir Ketingan dengan kisaran kadar salinitas antara 2.56 ppm sampai 24.71 ppm yang berarti nilai salinitas pada tahun 2020 adalah nilai salinitas terendah pada 5 tahun terakhir. Di tahun 2021 kadar salinitas berada dikisaran antara 24.09 ppm sampai 32.1 ppm. Pada tahun 2022 kadar salinitas berada dikisaran antara 24.56 ppm sampai 29.84 ppm dengan kadar salinitas tertinggi berada di sekitar pesisir pantai. Sedangkan pada tahun 2023 kadar salinitas berada di kisaran 19.35 ppm sampai 26.87 ppm yang di dominasi oleh salinitas rendah sampai normal.

3.5 Perhitungan Suhu Permukaan Laut Citra Satelit Untuk Tahun 2023

Pengolahan data pada data citra satelit Landsat-8 ini menggunakan sistem matematis pada permodelan algoritma. Band yang dipakai pada penelitian ini adalah Band 2, Band 3, dan Band 4. Pada penelitian ini satelit yang diambil pada bulan Mei 2019, 2020, 2021, 2022, dan 2023. Nilai reflektan yang dihasilkan pada bulan Mei 2023 diperlihatkan di tabel 4 berikut :

Dari setiap situasi yang telah diselesaikan pada frekuensi reflektansi terbalik simbolisme satelit Landsat 8 untuk Band 2, Band 3, dan Band 4 dengan teknik 4 kondisi bubar, diperoleh tingkat nilai jaminan (R²) yang ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data SPL pada Band 2, Band 3 dan Band 4 pada bulan Mei 2023

No	Band Citra Satelit	Jenis Persamaan	Model Algoritma	Derajat Determinasi
1	Band_2	Exponential	$y = 9.1594e^{14.236x}$	R ² = 0.0581
2	Band_2	Linear	$y = 600.05x - 21.711$	R ² = 0.0856
3	Band_2	Logarithmic	$y = 60.485\ln(x) + 177.58$	R ² = 0.0837
4	Band_2	Power	$y = 1024.7x^{1.4303}$	R ² = 0.0564
5	Band_3	Exponential	$y = 14.914e^{10.536x}$	R ² = 0.048
6	Band_3	Linear	$y = 457.09x - 2.3242$	R ² = 0.0749
7	Band_3	Logarithmic	$y = 41.505\ln(x) + 138.78$	R ² = 0.0731
8	Band_3	Power	$y = 380.44x^{0.9512}$	R ² = 0.0463
9	Band_4	Exponential	$y = 52.383e^{-4.513x}$	R ² = 0.0078
10	Band_4	Linear	$y = -70.793x + 43.467$	R ² = 0.0016
11	Band_4	Logarithmic	$y = -6.2\ln(x) + 22.014$	R ² = 0.0024
12	Band_4	Power	$y = 14.793x^{-0.357}$	R ² = 0.0095

Hasil pengolahan data SST untuk ketiga band, Band 2, Band 3 dan Band 4, dirangkum dalam Tabel 5. Dapat diduga bahwa band dengan tingkat jaminan (R²)

terbesar dari ketiga kelompok simbolisme satelit Landsat 8 diatas adalah band simbolisme satelit Landsat 8 Band 2 dengan model perhitungan langsung yaitu $y = 600.05x - 27.711$ dengan nilai $R^2 = 0.0856$. Sebelum perhitungan tambahan dilakukan, persetujuan dari lima informasi terakhir diselesaikan pada simbolisme satelit Landsat 8 band 2 dengan model perhitungan.

Setelah informasi disetujui, dilakukan uji hubungan antara informasi SST in- situ dan informasi SST gambar untuk menemukan pengujian nilai koneksi terbesar sehingga dapat digunakan sebagai model perhitungan terbaik untuk perhitungan tambahan. Tabel berikut menunjukkan perbandingan nilai korelasi:

Tabel 6 Perbandingan Nilai Korelasi dengan Suhu Insitu

	SPL Citra Satelit	Exponential	Linear	Logarithmic	Power
SPL Insitu	1				
Exponential	0,287161128	1			
Linear	0,297810063	0,999998656	1		
Logarithmic	0,290400068	0,999966353	0,999978	1	
Power	0,289855088	0,999976747	0,999987	0,99999904	1

Tabel 6 menunjukkan perbandingan nilai korelasi atas suhu insitu, mempunyai nilai korelasi paling besar ialah persamaan Logarithmic dengan nilai korelasi 0,290400068. Dari hasil tersebut, dapat diperoleh kesimpulan bahwa nilai korelasi antara data SPL in-situ dan SPL Citra Satelit memiliki nilai korelasi positif cukup rendah, Dari sini dapat disimpulkan bahwa model algoritma terbaik tersedia pada Mei 2023 yaitu pada band citra satelit landsat 8 Band 2 persamaan *Linear* dengan model algoritma $y = 600.05x - 27,711$ dengan nilai $R^2 = 0,0806$.

3.6 Perhitungan Model Algoritma

Model perhitungan terbaik akan digunakan untuk mencari informasi suhu permukaan laut (SST) di *Microsoft Succeed*, x-hub sebagai efek pantulan yang diperoleh dari penanganan informasi gambar sebelumnya dan pivot y sebagai informasi suhu permukaan laut (SST) dari Simbolisme satelit Landsat 8. validasi data citra satelit memakai nilai korelasi tertinggi antara citra SST dengan data SST in-situ tahun 2019 sampai dengan tahun 2023, contohnya nampak di tabel 7:

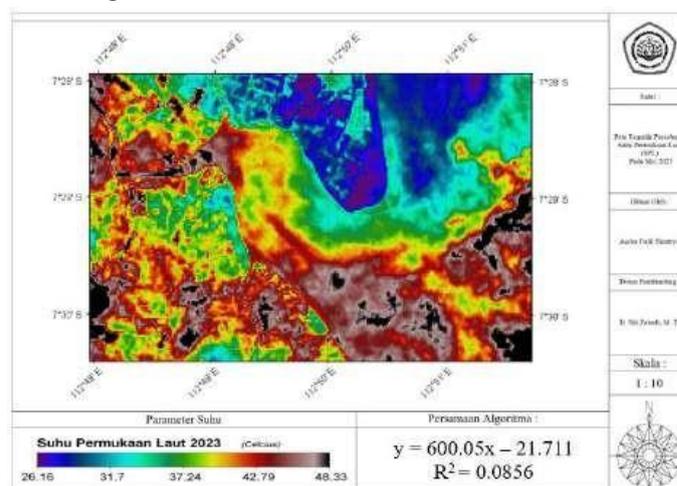
Tabel 7 Korelasi antara Data SPL Insitu dengan SPL Citra Satelit Landsat 8

SPL Insitu	SPL Citra Satelit	2019	2020	2021	2022	2023
	1					
2019	-0.689156	1				
2020	0.511602	-0.1951	1			
2021	0.7027096	-0.4408	0.0052	1		
2022	-0.779538	0.89421	-0.361	-0.431	1	
2023	-0.384007	0.27203	0.2862	-0.832	0.1479	1

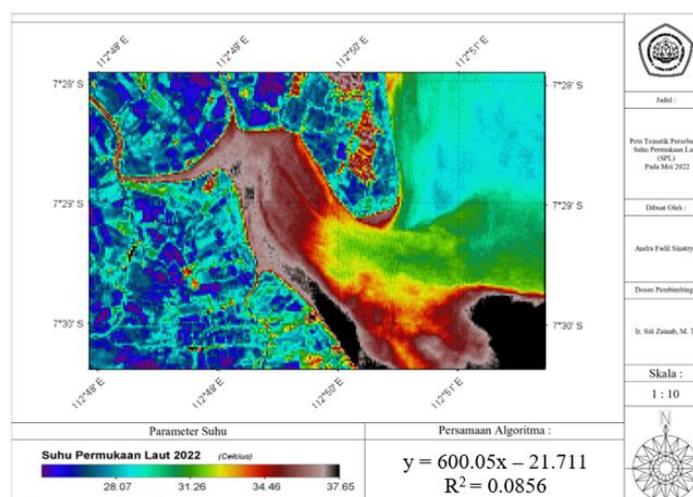
Penanganan informasi dari tabel 7 merupakan konsekuensi persetujuan antara informasi SST in-situ dan informasi SST simbolisme satelit dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2023, dari tabel 7 terlihat bahwa nilai koneksi yang paling besar adalah informasi dari SST tahun 2021 dengan nilai 0.7027096. Hal ini cenderung dianggap bahwa hubungan antara informasi SST in-situ dan informasi SST gambar memiliki hubungan positif yang benar-benar mengesankan.

3.7 Pemetaan Suhu Permukaan Laut

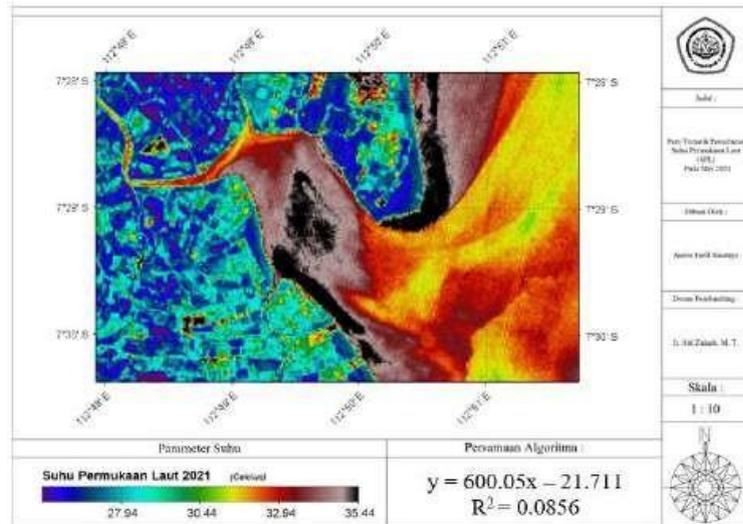
Atas hasil perhitungan juga pengujian dengan memakai aplikasi SeaDAS juga Microsoft Succeed, terlihat bahwasanya data yang didapat secara langsung (in situ) juga data yang ditentukan atas simbol satelit Landsat 8 memiliki kontras dan diperoleh koneksi dengan hasil yang sangat baik. Selain itu, aplikasi SeaDAS memetakan suhu permukaan laut (SST) dengan memasukkan hasil persamaan *Linear* bulan Mei 2023 menggunakan model algoritma $y = 600.05x - 27.711$ dan nilai $R^2 = 0.0856$ pada Band panjang gelombang 2 ke Math Band. Ini menghasilkan peta tematik SST bulan Mei 2019-2023 yang bisa dilihat di gambar di bawah ini.



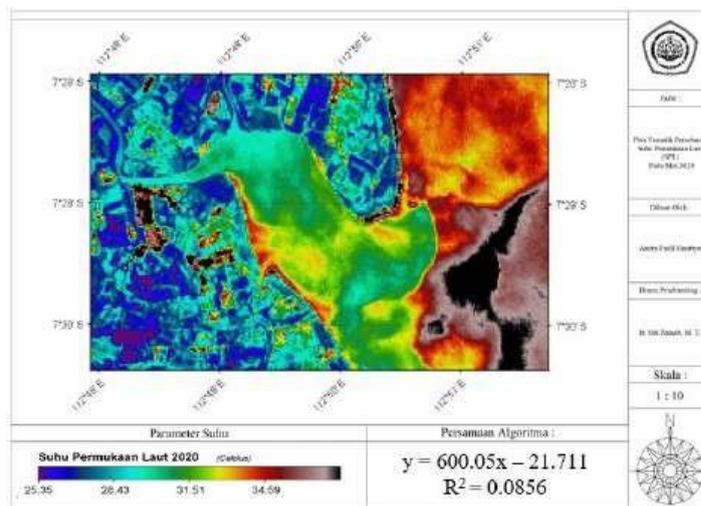
Gambar 8 Peta Tematik Suhu Permukaan Laut di Pesisir Ketingan Mei 2023



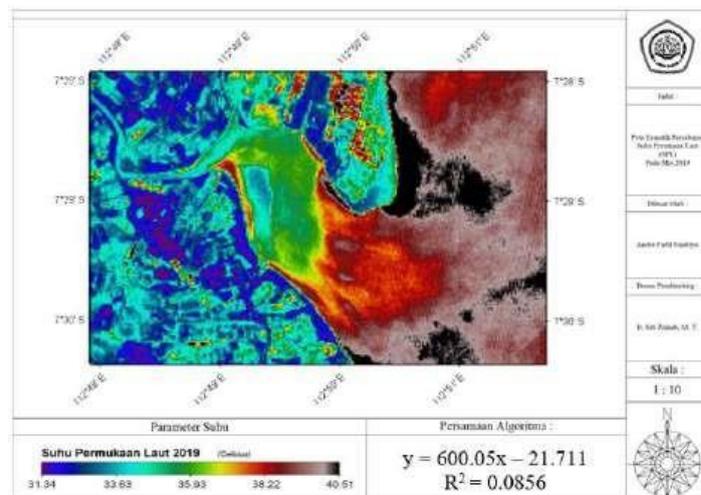
Gambar 9 Peta Tematik Suhu Permukaan Laut di Pesisir Ketingan Mei 2022



Gambar 10 Peta Tematik Suhu Permukaan Laut di Pesisir Ketingan Mei 2021



Gambar 11 Peta Tematik Suhu Permukaan Laut di Pesisir Ketingan Mei 2020



Gambar 12 Peta Tematik Suhu Permukaan Laut di Pesisir Ketingan Mei 2019

Berdasarkan peta tematik yang telah dibuat, dapat dilihat perbedaan suhu permukaan laut yang ada di bulan Mei dari tahun 2019 sampai 2023. Pada tahun 2019 suhu permukaan laut berada dikisaran antara 31.34°C sampai 40.51°C. Di tahun 2020 suhu permukaan laut di pesisir Ketingan di dominasi oleh suhu rendah hingga normal dengan kisaran suhu antara 25.35°C sampai 34.59°C. Di tahun 2021 suhu permukaan laut berada dikisaran antara 27.94°C sampai 34.44°C dengan SPL tertinggi berada di daerah Barat Pesisir Ketingan Pada tahun 2022 suhu permukaan laut berada dikisaran antara 28.07°C sampai 37.65°C yang didominasi oleh suhu rendah hingga normal. Sedangkan pada tahun 2023 SPL berada di kisaran suhu 21.16°C sampai 48.33°C dengan SPL tertinggi berada di sekitar pesisir pantai.

3.8 Pemetaan Korelasi Antara Suhu Permukaan Laut dengan Salinitas

Tabel 8 Uji Korelasi Suhu Permukaan Laut dengan Salinitas.

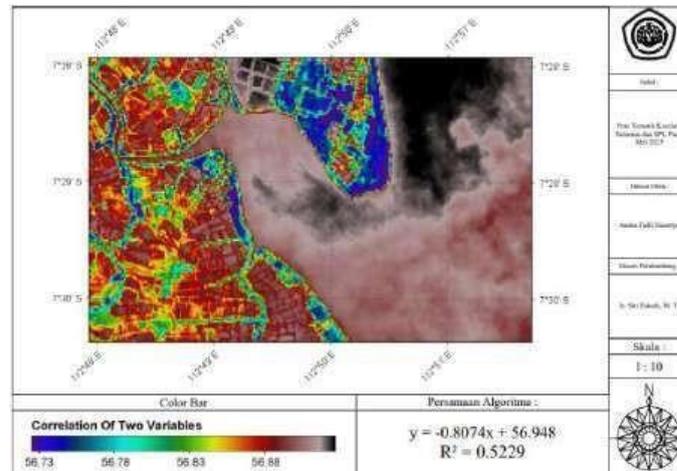
	Suhu (°C)	Salinitas (ppm)
Suhu (°C)	1	
Salinitas (ppm)	0.046126946	1

Dari uji tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai korelasi Nilai Salinitas dengan suhu permukaan laut sebesar 0.046126946 yang artinya pada kedua variabel tersebut memiliki nilai korelasi positif sangat rendah. Setelah didapatkan nilai korelasi antara dua variabel tersebut dilanjutkan dengan 4 persamaan scatter yaitu *Exponential*, *Linear*, *Logarithmic*, dan *Power* maka telah didapat nilai determinasi R^2 , hasil grafik scatter ditunjukkan pada gambar sebagai berikut:

Tabel 9 Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data Korelasi pada bulan Mei 2023.

No	Jenis Persamaan	Model Algoritma	Derajat Determinasi
1	Exponential	$y = 61.684e^{-0.021x}$	$R^2 = 0.5203$
2	Linear	$y = -0.8074x + 56.948$	$R^2 = 0.5229$
3	Logarithmic	$y = -17.62\ln(x) + 93.618$	$R^2 = 0.5212$
4	Power	$y = 157.41x^{-0.45}$	$R^2 = 0.5183$

Setelah itu dilanjutkan memetakan variabel tersebut dengan sumbu x sebagai Suhu Permukaan Laut dan sumbu y nya sebagai Salinitas dengan persamaan *Linear* $y = -0.8074x + 56.948$ $R^2 = 0.5229$. Hasil pemetaan tersebut ditampilkan dalam gambar 13 berikut :



Gambar 13 Peta Tematik Hasil Korelasi Kedua Variabel.

4. KESIMPULAN

Atas penelitian yang sudah dilaksanakan jadi bisa diperoleh kesimpulan. Hasil atas penelitian ini didapatkan nilai kadar salinitas insitu berkisar diantara 20 ‰- 27.3 ‰ dan untuk nilai kadar salinitas citra berkisar diantara 20.38 ‰ sampai 27.34 ‰ untuk tahun 2019. Untuk tahun 2020 berkisar diantara 2.56 ‰ sampai 24.71 ‰. Untuk tahun 2021 salinitas berkisar diantara 24.09 ‰ sampai 32.1 ‰. Pada tahun 2022 salinitas berkisar diantara 24.56 ‰ sampai 29.84 ‰. Dan untuk tahun 2023 salinitas berada di kisaran 19.35 ‰ sampai 26.87 ‰.

Suhu permukaan laut insitu Perairan Ketingan Sidoarjo berkisar diantara 23.6°C-43.8°C dan untuk suhu permukaan laut citra berkisar diantara 31.34°C sampai 40.51°C pada tahun 2019. Untuk tahun 2020 berkisar diantara 25.35°C sampai 34.59°C. Untuk tahun 2021 suhu permukaan laut berkisar diantara 27.94°C sampai 34.44°C. Pada tahun 2022 suhu permukaan laut berkisar diantara 28.07°C sampai 37.65°C. Dan untuk tahun 2023 suhu permukaan laut berada di kisaran 21.16°C sampai 48.33°C.

Dari uji tabel 8 dapat disimpulkan bahwa korelasi salinitas dengan suhu permukaan laut memiliki nilai korelasi positif sangat rendah dengan nilai sebesar 0.046126946. Dapat disimpulkan, dari kedua variable yaitu SPL dan Salinitas hampir tidak memiliki hubungan atau korelasi.

Saran yang dapat penulis berikan adalah sebaiknya penelitian dilakukan di pagi hari agar arus laut tidak terlalu tinggi seperti di siang hari. Saat pengambilan data salinitas alangkah lebih baiknya melakukan kalibrasi pada *refractometer* agar hasil yang didapatkan maksimal.

5. REFERENSI

- Iradaf, M. (2020). Pemanfaatan Teknologi UAV (Unmanned Aerial Vehicle) Untuk Identifikasi Dan Klasifikasi Jenis - Jenis Kerusakan Jalan. *Rekayasa Sipil, Volume 14, No.3*. [1]
- Nengah, I., Nugraha, J., Gede, W., Karang, A., & Sila Dharma, I. G. B. (2016). *Ekstraksi*

- Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Landsat di Pesisir Tenggara Bali* (Vol. 27). [2]
- Prakoso, F. D. (2016). *Studi Pola Sebaran Salinitas, Temperatur, Dan Arus Perairan Estuari Sungai Wonokromo Surabaya*. [3]
- Rudi, H. (2016). *Korelasi Antara Matematika Dasar Dengan Fisika Dasar*. [4]
- Suwargana, N. (2013). *Resolusi Spasial, Temporal dan Spektral pada Citra Satelit Landsat, Spot dan Ikonos* [5]
- Wibisana, H., Sukojo, B. M., & Lasminto, U. (2018). Penentuan Model Matematis Yang Optimal Suhu Permukaan Laut Di Pantai Utara Gresik Berbasis Nilai Reflektan Citra Satelit Aqua Modis. *Geomatika*, 24(1), 31. <https://doi.org/10.24895/Jig.2018.24-1.771> [6]
- 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> [7]
- 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). [8]
- 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). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/506/1/012050> [9]
- Kurniawan, D. (2017). *Jurnal Akuntansi (JAK). Analisis Signifikansi Leverage dan Kebijakan Deviden Terhadap Nilai Perusahaan*. <https://doi.org/10.30656/jak.v4i2.247> [10]