

## ANALISA DAN PEMETAAN SUHU PERMUKAAN LAUT DI PESISIR PANTAI UTARA PULAU SUMBA, NUSA TENGGARA TIMUR BERBASIS DATA CITRA SATELIT TERRA MODIS

Leontius Barbarigo Dam<sup>(1)</sup>, Hendrata Wibisana<sup>(2)</sup>, Siti Zainab<sup>(3)</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia  
([Barbarigodam@gmail.com](mailto:Barbarigodam@gmail.com))

### ABSTRAK

Pemanfaatan sumber daya alam yang semakin meningkat perlu diimbangi dengan pengamatan kondisi kualitas perairan secara berkesinambungan. Seperti pada daerah penelitian yakni Provinsi Nusa Tenggara Timur, yang menjadi lokasi penelitian. Adapun parameter yang dimaksud salah satunya suhu permukaan laut (SPL), dengan cara mengukur suhu permukaan laut dan menganalisis data dari hasil penelitian. Dari penelitian ini dapat memetakan suhu permukaan laut (SPL), menggunakan data satelit Terra Modis dan data lapangan dengan bantuan aplikasi SeaDas. Perhitungan menggunakan algoritma penginderaan jauh dengan membandingkan data citra satelit Terra Modis dan data lapangan. Perhitungan yang dilakukan yaitu pada panjang gelombang 412 nm, 531 nm dan 645 nm dengan menggunakan algoritma eksponensial, Linear, Logarithmic dan power pada tiap-tiap panjang gelombang. Dari hasil penelitian dan analisa yang dilakukan, maka panjang gelombang 645 nm memiliki R (Square) terbaik dibandingkan dengan panjang gelombang 412 nm dan 531 nm, dimana digunakan algoritma Logarithmic dengan nilai  $R^2 = 0.9062$ , yang menunjukkan ada hubungan antara nilai suhu permukaan laut satelit dengan suhu permukaan laut lapangan (insitu). Hal ini ditunjukkan dari hasil Uji T dimana t hitung lebih kecil dari t tabel dengan nilai  $-1,478119203 < 2,306004135$  sehingga hipotesa diterima. Hasil dari Uji-T juga memuat hasil korelasi yang menunjukkan koefisien korelasi **0,899526791** yang berarti antara data yang didapat dari lapangan dan data dari citra satelit memiliki korelasi yang positif sangat kuat.

**Kata Kunci** : Citra Satelit Terra Modis, Suhu Permukaan Laut, Aplikasi SeaDas

### ABSTRACT

Increasing use of natural resources needs to be balanced by taking into account the conditions of sustainable water quality. As for the research area, namely East Nusa Tenggara Province, which is the location of the study. The parameter in question is sea surface temperature (SST), by measuring sea surface temperature and analyzing data from research results. From this research, it can map sea surface temperature (SST), using Terra Modis satellite data and field data with the help of programming packages, SeaDas application. The calculation uses a remote sensing algorithm by comparing Terra Modis satellite image data and field data. The calculations performed are at wavelengths of 412 nm, 531 nm and 645 nm using exponential, linear, logarithmic and power algorithms at each wavelength. From the results of the research and analysis conducted, the wavelength of 645 nm has the best R (Square) between the wavelengths of 412 nm and 531 nm, where the Logarithmic algorithm is used with the value  $R^2 = 0.9062$ , which indicates a relationship between the sea surface temperature values satellite (insitu). This is indicated by the results of the T Test where t count is smaller than t table with the value  $-1.44478119203 < 2.306004135$  so that the hypothesis is accepted. The T-Test results also contain correlation results which show a correlation coefficient of 0.899526791 which means that between the data obtained from the field and data from satellite imagery has a very strong positive correlation.

**Keywords** : Terra Modis Satellite Image, Sea Surface Temperature, SeaDas Application

### I. PENDAHULUAN

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), merupakan Salah satu wilayah yang memiliki perairan cukup luas dengan potensi bawa laut yang dimiliki [1]. Wilayah

dengan memiliki luas 48.718.10 km<sup>2</sup>. Sering diketahui provinsi ini memiliki budidaya seperti rumput laut, perikanan dan sebagainya [2]. Adapun keterbatasan data yang dimiliki oleh pemerintah daerah tersebut seperti

suhu permukaan laut (SPL) dan lain sebagainya untuk mendukung proses pembudidayaan yang ada. Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat yang berguna bagi masyarakat setempat.

Pulau Sumba merupakan salah satu daerah diprovinsi Nusa Tenggara Timur yang masuk kategori ketertinggalan khususnya perekonomian bagi masyarakat yang ada dipesisir pantai [3]. Dengan adanya program pembudidayaan oleh pemerintah, maka akan membantu perekonomian masyarakat. Namun, yang sering menjadi tantangan tersendiri adalah kurangnya pengetahuan dan data yang baik untuk mengelola kekayaan bawah laut tersebut seperti data analisis suhu permukaan laut [4].

Dalam penelitian ini dilakukan pemetaan suhu permukaan laut yang merupakan salah satu basis data yang dapat dilakukan, karena suhu permukaan laut merupakan salah satu parameter untuk mengetahui layak atau tidaknya pertumbuhan dan kesuburan bila adanya budidaya rumput laut didaerah penelitian [5]. Adapun, salah satu metode yang dapat digunakan untuk memetakan suhu permukaan laut adalah penginderaan jarak jauh dengan memanfaatkan data citra satelit, sedangkan data citra satelit yang digunakan adalah Terra Modis [6][7].

## II. METODE

Dalam penelitian ini, dibagi menjadi 2 bagian penelitian yang dimana pada tahap pertama dilakukan perhitungan suhu permukaan laut (SPL) dilapangan dengan menggunakan alat bantu thermometer untuk mengukur suhu [8]. Dilakukan sepanjang pesisir pantai utara pulau Sumba dengan menggunakan perahu nelayan setempat. Pada tahap kedua proses analisa dan pemetaan dimana data SPL insitu dengan data SPL citra satelit Terra Modis [9].

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

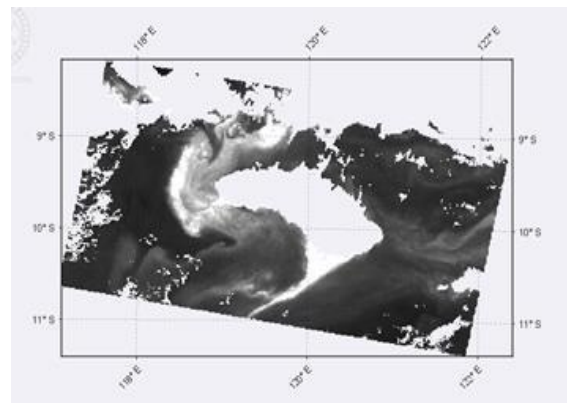
Lokasi penelitian yaitu daerah pesisir laut utara pulau Sumba, Nusa Tenggara Timur pada koordinat  $8^{\circ}58'37.65''S$  dan  $118^{\circ}29'21.77''E$  [1]. Dilokasi tersebut akan di ambil nilai suhu permukaan dengan 20 titik yang berbeda. Dengan pengambilan suhu permukaan laut (SPL) menggunakan termometer. Pada tabel berikut merupakan penentuan titik-titik untuk pengambilan data suhu permukaan laut menggunakan GPS dan diperoleh koordinat geografis sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pengukuran suhu permukaan laut (insitu) dan titik penelitian

titik	Koordinat Geografis (D°m'D'')		SST(°)
	X	Y	
1	9° 11' 97.84 '' S	118° 97' 94.31 '' T	29.0
2	9° 06' 38.95 '' S	118° 92' 25.85 '' T	28.0
3	9° 11' 97.84 '' S	118° 96' 78.80 '' T	29.2
4	9° 07' 47.07 '' S	119° 00' 18.01 '' T	29.0
5	9° 05' 31.54 '' S	119° 05' 82.66 '' T	29.0
6	9° 06' 29.62 '' S	119° 09' 21.86 '' T	29.0
7	9° 07' 38.73 '' S	119° 21' 87.81 '' T	29.0
8	9° 10' 71.80 '' S	119° 21' 68.27 '' T	28.8
9	9° 10' 70.41 '' S	119° 23' 94.41 '' T	29.9
10	9° 10' 67.60 '' S	119° 28' 46.60 '' T	28.2
11	9° 10' 64.73 '' S	119° 32' 98.87 '' T	30.0
12	9° 09' 48.74 '' S	119° 38' 63.37 '' T	29.0
13	9° 10' 45.00 '' S	119° 44' 28.63 '' T	29.0
14	9° 12' 79.73 '' S	119° 47' 70.05 '' T	29.5
15	9° 12' 78.22 '' S	119° 49' 96.19 '' T	29.8
16	9° 12' 76.62 '' S	119° 52' 22.24 '' T	29.5
17	9° 12' 75.08 '' S	119° 54' 48.38 '' T	28.5
18	9° 09' 34.05 '' S	119° 60' 11.12 '' T	29.0
19	9° 05' 91.31 '' S	119° 67' 99.77 '' T	29.0
20	9° 04' 85.41 '' S	119° 58' 94.85 '' T	29.0

Source: Data on sea surface temperature in the field

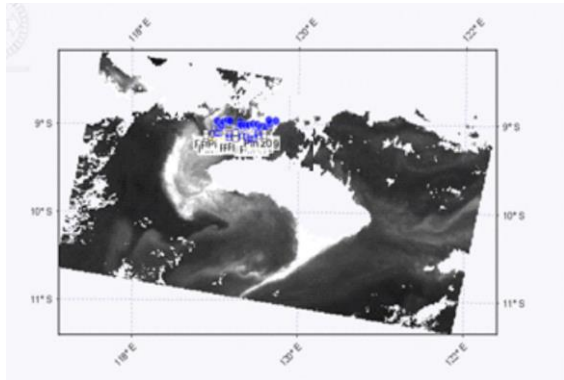
Setelah menemukan 20 titik koordinat, kemudian dimasukan kedalam aplikasi SeaDas dengan menggunakan citra satelit Terra Modis untuk mendapatkan titik GCP (Ground Control Point) yang bertujuan untuk mengetahui titik lokasi koordinat dalam peta. Dari gambar citra satelit Terra Modis kemudian dilakukan *cropping* sehingga didapat gambar peta lokasi penelitian yang ditunjukkan pada gambar 1, dimana pemotongan ini diperlukan untuk lebih fokus pada daerah penelitian yakni pulau Sumba, provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) dan gambar telah diproyeksi dengan tujuan agar koordinat yang ada memiliki nilai yang mendekati koordinat dilapangan [10].



Sumber : Pengolahan aplikasi SeaDas

Gambar 1. Peta citra satelit Terra Modis 2018 yang telah diproyeksikan

Dengan pengambilan posisi koordinat dilapangan yang ada sejumlah 20 titik menggunakan alat GPS, maka akan memperjelas titik atau lokasi penelitian dan pengambilan suhu permukaan laut seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Peta citra satelit Terra Modis 2018 dengan posisi letak koordinat dilapangan.

Pengolahan data satelit Terra Modis dihitung menggunakan permodelan algoritma. Dimana untuk mendapatkan nilai reflektans, harus memilih gelombang elektromagnetik untuk diolah menggunakan excel. Adapun gelombang yang dipilih yakni 412 nm (warna biru), 531 nm (warna hijau) dan 645 nm (warna merah).

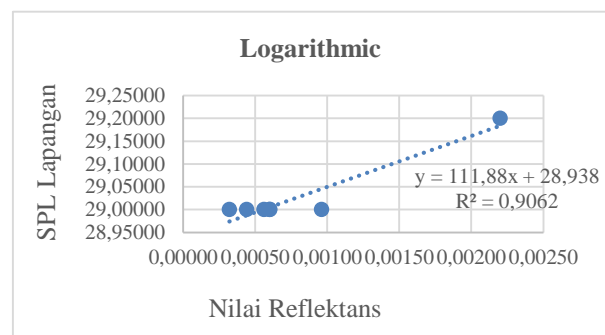
Nilai reflektans pada panjang gelombang citra satelit Terra Modis untuk 412 nm (warna biru), 531 nm (warna hijau) dan 645 nm (warna merah) pada 10 titik. seperti ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Ekstrak nilai reflektans dari citra satelit Terra Modis bulan November 2018

Titik Data	Rrs_412	Rrs_531	Rrs_645
1	0.00291	0.00217	0.00032
2	0.00299	0.00206	0.00020
3	0.00296	0.00217	0.00220
4	0.00235	0.00210	0.00056
5	0.00146	0.00210	0.00096
6	0.00162	0.00208	0.00044
7	0.00111	0.00199	0.00060
8	0.00180	0.00200	0.00026
9	0.00171	0.00206	0.00060
10	0.00121	0.00190	0.00024
11	0.00109	0.00186	0.00559
12	0.00103	0.00190	0.00028
13	0.00113	0.00180	0.00085
14	0.00188	0.00191	0.00339
15	0.00162	0.00177	0.00359
16	0.00178	0.00188	0.00359
17	0.00212	0.00191	0.00020
18	0.00203	0.00210	0.00030
19	0.00136	0.00189	0.00095
20	0.00125	0.00194	0.00038

Source: Data on sea surface temperature in the field

Setelah mendapatkan nilai reflektans dari panjang gelombang citra satelit Terra Modis untuk 412 nm (warna biru), 531 nm (warna hijau) dan 645 nm (warna merah), dilakukan analisa data metode *scatter* pada aplikasi *microsoft excel*. Dengan nilai reflektans sebagai parameter sumbu x dan suhu permukaan laut sebagai parameter sumbu y. Ditentukan 4 persamaan yaitu linear, exponential, logarithmic dan power untuk mendapatkan nilai derajat determinasi  $R^2$  terbesar. Untuk nilai reflektans 645 nm sebagai parameter sumbu X dan data suhu permukaan laut yang didapat melalui penelitian di lapangan digunakan sebagai parameter sumbu Y, adapun hasil grafik sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Persamaan Band Rrs\_645 Regresi Liner dengan  $R^2 = 0,9062$

Dari semua persamaan yang sudah dilakukan pada nilai reflektan panjang gelombang citra Terra Modis untuk 412 nm (Warna biru), 531 nm (Warna hijau) dan 645 nm (warna merah) dengan 4 metode persamaan *scatter* maka telah didapat nilai derajat determinasi  $R^2$  yang ditunjukkan dalam tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil persamaan yang dilakukan pada band Rrs\_412, band Rrs\_531 dan band Rrs\_645

Titik Data	Citra Satelit Terra Modis	Jenis Persamaan	Model Persamaan	Derajat Determinasi
1	Rrs_412	Linear	$y = 29,67x + 28,954$	0,3261
2	<b>Rrs_412</b>	<b>Exponential</b>	$y = 28,955e^{4,0213x}$	<b>0,3261</b>
3	Rrs_412	Logarithmic	$y = 0,0539\ln(x) + 29,352$	0,2767
4	<b>Rrs_412</b>	Power	$y = 29,353x^{0,0019}$	0,2767
5	<b>Rrs_531</b>	Linear	$y = 815,6x + 27,307$	<b>0,4698</b>
6	Rrs_531	<b>Exponential</b>	$y = 27,356e^{28,123x}$	0,4697
7	Rrs_531	Logarithmic	$y = 1,6523\ln(x) + 39,208$	0,4629
8	Rrs_531	Power	$y = 41,235x^{0,057}$	0,4629
9	Rrs_645	Linear	$y = 0,1025\ln(x) + 29,778$	0,712
10	Rrs_645	<b>Exponential</b>	$y = 28,938e^{3,8446x}$	0,9061

11	Rrs_645	Logarithmic	$y = 111,88x + 28,938$	<b>0,9062</b>
12	Rrs_645	Power	$y = 29,786x^{0,0035}$	0,712

Sumber: pengolahan data melalui aplikasi microsoft excel.

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa persamaan yang memiliki derajat determinasi  $R^2$  terbesar adalah persamaan **Logarithmic** pada band Rrs\_645 nm (Warna merah). Dengan persamaan yang didapat adalah  $Y = 111,88x + 28,938$  dengan hasil nilai  $R^2 = 0,9062$ .

Dari tabel terhadap data citra satelit dengan data yang didapat dari penelitian di lapangan, maka dapat dilakukan tahapan selanjutnya yakni Uji-T (t-Test) dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil t-Test data suhu permukaan laut pada citra satelit dengan data suhu permukaan laut lapangan

	SPL Citra Satelit	SPL (insitu)	
Mean	29,04143993	29,14444444	Nilai Tengah
Variance	0,222107827	0,150277778	Perbedaan
Observations	10	10	Pengamatan
Pearson Correlation	0,899526791		Hubungan (R)
Hypothesized Mean Difference	0		
Df	8		Derajat Kebebasan t Hitung
t Stat	1,478119203		
P(T<=t) one-tail	0,088815745		
t Critical one-tail	1,859548038		
P(T<=t) two-tail	0,17763149		
t Critical two-tail	2,306004135		t Tabel

Hipotesis =  $H_0$  diterima apabila  $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$ , (tidak ada perbedaan)

$H_1$  diterima apabila  $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ , (ada perbedaan)

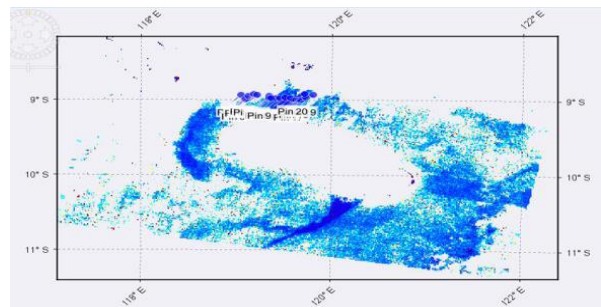
Hasil dari Uji-T diatas menunjukkan bahwa **t hitung**  $< t \text{ tabel}$ , dengan nilai  $-1,478119203 < 2,306004135$  sehingga  $H_0$  diterima artinya Suhu permukaan air laut dari citra satelit sama dengan suhu permukaan laut insitu (lapangan)

Korelasi akan dilakukan pada kedua variable dan pada kedua jenis data yakni data yang didapat di lapangan, dan juga korelasi antara dua variable yang didapat dari citra satelit. Perhitungan korelasi akan menggunakan metode pearson dengan hasil sebagai berikut :Korelasi antara suhu permukaan laut (insitu) dan suhu permukaan laut citra satelit Teraa Modis.Nilai

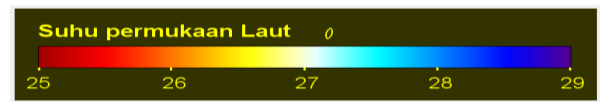
korelasi data suhu permukaan laut lapangan dengan data suhu permukaan laut citra satelit menunjukkan angka **0,899526791** yang berarti antara data yang didapat dari lapangan dan data dari citra satelit memiliki korelasi yang cukup positif.

#### Peta Tematik Suhu Permukaan Laut

Dari analisa diatas maka didapatkan peta Tematik sesuai tanggal pelaksanaan penelitian yakni 13 November 2018 :



Gambar 7. Peta tematik suhu permukaan laut dipesisir pantai Utara pulau Sumba Nusa Tenggara Timur berbasis Citra Satelit Terra Modis



#### IV. KESIMPULAN

Hasil perhitungan menggunakan algoritma dengan nilai  $R^2$  (*square*) 0.9062, yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara nilai suhu permukaan laut citra satelit Terra Modis dengan nilai suhu permukaan laut lapangan (insitu) Hal ini ditunjukkan dari hasil Uji-T pada penelitian ini menunjukkan bahwa  $t \text{ hitung}$  lebih kecil dari  $t \text{ tabel}$  dengan nilai  $-1,478119203 < 2,306004135$  sehingga hipotesa diterima. Dan Hasil korelasi yang dilakukan pada data suhu permukaan laut citra satelit Terra Modis dengan yang didapat dari penelitian secara langsung di lapangan (insitu), memiliki hasil korelasi yang sangat baik. Dimana Hasil dari Uji-T juga memuat hasil korelasi yang menunjukkan koefisien korelasi **0,899526791** yang berarti antara data yang didapat dari lapangan dan data dari citra satelit memiliki korelasi yang positif sangat kuat. Maka data yang didapat dari citra satelit dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah mewadahi sehingga dapat terbitnya Jurnal KERN ini . Terimakasih atas dukungan dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur untuk penerbitan, semoga jurnal ini selalu eksis dan dapat bermanfaat bagi dosen, mahasiswa dan perkembangan ilmu.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Kawasan, K. Perairan, T. N. Perairan, and N. T. Timur, “Laut Sawu.”
- [2] K. Gel, D. Viskositas, K. Kappaphycus, A. P. Romenda, R. Pramesti, and A. B. Susanto, “Journal Of Marine Research.,” vol. 2, no. 2000, pp. 127–133, 2013.
- [3] M. Skpt and K. Sumba, “Masterplan skpt kabupaten sumba timur 1,” pp. 1–266.
- [4] L. Zahroh and B. M. Sukojo, “Analisis Suhu Permukaan Laut Untuk Penentuan Daerah Potensi Ikan Menggunakan Citra Satelit Modis Level 1B (Studi Kasus: Selat Bali),” *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, pp. 2–5, 2016.
- [5] A. I. Nur, H. Syam, and P. Patang, “PENGARUH KUALITAS AIR TERHADAP PRODUKSI RUMPUT LAUT (*Kappaphycus alvarezii*),” *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 2, no. 1, p. 27, 2018.
- [6] A. Terra, M. Dan, and N. Avhrr, “Analisis Perbandingan Data Citra Satelit Eos Aqua/Terra Modis Dan Noaa Avhrr Menggunakan Parameter Suhu Permukaan Laut,” *J. Geod. Undip*, vol. 6, no. 1, pp. 218–227, 2017.
- [7] E. Parwati *et al.*, “Lapan litbang pemanfaatan data penginderaan jauh untuk kualitas air,” pp. 1–64, 2015.
- [8] S. Purwantara, “Temperature Udara, Gradien Suhu,” *Geomedia*, vol. 13, pp. 41–52, 2015.
- [9] E. R. Febriani and B. M. Sukojo, “Analisa Perbandingan Penggunaan Citra Modis Level 1b dan Level 2 dalam Menentukan Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan (Studi Kasus: Pantai Selatan Blitar),” *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, pp. 439–442, 2016.
- [10] T. D. Kuswanto, M. L. Syamsuddin, and Sunarto, “Hubungan Suhu Permukaan Laut Dan Klorofil-a Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Tongkol Di Teluk Lampung,” *Univ. Padjadjaran*, vol. VIII, no. 2, pp. 90–102, 2017.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*