

**PROPOSAL
PENELITIAN HIBAH
UNIVERSITAS OSO**



**UJI AKURASI INTERPOLASI *IDW*, *KRIGING* DAN *SPLINE*
PADA DATA SPASIAL KLOOROFIL-A DI PERAIRAN LAUT
KABUPATEN KAYONG UTARA**

Oleh :

Robin Saputra, S.Pi., M.Si	NIDN. 1115119203
Zan Zibar, S.Pi., M.Si	NIDN. 1423089001
Adityo Raynaldo S.Si, M.Si	NIDN. 1107069501
Etha Marista, S.Si, M.Si	NIDN. 1106038801
Dr. Sofi Siti Shofiyah	NIDN. 1118128804
Riza Linda, S.Si. M.Si	NIDN. 0007057002

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS IPA DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS OSO**

2023

**HALAMAN PENGESAHAN
PROPOSAL PENELITIAN UNIVERSITAS OSO**

1. Judul Penelitian : Uji Akurasi Interpolasi *Idw*, *Kriging* dan *Spline* Pada Data Spasial Klorofil-a di Perairan Laut Kabupaten Kayong Utara
2. Bidang Penelitian : Ilmu Kelautan
3. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Robin Saputra, S.Pi., M.Si
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- d. Disiplin ilmu : Ilmu Kelautan
- g. Fakultas/Jurusan : IPA dan Kelautan / Ilmu Kelautan
- h. Alamat : Jln. Pak Benceng, Gg. Wonorejo No 6A Kota Pontianak
- i. Telpon/Faks/E-mail : 085264227272 / robinsaputra@oso.ac.id
4. Jumlah Anggota Pengusul : 5 orang
Nama Anggota : 1. Zan Zibar, S.Pi., M.Si
2. Adityo Raynaldo, S.Si., M.Si
3. Etha Marista, S.Si., M.Si
4. Dr. Sofi Siti Shofiyah, S.Si., M.Si
5. Riza Linda, S.Si., M.Si
5. Jumlah Mahasiswa yang terlibat : 3 orang
Nama Mahasiswa (NIM) : 1. Indriyani (2003031007)
2. Wulandari Setiawati (2003031014)
3. Yada Pratama (2003031015)
4. Phiguradi Bangun (2003031016)
6. Lokasi Penelitian : Kabupaten Kayong Utara
7. Luaran yang dihasilkan : Artikel ilmiah yang diterima jurnal ber-ISBN
8. Jumlah Biaya PKM Terbilang : Rp. 3.000.000,-
: Tiga Juta Rupiah

Mengetahui,
Dekan



Riza Linda, S.Si., M.Si
NIP. 197005071999032001

Pontianak, 14 Juli 2023
Ketua Pelaksana



Robin Saputra, S.Pi., M.Si
NIDN. 1115119203

Menyetujui,
Ketua LPPKM UNOSO

Dr. Sofi Siti Shofiyah, S.Si., M.Si
NIDN. 1118128804

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iv
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
BAB III. METODE PENELITIAN.....	6
BAB IV. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN.....	11
DAFTAR PUSTAKA.....	12
LAMPIRAN	14

RINGKASAN

Data spasial dapat diolah dengan beberapa metode interpolasi, namun setiap metode akan menghasilkan hasil yang berbeda, pemilihan metode akan mempengaruhi hasil yang didapatkan. Pemilihan metode interpolasi yang tidak tepat akan memberikan informasi yang kurang tepat, oleh karena itu diperlukan pemilihan metode interpolasi yang tepat supaya informasi yang diberikan sesuai dengan keadaan sebenarnya, untuk memperoleh metode yang tepat perlu adanya suatu penelitian.

Klorofil-a merupakan pigmen penting yang terdapat pada fitoplankton yang digunakan untuk proses fotosintesis. Hal ini menjadikan klorofil-a sebagai salah satu parameter yang memiliki peranan dalam menentukan besarnya produktifitas primer di perairan (Susilo, 2000). Kesuburan perairan dapat dilihat dari tinggi rendahnya produktivitas primer yang dihasilkan. Hal ini erat kaitannya dengan kelimpahan fitoplankton, Sehingga apabila kelimpahan fitoplankton pada suatu perairan tinggi, maka dapat dikatakan bahwa perairan tersebut cenderung memiliki produktivitas primer yang tinggi pula.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan dugaan data yang lebih mendekati nilai data uji yang diperoleh dari citra satelit *Aqua Modis*. Kemudian hasil tersebut dapat menggambarkan kondisi tingkat kesuburan perairan laut kabupaten kayong utara berdasarkan nilai sebaran spasial konsentrasi klorofil-a. Luaran yang ditargetkan pada penelitian ini adalah 1 artikel ilmiah yang diterima pada jurnal sinta 5.

Kata Kunci. *IDW, Kriging, Spline, Interpolasi, Klorofil-a*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Interpolasi merupakan salah satu teknik pengolahan data spasial dari Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG sangat membantu pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang spasial dan geo-informasi. SIG dapat memberikan gambaran yang lengkap dan komprehensif terhadap suatu masalah nyata terkait spasial permukaan bumi. Pengolahan data spasial memerlukan data studi area yang didapatkan melalui akuisisi data satelit. Salah satu data spasial yang dapat diolah dengan interpolasi adalah Klorofil-a.

Interpolasi adalah suatu metode atau fungsi matematis untuk menduga nilai pada lokasi-lokasi yang datanya tidak tersedia. Interpolasi spasial mengasumsikan bahwa atribut data bersifat kontinu di dalam ruang jarak (*space*) dan saling berhubungan secara spasial (Anderson 2001). Dalam pemetaan, interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampling atau diukur, sehingga terbuatlah peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah (Gamma Design Software 2005). Setiap metode interpolasi akan memberikan hasil yang berbeda (Pramono 2008). Pemilihan metode yang tepat dalam interpolasi bertujuan untuk mendapatkan dugaan data yang lebih mendekati dengan data klorofil-a uji.

Data spasial dapat diolah dengan beberapa metode interpolasi, namun setiap metode akan menghasilkan hasil yang berbeda, pemilihan metode akan mempengaruhi hasil yang didapatkan. Pemilihan metode interpolasi yang tidak tepat akan memberikan informasi yang kurang tepat, oleh karena itu diperlukan pemilihan metode interpolasi yang tepat supaya informasi yang diberikan sesuai dengan keadaan sebenarnya, untuk memperoleh metode yang tepat perlu adanya suatu penelitian.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan dugaan data yang lebih mendekati nilai data uji yang diperoleh dari citra satelit *Aqua Modis*. Perbandingan metode Interpolasi IDW dan *kriging* oleh BIG sudah pernah dilakukan dengan judul akurasi metode IDW dan *kriging* untuk interpolasi sebaran sedimen tersuspensi, didapatkan hasil metode IDW lebih baik dibandingkan metode *kriging*. Perbandingan metode Interpolasi trend dan spline telah dijelaskan dalam Pramono (2005). Perbandingan metode Interpolasi IDW dan *kriging* dalam Pramono (2008), didapatkan metode IDW lebih baik dibandingkan metode *kriging* dalam interpolasi sedimen tersuspensi.

Klorofil-a merupakan pigmen penting yang terdapat pada fitoplankton yang digunakan untuk proses fotosintesis. Hal ini menjadikan klorofil-a sebagai salah satu parameter yang memiliki peranan dalam menentukan besarnya produktifitas primer di perairan (Susilo 2000). Kesuburan perairan dapat dilihat

dari tinggi rendahnya produktivitas primer yang dihasilkan. Hal ini erat kaitannya dengan kelimpahan fitoplankton, Sehingga apabila kelimpahan fitoplankton pada suatu perairan tinggi, maka dapat dikatakan bahwa perairan tersebut cenderung memiliki produktivitas primer yang tinggi pula.

Salah satu cara untuk mengetahui informasi tentang konsentrasi klorofil-a di laut yaitu dengan metode penginderaan jauh (*remote sensing*). Hasil penginderaan dapat menunjukkan sebaran biomassa fitoplankton yang dijabarkan dalam satuan klorofil (mg/m^3). Keuntungan penggunaan satelit untuk penginderaan klorofil-a adalah pengamatan satelit dapat dilakukan dalam cakupan wilayah yang sangat luas dalam waktu yang bersamaan (Riandy 2013). Salah satu satelit yang dapat mengindera konsentrasi klorofil-a di laut adalah satelit Aqua yang membawa sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS).

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil perbandingan akurasi metode interpolasi spasial klorofil-a IDW, *Kriging* dan *Spline*?
2. Bagaimana tingkat kesuburan perairan laut kabupaten kayong utara berdasarkan konsentrasi klorofil-a?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan membandingkan metode Interpolasi IDW, *kriging*, dan *spline*, untuk mendapatkan metode yang paling mendekati nilai klorofil sebenarnya dan juga mendeteksi tingkat kesuburan perairan laut Kabupaten Kayong Utara berdasarkan konsentrasi klorofil-a.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi Geografis SIG

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem komputer yang dirancang untuk menganalisis, mengelola bahkan menyajikan semua jenis data spasial dan geografis (Baros dan Stojanovic, 2015). Menurut Naidu (2017) keakuratan SIG tergantung pada data sumber, dan bagaimana data tersebut disandingkan untuk dijadikan rujukan data. Sistem Informasi Geografis menyediakan perangkat interpolasi yang berguna dan memberikan kemudahan untuk melakukan berbagai jenis elaborasi (Garnero dan Godone, 2013).

2.2 Metode Interpolasi Spasial

Interpolasi sering disebut dengan resampling, dimana interpolasi merupakan suatu metode pencitraan untuk menambah atau mengurangi jumlah piksel dalam citra digital. Proses interpolasi ini digunakan untuk menghasilkan citra yang lebih detail. Hampir semua perangkat lunak untuk editing citra mendukung satu atau lebih metode interpolasi. Bagaimana proses interpolasi citra dapat menghasilkan citra dengan piksel yang lebih halus, tergantung dari algoritma interpolasi (Pasaribu *et al*, 2012).

Didalam melakukan interpolasi sudah pasti dihasilkan error, error yang dihasilkan sebelum melakukan interpolasi bisa dikarenakan kesalahan menentukan metode sampling data, kesalahan dalam pengukuran dan kesalahan dalam analisa di laboratorium (Pramono, 2008).

2.3 Inverse Distance Weighted (IDW)

Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik di sekitarnya. Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat dari pada yang lebih jauh. Bobot (*weight*) akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel. Bobot ini tidak akan dipengaruhi oleh letak dari data sampel (Faudzan *et al*, 2015).

2.4 Kriging

Kriging merupakan metode interpolasi statistik yang sering digunakan dalam berbagai bidang ilmu dan pemodelan. Kriging mengasumsikan jarak atau arah antar titik sampel dapat menghubungkan korelasi spasial yang dapat digunakan untuk menginterpretasi atau memprediksi variasi di permukaan. Metode ini cocok untuk menentukan nilai output untuk setiap lokasi dengan radius tertentu (Childs, 2004).

2.5 Spline

Metode Spline merupakan metode yang mengestimasi nilai dengan menggunakan fungsi matematika yang meminimalisir total kelengkungan permukaan. Dalam ArcGIS, interpolasi Spline termasuk dalam fungsi radial dasar atau Base Function Radial (RBF). Teknik ini biasa digunakan dalam GIS, namun dengan ketentuan data memiliki varian rendah. RBF banyak digunakan untuk peramalan data time series musiman, seperti curah hujan, debit sungai, produksi tanaman pertanian, dan lain-lain. Metode interpolasi Spline memiliki kemampuan dalam memprediksi nilai minimum dan maksimum dengan efek stretching data (Kurniadi *et al*, 2018).

2.6 Klorofil-a

Klorofil merupakan pigmen hijau yang terdapat pada tumbuhan. Tipe klorofil yang paling umum dari tumbuhan yaitu klorofil-a. Dalam inventarisasi dan pemetaan sumberdaya alam pesisir dan laut, klorofil-a digunakan untuk mengetahui keberadaan fitoplankton dalam air. Berdasarkan *United State Environmental Protection Agency*, semakin tinggi konsentrasi klorofil-a semakin berlimpah fitoplankton di air tersebut. Fitoplankton merupakan organisme laut yang melayang dan hanyut dalam air laut serta mampu melakukan fotosintesis (Nybakken, 1992). Kandungan klorofil-a di perairan dapat digunakan sebagai ukuran banyaknya fitoplankton pada suatu perairan tertentu dan dapat digunakan sebagai petunjuk produktivitas perairan.

2.7 Citra Satelit Aqua Modis

MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) merupakan sensor dengan mekanisme pemindaian melintang arah gerak orbit (across-track scanning). Satelit yang memiliki sensor MODIS adalah Aqua dan Terra, dimana

sensor tersebut dirancang untuk mengukur sifat-sifat fisik atmosfer, daratan, dan lautan. MODIS memiliki beberapa keunggulan dalam hal rektifikasi geometri, resolusi spasial, kepekaan radiometri, serta kalibrasi radiometri yang lebih akurat dibandingkan dengan AVHRR (Aronoff, 2005). MODIS mampu menyapu seluruh permukaan bumi dalam satu-dua hari dengan lebar sapuan 2.330 km dan terdiri atas 36 saluran spektral. MODIS juga memberikan informasi dalam resolusi yang bervariasi, dari 250 m, 500 m, dan 1 km.

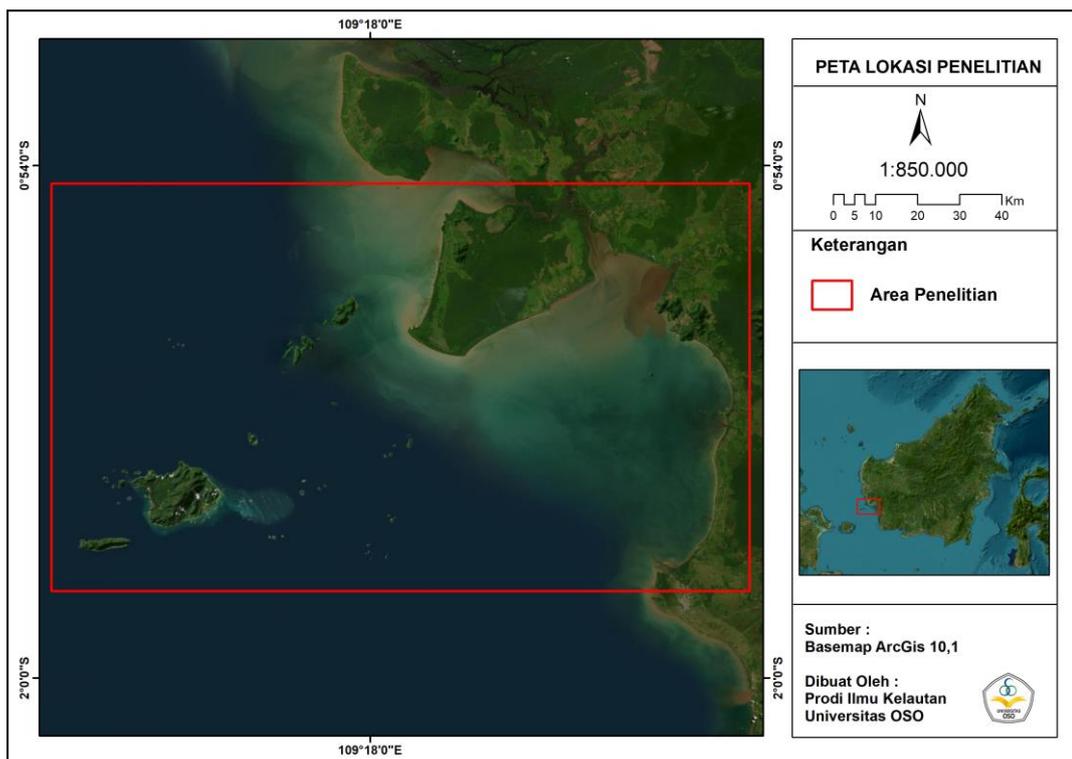
2.8 Uji Akurasi RMSE (*Root Mean Square Error*)

RMSE (Root Mean Square Error) adalah suatu angka yang menunjukkan akurasi suatu data dalam kaitannya dengan sistem koordinat. Semakin besar nilai RMSE maka dipastikan semakin besar pula kesalahan letak (informasi posisi) pada data tersebut (Indrabayu *et al*, 2011).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di perairan laut Kabupaten Kayong Utara. Kegiatan pengambilan data dilaksanakan pada bulan Agustus, akuisisi data dari satelit Aqua Modis yang digunakan yaitu bulan Januari 2022 sampai Desember 2022. Pengolahan data dilakukan pada bulan Agustus 2023 di Laboratorium Komputer Universitas OSO. Peta penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



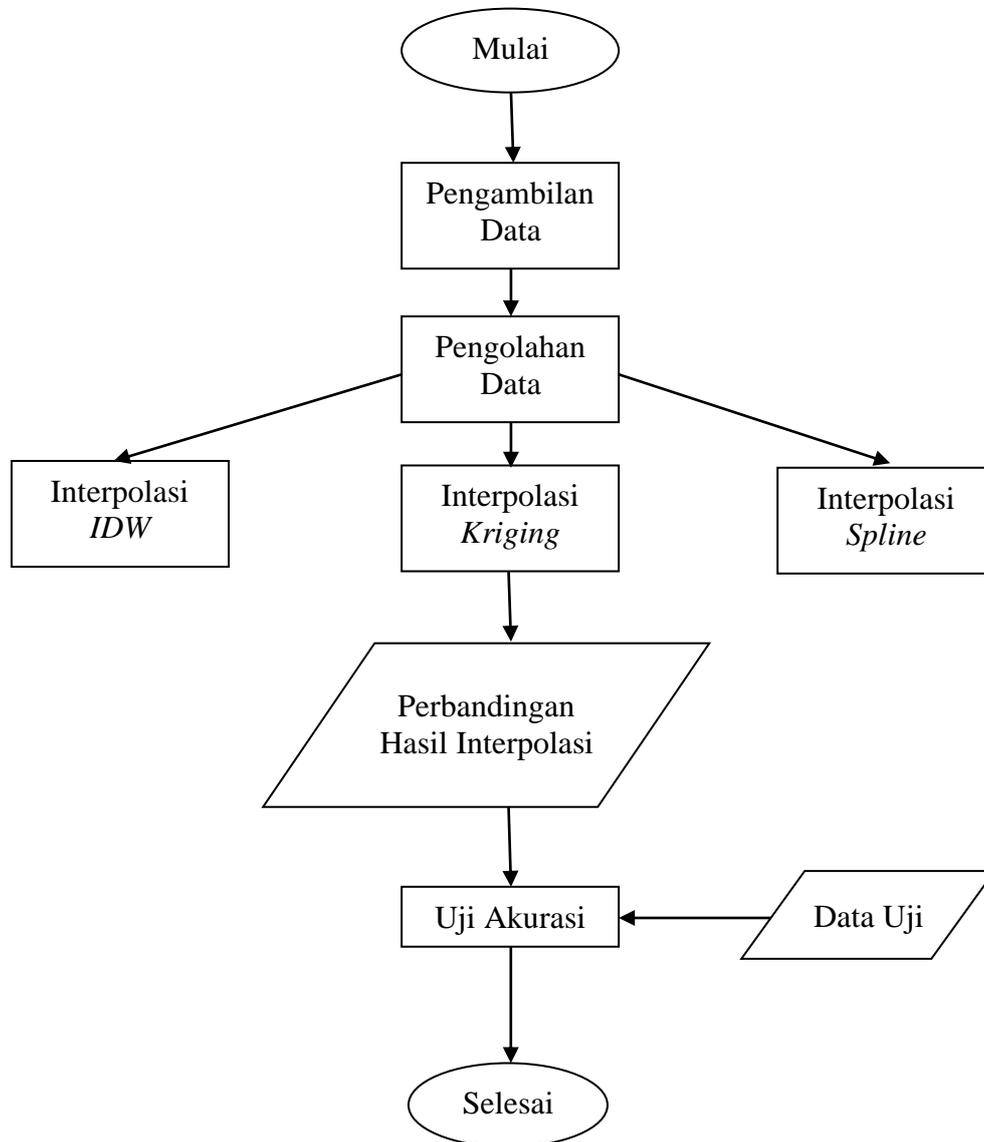
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat komputer, software ArcGis 10.1 dan *SeaDAS*. Bahan yang digunakan yaitu data klorofil-a perairan Kabupaten Kayong Utara di akuisisi citra satelit Aqua Modis pada tahun 2022 dari bulan januari sampai desember.

3.3 Tahapan Penelitian

Pengambilan data klorofil-a laut Kabupaten Kayong Utara melalui akuisisi data dari satelit Aqua Modis, kemudian data tersebut diolah melalui beberapa tahapan. Urutan tahapan penelitian ditampilkan pada Gambar 2.



3.4 Pengambilan data

Data klorofil-a diperoleh dari hasil estimasi citra satelit Aqua MODIS Level 3 yang diunduh dari alamat *National Aeronautics and Space Administration (NASA) Goddard Space Flight Center* di <http://www.oceancolor.gsfc.nasa.gov>. data tersebut dijadikan sebagai data yang di interpolasi dan data uji.

3.5 Proses pengolahan data

Data satelit yang digunakan diunduh dari laman <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/> dengan ekstensi .nc. Data yang digunakan yaitu citra SPL dan klorofil-a dari citra satelit MODIS level-3 dengan durasi data bulanan dan memiliki resolusi 4 km yang merupakan data yang sudah dilakukan koreksi geometrik dan koreksi radiometrik oleh National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Ekstraksi nilai konsentrasi klorofil-a menggunakan algoritma Ocean Chlorophyll 3 band algorithm MODIS (OC3M). Algoritma OC3M digunakan sebagai standar dalam pengolahan citra satelit Aqua MODIS untuk mendapatkan data klorofil-a perairan secara global. Persamaan algoritma OC3M (O'Reilly et al. 1998) adalah sebagai berikut:

$$Ca = 10^{0,283-2,753R+1,457R^2+0,659R^3-1,403R^4}$$
$$R = \log_{10}\left(\frac{Rrs(443)}{Rrs(550)} > \frac{Rrs(490)}{Rrs(550)}\right)$$

Keterangan:

Ca = konsentrasi klorofil-a (mg/m^3)

R = Rasio reflektansi

Rrs = *remote sensing reflectance*

Persamaan algoritma di atas menggunakan rasio maksimum dari reflektansi kanal 443 nm dan 490 nm dengan 550 nm untuk menentukan konsentrasi klorofil-a.

Citra yang didapatkan kemudian di ekstrak dengan software SeaDAS. Kemudian data disortir menggunakan Ms.Excel dan disimpan dengan ekstensi (.txt). Selanjutnya dilakukannya interpolasi untuk melihat klorofil-a secara spasial, proses interpolasi perlu dilakukan untuk mendapatkan nilai pada area kosong (piksel kosong) yang tidak terekam akibat adanya gangguan awan.

3.6 Analisis Data

Setiap metode interpolasi mempunyai analisis statistik yang berbeda-beda dalam menduga titik-titik di sekitar data sampel. Berikut analisis statistik dari masing-masing metode interpolasi. Metode IDW merupakan metode interpolasi konvensional yang memperhitungkan jarak sebagai bobot. Jarak yang dimaksud disini adalah jarak (datar) dari titik data (sampel) terhadap blok yang akan diestimasi. Jadi semakin dekat jarak antara titik sampel dan blok yang akan diestimasi maka semakin besar bobotnya, begitu juga sebaliknya

$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^S Z_i \frac{1}{d_i^k}}{\sum_{i=1}^S \frac{1}{d_i^k}}$$

Keterangan:

Z_0 = perkiraan nilai pada titik 0

Z_i = apakah nilai z pada titik kontrol i

d_i = jarak antara titik I dan titik 0

k = konstanta

S = jumlah titik S yang digunakan

Kriging merupakan metode yang umum digunakan untuk menganalisis data geostatistik, berdasarkan data sampel. Data sampel biasanya diambil dari lokasi-lokasi atau titik-titik yang tidak beraturan. Metode ini digunakan untuk mengestimasi besarnya nilai variabel terregional \hat{Z} pada titik tidak tersampel berdasarkan informasi titik tersampel \hat{Z} yang berada di sekitarnya dengan mempertimbangkan korelasi spasial yang ada dalam data tersebut. $Z(s_i)$ didefinisikan sebagai variabel random pada titik $S_i, i=1,2,3,\dots,n$.

Estimator *kriging* $\hat{Z}(s)$ dari $Z(s)$ dengan bobot λ_i adalah sebagai berikut (Bohling 2005):

$$\hat{Z}(s) - m(s) = \sum_{i=1}^n \lambda_i [Z(S_i) - m(S_i)]$$

Keterangan:

S = lokasi untuk estimasi

S_i = salah satu lokasi data yang berdekatan

$m(s)$ = nilai ekspektasi dari $Z(s)$

$m(S_i)$ = nilai ekspektasi dari $Z(S_i)$

λ_i = pembobot yang menentukan ukuran jarak antar titik

n = banyaknya data sampel yang digunakan untuk estimasi

Apabila pada setiap lokasi $Z(s)$ terdapat estimator error $\hat{e}(s)$, maka perbedaan antara nilai estimasi $\hat{Z}(s)$ dengan nilai $Z(s)$ didefinisikan sebagai berikut (Alfiana 2010):

$$\hat{e}(s) = \hat{Z}(s) - Z(s)$$

Spline merupakan metode interpolasi yang memiliki kemampuan dalam memprediksi nilai minimum dan maksimum dengan efek stretching data. Persamaan yang digunakan spline adalah dengan menggunakan formula interpolasi permukaan, dengan rumus sebagai berikut:

$$S(x,y) = T(x,y) + \sum_{j=1}^N \lambda_j R(r_j)$$

Keterangan:

$j = 1, 2, \dots, n$

$N =$ jumlah titik

$\lambda_j =$ koefisien yang ditemukan dari system persamaan linier

$r_j =$ jarak antara titik (x,y) ke titik j

$T(x,y)$ dan R didefinisikan secara berbeda, berdasarkan cara seleksi (*regularized spline* dan *tension spline*)

3.7 Validitas Hasil Interpolasi

Menghitung nilai minimum, nilai maksimum, nilai rata-rata, dan RMSE dari hasil prediksi interpolasi IDW dan Spline terhadap data titik uji.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n [(y_k) - (o_k)]^2}$$

dimana:

$(y_k) =$ nilai yang diamati (observasi) pada lokasi k

$(o_k) =$ nilai hasil prediksi pada lokasi k

$n =$ jumlah pasangan nilai yang diobservasi dan diprediksi

BAB IV BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

4.1 Anggaran Biaya

No	Kelompok	Komponen	Item	Satuan	Biaya Satuan	Total
1	Bahan	ATK	Materai	2	Rp.12.000,-	Rp.24.000,-
2	Bahan	ATK	Kertas HVS	1 Rim	Rp. 40.000,-	Rp.40.000,-
3	Pengumpulan Data	HR Petugas Survei Lokasi Pelaksanaan Penelitian	Honorarium Petugas Survei/perolehan data	1 paket (data 12 bulan)	Rp.100.000,-	Rp.1200.000,-
4	Analisis Data	HR Pengolahan Data Capaian Paska Pelaksanaan Penelitian	Honorarium Pengolahan Data	1 Peneliti	Rp.1.250.000,-	Rp.1.250.000,-
5	Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	HR Adminitrasi Pelaksanaan Penelitian	Perbanyak & Jilid Proposal dan laporan Penelitian	1 Paket	Rp.20.000,-	Rp.36.000,-
6	Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Publikasi Artikel di Jurnal Nasional	Publikasi Jurnal Sinta 4 atau 5	1 Terbitan	Rp.450.000,-	Rp.450.000,-
Total						Rp.3.000.000,-

4.2 Jadwal Penelitian

Tahap	Bulan Pelaksanaan Penelitian Tahun 2023					
	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
Persiapan Penelitian						
Pelaksanaan Penelitian						
Analisis Data						
Penyusunan Laporan						
Publikasi ilmiah						

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson S. 2001. An evaluation of spatial interpolation methods on air temperature in Phoenix, AZ [paper]. Department of Geography, Arizona State University Tempe.
- Aronoff, S. (2005). Remote Sensing for GIS Managers. in Journal of Chemical Information and Modeling. ESRI Press.
- Alfiana AN. 2010. Metode Ordinary Kriging pada Geostatistika [skripsi]. Yogyakarta (ID) : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Bohling G. 2005. Kriging. [Internet]. <http://people.ku.edu/~gbohling> (diakses 14 Juli 2023).
- Baros dan Stojanovic. 2015. Geographic Information System (GIS) in Mapping of Mine Suspected Area in the Republic of Serpska. Republic Administration of Geodetic and Property Affairs, Bosnia and Herzegovina.
- Childs, C. 2004. Interpolating Surfaces in ArcGIS Spatial Analyst. ESRI Education Services.
- Faudzan A., Suryani S., Budiawati T. 2015. Perbandingan Metode Inverse Distance Weighted (IDW) dengan Metode Ordinary Kriging untuk Estimasi Sebaran Polusi Udara di Bandung. e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.2 Agustus 2015: 6726. ISSN : 2355-9365.
- Gamma Design Software. 2005. Interpolation in GS+ [internet]. <http://www.geostatistics.com/OverviewInterpolation.html> (diakses 14 April 2023).
- Garnero dan Godone. 2013. Comparisons Between Different Interpolation Techniques. Torino. Italia.
- Indrabayu, et al., 2011, Prediksi Curah Hujan di Wilayah Makasar Menggunakan Metode Wavelet-Neural Network, Jurnal Ilmiah “Elektrikal Enjiniring” UNHAS, Vol. 09, No. 02, Agustus.
- Kurniadi, H., Aprilia, E., Utomo, J. B., Kurniawan, A., & Safril, A. (2018). Perbandingan Metode IDW dan Spline dalam Interpolasi Data Curah Hujan (Studi Kasus Curah Hujan Bulanan di Jawa Timur Periode 2012-2016). Seminar Nasional GEOTIK 2018. ISSN: 2580-8796.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Diterjemahkan oleh H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo, dan S. Sukardjo. Jakarta: Gramedia.
- Naidu, D.S. 2017. concept of geographic information system for a geoinformatics engineer. Andhra University.
- O'Reilly JE, Maritorea S, Mitchell B.G, Siegel D.A, Carder K.L, Garver S.A, Kahru M, McClain C. 1998. Ocean color chlorophyll algorithms for SeaWiFS. J Geophys Res.103(11): 24937 – 24953.
- Pramono G. 2005. Perbandingan metode trend dan spline untuk interpolasi sebaran sedimen tersuspensi di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. J Ilmiah Geomatika. 11(1): 20-32.
- Pramono G. 2008. Akurasi metode IDW dan kriging untuk interpolasi sebaran sedimen tersuspensi di Maros, Sulawesi Selatan. J Forum Geografi. 22(1): 145-158.
- Pasaribu J. M., Nanik Suryo Haryani N. S. 2012. Perbandingan Teknik Interpolasi DEM SRTM dengan Metode Inverse Distance Weighted (IDW), Natural

Neighbor dan Spline. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN Vol. 9 No. 2: 126-139.

Riandy M. 2013. Sebaran spasial konsentrasi klorofil-a di perairan Lombok dari data citra Aqua MODIS selama lima tahun (2008-2012) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Susilo SB. 2000. Penginderaan Jauh Terapan. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembagian Tugas Penelitian

No	Nama Lengkap	Jabatan Fungsional	Program Studi/Fakultas	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)
1	Robin Saputra	-	Ilmu Kelautan	8
2	Zan Zibar	-	Ilmu Kelautan	5
3	Adityo Raynaldo	Asisten Ahli	Ilmu Kelautan	5
4	Sofi Siti Shofiyah	-	Ilmu kelautan	5
5	Etha Marista	-	Ilmu Kelautan	5
6	Riza Linda	Lektor	Ilmu Kelautan	5

Lampiran 2 Biodata (*Curriculum Vitae*) Ketua dan Anggota Penelitian

A. Identitas Diri Ketua Peneliti

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Robin Saputra, S.Pi., M.Si
2.	Jabatan Fungsional	-
3.	Jabatan Struktural	-
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	-
5.	NIDN	1115119203
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Dabo Singkep, 15 November 1992
7.	Alamat Rumah sekarang	Jl. Pak Benceng Kota Baru Pontianak
8.	Nomor Telepon/Faks/ HP	085264227272
9.	Alamat Kantor	Jl. Untung Suropati No. 99
10.	Nomor Telepon/Faks	085264227272
11.	Alamat e-mail	robinsaputra@oso.ac.id
12.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	-
13.	Mata Kuliah yg Diampu	1. Penginderaan Jauh kelautan
		2. Pemrosesan Citra Satelit
		3.
		4.

	Dst sesuai keperluan
--	----------------------

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Maritim Raja Ali Haji	Institut Pertanian Bogor	-
Bidang Ilmu	Ilmu Kelautan	Teknologi Kelautan	-
Thun Masuk-Lulus	2010-2016	2017-2020	-
Judul Skripsi/Thesis/ Disertasi	Pemetaan tingkat kerentanan habitat mangrove pulau bintan	Kajian tutupan lahan berbasis objek dan piksel dikawasan mangrove pulau dampak provinsi kepulauan riau	-
Nama Pembimbing/ Promotor	1. Yales veva Jaya, M.Si 2. Dr. Febrianti Lestari	1. Prof. Dr. Jonson Lumban Gaol 2. Dr. Syamsul Bahri Agus	-

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (Rp)
1	2018	Kajian tutupan lahan berbasis objek dan piksel dikawasan mangrove pulau dampak provinsi kepulauan riau	Mandiri	2

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Study Of Mangrove Coverage Change Based On Object (Obia) Using Satellite Imagery In Dompok Island Province Of Kepulauan Riau	Vol. 13 No. 1 (2021)	Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
-	-	-	-

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
-	-	-	-	-

H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
-	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
-	-	-	-	-

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Usulan PKM UNOSO.

Pontianak, 14 Juli 2023

Peneliti,



Robin Saputra, S.Pi., M.Si

A. Identitas Diri Anggota Penelitian

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Etha Marista, S.Si., M.Si
2.	Jabatan Fungsional	-
3.	Jabatan Struktural	-
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	-
5.	NIDN	-
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Pontianak, 6 Maret 1988
7.	Alamat Rumah sekarang	Jl. HM Suwignyo gg. Kurnia indah no. 3
8.	Nomor Telepon/Faks/ HP	0811881892
9.	Alamat Kantor	Jl. Untung Suropati No. 99
10.	Nomor Telepon/Faks	08115686060
11.	Alamat e-mail	ethamarista@oso.ac.id
12.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	-
13.	Mata Kuliah yg Diampu	5. Biologi Umum
		6.
		7.
		8.
		Dst sesuai keperluan

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Tanjungpura	Institut Pertanian Bogor	-

Bidang Ilmu	Biologi	Biologi	-
Thun Masuk-Lulus	2008-2013	2014-2019	-
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Bakteri Pelarut Fosfat Hasil Isolasi dari Tiga Jenis Tanah Rizosfer Tanaman Pisang Nipah (<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>nipah</i>) di Kota Singkawang	Nilai Taksonomi Ciri Morfologi Daun Tumbuhan Berdaun Saputangan dalam Caesalpiniaceae	-
Nama Pembimbing/Promotor	3. Dra. Siti Khotimah, S.Si., M.Si 4. Rizalinda, S.Si., M.Si	Prof. Dr. Ir. Alex Hartana, M.Sc	-

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (Rp)
1	2012	Bakteri Pelarut Fosfat Hasil Isolasi dari Tiga Jenis Tanah Rizosfer Tanaman Pisang Nipah (<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>nipah</i>) di Kota	Mandiri	2
2	2018	Nilai Taksonomi Ciri Morfologi Daun Tumbuhan Berdaun Saputangan dalam Caesalpiniaceae	Mandiri	8

F. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (Rp)
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

G. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Bakteri Pelarut Fosfat Hasil Isolasi dari Tiga Jenis Tanah Rizosfer Tanaman Pisang Nipah (<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>nipah</i>) di Kota	2/2/2013	Protobiont
2	Nilai Taksonomi Ciri Morfologi Daun Tumbuhan Berdaun Sapatangan dalam Caesalpiniaceae	6/3/2019	Floribunda

G. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
-	-	-	-

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
-	-	-	-	-

H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
-	-	-	-	-

II. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
-	-	-	-	-

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Usulan PKM UNOSO.

Pontianak, 14 Juli 2023
Peneliti,

Etha Marista, S.Si., M.Si

A. Identitas Diri Anggota Penelitian

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Sofi Siti Shofiyah, S.Si, M.Si
2.	Jabatan Fungsional	
3.	Jabatan Struktural	
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	
5.	NIDN	
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 18 Desember 1988
7.	Alamat Rumah sekarang	Jl. Sungai Raya Dalam, Komp. Griya Pesona No. A12 Pontianak
8.	Nomor Telepon/Faks/ HP	082117556473
9.	Alamat Kantor	Jl. Untung Suropati No. 99
10.	Nomor Telepon/Faks	-
11.	Alamat e-mail	sofi@oso.ac.id
12.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	-
13.	Mata Kuliah yg Diampu	1. Kimia Dasar
		2.
		3.
		4.
		Dst sesuai keperluan

A. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan	Institut Teknologi	Institut Teknologi	Institut Teknologi

Tinggi	Bandung	Bandung	Bandung
Bidang Ilmu	Kimia	Kimia	Kimia
Thun Masuk-Lulus	2006-2010	2010-2011	2012-2018
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Heteroplasmi pada Penderita Diabetes mellitus Tipe II	Membrane Insertion of Tail-Anchored Protein in Escherichia coli	Kajian Biokimia dan Bioinformatika dua α -amilase dari Bacillus megaterium NL3
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Achmad Saifuddin Noer	Dr. Dessy Natalia Prof. Arnold Driessen	Dr. Dessy Natalia Dr. Ihsanawati

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (Rp)
1	2016	Kajian Interaksi α -Amilase dari Saccarhromycopsis fibuligera R64 dengan pati menggunakan Spektroskopi Surface Plasmon Resonance (SPR)	Penelitian Riset Unggulan ITB	100 juta

H. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (Rp)
1	2020	Relawan Gugus Tugas COVID-19 Provinsi Kalbar Lab Mikrobiologi-RS UNTAN	Kemendes-Kemendikbud	-

I. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal

1	Isolation, Expression, dan Characterization of Raw Starch degrading α -Amylase from a marine lake Bacillus megaterium NL3	6/2020	Heliyon
---	--	--------	---------

H. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

III. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Usulan PKM UNOSO

Pontianak, 14 Juli 2023

Peneliti



Dr. Sofi Siti Shofiyah, S.Si, M.Si

A. Identitas anggota Penelitian

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Adityo Raynaldo, S.Si., M.Si
2.	Jabatan Fungsional	-
3.	Jabatan Struktural	-
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	-
5.	NIDN	-
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Padang, 07 Juni 1995
7.	Alamat Rumah sekarang	Jl. Seram I No.21, Akcaya, Kec. Pontianak Sel., Kota Pontianak,
8.	Nomor Telepon/Faks/ HP	089693707935
9.	Alamat Kantor	Jl. Untung Suropati No. 99
10.	Nomor Telepon/Faks	08115686060
11.	Alamat e-mail	adityoraynaldo@oso.ac.id
12.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	-
13.	Mata Kuliah yg Diampu	5. Pengantar Kelautan Perikanan dan Kemaritiman
		6. Pengantar Teknologi Informasi dan Manajemen
		7.
		8.
		Dst sesuai keperluan

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Tanjungpura	Universitas Andalas	-
Bidang Ilmu	Biologi	Biologi	-
Thun Masuk-Lulus	2013-2018	2018-2020	-

Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Kerapatan dan Biomassa Pohon di Kampus Universitas Tanjungpura Sebagai Kantong Karbon Kota Pontianak	Analisis Dinamika Tutupan Hutan Mangrove dan Estimasi Cadangan Karbon Selama Tiga Dekade di Kawasan Mandeh Menggunakan Citra Landsat	-
Nama Pembimbing/Promotor	1. Dr. Rafdinal 2. Rizalinda, S.Si., M.Si	1. Prof. Dr. Erizal Mukhtar 2. Dr. Wilson Novarino	-

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (Rp)
1	2017	Kerapatan dan Biomassa Pohon di Kampus Universitas Tanjungpura Sebagai Kantong Karbon Kota Pontianak	Mandiri	2
2	2019	Analisis Dinamika Tutupan Hutan Mangrove dan Estimasi Cadangan Karbon Selama Tiga Dekade di Kawasan Mandeh Menggunakan Citra Landsat	SKIM Tesis Magister Ristekdikti	30
3	2019	Pemetaan Kawasan Mangrove, Studi Kasus: 3 Kecamatan di Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat	Mandiri	3

J. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (Rp)
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

K. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Growth and survival rate analysis of <i>Avicennia lanata</i> (Ridley) seedlings in Mempawah mangrove areas, West Kalimantan, Indonesia. Terbit di AACL Bioflux Journal	13/2/2020	AACL Bioflux
2	Mapping mangrove vegetation and change using Landsat Satellite Imagery in Mandeh Bay, West Sumatra	13/4/2020	AACL Bioflux
3	Phytoplankton Inventory and Diversity in Floating-Net-Cages Area of Lake Maninjau, West Sumatra	8/4/2020	IJSRM
4	Kerapatan dan Biomasa Pohon di Universitas Tanjungpura sebagai Kantong Karbon Kota Pontianak, Terbit di Jurnal Protobiont	7/1/2018	Protobiont

I. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	KOBI 2 nd International Conference	Mapping mangrove vegetation and change using Satellite Imagery in Mandeh Bay	2019, Pontianak
2	Semabio 5 UIN Sunan Gunung Djati	Pemetaan Kawasan Mangrove, Studi Kasus: 3 Kecamatan di Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat	2020, Daring

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
-	-	-	-	-

H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
-	-	-	-	-

IV. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
-	-	-	-	-

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Usulan PKM UNOSO.

Pontianak, 14 Juli 2023
Peneliti,



Adityo Raynaldo, S.Si., M.Si