

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, *Pelagic Habitat Index* (PHI) dengan pendekatan Kuantitatif. Metode yang digunakan merupakan, metode yang menentukan indeks probabilitas lingkungan, yang akan menentukan area tangkapan ikan tuna mata besar. Secara khusus, PHI menghitung berdasarkan total *Catch per unit effort* (CPUE) pada interval histogram tertentu dibagi dengan total densitas ikan maksimum dari semua interval kelas variabel yaitu, suhu permukaan laut, dan klorofil-a.

Data CPUE didapatkan dengan metode hidroakustik, dengan menggunakan alat *echosounder*, dimana alat *echosounder* akan memancarkan gelombang sonar ke dalam laut untuk mengetahui kondisi laut. Ketika memancarkan gelombang dan kembali lagi ke alat *echosounder*, terjadi hambatan pada gelombang. Terdapat nilai dari hambatan tersebut yang selanjutnya disebut *target strength* dan *backscattering*. Dari dua nilai tersebut dapat di analisis untuk mendapatkan nilai dari densitas ikan.

Parameter oseanografi seperti suhu permukaan laut dan klorofil-a didapatkan dari ekstraksi satelit Soumi *National Polar-orbiting Partnership* (SNPP) sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS). Nilai dari variabel suhu permukaan laut dan klorofil-a digunakan untuk mendukung metode analisis *Pelagic Habitat Index* (PHI) dan penentuan zona potensi penangkapan ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*).

Dalam pengambilan data secara langsung atau survei in-situ, selain data hidroakustik, dilakukan juga pengukuran suhu permukaan laut dan pengambilan sampel klorofil-a dengan alat *Conductivity, Temperature, Depth* (CTD). Data tersebut digunakan untuk memvalidasi data dari satelit SNPP-VIIRS dan mendapatkan nilai eror antara data *observed* dan *predicted*, sehingga dapat menentukan kualitas dari data satelit.

Untuk mengetahui akurasi data satelit dengan data lapangan digunakan metode *Root Mean Square Error* (RMSE) sehingga didapatkan nilai akurasi dari data

tersebut, selain menguji akurasi dari data satelit, digunakan juga metode *Generalized Additive Model* (GAM), untuk mengetahui hubungan antara data densitas ikan dengan suhu permukaan laut dan klorofil-a.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

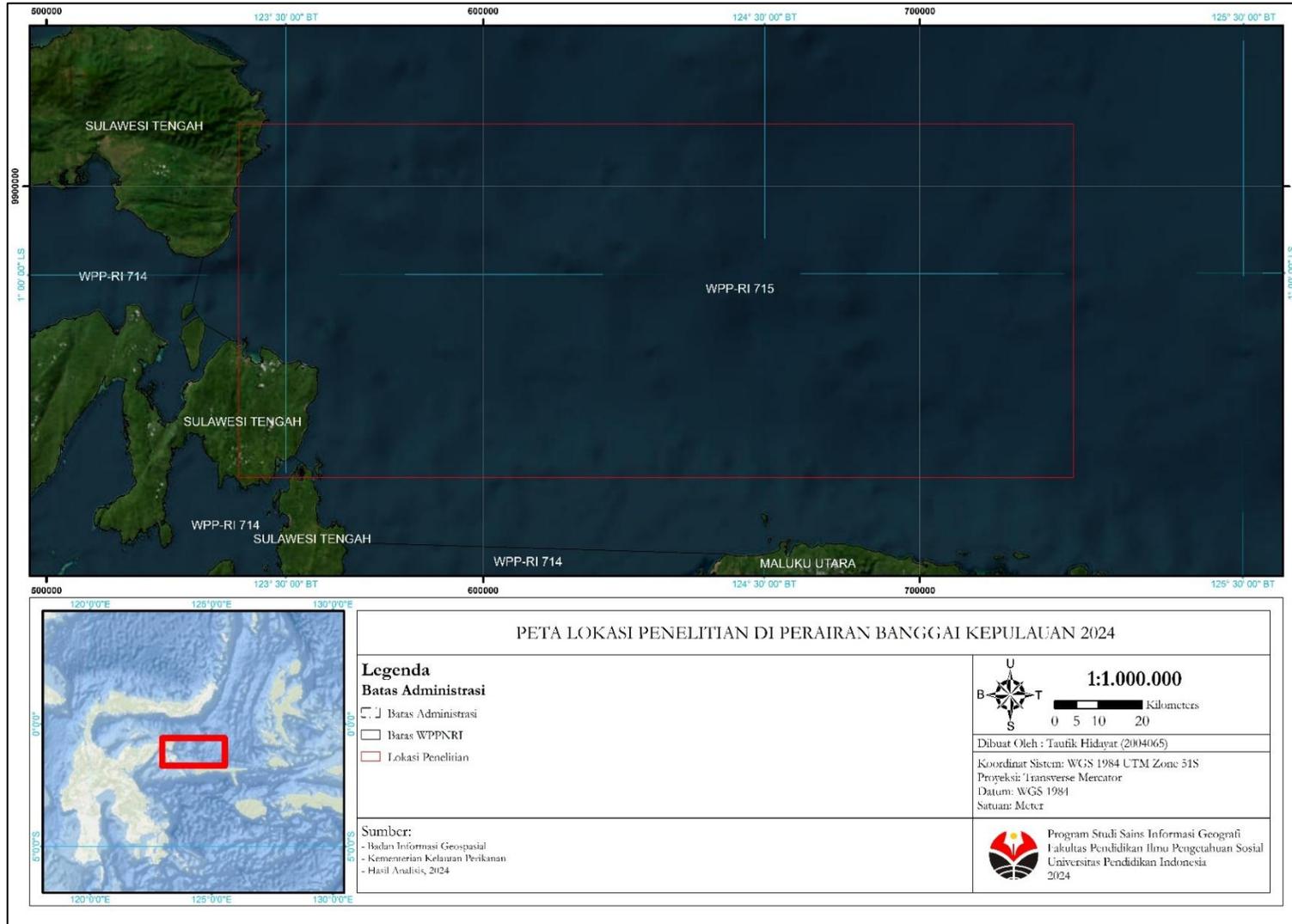
3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Perairan Banggai Kepulauan, yang terletak di Teluk Tomini, Sulawesi Tengah, Indonesia. Perairan ini secara geografis berada pada koordinat $1^{\circ} 06' 30''$ Lintang Selatan - $2^{\circ} 35' 58''$ Lintang Selatan dan $122^{\circ} 37' 6,3''$ Bujur Timur - $123^{\circ} 40' 1,9''$ Bujur Timur. Perairan Banggai Kepulauan terbagi menjadi dua bagian, yaitu Teluk Banggai di bagian barat dan Teluk Peleng di bagian timur.

Perairan Banggai Kepulauan, yang terletak di Teluk Tomini, Sulawesi Tengah, Indonesia, memiliki batas wilayah sebagai berikut: sebelah utara berbatasan dengan Teluk Tomini, sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Tolo dan Kabupaten Banggai Laut, sebelah timur berbatasan dengan Laut Maluku, dan sebelah barat berbatasan dengan Selat Peling dan Kabupaten Banggai.

Perairan Banggai Kepulauan memiliki iklim tropis dengan dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan terjadi pada bulan Oktober hingga April, sedangkan musim kemarau terjadi pada bulan Mei hingga September. Suhu udara di Perairan Banggai Kepulauan relatif hangat sepanjang tahun, dengan rata-rata temperatur 27°C hingga 30°C . Kelembapan udara di wilayah ini juga cukup tinggi, berkisar antara 70% hingga 85%.

Perairan Banggai Kepulauan termasuk dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 715. WPPNRI 715 meliputi perairan di Teluk Tomini, Laut Maluku, Laut Halmahera, Laut Seram, dan Teluk Berau. Untuk melihat jelas lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama 5 bulan dan dilaksanakan pada bulan Oktober, November, Desember 2023, Januari dan Februari 2024. Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahapan yaitu : tahapan pra-penelitian, tahapan penelitian dan tahapan pasca penelitian yang terdapat beberapa kegiatan dalam tahapan-tahapan penelitian tersebut. Berikut merupakan rincian kegiatan yang akan dilaksanakan, dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No.	Kegiatan	Oktober		November				Desember				Januari				Februari			
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pra-Penelitian																			
1	Pengumpulan data Hidroakustik																		
2	Pengumpulan data CTD																		
3	Pengumpulan data Penginderaan Jauh																		
Tahapan Penelitian																			
1	Revisi Bab I, II, dan III																		
2	Ekstraksi dan Pengolahan data Hidroakustik																		
3	Ekstraksi dan Pengolahan data CTD																		
4	Ekstraksi dan Pengolahan data																		

6	Perangkat lunak ESP3	ESP 3 V.1.5.2	Berfungsi sebagai pengolah data pengukuran <i>in-situ</i> atau hidroakustik dalam menemukan ikan.
7	Perangkat lunak RStudio	RStudio V.3.3.0	Berfungsi sebagai modeling metode PHI, antara CPUE dan Data Pengindraan Jauh.
8	Perangkat lunak OTRHOPE	OTRHOPE 1.0	Berfungsi untuk mengolah data pengukuran <i>in-situ</i> atau <i>Conductivity, Temperature, Depth</i> yang di ambil secara langsung.

Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

3.3.2. Bahan Penelitian

Bahan penelitian merupakan hal yang penting dalam penelitian. Bahan penelitian akan menjadi variabel dalam melakukan penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan beberapa bahan penelitian yang dapat dilihat pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3.3 Bahan Penelitian

No	Nama Bahan	Sumber	Fungsi	Tipe Bahan
1	Data Hidroakustik	Penelitian BUDEE CRUISE September 2022	Berfungsi sebagai data densitas ikan	Primer
2	Soumi <i>National Polar-orbiting Partnership</i>	Nasa Ocean Color	Berfungsi sebagai data klorofil-a dan suhu temperature laut, guna zona potensi penangkapan ikan.	Primer
3	<i>Conductivity, Temperature, Depth</i>	Penelitian BUDEE CRUISE September 2022	Berfungsi sebagai pengukuran <i>in-situ</i> dan koreksi data pengindraan Jauh.	Primer

Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Taufik Hidayat, 2024

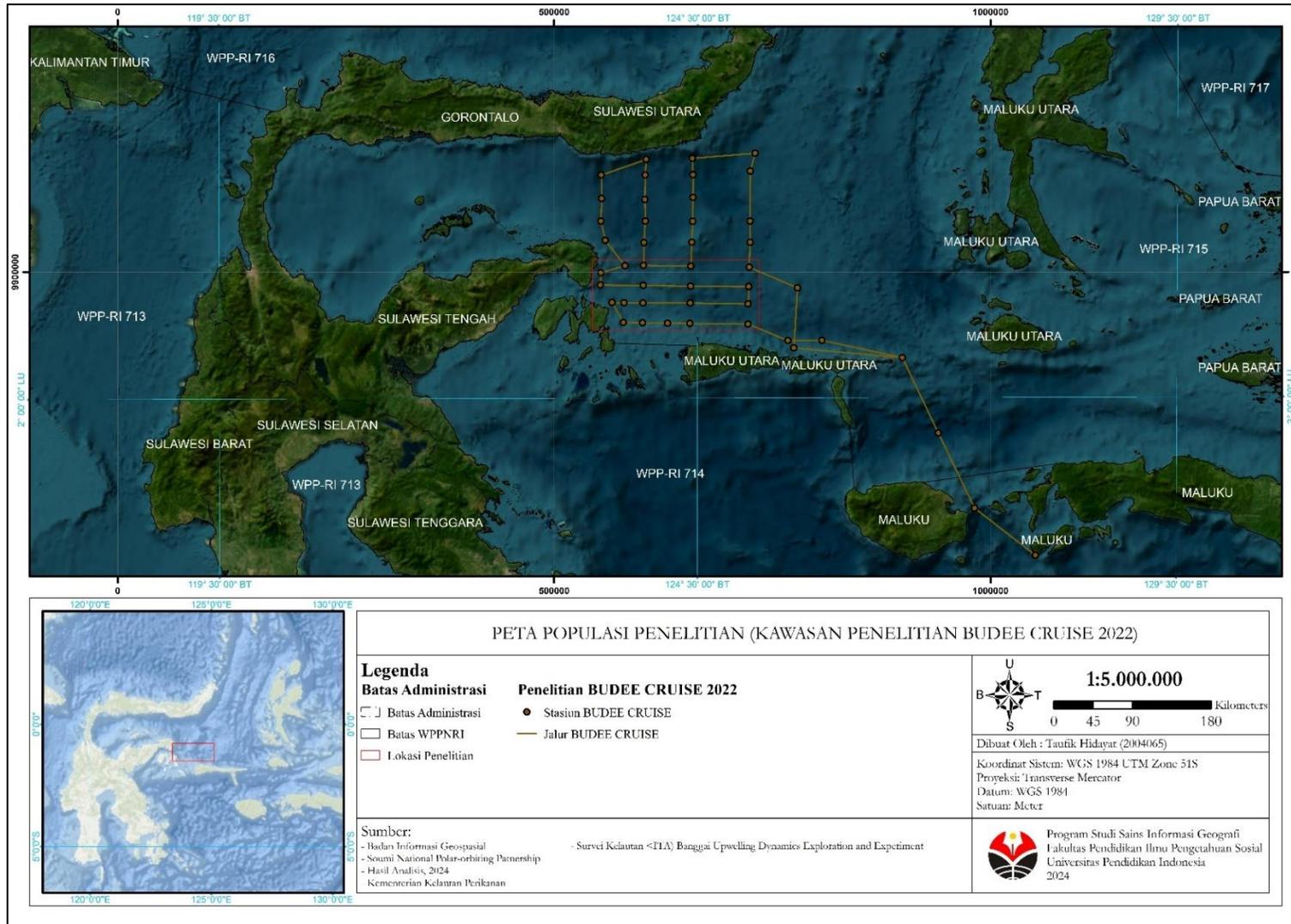
ANALISIS PELAGIC HABITAT INDEX IKAN TUNA MATA BESAR (*Thunnus obesus*) MENGGUNAKAN DATA SATELIT DAN HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN BANGGAI KEPULAUAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4. Populasi dan Sampel

3.4.1. Populasi

Populasi merupakan objek atau subjek dari keseluruhan penelitian (Amin, 2023). Penelitian ini dilakukan pada Teluk Tomini yang berlokasi di WPP RI 715, sedangkan Teluk Tomini mencakup 3 Provinsi yaitu Sulawesi Tengah, Gorontalo, dan Sulawesi Utara, yang terdiri dari 13 Kabupaten Parigi Moutong, Poso, Tojo Una-Una dan Banggai dan lainnya. Selain wilayah WPP RI 715, populasi yang digunakan merupakan jalur ekspedisi jalur BUDEE 2022. Untuk lebih jelaskan dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2 Peta Populasi Penelitian

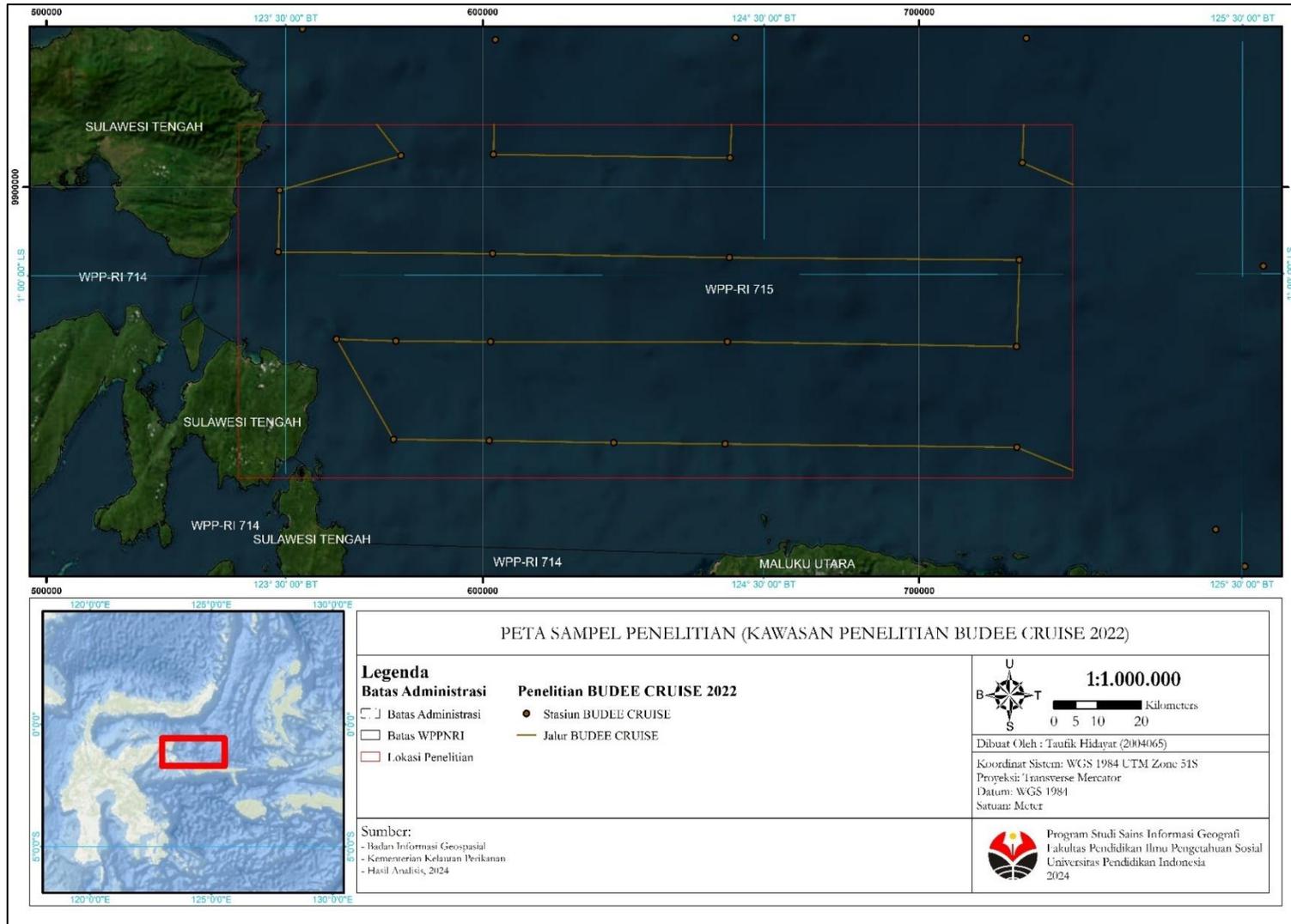
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Taufik Hidayat, 2024

ANALISIS PELAGIC HABITAT INDEX IKAN TUNA MATA BESAR (*Thunnus obesus*) MENGGUNAKAN DATA SATELIT DAN HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN BANGGAI KEPULAUAN
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4.2. Sampel

Sampel adalah bagian atau yang mewakili karakteristik representasi dari populasi (Amin, 2023). Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive* sampling, yaitu dilakukan dengan mengambil sampel dari populasi berdasarkan suatu pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2011). Sampel yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan dari populasi dari wilayah penelitian. Penentuan sampel pada penelitian ini, didasarkan dari kelengkapan data untuk penelitian, sehingga dapat menjadi penunjang dalam penelitian ini. Sampel yang diambil dalam penelitian ini merupakan daerah perairan Kabupaten Banggai Kepulauan dan jalur ekspedisi BUDEE 2022. Untuk melihat lebih jelas sampel yang digunakan dapat melihat **Gambar 3.3**.



Gambar 3.3 Peta Sampel Penelitian
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

3.5. Desain Penelitian

3.5.1. Pra Penelitian

Pada tahapan ini, merupakan proses peneliti dalam menentukan penelitian yang akan diangkat dalam penelitiannya, yang terdiri dari persiapan awal dalam penelitiannya.

1) Penentuan Topik Penelitian

Pada tahapan ini peneliti menentukan latar belakang dalam penelitiannya, dengan melakukan studi literatur permasalahan yang terjadi terkait penangkapan ikan di Perairan Kabupaten Banggai Kepulauan. Dalam penentuan topik penelitian, penulis juga mengaitkan latar belakang permasalahan yang ada dengan keilmuan yang dimiliki, yaitu Pengindraan Jauh, Hidroakustik, Oseanografi dan Sistem Informasi Geografi, dalam penentuan Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI).

2) Penentuan Rumusan Masalah

Penentuan Rumusan Masalah menjadi salah satu pra – penelitian, karena penulis membuat rumusan masalah berdasarkan masalah yang terjadi dan menjadikannya objek penelitian. Sekaligus menjadikannya batasan penelitian. Rumusan masalah yang dibuat sejalur dengan topik penelitian yang terkait Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI). Namun peneliti juga ingin memvalidasinya dengan hasil tangkapan ikan para nelayan.

3) Penyusunan Proposal Penelitian

Dalam penyusunan proposal penelitian, peneliti menyusun proposal sesuai dengan topik yang diangkat, yaitu Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) dan dibimbing oleh ahli terkait Sistem Informasi Geografi (SIG). Pada penyusunan proposal ini, peneliti mengajukan mini penelitian agar dapat ditinjau oleh ahli dan mendapatkan masukan untuk penelitian ini.

3.5.2. Pelaksanaan Penelitian

1) Tahapan Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan 3 sumber data utama yaitu satelit Soumi *National Polar-orbiting Partnership* (SNPP) sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS) yang bersumber dari Naca Ocean Collor, data

Conductivity, Temperature, Depth (CTD) dan Hidroakustik yang diambil secara langsung di lapangan.

2) Tahapan Pengolahan Data

Tahapan pertama dalam pengolahan data adalah mengekstraksi data suhu permukaan laut dan klorofil- a dari Satellite Soumi *National Polar-orbiting Partnership* yang didapatkan dari Nasa Ocean Collor. Setelah mendapatkan hasil ekstraksi dilakukan koreksi NaN pada data suhu permukaan laut dan klorofil – a. Setelah mendapatkan data suhu permukaan laut dan klorofil- a dilakukan pengolahan data dari alat *Conductivity, Temperature, Depth* (CTD) untuk mendapatkan suhu permukaan laut dan klorofil- a.

Dalam pengolahan data hidroakustik dilakukan *filtering* terlebih dahulu sesuai dengan kebutuhan data yang akan digunakan, setelah tahapan tersebut dilakukan pengolahan untuk mendapatkan nilai *backscattering* dan nilai *target strength*, setelah mendapatkan nilai tersebut, dilakukan penentuan nilai *target strength* berdasarkan jenis ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*).

3) Tahapan Analisis

Setelah dilakukan pengolahan data akan dilakukan uji akurasi antara data CTD dan SNPP-VIIRS dengan metode *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk mendapatkan hasil akurasi dari data yang digunakan. Hasil dari pengujian akurasi akan menjadi pertimbangan dalam mengintegrasikan antara data CTD dan SNPP-VIIRS.

Setelah mendapatkan data integrasi suhu permukaan laut dan klorofil- a, dilakukan metode *Generalized Additive Model* (GAM) untuk menganalisis hubungan antara parameter oseanografi yaitu suhu permukaan laut dan klorofil- a terhadap densitas ikan. Dengan begitu dapat dilakukan analisis *Pelagic Habitat Index* (PHI) untuk mendapatkan Index dari habitat ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*).

Hasil dari analisis *Pelagic Habitat Index* (PHI) dapat digunakan sebagai variabel dalam menentukan zona potensi penangkapan ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*) dengan menggunakan parameter oseanografi berdasarkan karakteristik ikan tuna mata besar.

Untuk mendapatkan zona potensi penangkapan ikan tuna mata besar, digunakan analisis tumpang tindih antara nilai klorofil- a dan suhu permukaan laut, untuk mengetahui lokasi yang berpotensi sesuai dengan karakteristik ikan tuna mata besar.

3.5.3. Pasca Penelitian

Pasca penelitian akan dibuat laporan akhir yang menginformasikan tentang perbandingan data antara satelit SNPP-VIIRS dan in-situ CTD dan zona potensi penangkapan ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*) di Perairan Kabupaten Banggai Kepulauan.

3.6. Variabel Penelitian

Variabel penelitian digunakan dalam penelitian ini diperuntukkan untuk penilaian objek penelitian, penulis memasukkan variabel penelitian untuk menjadi indikator penelitian, variabel penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3.4**.

Tabel 3.4 Variabel Penelitian

Variabel Penelitian	Indikator Penelitian
Nilai analisis <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) kondisi oseanografi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) suhu permukaan laut 2. Nilai <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) klorofil-a
Nilai Parameter Oseanografi terhadap ikan tuna mata besar (<i>Thunnus obesus</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai suhu permukaan laut ikan tuna mata besar pada Perairan Banggai Kepulauan. 2. Nilai klorofil – a ikan tuna mata besar pada Perairan Banggai Kepulauan.
Persebaran potensi ikan tuna mata besar (<i>Thunnus obesus</i>) berdasarkan data Hidroakustik dan analisis <i>Pelagic Habitat Indeks</i> (PHI).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasifikasi persebaran lokasi potensi ikan tuna mata besar berdasarkan <i>Pelagic Habitat Indeks</i>. 2. Klasifikasi persebaran lokasi potensi ikan tuna mata besar berdasarkan data hidroakustik

Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

3.7. Teknik Pengumpulan Data

3.7.1. Studi Literatur

Pada penelitian ini dilakukan studi literatur untuk mengetahui teori dan konsep pada Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) menggunakan data survei dan penginderaan jauh. Pada penggunaan data dilakukan pemilihan data yang baik agar pada penelitian dapat maksimal dengan didukungnya oleh acuan jurnal. Selain itu juga diperlukan studi literatur terkait metode Sistem Informasi Geografi (SIG) karena pada penelitian ini digunakan metode tersebut,

3.7.2. Studi Dokumentasi

Pada tahapan ini penulis melakukan studi dokumentasi yang berupa pengunduhan data Citra Soumi *National Polar-orbiting Partnership* dari situs Nasa Ocean Color yang berupa suhu permukaan laut dan klorofil. Selain itu penulis juga melakukan pengunduhan data batas administrasi dari situs Badan Informasi Geospasial. Studi dokumentasi lainnya adalah penulis meminta data survei hidroakustik yang dilakukan oleh Badan Riset Nasional di Perairan Kabupaten Banggai Kepulauan, guna untuk mengoreksi data Penginderaan Jauh untuk penelitian Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI).

3.8. Teknik Analisis Data

Pada teknis analisis data dilakukan beberapa pengolahan dari data yang telah terkumpul dan dilakukan analisis untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

3.8.1. Analisis *Root Means Square Error*

Dilakukan *Root Means Square Error* (RMSE) untuk menguji akurasi dari model prediksi pada data yang digunakan yaitu *Predicted* dan *Observed* untuk mengetahui nilai akurasi dari kedua data tersebut.

3.8.2. Integrasi Data SNPP-VIIRS dan CTD

Integrasi merupakan metode penggabungan data untuk mendapatkan data baru dengan menggabungkan beberapa data menjadi satu. Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan data yang berkualitas dan optimal dengan menggabungkan data satelit dan in-situ. Hasil dari *Root Mean Square Error* (RMSE) data satelit dan in-situ sangat mempengaruhi hasil dari integrasi.

3.8.3. Hubungan Estimasi Ikan Tuna Mata Besar dengan Parameter Oseanografi

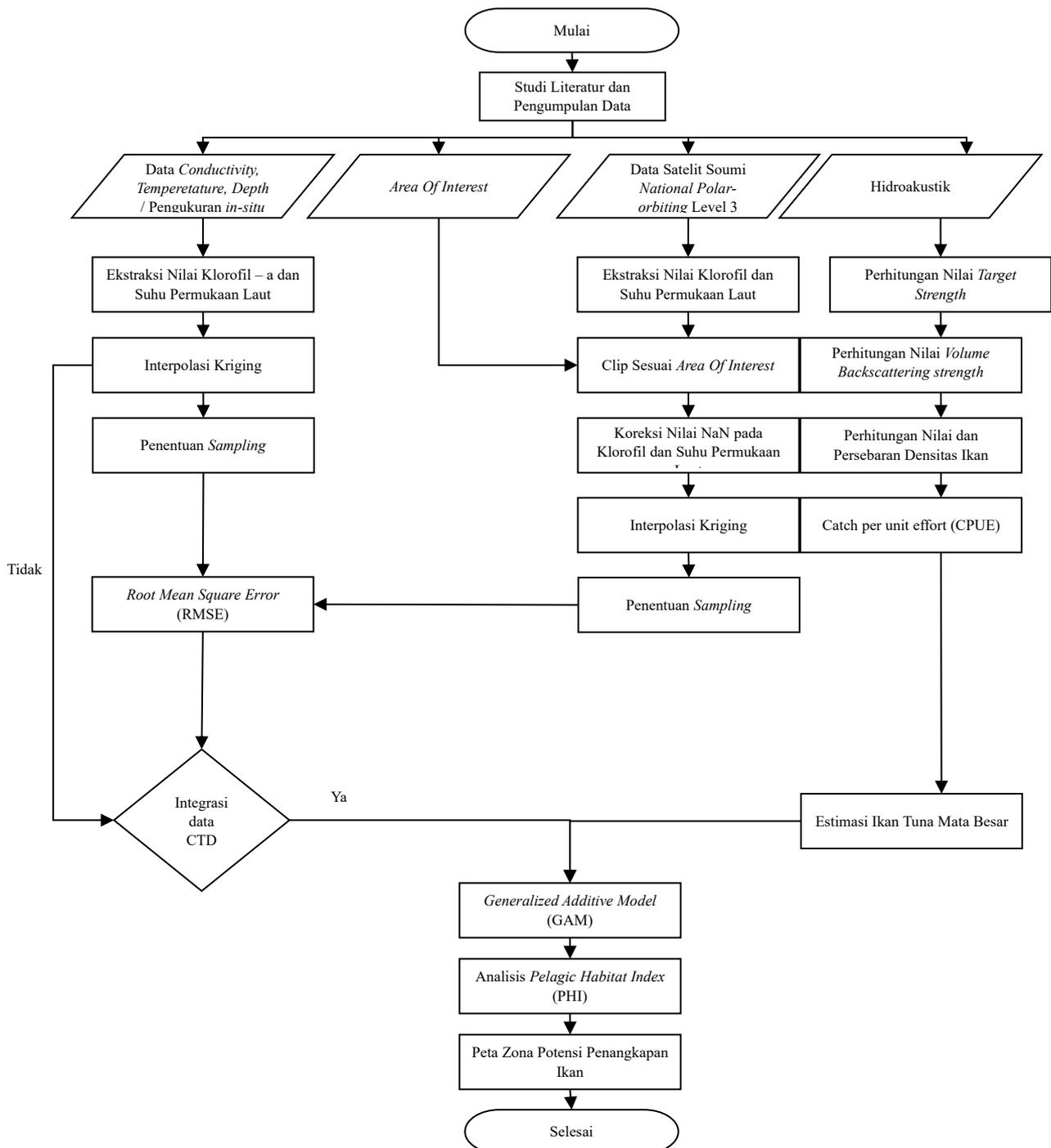
Parameter oseanografi memiliki hubungan yang penting dengan estimasi ikan tuna mata besar. Informasi tentang parameter oseanografi dan estimasi ikan tuna mata besar dapat digunakan untuk menganalisis ikan tuna mata besar secara berkelanjutan, membantu nelayan menemukan lokasi penangkapan ikan yang lebih optimal, dan memahami dampak perubahan iklim pada tuna mata besar di masa depan. Dengan begitu perlu adanya, pemodelan hubungan antara estimasi ikan tuna mata besar dengan parameter oseanografi di Perairan Banggai Kepulauan.

3.8.4. Analisis *Pelagic Habitat Index* (PHI)

Setelah mendapatkan nilai densitas ikan, dilakukan analisis PHI dengan menggabungkan parameter oseanografi yang akhirnya akan mendapatkan Index habitat dari ikan. Sehingga dapat diketahui lokasi habitat ikan tuna mata besar yang berpotensi.

3.9. Bagan Alur Penelitian

Bagan alur penelitian digunakan untuk memberikan suatu batasan atau informasi dalam penelitian sehingga penelitian ini memiliki kualitas dan jelas. Untuk lebih jelas dalam melihat alur penelitian dapat melihat **Gambar 3.4**.



Gambar 3.4 Diagram Penelitian
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Taufik Hidayat, 2024

ANALISIS PELAGIC HABITAT INDEX IKAN TUNA MATA BESAR (*Thunnus obesus*) MENGGUNAKAN DATA SATELIT DAN HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN BANGGAI KEPULAUAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

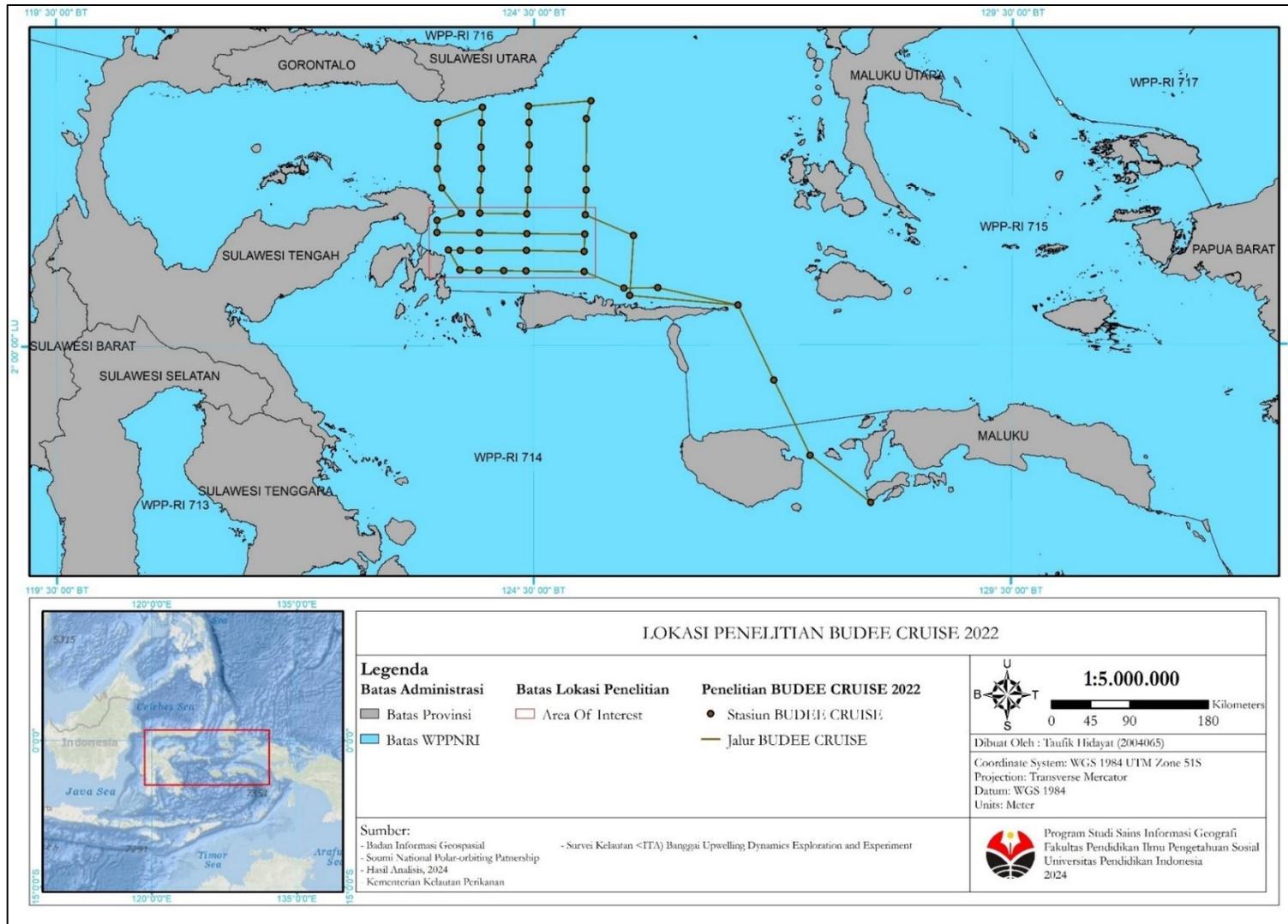
4.1. Gambaran Umum dan Lokasi Penelitian

4.1.1. Lokasi Geografis

Perairan Banggai Kepulauan memiliki potensi terhadap ikan tuna mata besar, hal tersebut dikarenakan, kondisi habitat ikan tuna mata besar, yang cukup sesuai dengan perairan Banggai Kepulauan. Kondisi perairan sendiri sangat penting bagi kehidupan ikan tuna, karena ikan tuna mata besar memiliki kriteria tertentu untuk hidup. Karena hal tersebut lokasi penelitian sangat penting dalam melakukan penelitian ikan tuna mata besar.

Lokasi Penelitian penulis berada pada Perairan Banggai Kepulauan yang berlokasi pada Wilayah Pengolahan Perikanan Negara Republik Indonesia nomor 715. Perairan Banggai Kepulauan sendiri berbatasan langsung dengan Teluk Tomini disebelah Utara, Teluk Tolo di sebelah Selatan, selat Peling disebelah barat, dan Laut Maluku disebelah Timur. Sedangkan secara koordinat Perairan Banggai Kepulauan berada pada $1^{\circ}37'$ hingga $2^{\circ}00'$ lintang selatan dan $123^{\circ}34'$ hingga $124^{\circ}00'$ bujur timur. Lokasi penelitian penulis dapat dilihat di **Gambar 4.1**.

Penentuan lokasi penelitian, berdasarkan pada ketersediaan data hidroakustik dan CTD yang tersedia pada penelitian BUDEE CRUISE 2022, lokasi penelitian BUDEE CRUISE 2022 dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.

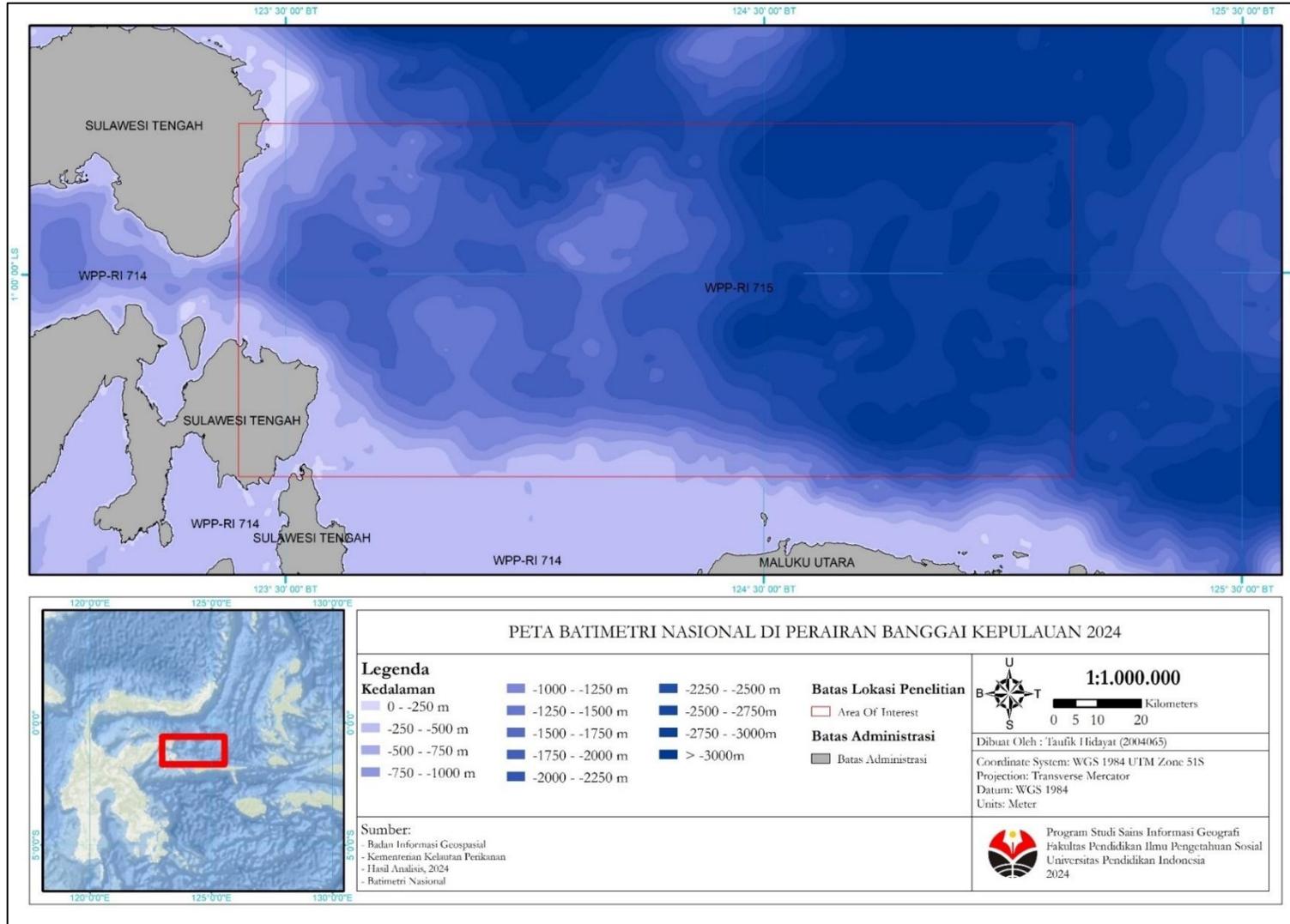


Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian BUDEE CRUISE 2022
Sumber: Banggai *Upwelling Dynamics Exploration and Experiment* 2022

4.1.2. Kondisi Fisik

Kondisi Fisik lokasi penelitian sangat berpengaruh terhadap penelitian ini, karena menyangkut terhadap ekologi dari ikan Tuna Mata besar, yang biasanya ikan tersebut ditemukan di kedalaman 161 – 280 m (Mohri dan Nishida, 1999; Fachruddin-Syah dkk, 2020). Sedangkan menurut (Hotwell dkk, 2010; Mulyadi, 2017) Pada malam hari ikan tuna dapat ditemukan di kedalaman 0 – 200 m. Namun menurut (Barata dkk, 2011; Mulyadi, 2017) dapat juga ditemukan ikan tuna mata besar pada kedalaman 470 m. Karena hal tersebut dalam penentuan lokasi penelitian harus mempertimbangkan dari batimetrinya.

Wilayah Pengolahan Perikanan Negara Republik Indonesia nomor 715 memiliki kedalaman yang beragam. Berdasarkan data Batimetri Nasional dari Badan Informasi Geospasial yang telah diolah oleh peneliti, kedalaman yang ditemukan kurang lebih 5000 meter. Karena itu Perairan Banggai Kepulauan cukup ideal untuk kehidupan ikan Tuna Mata besar. Untuk kedalaman Perairan Banggai Kepulauan sendiri dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.



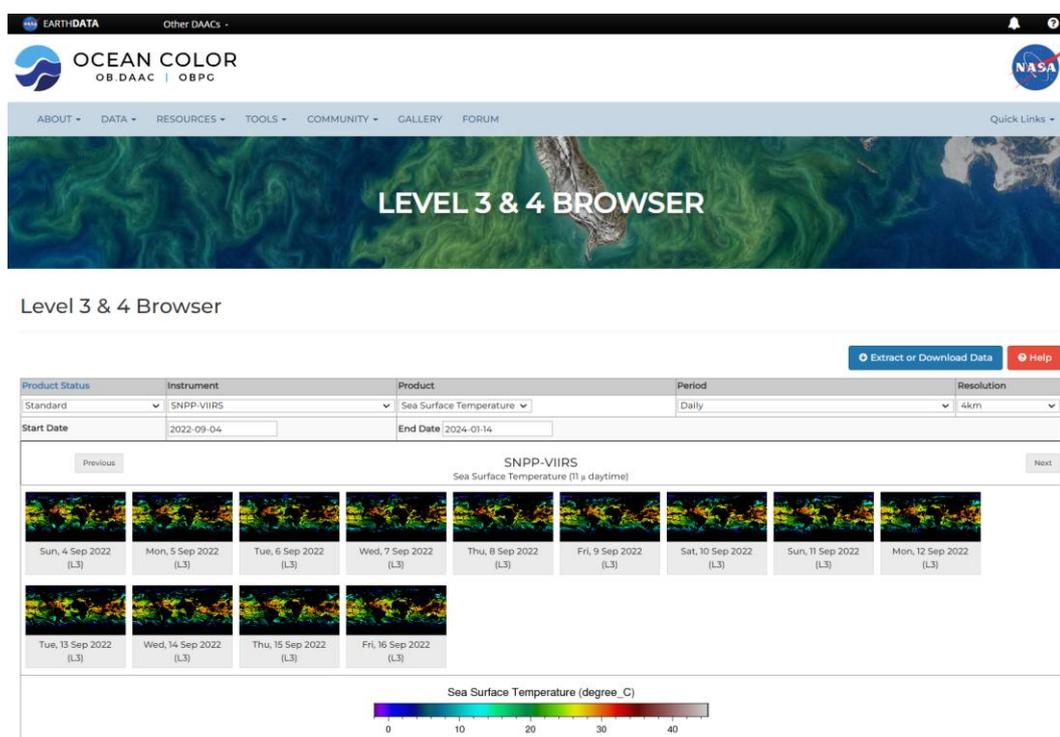
Gambar 4.2 Peta Batimetri Perairan Banggai Kepulauan
Sumber: Analisis Penulis, 2024

4.2. Hasil Pengolahan Data

4.2.1. Suhu Permukaan Laut Perairan Banggai Kepulauan September 2022

4.2.1.1. Pengolahan Satelit Soumi *National Polar-orbiting Partnership* untuk Suhu Permukaan Laut

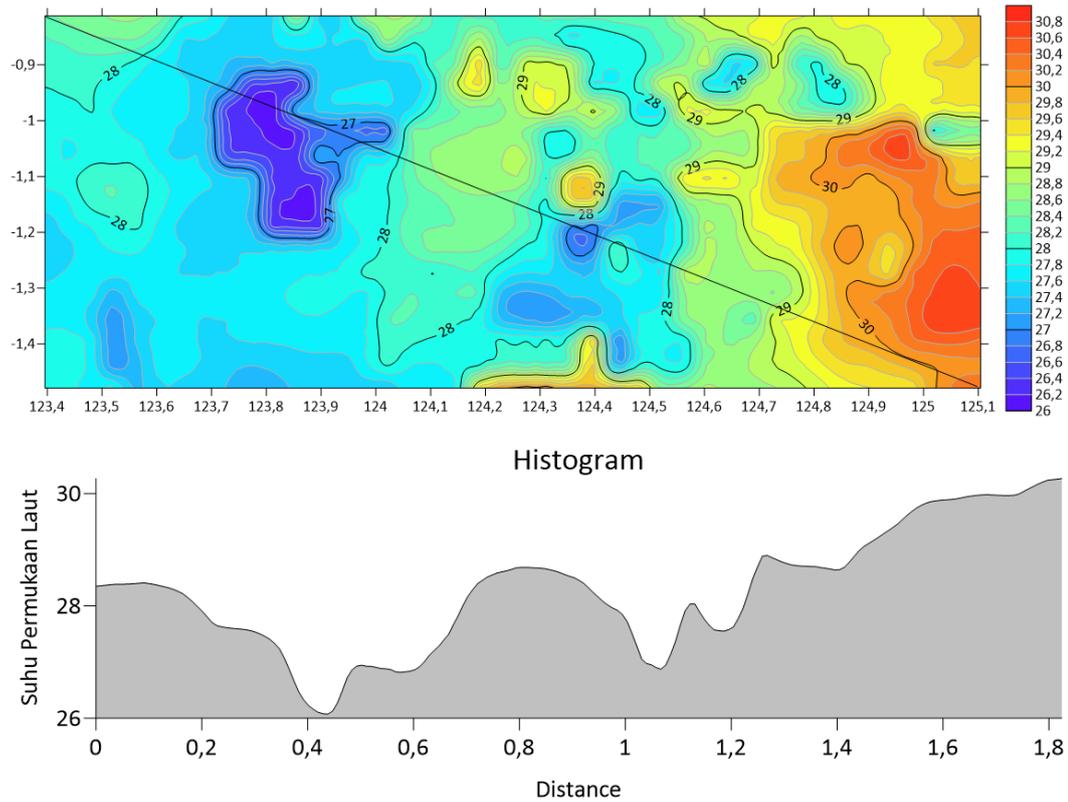
Data yang digunakan dalam pengolahan, untuk mendapatkan nilai Suhu permukaan laut, merupakan data Satelit Soumi *National Polar-orbiting Partnership* dengan sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* yang direkam pada tanggal 4 sampai 16 September 2022, yang di dapatkan dari Nasa Ocean Color. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.



Gambar 4.3 Pencarian Data Suhu Permukaan Laut
Sumber: Website Nasa Ocean Color

Dalam pengolahan suhu permukaan laut dilakukan penggabungan data dari tanggal 4 sampai 16 September 2022, dikarenakan kurangnya lengkap data harian yang disediakan atau didapat oleh peneliti. Metode yang digunakan selanjutnya merupakan interpolasi data perekaman dari satelit. Dengan menggunakan metode

interpolasi *kriging* didapatkan nilai suhu permukaan laut yang dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.

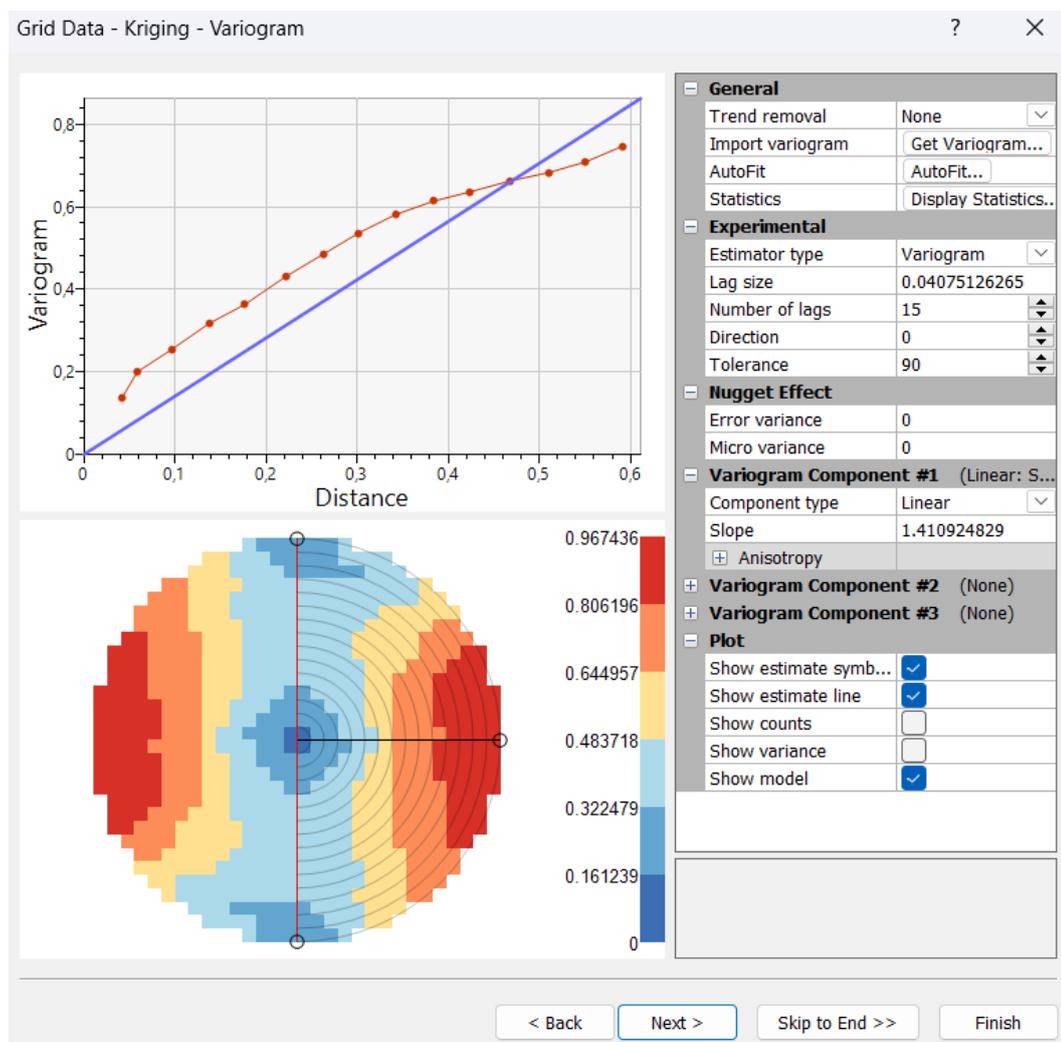


Gambar 4.4 Visualisasi Predicted Suhu Per Jarak ut Perairan Banggai Kepulauan 2022
Sumber: Hasil Pengamatan, 2024

Berdasarkan **Gambar 4.4** diatas, dapat dilihat dari visualisasi suhu permukaan laut dari data Satelit SNPP-VIIRS memiliki keberagaman suhu yang ditampilkan. Hasil dari perekaman satelit, ditemukan suhu terendah pada area penelitian di suhu 26 °C yang ditandakan dengan warna biru tua, sedangkan suhu yang paling tinggi, ditemukan di suhu 30,8 °C yang ditandakan dengan warna merah. Terdapat juga histogram yang menunjukkan perbedaan suhu berdasarkan jarak, dengan menggunakan garis linear memanjng.

Hasil dari variogram, ditemukan parameter yang digunakan dalam metode *kriging* dari data yang digunakan, yaitu *slope* yang bernilai 1,410924829 dan digunakan sebagai koefisien regresi untuk variabel suhu. Dan juga digunakan *Lag Size* yang bernilai 0,04075126265 dengan *Tolerance* 90. Lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.

Berdasarkan garis profil yang memanjang dari ujung atas hingga ujung bawah, menunjukkan perbedaan suhu dengan jarak 0,2 meter. Terlihat bahwa data suhu hasil ekstraksi SNPP-VIIRS memiliki variasi suhu yang signifikan

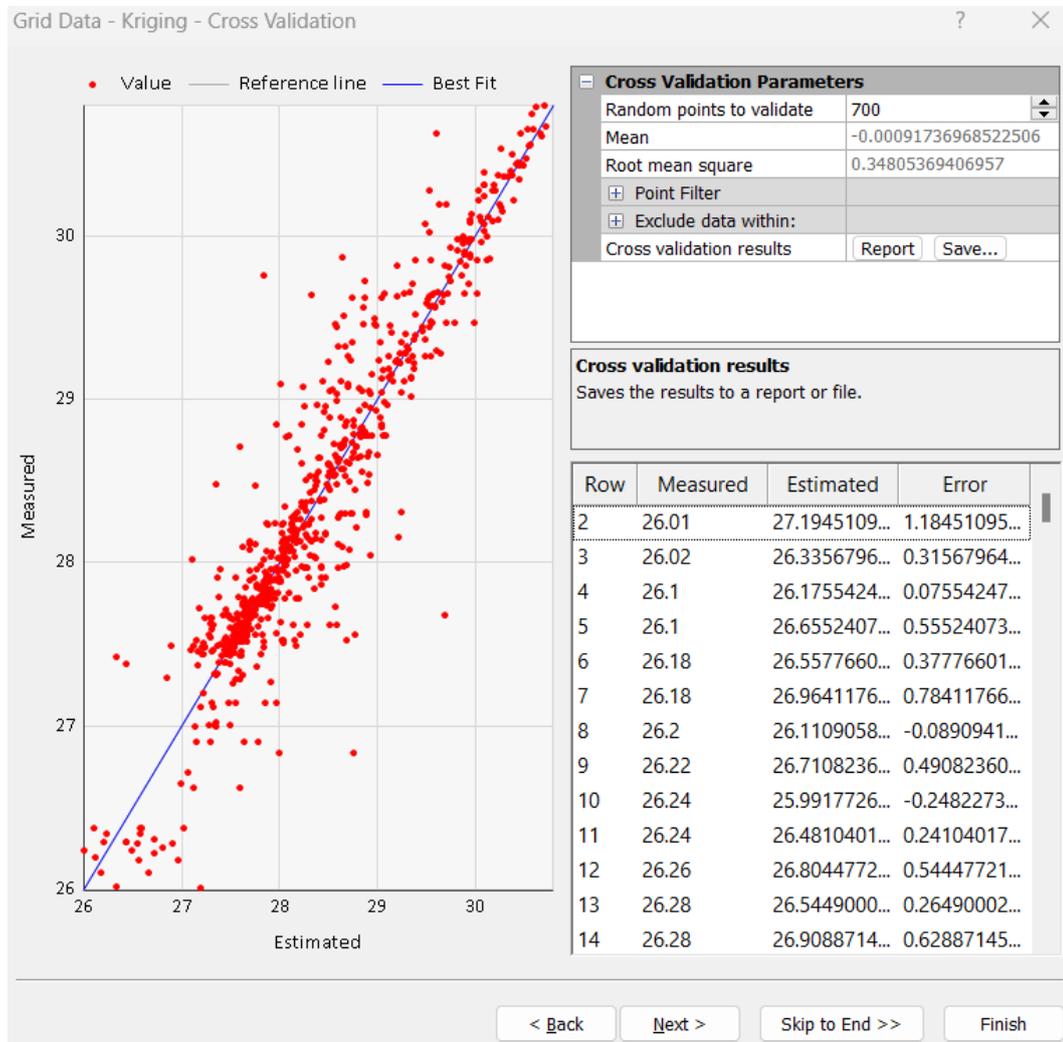


Gambar 4.5 Variogram Suhu Permukaan Laut Data SNPP-VIIRS Metode *Kriging*
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Pada *Cross Validation* metode *Kriging*, digunakan 30 titik sampel acak yang digunakan sebagai regresi dari pengolahan data satelit SNPP, dengan rata – rata nilai titik sampel acak senilai $-0,00091736968522506$.

Garis biru pada **Gambar 4.5** menunjukkan nilai rata – rata dari variabel yang digunakan dengan jarak antar data, semakin titik merah atau *count* data yang digunakan mendekati garis biru, maka semakin akurat hasil dari interpolasi *kriging*.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 4.6**. Dimana pada gambar tersebut, sangat banyak sekali *count* atau data yang mendekati garis referensi.

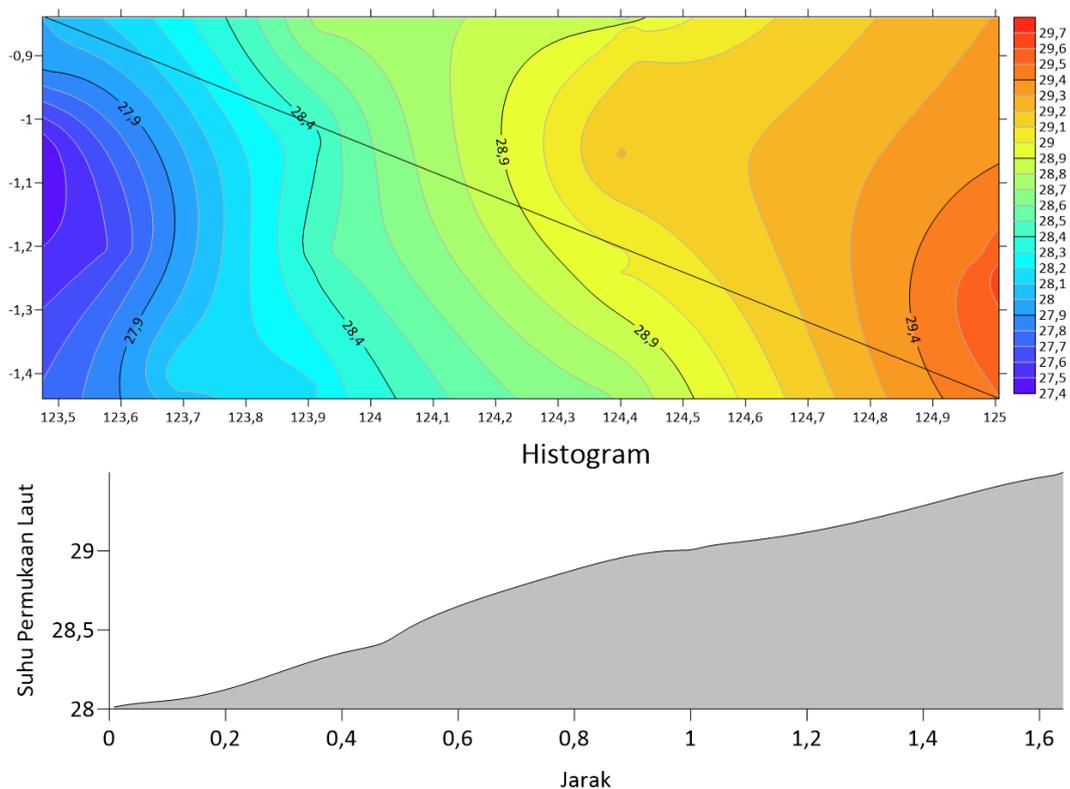


Gambar 4.6 *Cross Validation* Suhu Permukaan Laut Data SNPP-VIIRS Metode Kriging
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

4.2.1.2. Pengolahan *Conductivity Temperature Depth* untuk Suhu Permukaan Laut

Dalam pengambilan data CTD dilakukan dengan observasi atau pengambilan langsung pada area penelitian pada tanggal 4 hingga 16 September 2022. Karena hal tersebut akurasi data CTD sangat tinggi dibandingkan dengan data yang diambil secara tidak langsung atau citra. Dalam pengolahan data CTD dilakukan dengan metode *kriging* pada perangkat lunak surfer. Data tersebut

dilakukan interpolasi, sehingga dapat memenuhi area penelitian, yang dapat dilihat dengan jelas pada **Gambar 4.7**.



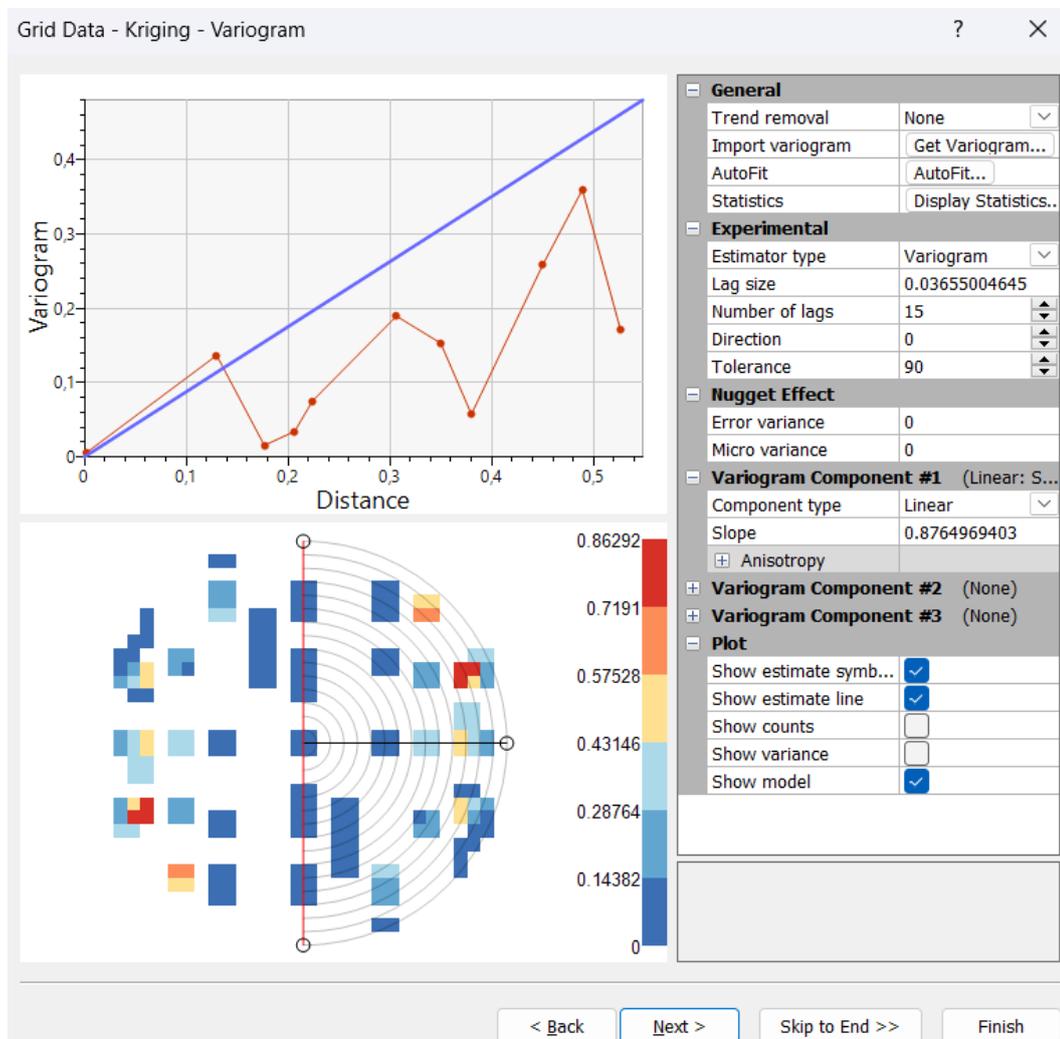
Gambar 4.7 Visualisasi Observed Suhu Permukaan Laut Perairan Banggai Kepulauan 2022
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Dilihat pada **Gambar 4.7** bahwa nilai suhu yang dihasilkan dari data CTD, cenderung tersebar secara stabil, dibandingkan dengan hasil suhu yang menggunakan citra. Suhu tertinggi yang dihasilkan oleh data CTD berkisar pada 29,7 °C, sedangkan yang terendah pada suhu 27,4 °C. Dilihat juga pada Histogram bahwa dari arah daratan ke arah tengah perairan memiliki peningkatan suhu.

Berdasarkan garis profil yang memanjang dari ujung atas hingga ujung bawah, menunjukkan perbedaan suhu dengan jarak 0,2 meter. Terlihat bahwa data suhu hasil ekstraksi CTD cenderung terus meningkat dari arah darat ke perairan tengah.

Dalam pengolahan *kriging* terdapat variogram yang menjadi parameter data yang digunakan. *Slope* bernilai 0,8764969403 dan digunakan sebagai koefisien regresi untuk variabel suhu. Dan juga digunakan *Lag Size* yang bernilai

0,03655004645 dengan *Tolerance* 90. Nilai jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.

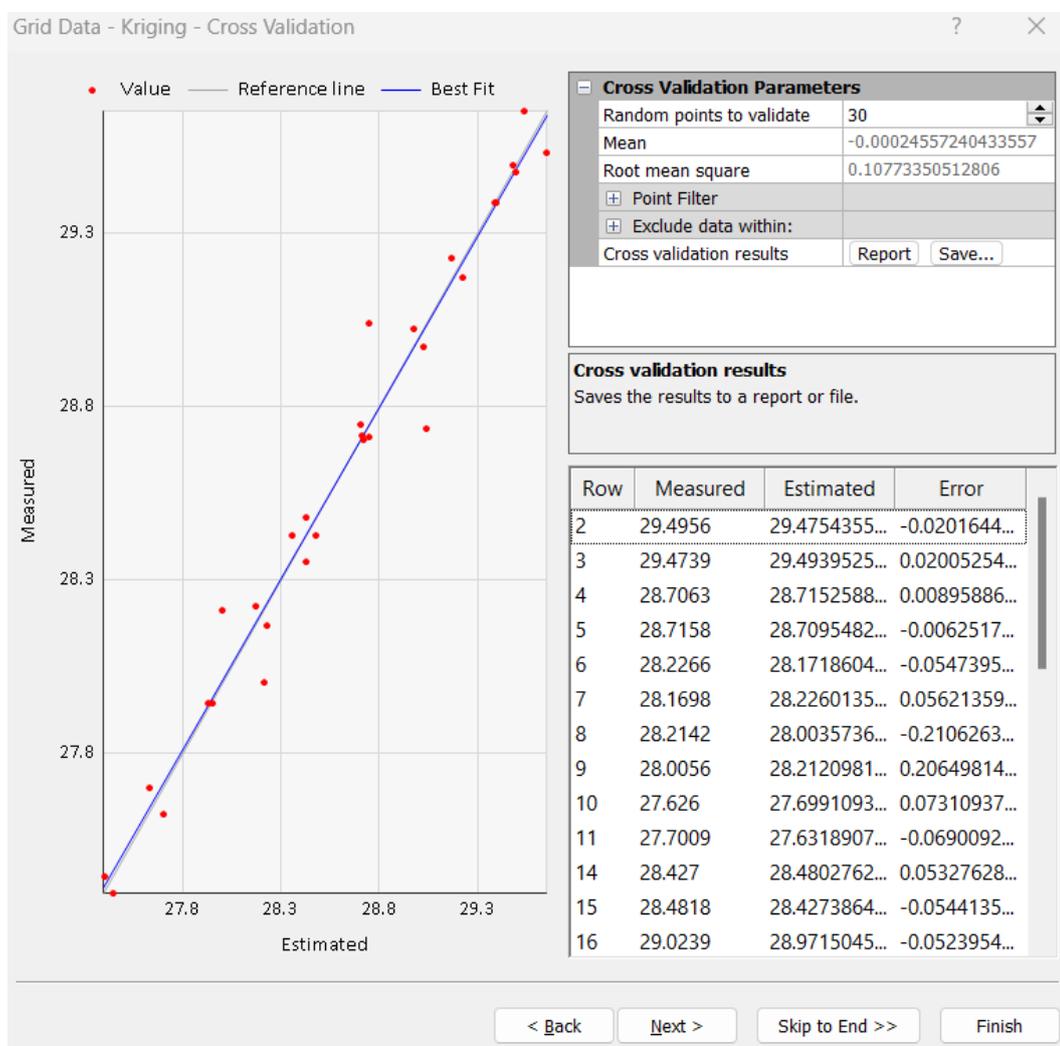


Gambar 4.8 Variogram Suhu Permukaan Laut Data CTD Metode Kriging
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Selain itu pada *Cross Validation* metode *Kriging*, digunakan 30 titik sampel acak yang digunakan sebagai regresi dari pengolahan data CTD, dengan rata – rata nilai titik sampel acak senilai -0,00024557240433557.

Garis biru pada **Gambar 4.8** menunjukkan nilai rata – rata dari variabel yang digunakan dengan jarak antar data, semakin titik merah atau *count* data yang digunakan mendekati garis biru, maka semakin akurat hasil dari interpolasi *kriging*. Namun berdasarkan hasil pengolahan, terdapat beberapa *count* atau nilai data yang berada jauh dengan garis biru atau rata – rata. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat

pada **Gambar 4.9**. Dimana pada gambar tersebut, terdapat beberapa *count* yang jauh dari garis referensi.



Gambar 4.9 Cross Validation Suhu Permukaan Laut Data CTD Metode Kriging
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Berdasarkan hasil interpolasi *kriging* Suhu Permukaan Laut di Perairan Banggai Kepulauan, masing – masing data menunjukkan perbedaan pada *slope*, hal tersebut dikarenakan perbedaan nilai pada setiap titik sampel. Namun rata – rata nilai pada *cross validation* parameter menunjukkan nilai yang baik, dimana semakin rendah nilai rata – rata setiap sampel maka semakin akurat dalam memprediksi data. Namun terdapat nilai *count* atau data yang jauh dari garis referensi, hal tersebut disebabkan dari jumlah data yang digunakan, karena itu jumlah nilai *count* rendah tidak sebanding dengan nilai *count* yang tinggi.

Taufik Hidayat, 2024

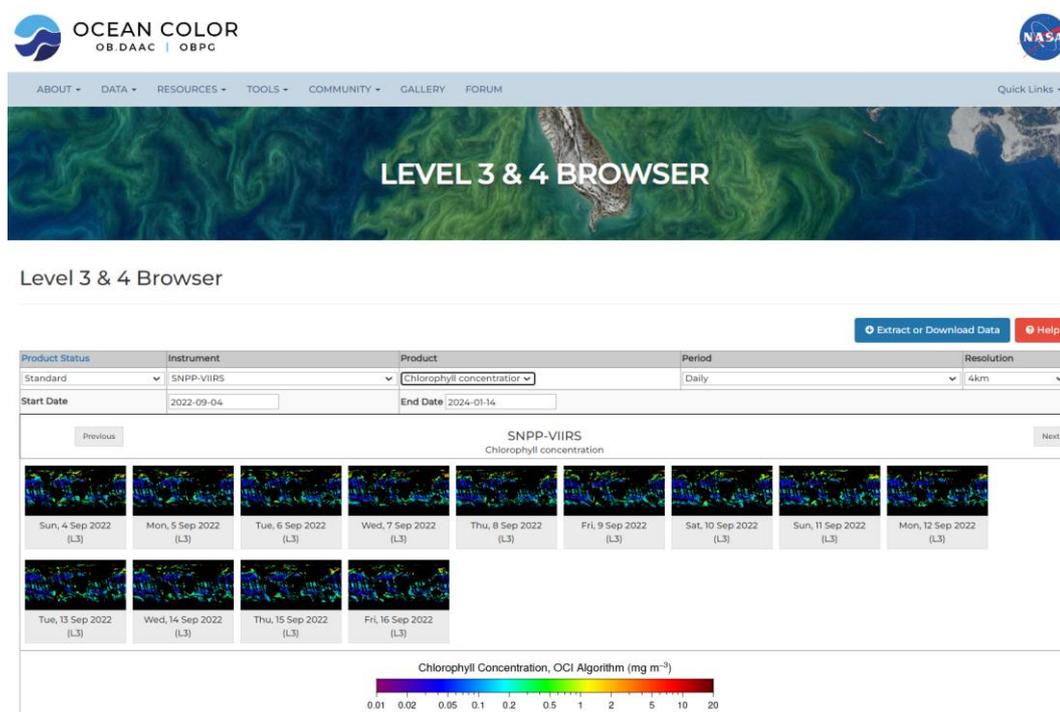
ANALISIS PELAGIC HABITAT INDEX IKAN TUNA MATA BESAR (*Thunnus obesus*) MENGGUNAKAN DATA SATELIT DAN HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN BANGGAI KEPULAUAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4.2.2. Klorofil-a Perairan Banggai Kepulauan September 2022

4.2.2.1. Pengolahan Satelit Soumi *National Polar-orbiting Partnership* untuk Klorofil-a

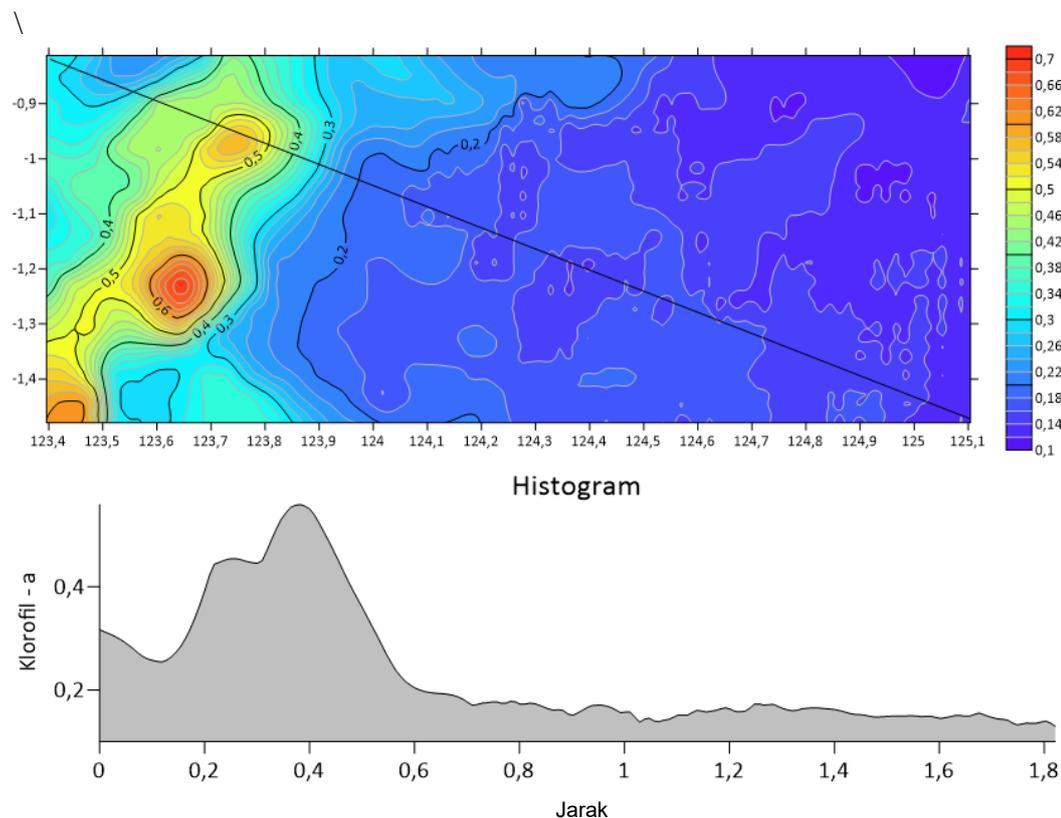
Data yang digunakan untuk menghitung nilai klorofil-a berasal dari data yang direkam oleh Satelit Soumi *National Polar-orbiting Partnership* dengan sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite*, dengan perekaman pada tanggal 4 hingga 16 September 2022, yang diperoleh dari Nasa Ocean Color. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 4.10**.



Gambar 4.10 Pencarian Data Klorofil-a

Sumber: Website Nasa Ocean Color

Karena kurang lengkapnya data harian yang disediakan atau dikumpulkan oleh peneliti, pengolahan klorofil-a menggunakan penggabungan data dari tanggal 4 hingga 16 September 2022, yang selanjutnya digunakan metode interpolasi *kriging* data perekaman satelit untuk menghitung nilai klorofil-a. Hasil dari pengolahan metode interpolasi *kriging* dapat dilihat pada **Gambar 4.11**.

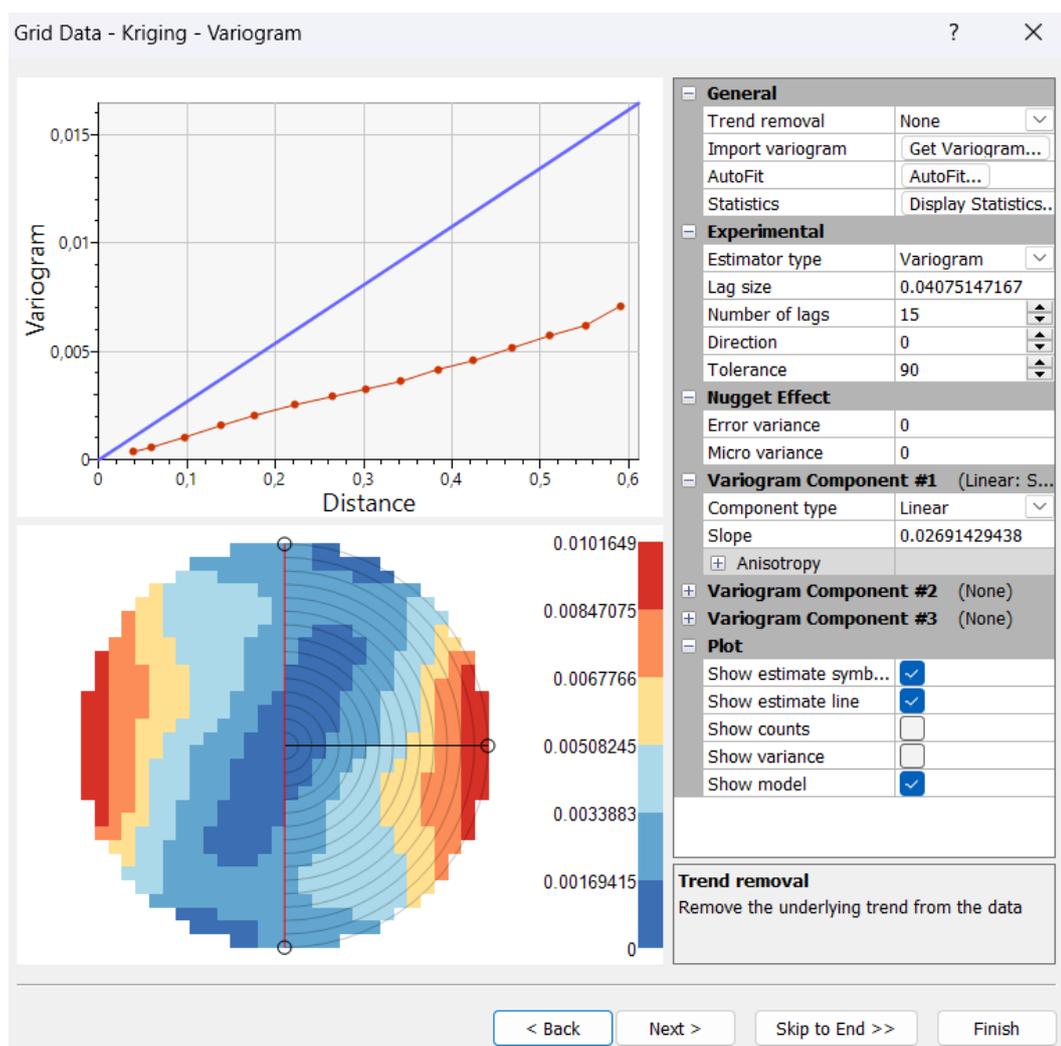


Gambar 4.11 Visualisasi Predicted Klorofil-a Perairan Banggai Kepulauan 2022
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Keberanekaragaman nilai ditampilkan dari visualisasi klorofil-a dari data satelit SNPP-VIIRS, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.11** di atas. Hasil perekaman satelit menunjukkan bahwa nilai terendah di area penelitian adalah $0,1 \text{ mg/m}^3$, yang ditunjukkan dengan warna biru tua. Nilai tertinggi, ditunjukkan dengan warna merah, adalah $0,7 \text{ mg/m}^3$. Selain itu, garis linear memanjang digunakan untuk membuat histogram yang menunjukkan perbedaan nilai berdasarkan jarak.

Pada garis memanjang dari ujung atas hingga ujung bawah, menunjukkan perbedaan nilai klorofil – a per meter pada peta, hasil dari ekstraksi satelit SNPP-VIIRS, dimana klorofil – a lebih tinggi pada daerah perairan dekat dengan daratan, hal tersebut juga ditunjukkan pada histogram bahwa nilai klorofil – a lebih banyak pada jarak 0,2 hingga 0,4 meter, sedangkan kearah tengah perairan, klorofil – a semakin sedikit, untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada **Gambar 4.11**.

Hasil variogram menunjukkan parameter metode *kriging* yang digunakan adalah slope, yang bernilai 0,02691429438, digunakan sebagai koefisien regresi untuk variabel nilai. Selain itu, *Lag Size* bernilai 0,04075147167, digunakan dengan *Tolerance* 90. **Gambar 4.12** menunjukkan gambaran yang lebih jelas.

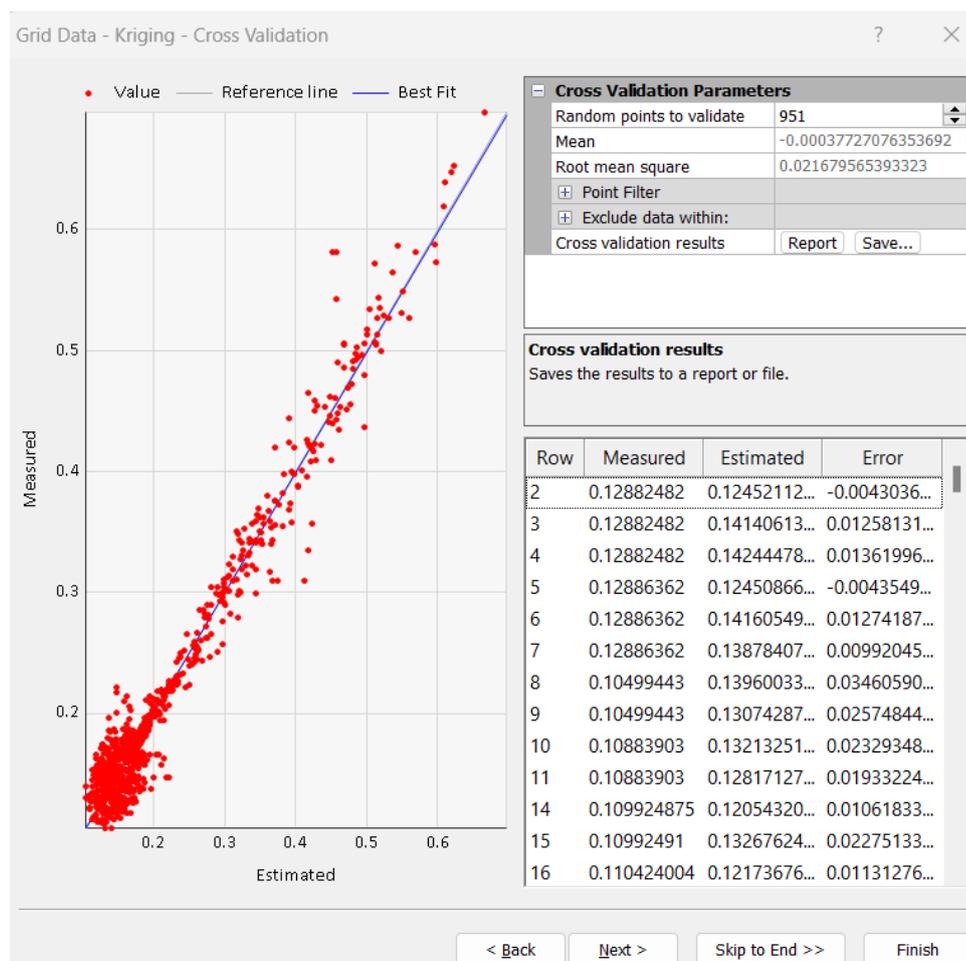


Gambar 4.12 Variogram Data Klorofil-a SNPP-VIIRS Metode Kriging
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Nilai rata dari variabel yang digunakan dengan jarak antar data ditunjukkan oleh garis biru pada **Gambar 4.12**. Semakin banyak titik merah atau jumlah data yang digunakan mendekati garis biru, semakin akurat hasil interpolasi *kriging*. Namun, beberapa hitungan atau nilai data berada jauh dari garis biru atau rata-rata

berdasarkan hasil pengolahan. **Gambar 4.13** menunjukkan beberapa jumlah data jauh dari garis referensi.

Nilai titik sampel acak rata-rata bernilai $-0,0003772707635692$ digunakan sebagai koefisien regresi dari pengolahan data satelit SNPP untuk *Cross Validation* metode *Kriging*. Untuk informasi tambahan, lihat **Gambar 4.6**.

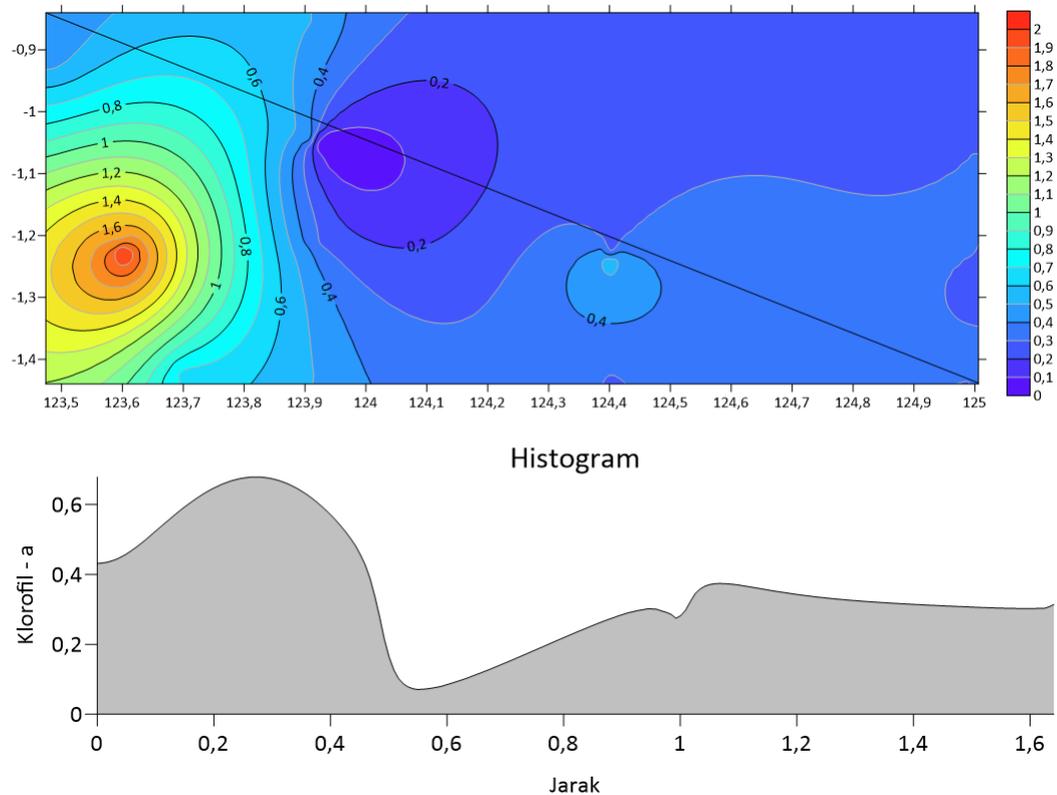


Gambar 4.13 Cross Validation Klorofil-a Data SNPP-VIIRS Metode *Kriging*
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

4.2.2.2. Pengolahan Conductivity Temperature Depth untuk Klorofil-a

Dalam pengambilan data CTD, area penelitian diamati atau diambil langsung pada tanggal 4 sampai 16 September 2022. Akurasi data CTD sangat tinggi di area ini dibandingkan dengan data yang diambil secara tidak langsung dari citra. Pengolahan data CTD dilakukan dengan metode *kriging* pada perangkat lunak

surfer. Data tersebut diinterpolasi untuk memenuhi mendapatkan nilai klorofil-a, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.14**.

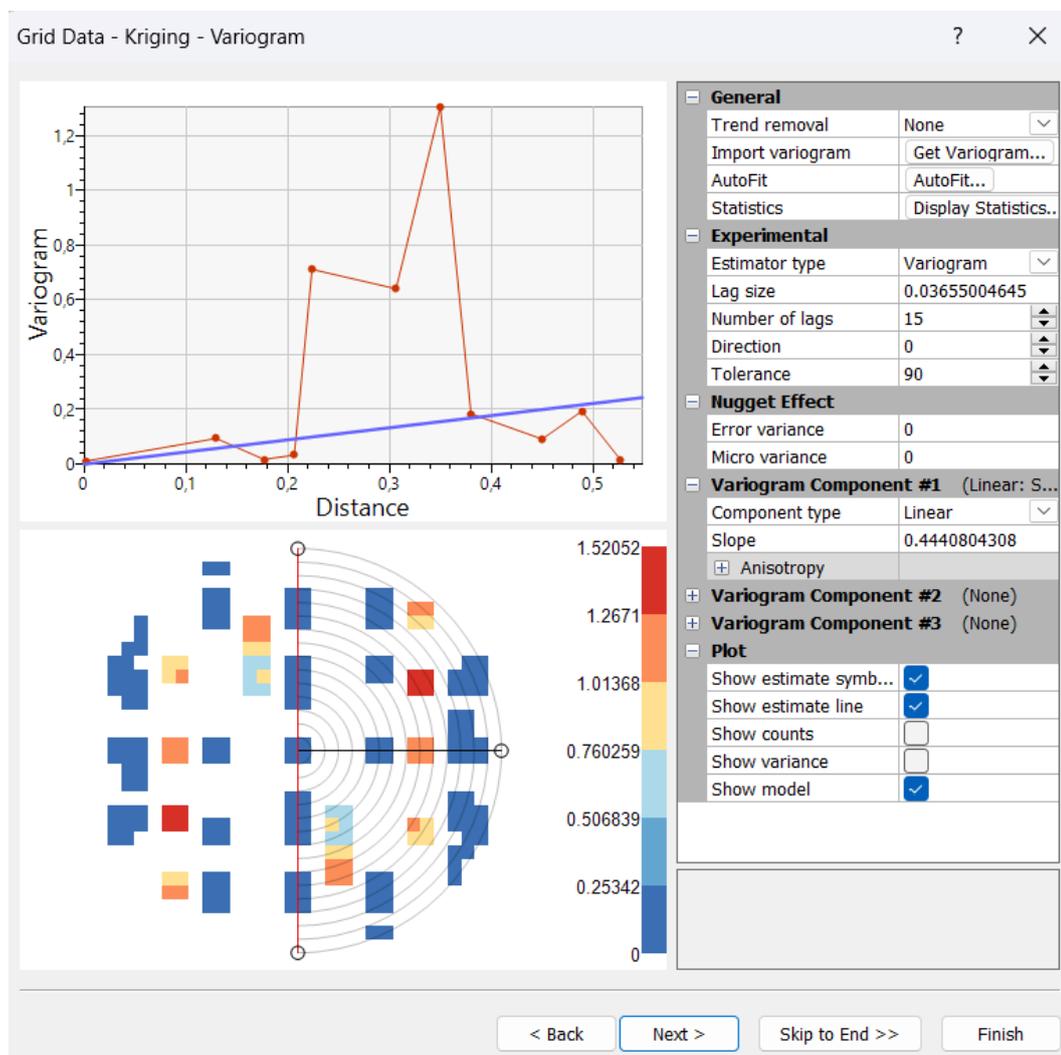


Gambar 4.14 Visualisasi Observed Klorofil-a Perairan Banggai Kepulauan 2022
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Gambar 4.14 menunjukkan bahwa nilai Klorofil-a yang dihasilkan dari data CTD cenderung tersebar secara stabil dibandingkan dengan nilai Klorofil-a yang dihasilkan menggunakan citra. Nilai tertinggi adalah 2 mg/m^3 , sedangkan nilai terendah adalah 0 mg/m^3 . Selain itu, Histogram menunjukkan peningkatan nilai dari arah daratan ke tengah perairan.

Sama halnya dengan hasil dari satelit SNPP-VIIRS, pada data CTD yang ditunjukkan pada garis profil atau garis yang memanjang dari ujung atas hingga bawah, memberikan gambaran terkait perbedaan data berdasarkan jarak. Dimana berdasarkan jarak 0,2 meter pada peta menunjukkan nilai klorofil - a, dan nilai tertinggi klorofil - a berada dekat dengan daratan, hal tersebut juga diperlihatkan pada histogram.

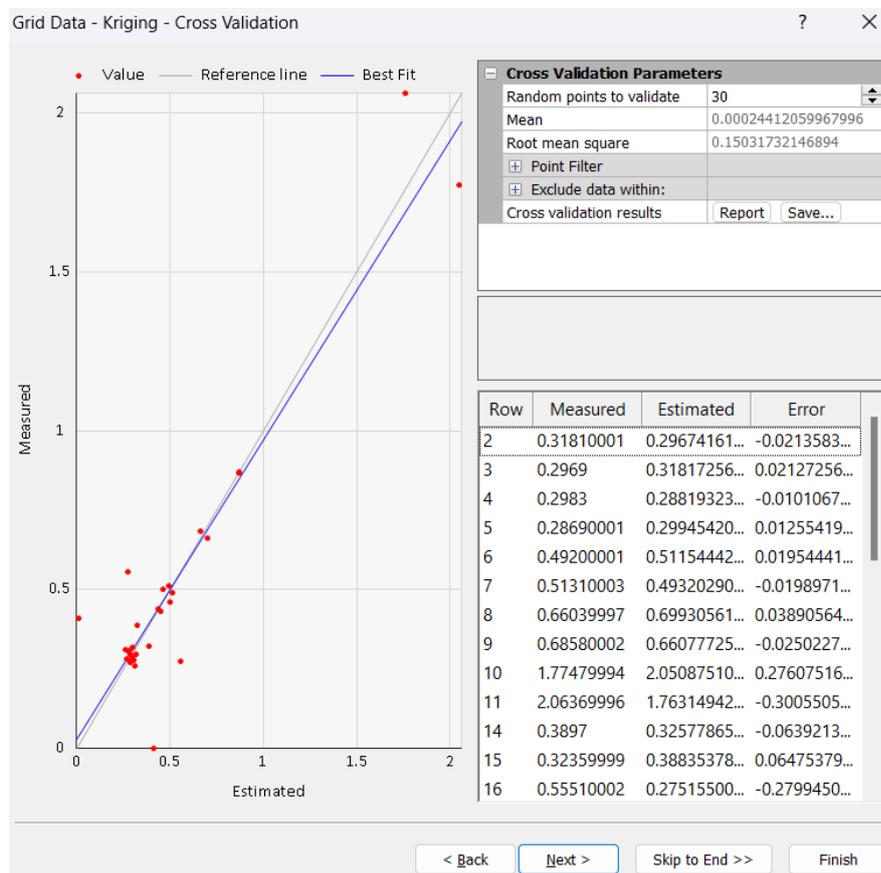
Pengolahan *kriging* menggunakan variogram sebagai parameter data. *Slope* merupakan variabel nilai *koefisien regresi* yang bernilai 0,4440804308, dengan *Lag Size* 0,03655004645 dan *Tolerance* 90. **Gambar 4.15** menunjukkan nilai jelasnya.



Gambar 4.15 Variogram Klorofil-a Data CTD Metode *Kriging*
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Garis biru pada **Gambar 4.15** menunjukkan nilai rata dari variabel yang digunakan dengan jarak antar data. Hasil interpolasi *kriging* lebih akurat jika lebih banyak titik merah atau lebih banyak data yang digunakan mendekati garis biru. Namun, berdasarkan hasil pengolahan, beberapa hitungan atau nilai data jauh dari garis biru atau rata-rata. Jumlah data yang jauh dari garis referensi ditunjukkan pada **Gambar 4.16**.

Selain itu, dalam *Cross Validation* metode *kriging*, 30 titik sampel acak digunakan sebagai regresi dari pengolahan data CTD. Nilai titik sampel acak rata-rata adalah -0.00024557240433557. **Gambar 4.16** menunjukkan detail tambahan.



Gambar 4.16 Cross Validation Klorofil-a Data CTD Metode *Kriging*
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Setiap data hasil interpolasi *kriging* memiliki nilai yang berbeda, terutama pada *slope* dan nilai rata – rata pada *cross validation* parameter, semakin rendah nilai rata – rata, semakin baik data yang digunakan dalam metode interpolasi *kriging*. Namun, karena banyaknya data yang digunakan, ada nilai *count* atau data yang jauh dari garis referensi. Nilai *count* yang rendah tidak sebanding dengan jumlah nilai *count* yang tinggi.

4.2.3. Pengujian *Root Mean Square Error* (RMSE)

4.2.3.1. Suhu Permukaan Laut

Dalam uji akurasi data antara satelit Soumi *National Polar-Orbiting Partnership* yang selanjutnya disebut dengan data *Predicted* dan Data *Conductivity, Temperature, Depth* yang disebut *Observed* mendapatkan hasil 0,39 dengan metode

Taufik Hidayat, 2024

ANALISIS PELAGIC HABITAT INDEX IKAN TUNA MATA BESAR (*Thunnus obesus*) MENGGUNAKAN DATA SATELIT DAN HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN BANGGAI KEPULAUAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Root Mean Square Error (RMSE) dengan begitu data *Predicted* menghasilkan akurasi yang bagus pada setiap sampel yang dibuat sesuai titik stasiun, hal tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Uji Akurasi Sea Surface Temperature

No.	Stasiun	<i>OBSERVED</i> _Suhu permukaan laut (°C)	<i>PREDICTED</i> _Suhu permukaan laut (°C)	Longitude	Latitude	OB-PRE	OB-PRE ²	SIGMA	SIGMA/N	RMSE
1	7	29,50	29,95	125,00	-1,44	0,45	0,20	32,34	0,77	0,39
2	7a	29,47	29,94	125,00	-1,44	0,46	0,21			
3	9	28,71	29,64	124,40	-1,43	0,94	0,88			
4	9a	28,72	29,50	124,40	-1,43	0,79	0,62			
5	11	28,23	27,53	123,91	-1,43	-0,70	0,48			
6	11a	28,17	27,53	123,91	-1,43	-0,64	0,41			
7	13	28,21	27,57	123,70	-1,42	-0,65	0,42			
8	13a	28,01	27,56	123,70	-1,43	-0,44	0,20			
9	14	27,63	27,73	123,60	-1,22	0,10	0,01			
10	14a	27,70	27,72	123,60	-1,22	0,02	0,00			
11	14	27,63	27,73	123,60	-1,22	0,10	0,01			
12	14a	27,70	27,72	123,60	-1,22	0,02	0,00			
13	16	28,43	27,53	123,92	-1,22	-0,90	0,80			
14	16a	28,48	27,53	123,92	-1,22	-0,95	0,90			
15	18	29,02	27,12	124,40	-1,23	-1,90	3,61			
16	18a	28,97	27,12	124,40	-1,22	-1,85	3,41			
17	20	29,65	30,31	125,00	-1,23	0,66	0,43			
18	20a	29,53	30,26	125,00	-1,23	0,73	0,53			
19	21	29,39	30,07	125,01	-1,06	0,68	0,47			
20	21a	29,39	30,16	125,01	-1,06	0,77	0,59			
21	23	29,23	28,33	124,41	-1,05	-0,90	0,81			
22	23a	29,17	28,32	124,41	-1,05	-0,86	0,73			
23	24	28,35	26,94	123,92	-1,04	-1,41	2,00			

Taufik Hidayat, 2024

ANALISIS PELAGIC HABITAT INDEX IKAN TUNA MATA BESAR (*Thunnus obesus*) MENGGUNAKAN DATA SATELIT DAN HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN BANGGAI KEPULAUAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

24	24a	28,43	26,95	123,92	-1,04	-1,47	2,17			
25	26	27,40	27,86	123,47	-1,04	0,46	0,21			
26	26a	27,45	27,87	123,48	-1,04	0,42	0,18			
27	27	27,95	28,08	123,48	-0,91	0,14	0,02			
28	27a	27,94	28,08	123,48	-0,91	0,14	0,02			
29	21	29,39	30,07	125,01	-1,06	0,68	0,47			
30	21a	29,39	30,16	125,01	-1,06	0,77	0,59			
31	23	29,23	28,33	124,41	-1,05	-0,90	0,81			
32	23a	29,17	28,32	124,41	-1,05	-0,86	0,73			
33	24	28,35	26,94	123,92	-1,04	-1,41	2,00			
34	24a	28,43	26,95	123,92	-1,04	-1,47	2,17			
35	26	27,40	27,86	123,47	-1,04	0,46	0,21			
36	26a	27,45	27,87	123,48	-1,04	0,42	0,18			
37	27	27,95	28,08	123,48	-0,91	0,14	0,02			
38	27a	27,94	28,08	123,48	-0,91	0,14	0,02			
39	29	28,75	27,57	123,92	-0,84	-1,18	1,39			
40	29a	28,71	27,57	123,92	-0,84	-1,15	1,32			
41	31	28,74	27,88	124,41	-0,85	-0,85	0,73			
42	31a	29,04	27,86	124,41	-0,85	-1,18	1,39			

Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Taufik Hidayat, 2024

ANALISIS PELAGIC HABITAT INDEX IKAN TUNA MATA BESAR (*Thunnus obesus*) MENGGUNAKAN DATA SATELIT DAN HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN BANGGAI KEPULAUAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan **Tabel 4.1** diatas, bahwa nilai suhu yang dihasilkan dari data *Observed* dan *Predicted* tidak jauh berbeda. Dapat dikatakan data yang diperoleh dan diolah cukup baik untuk penelitian ini. Stasiun pengamatan dijadikan sebagai titik sampel dalam data yang digunakan. Deviasi yang ditunjukkan dalam tabel tersebut memiliki nilai kecil antara data *observed* dan *predicted*. Nilai Sigma yang ditunjukkan pada tabel merupakan hasil jumlah Deviasi dari kedua data, yang mempunyai nilai 32,34 °C, sedangkan nilai sigma / n merupakan hasil dari jumlah sigma yang dibagi oleh jumlah titik sampel dan menunjukkan deviasi rata – rata yang dinormalisasi dengan nilai 0,77 °C. Tabel diatas memberikan informasi tentang seberapa baik model dapat memprediksi suhu di setiap titik sampel yang memberikan gambaran semakin kecil nilai RMSE atau SIGMA / N, semakin baik model dalam melakukan prediksi.

4.2.3.2. Klorofil-a

Nilai klorofil-a perlu dilakukan uji akurasi antara data satelit Soumi-*National Polar-orbiting Partnership* yang selanjutnya disebut data *Predicted* dan data *Conductivity, Temperature, Depth* yang disebut data *Observed*. Hal tersebut diperlukan untuk menguji akurasi antara data *predicted* dengan data *observed* karena hal tersebut menentukan dalam hasil analisis. **Tabel 4.2** menunjukkan bahwa nilai dari uji akurasi metode *Root Mean Square Error* (RMSE) memiliki nilai yang rendah atau baik, dengan nilai 0,11. Hal tersebut menunjukkan bahwa data *predicted* yang digunakan adalah baik.

Tabel 4.2 Uji Akurasi Klorofil-a

No.	Stasiun	<i>OBSERVED</i> _Klorofil-a mg/m ³	<i>PREDICTED</i> _Klorofil-a mg/m ³	Longitude	Latitude	OB-PRE	OB-PRE ^{^2}	SIGMA	SIGMA/N	RMSE
1	7	0,32	0,14	125,00	-1,44	-0,18	0,03	8,9	0,21	0,11
2	7a	0,30	0,14	125,00	-1,44	-0,16	0,03			
3	9	0,30	0,17	124,40	-1,43	-0,13	0,02			
4	9a	0,29	0,17	124,40	-1,43	-0,12	0,01			
5	11	0,49	0,21	123,91	-1,43	-0,28	0,08			
6	11a	0,51	0,21	123,91	-1,43	-0,30	0,09			
7	13	0,66	0,35	123,70	-1,42	-0,31	0,10			
8	13a	0,69	0,35	123,70	-1,43	-0,34	0,11			
9	14	1,77	0,62	123,60	-1,22	-1,15	1,33			
10	14a	2,06	0,63	123,60	-1,22	-1,44	2,07			
11	14	1,77	0,62	123,60	-1,22	-1,15	1,33			
12	14a	2,06	0,63	123,60	-1,22	-1,44	2,07			
13	16	0,39	0,20	123,92	-1,22	-0,19	0,04			
14	16a	0,32	0,20	123,92	-1,22	-0,13	0,02			
15	18	0,56	0,14	124,40	-1,23	-0,42	0,17			
16	18a	0,28	0,14	124,40	-1,22	-0,14	0,02			
17	20	0,28	0,14	125,00	-1,23	-0,14	0,02			
18	20a	0,31	0,14	125,00	-1,23	-0,17	0,03			
19	21	0,26	0,13	125,01	-1,06	-0,13	0,02			
20	21a	0,31	0,13	125,01	-1,06	-0,18	0,03			
21	23	0,28	0,17	124,41	-1,05	-0,11	0,01			
22	23a	0,27	0,17	124,41	-1,05	-0,10	0,01			
23	24	0,41	0,24	123,92	-1,04	-0,17	0,03			

Taufik Hidayat, 2024

ANALISIS PELAGIC HABITAT INDEX IKAN TUNA MATA BESAR (*Thunnus obesus*) MENGGUNAKAN DATA SATELIT DAN HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN BANGGAI KEPULAUAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

24	24a	0,00	0,24	123,92	-1,04	0,24	0,06			
25	26	0,87	0,39	123,47	-1,04	-0,48	0,23			
26	26a	0,87	0,39	123,48	-1,04	-0,48	0,23			
27	27	0,43	0,31	123,48	-0,91	-0,13	0,02			
28	27a	0,44	0,30	123,48	-0,91	-0,14	0,02			
29	21	0,26	0,13	125,01	-1,06	-0,13	0,02			
30	21a	0,31	0,13	125,01	-1,06	-0,18	0,03			
31	23	0,28	0,17	124,41	-1,05	-0,11	0,01			
32	23a	0,27	0,17	124,41	-1,05	-0,10	0,01			
33	24	0,41	0,24	123,92	-1,04	-0,17	0,03			
34	24a	0,00	0,24	123,92	-1,04	0,24	0,06			
35	26	0,87	0,39	123,47	-1,04	-0,48	0,23			
36	26a	0,87	0,39	123,48	-1,04	-0,48	0,23			
37	27	0,43	0,31	123,48	-0,91	-0,13	0,02			
38	27a	0,44	0,30	123,48	-0,91	-0,14	0,02			
39	29	0,50	0,28	123,92	-0,84	-0,23	0,05			
40	29a	0,46	0,27	123,92	-0,84	-0,19	0,04			
41	31	0,30	0,21	124,41	-0,85	-0,09	0,01			
42	31a	0,28	0,21	124,41	-0,85	-0,07	0,00			

Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Taufik Hidayat, 2024

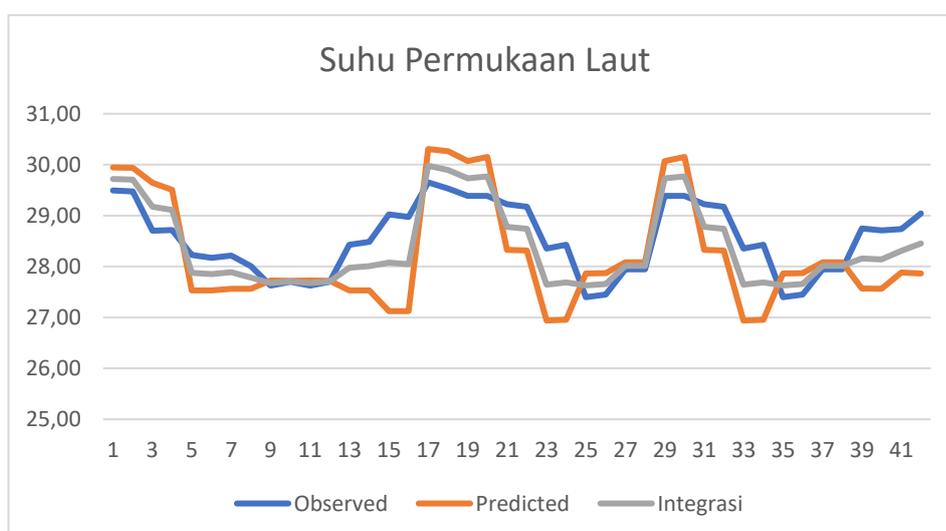
ANALISIS PELAGIC HABITAT INDEX IKAN TUNA MATA BESAR (Thunnus obesus) MENGGUNAKAN DATA SATELIT DAN HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN BANGGAI KEPULAUAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Nilai klorofil-a yang diperoleh dari data yang *Predicted* dan *Observed* tidak terlalu berbeda, seperti yang ditunjukkan oleh **Tabel 4.2** di atas. Ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh dan diolah cukup untuk penelitian ini. Dalam data yang digunakan, stasiun pengamatan digunakan sebagai titik sampel. Tabel ini menunjukkan deviasi kecil antara data yang *Predicted* dan *Observed*. Tabel menunjukkan nilai sigma, yang merupakan hasil dari jumlah deviasi dari kedua data, dengan nilai $8,9 \text{ mg/m}^3$. Sementara itu, nilai sigma/n adalah hasil dari jumlah sigma dibagi oleh jumlah titik sampel, dan menunjukkan deviasi rata-rata, yang dinormalisasi dengan nilai $0,21 \text{ mg/m}^3$. Tabel di atas menunjukkan seberapa baik model dapat memprediksi kandungan klorofil-a di setiap titik sampel yang memberikan gambaran. Semakin rendah nilai RMSE atau SIGMA/N, semakin baik prediksinya.

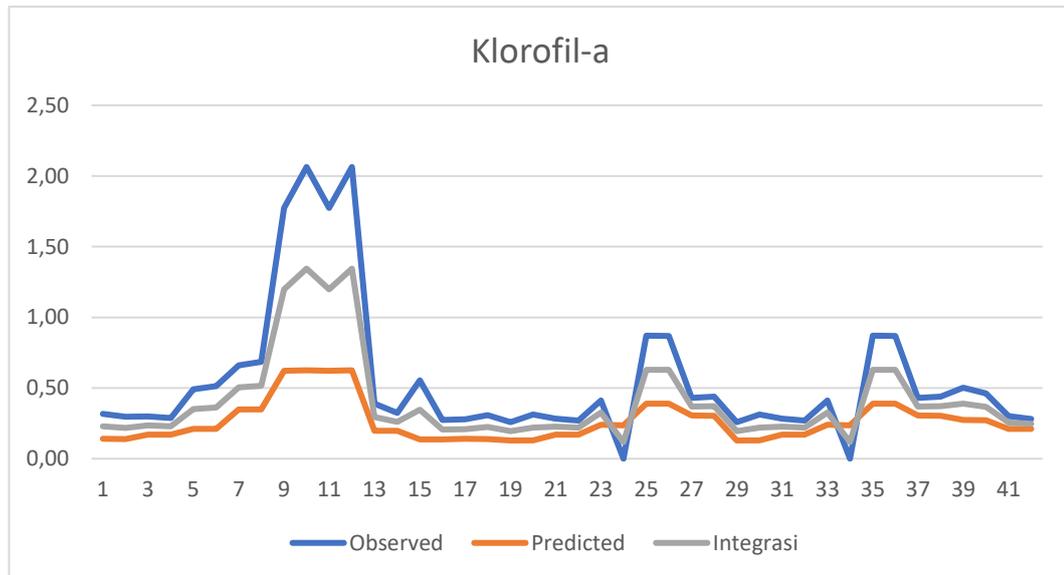
4.2.4. Integrasi Data CTD dan Satelit Soumi *National Polar-orbiting Partnership*

Berdasarkan hasil dari uji akurasi antara data *Predicted* dan *Observed*, dapat dikatakan bahwa data *Conductivity, Temperature, Depth* dan Satelit Soumi *National Polar-orbiting Partnership* dapat dilakukan integrasi untuk mendapatkan nilai tengah antara kedua data tersebut, sehingga data yang digunakan untuk menganalisis cukup baik. Hal tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4.17** dan **Gambar 4.18**.



Gambar 4.17 Integrasi Data Suhu permukaan laut
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Gambar 4.18 menunjukkan grafik data antara *Observed*, *Predicted* dan Integrasi, gambar tersebut menunjukkan nilai dari suhu permukaan laut setiap data yang digunakan, dan hasil integrasi antara data CTD dan SNPP-VIIRS,



Gambar 4.18 Integrasi Data Klorofil-a
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Gambar 4.19 merupakan grafik data klorofil-a hasil dari CTD, SNPP-VIIRS dan Integrasi, yang menunjukkan perbedaan setiap nilai dari hasil pengolahan.

Pada **Tabel 4.3** menunjukkan hasil dari integrasi data klorofil – a yang merupakan hasil dari *observed* dan *Predicted*.

Tabel 4.3 Hasil Integrasi Data Klorofil-a

No.	Stasiun	<i>OBSERVED</i> _Klorofil – a (mg/m ³)	<i>PREDICTED</i> _Klorofil – a (mg/m ³)	Longitude	Latitude	INTEGRASI
1	7	0,32	0,14	125	-1,44	0,23
2	7a	0,3	0,14	125	-1,44	0,22
3	9	0,3	0,17	124,4	-1,43	0,23
4	9a	0,29	0,17	124,4	-1,43	0,23
5	11	0,49	0,21	123,91	-1,43	0,35
6	11a	0,51	0,21	123,91	-1,43	0,36
7	13	0,66	0,35	123,7	-1,42	0,5
8	13a	0,69	0,35	123,7	-1,43	0,52
9	14	1,77	0,62	123,6	-1,22	1,2

10	14a	2,06	0,63	123,6	-1,22	1,34
11	14	1,77	0,62	123,6	-1,22	1,2
12	14a	2,06	0,63	123,6	-1,22	1,34
13	16	0,39	0,2	123,92	-1,22	0,29
14	16a	0,32	0,2	123,92	-1,22	0,26
15	18	0,56	0,14	124,4	-1,23	0,35
16	18a	0,28	0,14	124,4	-1,22	0,21
17	20	0,28	0,14	125	-1,23	0,21
18	20a	0,31	0,14	125	-1,23	0,22
19	21	0,26	0,13	125,01	-1,06	0,19
20	21a	0,31	0,13	125,01	-1,06	0,22
21	23	0,28	0,17	124,41	-1,05	0,23
22	23a	0,27	0,17	124,41	-1,05	0,22
23	24	0,41	0,24	123,92	-1,04	0,33
24	24a	0	0,24	123,92	-1,04	0,12
25	26	0,87	0,39	123,47	-1,04	0,63
26	26a	0,87	0,39	123,48	-1,04	0,63
27	27	0,43	0,31	123,48	-0,91	0,37
28	27a	0,44	0,3	123,48	-0,91	0,37
29	21	0,26	0,13	125,01	-1,06	0,19
30	21a	0,31	0,13	125,01	-1,06	0,22
31	23	0,28	0,17	124,41	-1,05	0,23
32	23a	0,27	0,17	124,41	-1,05	0,22
33	24	0,41	0,24	123,92	-1,04	0,33
34	24a	0	0,24	123,92	-1,04	0,12
35	26	0,87	0,39	123,47	-1,04	0,63
36	26a	0,87	0,39	123,48	-1,04	0,63
37	27	0,43	0,31	123,48	-0,91	0,37
38	27a	0,44	0,3	123,48	-0,91	0,37
39	29	0,5	0,28	123,92	-0,84	0,39
40	29a	0,46	0,27	123,92	-0,84	0,37
41	31	0,3	0,21	124,41	-0,85	0,26
42	31a	0,28	0,21	124,41	-0,85	0,25

Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Sedangkan pada **Tabel 4.4** Menunjukkan hasil dari integrasi data suhu permukaan laut *observed* dan *predicted*.

Tabel 4.4 Hasil Integrasi Data Suhu Permukaan Laut

No.	Stasiun	<i>OBSERVED</i> _Suhu Permukaan Laut (°C)	<i>PREDICTED</i> _Suhu Permukaan Laut (°C)	Longitude	Latitude	INTEGRASI
1	7	29,5	29,95	125	-1,44	29,72
2	7a	29,47	29,94	125	-1,44	29,71
3	9	28,71	29,64	124,4	-1,43	29,17
4	9a	28,72	29,5	124,4	-1,43	29,11
5	11	28,23	27,53	123,91	-1,43	27,88
6	11a	28,17	27,53	123,91	-1,43	27,85
7	13	28,21	27,57	123,7	-1,42	27,89
8	13a	28,01	27,56	123,7	-1,43	27,78
9	14	27,63	27,73	123,6	-1,22	27,68
10	14a	27,7	27,72	123,6	-1,22	27,71
11	14	27,63	27,73	123,6	-1,22	27,68
12	14a	27,7	27,72	123,6	-1,22	27,71
13	16	28,43	27,53	123,92	-1,22	27,98
14	16a	28,48	27,53	123,92	-1,22	28,01
15	18	29,02	27,12	124,4	-1,23	28,07
16	18a	28,97	27,12	124,4	-1,22	28,05
17	20	29,65	30,31	125	-1,23	29,98
18	20a	29,53	30,26	125	-1,23	29,9
19	21	29,39	30,07	125,01	-1,06	29,73
20	21a	29,39	30,16	125,01	-1,06	29,77
21	23	29,23	28,33	124,41	-1,05	28,78
22	23a	29,17	28,32	124,41	-1,05	28,74
23	24	28,35	26,94	123,92	-1,04	27,65
24	24a	28,43	26,95	123,92	-1,04	27,69
25	26	27,4	27,86	123,47	-1,04	27,63
26	26a	27,45	27,87	123,48	-1,04	27,66
27	27	27,95	28,08	123,48	-0,91	28,01
28	27a	27,94	28,08	123,48	-0,91	28,01
29	21	29,39	30,07	125,01	-1,06	29,73
30	21a	29,39	30,16	125,01	-1,06	29,77
31	23	29,23	28,33	124,41	-1,05	28,78
32	23a	29,17	28,32	124,41	-1,05	28,74
33	24	28,35	26,94	123,92	-1,04	27,65
34	24a	28,43	26,95	123,92	-1,04	27,69

35	26	27,4	27,86	123,47	-1,04	27,63
36	26a	27,45	27,87	123,48	-1,04	27,66
37	27	27,95	28,08	123,48	-0,91	28,01
38	27a	27,94	28,08	123,48	-0,91	28,01
39	29	28,75	27,57	123,92	-0,84	28,16
40	29a	28,71	27,57	123,92	-0,84	28,14
41	31	28,74	27,88	124,41	-0,85	28,31
42	31a	29,04	27,86	124,41	-0,85	28,45

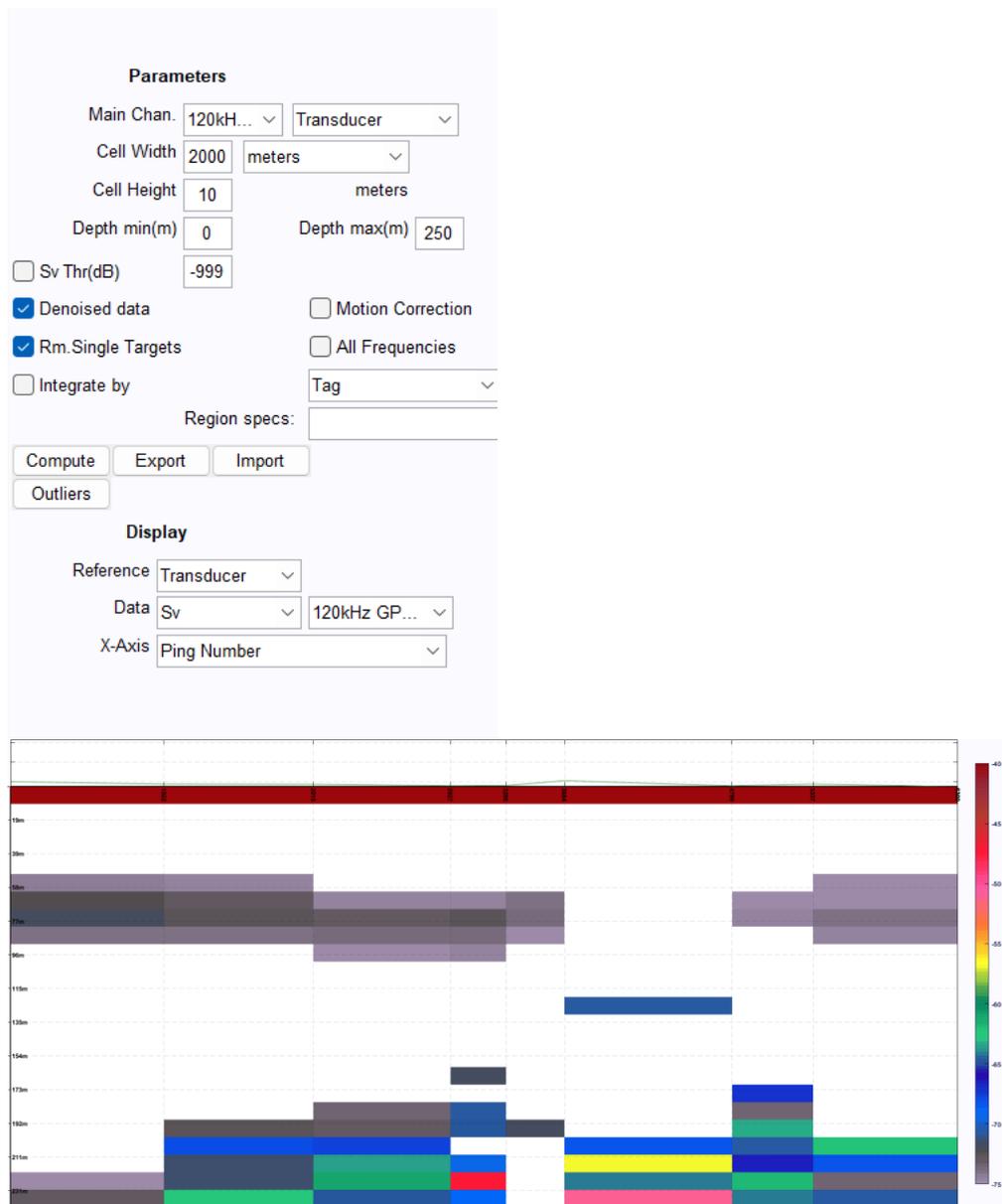
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

4.2.5. Persebaran Densitas Ikan (CPUE)

4.2.5.1. Nilai *Target Strength*

Dalam hasil pengukuran observasi lapangan menggunakan *echosounder* yang telah diolah menggunakan perangkat lunak *Ecological Survey Processing 3* (ESP3), di dapatkan nilai *target strength* yang bervariasi di berbagai kedalaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hambatan pantulan sonar ketika kembali lagi ke alat. Hambatan yang terjadi dapat dikarenakan terdapat objek tertentu yang menghalangi sonar, dan hal tersebut dapat berpotensi sebagai ikan.

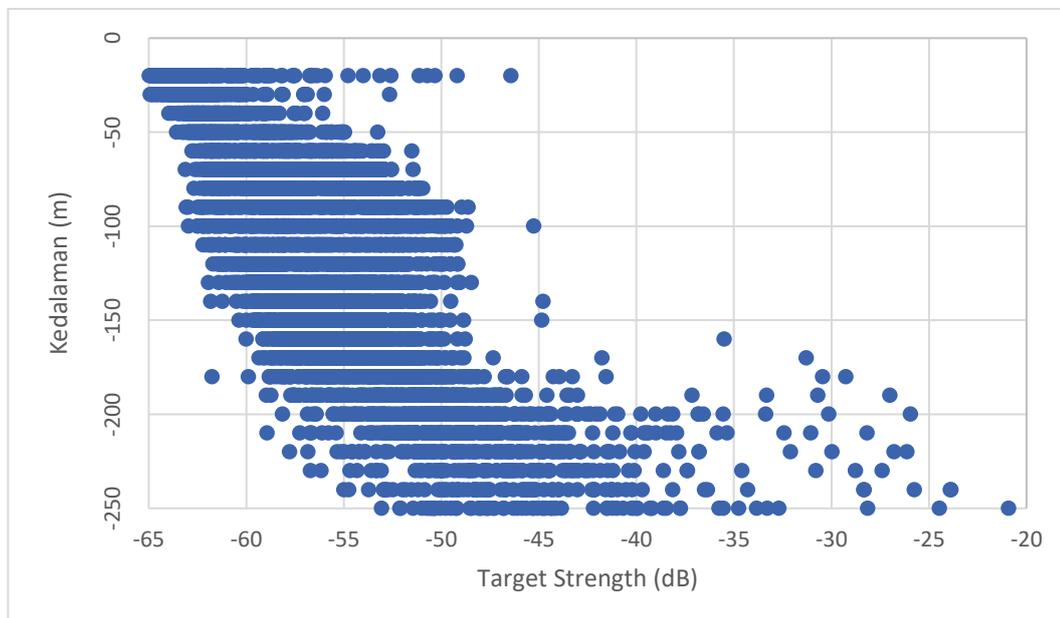
Pada **Gambar 4.19** menunjukkan terdapat adanya objek dan potensi ikan saat dilakukan survei hidroakustik. Hal tersebut ditunjukkan pada saat pengolahan data. Setiap warna menunjukkan nilai S_v , yang mewakili dari densitas ikan atau objek tertentu.



Gambar 4.19 Pengolahan data Hidroakustik
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Hasil pengolahan data hidroakustik yang dilakukan menggunakan ESP3, yang memaksimalkan analisis ke kedalaman hingga 250 m di bawah permukaan laut, digambarkan dalam echogram 4.19. Berdasarkan hasil pengolahan di ESP3, dihasilkan *echo integration bin* dengan nilai Sv. Nilai Sv yang berada pada kolom echogram menunjukkan densitas ikan dan objek lainnya, nilai Sv yang berada pada kolom di gambarkan oleh warna yang menunjukkan berbagai nilai Sv pada

kedalaman tertentu, gambar atau tanda yang berwarna biru, menandakan bahwa ada indikasi ikan pada area tersebut.



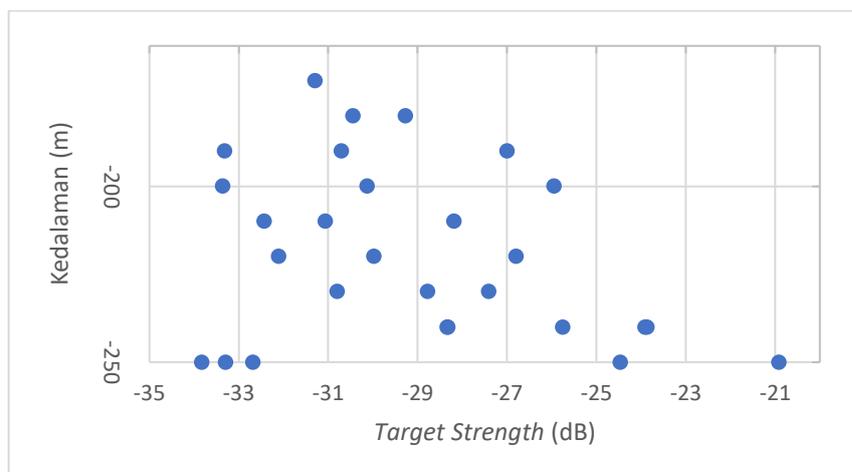
Gambar 4.20 Grafik Nilai *Target Strength*
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Setelah dilakukan pengolahan oleh aplikasi *Ecological Survey Processing* 3, dilakukan konversi ke Excel untuk mengetahui meta data setiap Ping dan mendapatkan nilai *target strength*. Dan pada **Gambar 4.20** menunjukkan bahwa terdapat nilai *target strength* pada berbagai kedalaman.

4.2.6. Estimasi Ikan Tuna Mata besar

Ikan tuna memiliki nilai *target strength* -34 dB sampai 19,8 dB, namun hal tersebut dipengaruhi juga oleh ukuran dan jenis ikan tuna. Kedalaman ikan tuna dapat ditemukan > 200 meter (Manik, 2009).

Pada hasil filtering data hidroakustik, ditemukan nilai *target strength* dan kedalaman yang sesuai dengan karakteristik ikan tuna mata besar, namun tidak menutup kemungkinan bahwa berdasarkan nilai tersebut jenis ikan tuna lainnya yang terdeteksi oleh sonar. Pada **Gambar 4.21** menunjukkan nilai *target strength* hasil filtering berdasarkan kedalaman.



Gambar 4.21 Grafik Nilai *Target Strength* ikan tuna
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Dalam penentuan jenis ikan tuna, perlu juga parameter oseanografi yang sesuai untuk mendeteksi ikan tuna mata besar. Menurut (Sambah dkk, 2017) ikan tuna mata besar dapat ditemukan di suhu permukaan laut 25°C hingga 30°C, dengan kandungan klorofil-a sebesar 0,10 mg/m³ hingga 0,71 mg/m³. Hasil dari parameter yang telah di olah, ditemukan beberapa potensi, terdapatnya ikan tuna mata besar, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Nilai *Target Strength* berdasarkan Parameter Oseanografi

No	Target Strength	Latitude	Longitude	SPL °C	CHL mg/m ³
1	-33,83	-0,846	124,303	28,36	0,3
2	-33,37	-1,045	123,895	27,72	0,15
3	-33,32	-1,224	123,921	28,01	0,26
4	-33,3	-0,911	123,481	28,01	0,37
5	-32,69	-1,234	124,999	29,97	0,21
6	-32,44	-1,224	123,921	28,01	0,26
7	-32,11	-1,234	124,999	29,97	0,21
8	-31,3	-1,223	123,796	27,86	0,5
9	-31,07	-1,05	124,41	28,74	0,22
10	-30,8	-1,05	124,41	28,74	0,22
11	-30,71	-0,998	123,473	27,76	0,52
12	-30,45	-1,43	124,085	28,24	0,38
13	-30,14	-0,86	123,654	27,98	0,41
14	-29,98	-1,224	123,921	28,01	0,26
15	-29,27	-1,223	123,796	27,86	0,5

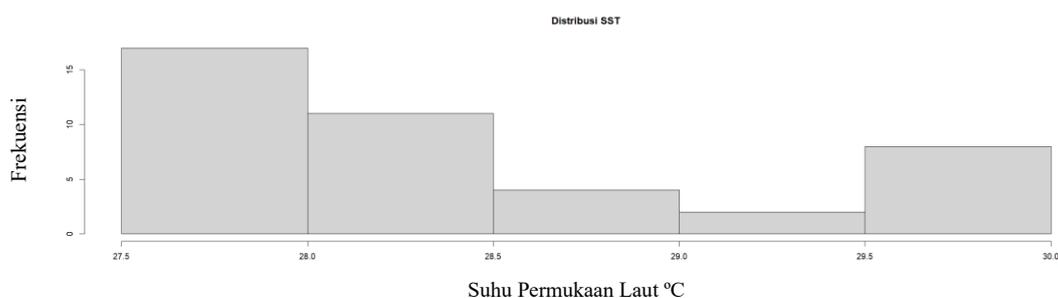
16	-28,78	-1,224	123,921	28,01	0,26
17	-28,34	-1,427	123,912	27,89	0,35
18	-28,33	-1,224	123,921	28,01	0,26
19	-28,19	-1,433	124,517	29,14	0,25
20	-27,41	-1,044	123,912	27,7	0,13
21	-27	-1,223	123,85	27,91	0,36
22	-26,8	-1,048	124,176	28,2	0,36
23	-25,95	-1,224	123,921	28,01	0,26
24	-25,75	-1,048	124,248	28,32	0,33
25	-24,47	-1,048	124,23	28,29	0,34
26	-23,91	-0,98	123,473	27,81	0,48
27	-23,87	-1,435	124,625	29,27	0,25
28	-20,92	-0,903	123,475	28,01	0,37

Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

4.3. Pembahasan

4.3.1. *Generalized Additive Model (GAM)*

Hasil dari pemodelan *Generalized Additive Model (GAM)* memberikan visualisasi antara variabel yang digunakan, yaitu suhu, klorofil-a dan densitas ikan. Dari visualisasi tersebut dapat memberikan gambaran terkait deteksi kelimpahan ikan terhadap suhu atau pun dari klorofil-a, seperti pada **Gambar 4.23**.

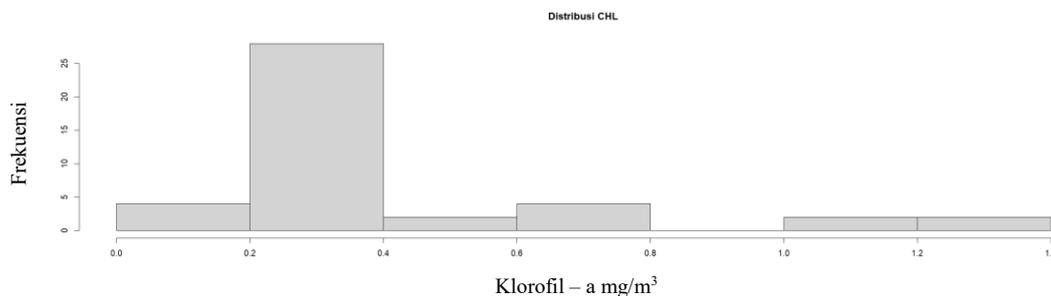


Gambar 4.22 Frekuensi terhadap Suhu permukaan laut

Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Gambar 4.23 diatas menunjukkan hasil visualisasi dari data yang digunakan, yaitu hidroakustik dan hasil integrasi SNPP-VIIRS dan CTD. Grafik batang menunjukkan dari kelimpahan ikan di parameter tertentu. Frekuensi menunjukkan jumlah data parameter oseanografi berdasarkan densitas ikan. Rentang parameter suhu permukaan laut pada visualisasi GAM berada pada 27,5 °C hingga 30 °C. Ikan

tuna mata besar berpotensi berada pada suhu 25 °C hingga 30 °C, yang berarti secara suhu mempunyai potensi terhadap ikan tuna mata besar.



Gambar 4.23 Frekuensi terhadap Klorofil-a

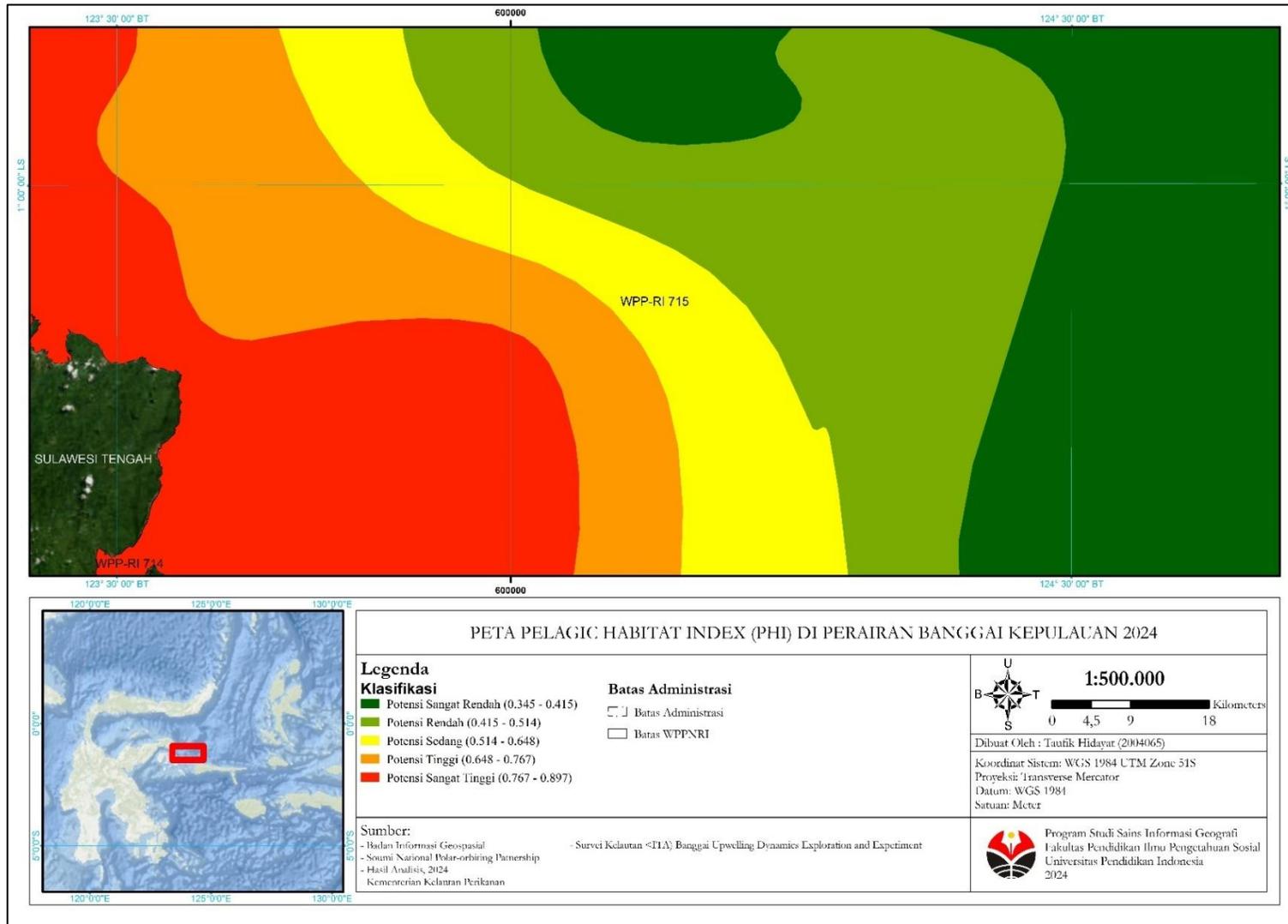
Sumber: Hasil Pengolahan, 2024

Gambar 4.24 menunjukkan hasil analisis GAM terhadap klorofil-a berdasarkan densitas ikan. Klorofil yang ditunjukkan berentang pada 0 mg/m³ hingga 1,4 mg/m³. Sedangkan jenis tuna berpotensi mendiami perairan yang mempunyai kandungan klorofil-a 0,10 mg/m³ hingga 0,71 mg/m³. Dengan begitu dapat dikatakan, berdasarkan parameter klorofil-a, menunjukkan indikator keberadaan ikan tuna mata besar.

4.3.2. *Pelagic Habitat Index (PHI)*

Pada **Gambar 4.25** menunjukkan nilai Index terhadap nilai densitas ikan. Semakin tinggi nilai Index, semakin berpotensi terhadap ikan tuna. Persebaran *Pelagic Habitat Index (PHI)* mempunyai nilai mulai dari 0,345579 hingga 0,897552. Berdasarkan Index tersebut semakin mendekati nilai tertinggi dari Index, kemungkinan hadir dari ikan tuna sangat besar, dan sebaliknya bila nilai mendekati nilai terendah, potensi akan ikan tuna sangat kecil.

Peta *Pelagic Habitat Index (PHI)* memiliki 5 klasifikasi yaitu Hijau Tua dengan klasifikasi yang paling rendah, dengan nilai Index 0,345 - 0,415. sedangkan warna hijau terang, merupakan klasifikasi cukup rendah dengan nilai Index 0,415 - 0,514, warna kuning merupakan klasifikasi sedang dengan nilai Index 0,514 - 0,648, warna oranye merupakan klasifikasi tinggi, dengan nilai Index 0,648 - 0,767 dan warna merah merupakan klasifikasi yang paling tinggi dan berpotensi dengan nilai Index 0,767 - 0,897.



Gambar 4.24 Peta Pelagic Habitat Index
Sumber: Hasil Analisis, 2024

Pada **Gambar 4.24** menunjukkan bahwa potensi ikan tuna mata besar, berada dekat dengan daratan, hal tersebut dipengaruhi oleh faktor oseanografi dan makanan yang tersedia, Berdasarkan faktor oseanografi, konsentrasi klorofil – a, cenderung lebih tinggi pada perairan dekat dengan daratan atau pesisir, hal tersebut dipengaruhi oleh curah hujan yang tinggi (Putra dkk, 2012; Ekayana dkk, 2017). Selain itu, pengaruh dari *run-off* sungai ke lepas pantai, sangat mempengaruhi dari pasokan suplai nutrient atau klorofil – a (Hidayah dkk, 2016; Ekayana dkk, 2017). Sedangkan berdasarkan suhu, perairan yang dekat dengan daratan memiliki suhu yang tinggi dibandingkan dengan perairan yang jauh dengan daratan (Ramadani dkk, 2022). Dengan begitu, perairan Banggai Kepulauan yang dekat daratan memiliki potensi habitat ikan tuna mata besar yang tinggi.

4.3.3. Zona Potensi Penangkapan Ikan Tuna Mata besar

Pada **Tabel 4.6** menunjukkan potensi ikan tuna mata besar, berdasarkan parameter oseanografi, *target strength*, kedalaman, dan klasifikasi Pelagic Habitat Indeks. Terdapat 20 titik lokasi yang tersebar dan memiliki potensi penangkapan ikan tuna mata besar. Berdasarkan data yang diperoleh, parameter oseanografi yang tersebar pada setiap lokasi memiliki perbedaan, dengan nilai suhu permukaan laut dari 27,70 °C hingga 29,97 °C, dan klorofil – a dari 0,13 mg/m³ hingga 0,52 mg/m³.

Setiap lokasi potensi penangkapan ikan tuna mata besar yang tersebar pada Perairan Banggai Kepulauan memiliki perbedaan *target strength* dan kedalaman yang berbeda. *Target strength* yang ditemukan berada pada nilai -33,83 db hingga -20,92 db, sedangkan untuk kedalaman berada pada -250 m hingga -170 m di bawah permukaan laut. Berdasarkan analisis *pelagic habitat index*, dari ke 20 lokasi tersebut tersebar di klasifikasi sangat rendah, hingga sangat tinggi.

Tabel 4.6 Ikan Tuna Mata Besar dan Pelagis Besar berdasarkan Parameter Oseanografi, *Target Strength*, Kedalaman, Pelagic Habitat Index

No	Pelagic Habitat Index	Kedalaman (m)	<i>Target Strength</i> (dB)	Klorofil-a (mg/m ³)	Suhu Permukaan Laut (°C)	Latitude	Longitude
1	Potensi Sangat Rendah (0.345 - 0.415)	-250	-33,83	0,3	28,36	-0,85	124,3
2	Potensi Sangat Rendah (0.345 - 0.415)	-250	-32,69	0,21	29,97	-1,23	125

3	Potensi Sangat Rendah (0.345 - 0.415)	-210	-28,19	0,25	29,14	-1,43	124,52
4	Potensi Sangat Rendah (0.345 - 0.415)	-240	-23,87	0,25	29,27	-1,43	124,62
5	Potensi Rendah (0.415 - 0.514)	-200	-33,37	0,15	27,72	-1,05	123,89
6	Potensi Rendah (0.415 - 0.514)	-210	-31,07	0,22	28,74	-1,05	124,41
7	Potensi Rendah (0.415 - 0.514)	-230	-27,41	0,13	27,7	-1,04	123,91
8	Potensi Rendah (0.415 - 0.514)	-220	-26,8	0,36	28,2	-1,05	124,18
9	Potensi Rendah (0.415 - 0.514)	-240	-25,75	0,33	28,32	-1,05	124,25
10	Potensi Rendah (0.415 - 0.514)	-250	-24,47	0,34	28,29	-1,05	124,23
11	Potensi Sedang (0.514 - 0.648)	-180	-30,45	0,38	28,24	-1,43	124,08
12	Potensi Sedang (0.514 - 0.648)	-200	-30,14	0,41	27,98	-0,86	123,65
13	Potensi Tinggi (0.648 - 0.767)	-190	-33,32	0,26	28,01	-1,22	123,92
14	Potensi Tinggi (0.648 - 0.767)	-170	-31,3	0,5	27,86	-1,22	123,8
15	Potensi Tinggi (0.648 - 0.767)	-190	-27	0,36	27,91	-1,22	123,85
16	Potensi Sangat Tinggi (0.767 - 0.897)	-250	-33,3	0,37	28,01	-0,91	123,48
17	Potensi Sangat Tinggi (0.767 - 0.897)	-190	-30,71	0,52	27,75	-1	123,47
18	Potensi Sangat Tinggi (0.767 - 0.897)	-240	-28,34	0,35	27,89	-1,43	123,91
19	Potensi Sangat Tinggi (0.767 - 0.897)	-240	-23,91	0,48	27,81	-0,98	123,47
20	Potensi Sangat Tinggi (0.767 - 0.897)	-250	-20,92	0,37	28,01	-0,9	123,48

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Gambar 4.27 merupakan peta lokasi zona potensi penangkapan ikan tuna mata besar pada Perairan Banggai Kepulauan. Berdasarkan peta tersebut, terdapat 20 lokasi penangkapan, pada klasifikasi *pelagic habitat indeks* yang berbeda – beda. Pada klasifikasi sangat rendah, terdapat 4 lokasi yang berpotensi, dengan klorofil – a $0,21 \text{ mg/m}^3$ hingga $0,30 \text{ mg/m}^3$, sedangkan untuk suhu permukaan lautnya berkisar $28,36 \text{ }^\circ\text{C}$ hingga $29,97 \text{ }^\circ\text{C}$, dengan kedalaman -210 m hingga -250 m. Sedangkan pada klasifikasi rendah, terdapat 6 lokasi yang berpotensi untuk penangkapan ikan tuna mata besar, dengan klorofil – a $0,13 \text{ mg/m}^3$ hingga $0,36$

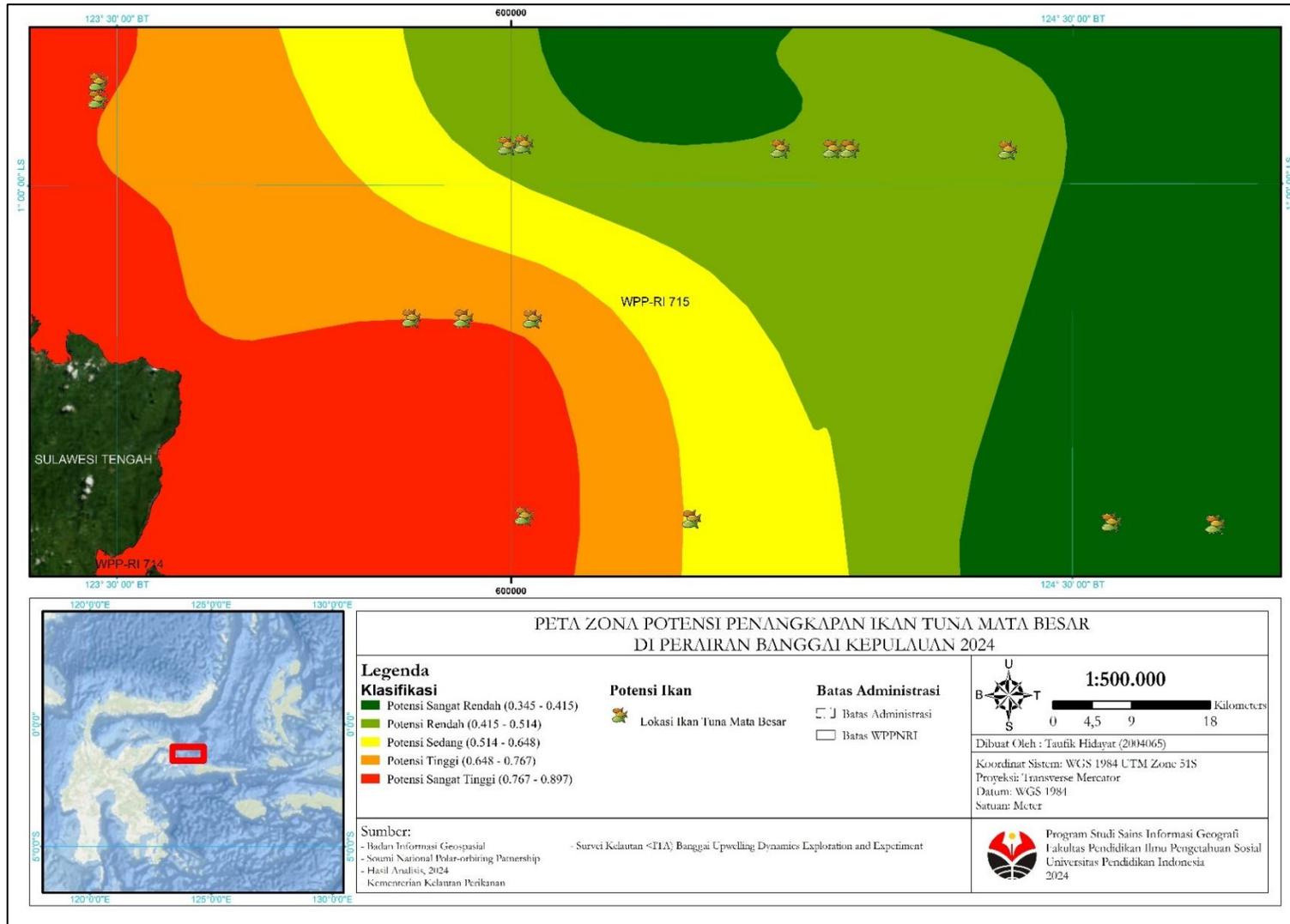
Taufik Hidayat, 2024

ANALISIS PELAGIC HABITAT INDEX IKAN TUNA MATA BESAR (*Thunnus obesus*) MENGGUNAKAN DATA SATELIT DAN HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN BANGGAI KEPULAUAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mg/m³, suhu permukaan laut bernilai 27,70 °C hingga 28,74 °C, dengan kedalaman -200 m hingga -250m. Pada klasifikasi sedang, terdapat 2 lokasi penangkapan, dengan klorofil – a 0,38 mg/m³ hingga 0,41 mg/m³, suhu permukaan laut berkisar 27,98 °C hingga 28,24 °C, dengan kedalaman -180 m hingga -200 m. Untuk klasifikasi tinggi, terdapat 3 lokasi yang berpotensi, dengan nilai klorofil – a 0,26 mg/m³ hingga 0,50 mg/m³, sedangkan suhu permukaan laut bernilai 27,86 °C hingga 28,01 °C, dengan kedalaman -170 m hingga -190m. Sedangkan klasifikasi sangat tinggi atau yang memiliki potensi yang sangat tinggi, memiliki 5 lokasi dengan nilai klorofil – a 0,37 mg/m³ hingga 0,52 mg/m³, suhu permukaan laut 27,75 °C hingga 28,01 °C dan kedalaman -190m hingga -250m.

Lokasi potensi penangkapan ikan tuna tersebar pada area penelitian dan setiap klasifikasi *pelagic habitat index*. Pada area klasifikasi sangat tinggi yang berada dengan daratan atau sebelah barat, memiliki cukup banyak lokasi yang berpotensi untuk penangkapan ikan tuna mata besar. Setiap lokasi memiliki karakteristik oseanografi yang berbeda – beda, namun perbedaan tersebut tidak terlalu jauh.



Gambar 4.25 Peta Zona Potensi Ikan Tuna Mata besar
Sumber: Hasil Analisis, 2024