

BAB III

METODE PENELITIAN

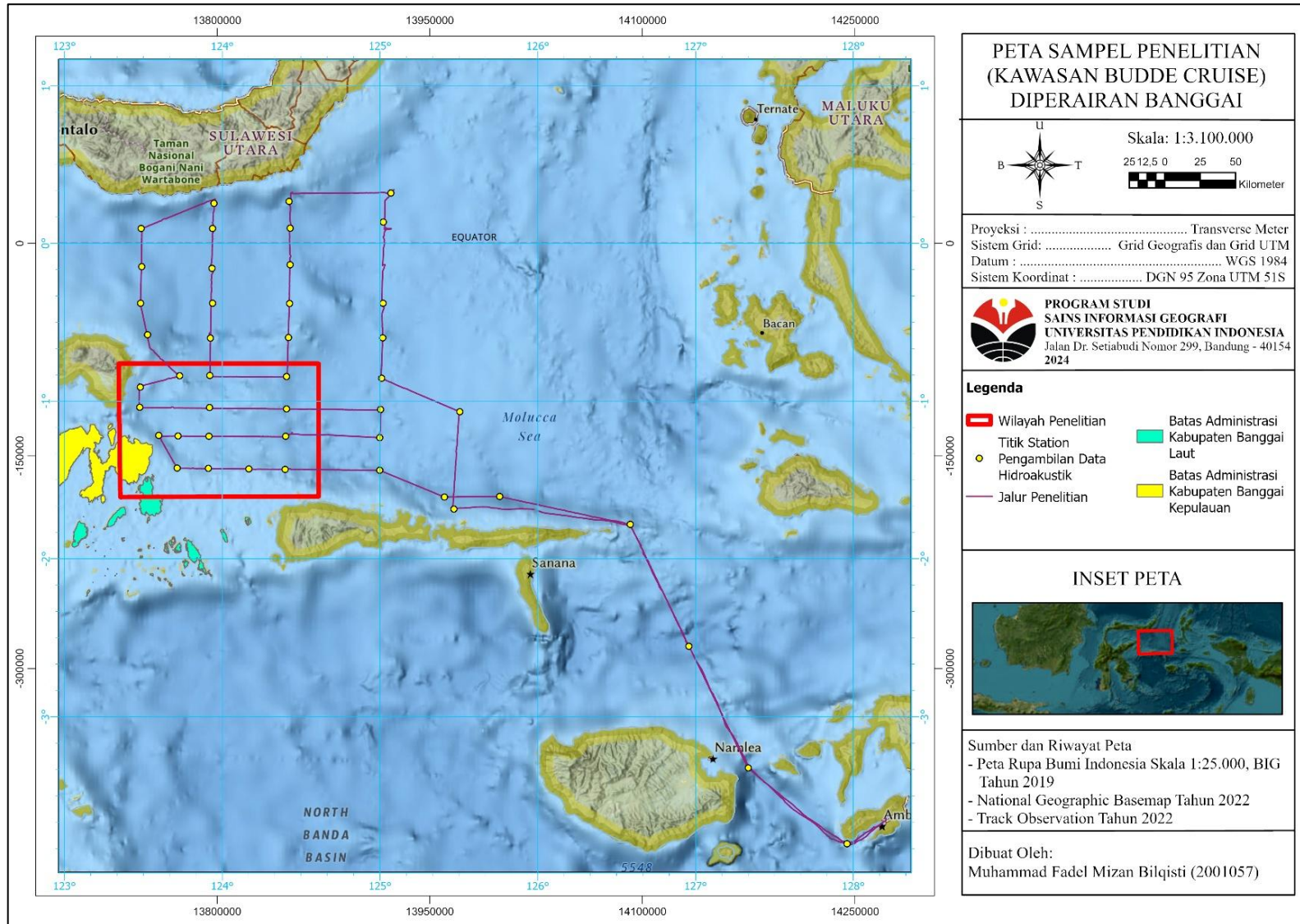
3.1 Metode Penelitian

Secara umum metode yang digunakan adalah metode *Geographic Information System (GIS)*, namun khusus pada penelitian ini metode yang digunakan adalah Spatial atau *Overlay Analysis*. Dengan menggabungkan layer peta yang berbeda untuk memahami hubungan spasial antar parameter yang digunakan, setelah dilakukan *overlapping*, langkah selanjutnya adalah interseksi dengan mencari nilai yang sama sehingga kita dapat menentukan region atau wilayah yang sama. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data survey dan data penginderaan jauh dengan tujuan mendapatkan hasil yang sangat akurat untuk memberikan informasi yang jelas dan otentik.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Perairan Banggai merupakan perairan di sekitar Kabupaten Banggai Laut. Berbatasan dengan Laut Maluku di timur, Selat Peling di barat, dan Teluk Tomini di utara. Luas wilayah studi adalah 27.128 km². Daerah ini beriklim tropis karena lokasinya yang berada pada garis koordinat 1°23'34.2"S 123°23'41.2"E. Daerah ini kaya akan sumber daya dengan hasil perikanan yang hasilnya didistribusikan ke daerah sekitarnya. Berdasarkan Peraturan Menteri KP No. 9 Tahun 2020 tentang Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia, perairan Banggai termasuk dalam WPPNRI PD 421 (KKP, 2020). Berikut merupakan gambar peta lokasi wilayah penelitian.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian
 Sumber: Hasil Pengolahan, 2023

Muhammad Fadel Mizan Bilqisti, 2024

PENENTUAN ZONA KESUSAIAN HABITAT IKAN CAKALANG MENGGUNAKAN METODE HABITAT SUITABILITY INDEX DI PERAIRAN BANGGAI BERDASARKAN DATA SATELIT DAN DATA HIDROAKUSTIK

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

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama empat bulan, dan bulan Oktober, November, Desember, dan Januari 2023 sampai 2024 adalah tanggal pelaksanaannya. Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan: pra-penelitian, tahapan penelitian, dan tahapan pasca-penelitian. Semua tahapan melakukan aktivitas tertentu. Berikut adalah rincian kegiatan yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

No.	Kegiatan	Oktober		November				Desember				Januari			
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TAHAPAN PENELITIAN															
1	Pengumpulan data Hidroakustik														
2	Penentuan Lajur Tracking Area Penelitian														
3	Ekstraksi dan Pengolahan Data Hidroakustik														
4	Pengumpulan Data Penginderaan Jauh														
5	Revisi Bab I, II, dan III														

			penginderaan jauh dan data spasial lainnya
3.	Software SeaDAS	SeaDAS 8.1.0	Digunakan untuk mengekstrak nilai parameter oseanografi dari data satelit dan pengolahan data dari hasil analisis data satelit Aqua Modis multi level serta melakukan konversi tipe file
4.	Software Microsoft Excel	Microsoft Excel 2021	Digunakan untuk membersihkan dan menyeleksi data hasil pengolahan data hidroakustik
5.	Software Microsoft Word	Microsoft Word 2021	Digunakan dalam pengolahan data teks supaya bisa dibuat lebih rapih
6.	Software ESP3 v1.52	ESP3 V.1.52	Digunakan untuk mengolah data hidroakustik dengan tujuan memperoleh nilai Target Streght, Sv, dan Echogram
7.	Software RStudio	RStudio 2021.09.0 Build 351	Dengan R Studio, pengguna dapat melakukan fungsi statistika dan data <i>science</i> untuk melakukan pengolahan statistik.

3.3.2 Data

Data dapat didefinisikan sebagai segala fakta dan angka yang dapat digunakan untuk membuat informasi, termasuk produk dari pengolahan data untuk tujuan tertentu. (Prasetyo, 2023). Dalam penelitian ini, digunakan dua jenis data yang terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer bersumber dari data pengukuran lapangan yaitu data hidroakustik dan data Stasiun CTD hasil penelitian BUDEE 2022 dan Citra Himawari-8 pada tanggal 7 – 11 September 2022, dengan parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data *sea surface temperature*

Muhammad Fadel Mizan Bilqisti, 2024

PENENTUAN ZONA KESESUAIAN HABITAT IKAN CAKALANG MENGGUNAKAN METODE HABITAT SUITABILITY INDEX DI PERAIRAN BANGGAI BERDASARKAN DATA SATELIT DAN DATA HIDROAKUSTIK

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

(SST) dan data *chlorophyll-a*. Adapun data-data yang diperlukan telah tercantum dalam Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3. 3 Bahan Penelitian

No	Nama Bahan	Tipe Data	Sumber	Fungsi
1.	Batas Administrasi Tahun 2022	Data Sekunder	Badan Informasi Geospasial	Berfungsi sebagai batas wilayah penelitian.
2.	Aqua MODIS Tahun 2022	Data Primer	Nasa Ocean Color	Berfungsi sebagai data <i>Chlorophyll-a</i> dan suhu temperature laut, guna zona Kesesuaian Habitat Ikan.
3.	Batimetri Nasional	Data Primer	Badan Informasi Geospasial	Berfungsi sebagai data yang akan dijadikan pendamping data citra dan in-situ
4.	Data <i>Conductivity, Temperature, Depth</i> Tahun 2022	Data Primer	Penelitian BUDEE CRUISE 2022	Berfungsi sebagai pengukuran in-situ dan koreksi data penginderaan Jauh.
5.	Data Hidroakustik	Data Primer	Penelitian BUDEE CRUISE 2022	Berfungsi sebagai pengukuran in-situ dan identifikasi ikan dari kedalaman

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Berdasarkan definisi populasi yang disampaikan oleh Somantri (2022), penelitian ini fokus dilakukan di Teluk Tomini yang terletak di WPP RI 715, mencakup wilayah geografis dari tiga provinsi, yakni Sulawesi Tengah, Gorontalo, dan Sulawesi Utara. Teluk Tomini sendiri membentang melintasi 13 kabupaten, termasuk Parigi Moutong, Poso, Tojo Unauna, dan Banggai bagian barat, di mana pengelolaannya menjadi tanggung jawab bersama-sama antara provinsi-provinsi tersebut dan pemerintah. Meskipun demikian, fokus penelitian ini akan terfokus pada dua kabupaten tertentu, yaitu Kabupaten Banggai dan Kabupaten Banggai Laut, yang secara lebih spesifik dikenal sebagai Perairan Banggai. Penekanan pada dua kabupaten ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mendalam terkait kondisi perairan dan aspek lingkungan lainnya dalam konteks keberlanjutan dan pengelolaan sumber daya laut di wilayah tersebut. Dengan penekanan pada Perairan Banggai, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih terperinci tentang dinamika ekosistem laut, tantangan konservasi, serta potensi pengelolaan sumber daya perikanan di kawasan tersebut.

3.4.2 Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling*, teknik pengambilan sampel dengan cara memberikan penilaian sendiri terhadap sampel di antara populasi yang dipilih. Penilaian itu diambil tentunya apabila memenuhi kriteria tertentu yang sesuai dengan topik penelitian. Teknik yang dilakukan peneliti BUDEE Cruise pada pengambilan data *Conductivity, Temperature dan Depth* pada Perairan Banggai. Sampel yang diambil akan menjadi bahan koreksi data Penginderaan Jauh dalam analisis Kesesuaian Habitat Ikan. Sampel yang diambil didapatkan dari perekaman data secara langsung pada titik stasiun pengukuran di Perairan Banggai. Melalui pendekatan *purposive sampling*, penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sampel yang diambil tidak hanya mewakili variasi kondisi Perairan Banggai, tetapi juga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pemahaman dan penelitian lebih lanjut terkait habitat ikan di wilayah tersebut.

Muhammad Fadel Mizan Bilqisti, 2024

PENENTUAN ZONA KESESUAIAN HABITAT IKAN CAKALANG MENGGUNAKAN METODE HABITAT SUITABILITY INDEX DI PERAIRAN BANGGAI BERDASARKAN DATA SATELIT DAN DATA HIDROAKUSTIK

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

Tabel 3. 4 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi	Sampel
Wilayah Perairan Kepulauan Banggai Area Penelitian BUDEE Cruise 2022	Lokasi titik pengambilan data hidroakustik Penelitian BUDEE Cruise 2022 in situ berlangsung pada tanggal 7 – 11 September 2022 di jalur yang telah ditentukan sebelumnya.

Sumber: Hasil Analisis, 2023

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.

a. Penentuan Topik Penelitian

Pada tahapan ini peneliti menentukan latar belakang dalam penelitiannya, dengan melakukan studi literatur permasalahan yang terjadi terkait penangkapan ikan di Perairan Banggai. Dalam penentuan topik penelitian, penulis juga mengaitkan latar belakang permasalahan yang ada dengan keilmuan yang dimiliki, yaitu Penginderaan Jauh, Oseanografi dan Sistem Informasi Geografi, dalam penentuan kesesuaian habitat ikan di Perairan Banggai.

b. Penentuan Rumusan Masalah

Penentuan Rumusan Masalah menjadi salah satu pra – penelitian, karena penulis membuat rumusan masalah berdasarkan masalah yang terjadi dan menjadikannya object penelitian. Sekaligus menjadikannya batasan penelitian. Rumusan masalah yang dibuat se jalur dengan topik penelitian yang terkait Penentuan Kesesuaian Habitat Ikan. Namun peneliti juga ingin mengvalidasinya dengan hasil pengambilan data di lapangan yang berkaitan dengan kondisi existing yang ada.

c. Penyusunan Proposal Penelitian

Dalam penyusunan proposal penelitian, peneliti menyusun proposal sesuai dengan topik yang diangkat, yaitu Kesesuaian Habitat Ikan dan dibimbing oleh ahli

Muhammad Fadel Mizan Bilqisti, 2024

PENENTUAN ZONA KESesuaIAN HABITAT IKAN CAKALANG MENGGUNAKAN METODE HABITAT SUITABILITY INDEX DI PERAIRAN BANGGAI BERDASARKAN DATA SATELIT DAN DATA HIDROAKUSTIK

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

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

a. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahapan ini peneliti mengumpulkan data yang akan digunakan dalam penelitian, yang berupa data Penginderaan Jauh dan in-situ *Conductivity, Temperature dan Depth*. Data yang diambil merupakan data Primer yang diambil langsung dari situs dan pengukuran lapangan langsung.

b. Tahap Pengolahan Data

Tahapan ini dimulai dengan pengolahan data yang sudah didapatkan, peneliti melakukan pengolahan terhadap data Penginderaan Jauh dengan metode *Habitat Suitability Index (HSI)* untuk mendapatkan nilai dari *chlorophyll-a* dan *sea surface temperature* di perairan banggai. setelah mendapatkan nilai *chlorophyll-a* dan *sea surface temperature*, dilakukan convert ke format csv guna mencari nilai rata – rata dengan hasil pengukuran in-situ. tahapan selanjutnya adalah membandingkan data kontur *chlorophyll-a*, *sea surface temperature*, dan kedalaman, lalu dilakukan *intersect* guna mendapatkan nilai yang sama antara *chlorophyll-a*, *sea surface temperature* dan ke dalam agar dapat dibuat Peta Zona Sebaran Kesesuaian Habitat Ikan di Perairan Banggai.

c. Tahapan Analisis

Setelah dilakukan pengolahan data akan dilakukan uji akurasi data *chlorophyll-a* dan *sea surface temperature* dengan data in-situ, untuk melihat ketelitian data *Aqua MODIS* terhadap *chlorophyll-a* dan *sea surface temperature*. Data Penginderaan Jauh *Aqua MODIS* akan dibuat Peta Zona Sebaran Kesesuaian Habitat Ikan di Perairan Banggai dan akan dibandingkan dengan Peta Zona Sebaran Kesesuaian Habitat Ikan di Perairan Banggai menggunakan data in-situ, untuk melihat perbandingan penggunaan data dalam menentukan Zona Kesesuaian Habitat Ikan.

3.5.3 Pasca Penelitian

Pasca penelitian akan dibuat laporan akhir yang menginformasikan tentang perbandingan peta Zona Sebaran Kesesuaian Habitat Ikan menggunakan data *Aqua MODIS* dan pengukuran in-situ, selain itu akan menginformasikan juga terkait ketelitian data *Aqua MODIS*, dan potensi ikan cakalang di Perairan Banggai.

3.6 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, variabel penelitian berfungsi sebagai alat untuk mengevaluasi objek penelitian. Penulis menggunakan variabel penelitian sebagai petunjuk atau tanda dalam penelitian. Berikut adalah daftar variabel penelitian yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.4 :

Tabel 3. 5 Variabel Penelitian

Variabel Penelitian	Rumusan Masalah	Indikator Penelitian
Analisis kondisi lingkungan kesesuaian habitat ikan data penginderaan jauh dan data <i>in-situ</i>	Bagaimana analisis parameter kesesuaian habitat ikan cakalang berdasarkan data citra <i>Aqua MODIS</i> dan data hidroakustik di Perairan Banggai	Kondisi sebaran pigmen <i>chlorophyll-a</i> dan juga <i>sea surface temperature</i> data Penginderaan Jauh dan in-situ dengan data penginderaan jauh.
Analisis <i>chlorophyll-a</i> dan <i>sea surface temperature</i> data <i>Aqua MODIS</i> dengan data <i>in-situ</i>	Ketelitian data <i>Aqua MODIS</i> terhadap <i>chlorophyll-a</i> dan <i>sea surface temperature</i> di Perairan Banggai	Perbandingan nilai <i>chlorophyll-a</i> dan <i>sea surface temperature</i> menggunakan sampel pengukuran in-situ
Analisis Persebaran zona kesesuaian habitat ikan	Potensi ikan cakalang yang ditemukan di Perairan Banggai	Memodelkan Zona Kesesuaian Habitat Ikan data Penginderaan Jauh terkoreksi data <i>in-situ</i>

Sumber: Analisis Penulis, 2023

3.7 Teknik Pengumpulan Data

3.7.1 Studi Literatur

Pada penelitian ini dilakukan studi literatur untuk mengetahui teori dan konsep pada Penentuan Habitat Ikan menggunakan data survey dan penginderaan jauh. Pada penggunaan data dilakukan pemilihan data yang baik agar pada penelitian dapat maksimal dengan didukung nya oleh acuan jurnal dan buku ajar. Selain itu juga diperlukan studi literatur terkait metode Sistem Informasi Geografi (SIG) karena pada penelitian ini digunakan metode tersebut, terutama pada bagian *Habitat Suitability Index* dan *overlay* dan *intersect data* untuk dibuatkan perbandingan.

Frekuensi tangkapan ikan dianalisis untuk menentukan rentang preferensi ikan pelagis dengan menghubungkan ketersediaan data tangkapan ikan dengan citra satelit. Upaya penangkapan sering dianggap sebagai indeks ketersediaan ikan atau kejadian penangkapan ikan (Andrade & Garcia 1999). Ini digunakan untuk menghasilkan indeks kesesuaian. Model Indeks Kesesuaian Habitat (HSI) umumnya digunakan sebagai alat dalam manajemen perikanan, penilaian dampak ekologis, dan studi restorasi ekologi (Maddock 1999). Model HSI biasanya menggambarkan hubungan antara kelimpahan ikan dan variabel ekologi serta memperkirakan tingkat kesesuaian habitat. HSI secara objektif menilai rentang kondisi lingkungan yang memenuhi, sebagian memenuhi, atau tidak memenuhi kebutuhan suatu spesies (Wakeley 1988). Variasi kondisi habitat ikan secara spasial dan temporal dapat diprediksi melalui output pemodelan HSI. Ini dapat digunakan bersama dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menyediakan peta dan informasi yang membantu pengelola membuat keputusan dalam manajemen perikanan yang berbasis data. (Terrel 1984). Indeks kesesuaian menentukan tingkat skor dari rentang yang diinginkan untuk ikan pelagis. Citra satelit di-reklasifikasi menggunakan skor relevan ini untuk menghasilkan peta area potensial penangkapan ikan. *Suitability Index* untuk habitat ikan cakalang menunjukkan bahwa ikan cakalang paling cocok hidup di perairan yang memiliki *sea surface temperature*

antara 29 dan 31°C, *chlorophyll-a* 0,15 – 0,28 mg/m³ antara dan kedalaman antara 50 dan 200 meter.

3.7.2 Studi Observasi

Peneliti menggunakan metode observasi tidak langsung dalam penelitian ini. Metode ini dapat digambarkan sebagai proses pengumpulan data dengan perantara alat, kemudian pengamatan dan analisis fenomena dan gejala yang ditemukan dalam data. Penelitian ini menggunakan data hasil survei *Banggai Upwelling Dynamics and Ecosystem Experiment* (BUDEE) 2022 di perairan Kepulauan Banggai yang dilaksanakan tanggal 4-18 September 2022 dan pengolahan data awal hasil survei dilakukan di laboratorium komputasi akustik kelautan, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, FPIK IPB. Instrumen transduser bim terbagi SIMRAD EK-60 *Scientific Echosounder* dengan frekuensi 120 kHz yang terpasang di Kapal Baruna Jaya VII direkam selama survei. Software ER60 digunakan untuk mengumpulkan data mentah, atau *raw data*, yang akan digunakan untuk proses pengolahan selanjutnya. Lintasan survei diikuti dengan rekaman data akustik sepanjang hari. Analisis penginderaan jauh juga menggunakan observasi tidak langsung. Data penginderaan jauh diambil dari NASA: <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. *L3 Browser* yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk mengunduh data tersebut. Untuk suhu permukaan laut dan *chlorophyll-a*, level 3 data digunakan, dengan resolusi temporal rata-rata satu bulan.

3.7.3 Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi merupakan sarana bagi peneliti dalam mengumpulkan data dan informasi melalui berbagai media selama penelitian berlangsung. Menurut (Siyoto & Sodik, 2018) Metode dokumentasi dalam penelitian bertujuan untuk memperoleh data melalui dokumen, yaitu dokumen penelitian yang berkaitan dengan semua data yang diperlukan untuk penelitian. Pada penelitian ini studi dokumentasi dilakukan saat mencari referensi untuk penelitian yang akan dilakukan.

3.8 Teknik Analisis Data

Pada Teknis analisis data yang akan dilaksanakan, akan dilakukan beberapa tahapan metode dari data yang telah terkumpul. Pada tahap ini peneliti memastikan bahwa data yang telah terkumpul dapat memenuhi kriteria dalam penelitian dengan menggali informasi data secara mendalam. Pengolahan data dilakukan terbagi menjadi dua yaitu pengolahan data hidroakustik dan penginderaan jauh. Data hidrokaustik diproses menggunakan *software* ESP3 untuk mendapatkan nilai *Target Strength* dan Sv. Dari nilai *Target Stregth* dan Sv tersebut kemudian dapat diidentifikasi nilai dan sebaran densitas ikan secara vertikal maupun horizontal serta panjang ikan. Hasil pengolahan data kemudian di visualisasikan menggunakan ArcGIS untuk melihat pola sebaran ikan untuk menentukan keberadaan ikan.

Untuk data penginderaan jauh diolah dengan menggunakan *software* SeaDas untuk memproses data dengan format Netcd agar bisa di *extract* kedalam bentuk data *Geotiff* agar bisa dilakukan pengolahan selanjutnya pada *software* ArcGIS. Data dicek pada website dan ditemukan data yang paling baik dan bersih dari *Nulldata* pada data yang rata- rata bulanan. Setelah di unduh dan di *import* kedalam *software* SeaDas setelah itu melakukan cropping citra sesuai dengan area kajian penelitian, dan mendapatkan nilai parameter *chlorophyll-a* serta parameter *sea surface temperature* citra, kemudian proses pengolahan dengan menggunakan *software* ArcGIS.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi analisis secara digital dan visual dengan metode deskriptif. Analisis data secara digital dilakukan dengan pengolahan data hidroakustik untuk menghasilkan data sebaran densitas ikan dan data citra satelit Aqua MODIS untuk menghasilkan model parameter *sea surface temperature* dan *chlorophyll-a* yang kemudian keduanya dianalisis menggunakan regresi sederhana untuk melihat hubungan diantaranya. Sedangkan analisis data secara visual dilakukan terhadap model yang sudah dihasilkan dengan cara deskripsi pola distribusi spasial dan temporal keberadaan ikan, *sea surface temperature* dan konsentrasi *chlorophyll-a* untuk kemudian

dilakukan identifikasi dan prediksi zona kesesuaian habitat ikan. Adapun tahapan yang akan digunakan pada teknik analisis data, sebagai berikut:

3.8.1 Menganalisis Potensi Persebaran Kesesuaian Habitat Ikan Cakalang dapat Ditemukan Di Perairan Banggai

Tahapan ini merupakan tahapan analisis untuk menyelesaikan rumusan masalah “Bagaimana analisis parameter kesesuaian habitat ikan cakalang berdasarkan data citra *Aqua MODIS* dan data hidroakustik di Perairan Banggai” disana akan dilakukan pengolahan data pada citra Aqua MODIS untuk mendapatkan output berupa sebaran habitat ikan yang ada di perairan banggai, dari data penginderaan jauh dan juga data lapangan (Hidroakustik) tersebut akan di buat zona – zona mana habitat yang sesuai dan tidak sesuai dalam format *High*, *Mediun*, dan *Low* dari sebaran habitat ikan yang sudah dipetakan.

Dalam pengolahannya Data *chlorophyll-a* dan *sea surface temperature* dari citra Aqua MODIS terlebih dahulu diolah dengan menggunakan SeaDAS untuk mengekstrak nilai *chlorophyll-a* dari citra Aqua MODIS. Data hasil pengolahan dari SeaDAS disimpan dalam bentuk TIFF agar bisa dilakukan pengolahan pada ArcGIS. Setelah itu, data koordinat (.csv), *sea surface temperature* dan *chlorophyll-a* dibuka dengan menggunakan aplikasi ArcGIS. Langkah selanjutnya adalah melakukan rescale / resampling data citra menjadi 1/8 dari ukuran sebenarnya. Tujuan dilakukannya resampling adalah agar informasi piksel yang ditampilkan lebih rinci daripada ukuran awalnya. Data yang telah di-resampling kemudian dilakukan proses IDW untuk menginterpolasi jika ada data piksel yang hilang, meski menggunakan data rata-rata bulanan pada bulan september ketika sudah melakukan proses *sampling* akan ada *pixel* yang tidak terwakili dan akan membuat kosong pada area penelitian.

Metode ini mengestimasi nilai sel dengan merata-ratakan nilai titik data sampel di sekitar setiap sel pemrosesan. Semakin dekat sebuah titik ke pusat sel yang sedang diestimasi, semakin besar pengaruh atau bobotnya dalam proses perataan. IDW dipilih karena yang paling banyak diterapkan dalam memprediksi data citra yang hilang, baik untuk kajian *chlorophyll-a* maupun secara umum. Metode interpolasi IDW dipilih karena lebih akurat dalam mengestimasi nilai yang

Muhammad Fadel Mizan Bilqisti, 2024

PENENTUAN ZONA KESESUAIAN HABITAT IKAN CAKALANG MENGGUNAKAN METODE HABITAT SUITABILITY INDEX DI PERAIRAN BANGGAI BERDASARKAN DATA SATELIT DAN DATA HIDROAKUSTIK

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

dekat dengan sampel yang tersedia dibandingkan dengan Kriging (Hidayat dkk, 2023) (Aswant, 2016). Selain itu, dalam penelitian (Kusuma, dkk., 2018) IDW menunjukkan performa yang baik dalam menginterpolasi variasi data *sea surface temperature*. Performa interpolasi IDW yang baik ini disebabkan IDW memberikan nilai yang konsisten dan korelasi yang kuat dengan citra.

Pada proses pengolahan data ini, analisis IDW dilakukan dengan menggunakan *Toolbox* IDW pada ArcGIS. Setelah itu, dilakukan pengolahan *chlorophyll-a* dengan melakukan *reclassify* berdasarkan ketentuan nilai optimal bagi keberadaan ikan dari kedua parameter oseanografi. Menurut (Clinton, 2022) distribusi dan kelimpahan sumber daya hayati dari suatu perairan tidak akan pernah terlepas dari kondisi dan variasi parameter oseanografi dengan ketentuan berikut:

Tabel 3. 6 Kriteria Habitat Ikan Cakalang

No	Parameter	Nilai	Satuan
1.	<i>Chlorophyll-a</i>	0,2-2	mg/m ³
2.	<i>Sea Surface Temperature</i>	28-30	°C

Sumber: Rachmat Hidayat, (2021)

3.8.2 Menganalisis Ketelitian Data Aqua MODIS dan Data Hidroakustik terhadap Nilai *Chlorophyll-a* dan *Sea Surface Temperature* untuk Kesesuaian Habitat Ikan di Perairan Banggai.

Tahapan ini merupakan tahapan analisis untuk menyelesaikan rumusan masalah “Bagaimana Ketelitian data *Aqua MODIS* terhadap pigmen *chlorophyll-a* dan suhu permukaan laur terhadap kesesuaian habitat ikan di Perairan Banggai” dari tahapan ini bisa melihat mana sebaran yang memiliki kesesuaian antara habitat dan ikan yang ada di Perairan Banggai. Disini untuk melakukan uji akurasi data antar data satelit dan data hidroakustik menggunakan metode RMSE.

3.8.3 Membandingkan Hasil - Hasil Data Citra Satelit dan Hasil Data *Conductivity, Temperature, Depth* untuk menjadi Peta Zona Kesesuaian Habitat Ikan di Perairan Banggai.

Tahapan ini merupakan tahapan analisis untuk menyelesaikan rumusan masalah “Bagaimana sebaran potensi kesesuaian habitat ikan dapat di temukan di

perairan Banggai?” dari sini akan mengukur seberapa besar potensi yang dimiliki oleh perairan Banggai untuk dapat terus mengembangkan ekosistem nya dan dapat menjadi bahan bantu untuk mengembangkan habitat ikan di perairan Banggai untuk dikembangkan. Dalam hal ini akan dilakukan uji akurasi. Distribusi kepadatan ikan yang diperoleh dari analisis data hidroakustik, data CTD, dan data hasil habitat ikan dari Kabupaten Banggai dan sekitarnya dibandingkan. Data distribusi kepadatan ikan digunakan untuk memvalidasi hasil pemetaan zona keberadaan ikan. Data CTD yang merupakan data pengamatan lapangan digunakan untuk memvalidasi dan membandingkan nilai *sea surface temperature* dan *chlorophyll-a* yang diperoleh dari analisis citra. Data parameter oseanografi yang terdiri atas *Sea surface temperature* dan *chlorophyll-a*, dianalisis hubungannya dengan data densitas ikan dari perhitungan data hidroakustik menggunakan metode *Generalized Additive Model (GAM)*.

Hasil analisis ini kemudian menjadi acuan dalam melihat akurasi dari hasil pemetaan Habitat Ikan berdasarkan korelasi dengan data hidroakustik sebagai data primer hasil survei lapangan. *Generalized Additive Model (GAM)* merupakan pengembangan dari metode *Generalized Linear Model (GLM)* dan gabungan dari GLM dengan model aditif. Analisis GAM memiliki keunggulan dapat digunakan dalam menjelaskan hubungan yang bersifat tidak linear dan tidak monoton antara respon dan berbagai variabel penjelas sehingga sesuai untuk digunakan dalam pengembangan model ekologis (Safruddin, 2014).

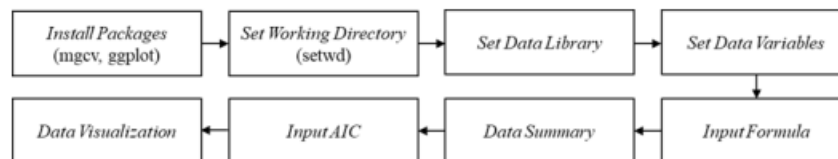
Penelitian ini menggunakan fungsi GAM dari paket *mgcv* di R untuk mengestimasi tingkat kehalusan yang optimal pada fungsi f melalui *Generalized Cross Validation (GCV)*. Model dibangun dengan menggunakan satu atau lebih variabel independen parameter oseanografi, sehingga menghasilkan beberapa model. Variabel yang digunakan tercantum dalam Tabel 3.6 dan termasuk SST, yaitu *sea surface temperature* pada kedalaman 200 m, dan SSC, yaitu konsentrasi *chlorophyll-a* a permukaan laut. Dapat dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3. 7 Model Parameter Oseanografi

Kombinasi Model dan Variabel
SST SSC SST + SSC

Sumber: Hasil Pengolahan, 2023

Model akan dievaluasi dengan menggunakan CDE dan *p-value*. Model dengan persentase nilai CDE tertinggi dan nilai *p-value* yang signifikan akan dipilih sebagai model yang paling tepat. Bahasa R digunakan untuk melakukan analisis GAM dengan menyusun sintaks yang terdiri dari beberapa kode perintah. Ke-12 perintah tersebut terdiri dari instalasi paket-paket yang diperlukan, seperti *mgcv* dan *ggplot2*, pengaturan direktori file, penulisan *library*, penentuan dataset yang digunakan, *input* rumus GAM, melihat ringkasan data, dan pengaturan visualisasi data. Gambar 3.2 mengilustrasikan tahapan sintaks analisis data.

**Gambar 3. 2** Prosedur Analisis GAM pada R

Sumber: Istnaeni, 2023

Paket yang terinstal termasuk *mgcv* (*Mixed GAM Computation Vehicle*) untuk mengestimasi nilai GAM dan *ggplot2* untuk memvisualisasikan data analisis dalam bentuk grafik. Fungsi *setwd* digunakan untuk menavigasi direktori data. Fungsi *mgcv* dan *ggplot2* akan disimpan di dalam Data Library. Dokumen data (.csv) yang digunakan akan disimpan dengan memasukkan fungsi Data Variabel. Rumus GAM akan dimasukkan sesuai dengan desain model. Sintaknya menggunakan rumus sebagai berikut:

1. $\text{model}_1 = \text{GAM}(\text{Hr} \sim \text{s}(\text{SST}), \text{data} = \text{data_model})$
2. $\text{model}_2 = \text{GAM}(\text{Hr} \sim \text{s}(\text{SSC}), \text{data} = \text{data_model})$
3. $\text{model}_5 = \text{GAM}(\text{Hr} \sim \text{s}(\text{SST}) + \text{s}(\text{SSC}), \text{data} = \text{data_model})$

Ringkasan Data menampilkan hasil analisis, dari mana nilai CDE dan *p-value* diperoleh. Pada tahap akhir, data divisualisasikan menggunakan fungsi ggplot2 dan diatur sesuai dengan preferensi.

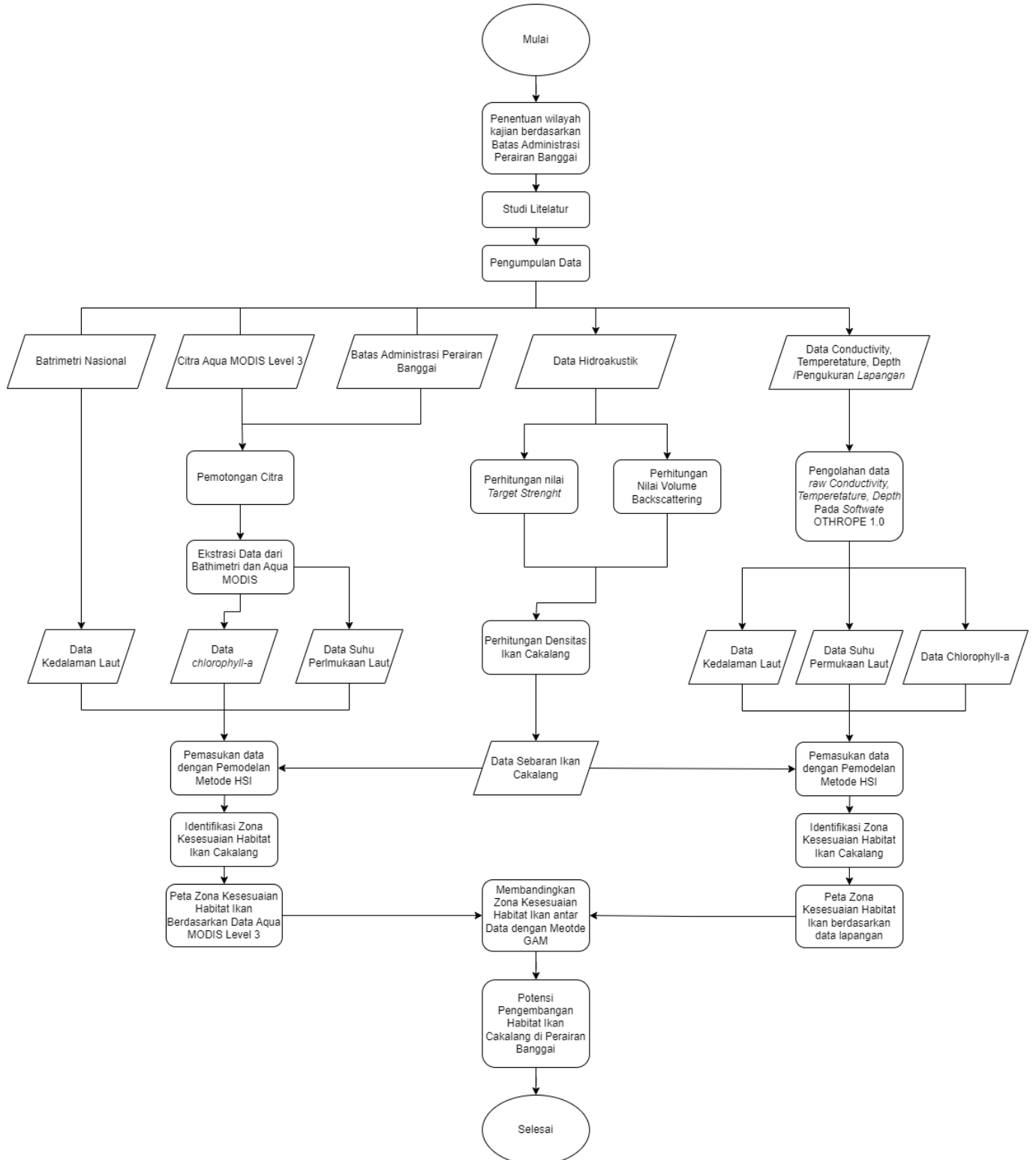
3.8.4 Perhitungan Keberadaan Ikan dan Densitas Ikan Secara Akustik

Nilai *Target Strength* (TS) dan *Volume Backscattering Strength* (Sv) diperlukan untuk menghitung densitas ikan. TS berasal dari organisme tunggal, sedangkan Sv berasal dari densitas ikan atau kelompok organisme (Lubis 2017). Nilai logaritmik (dB) SV dan TS berasal dari data hasil perekaman. Dalam aplikasi ESP3, proses integrasi echo dapat digunakan untuk menghasilkan variabel $TS^{-1} Sv^{-1}$ Sa untuk melakukan perhitungan densitas ikan.

Salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap nilai TS adalah ukuran ikan. Ukuran panjang ikan (L) berhubungan linear dengan scattering cross section ($\sigma_{bs} = aLb$). Setelah melakukan konversi nilai akan menghasilkan data, data tersebut berupa banyak ikan berdasarkan bentuk panjang.

3.9 Bagan Alur Penelitian

Penjelasan dari tahapan analisis data digambarkan dalam diagram alir dibawah.



Gambar 3. 3 Diagram Alur Penelitian

Hasil: Sumber Pengolahan, 2023

PENENTUAN ZONA KESesuaIAN HABITAT IKAN CAKALANG MENGGUNAKAN METODE HABITAT SUITABILITY INDEX DI PERAIRAN BANGGAI BERDASARKAN DATA SATELIT DAN DATA HIDROAKUSTIK