

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

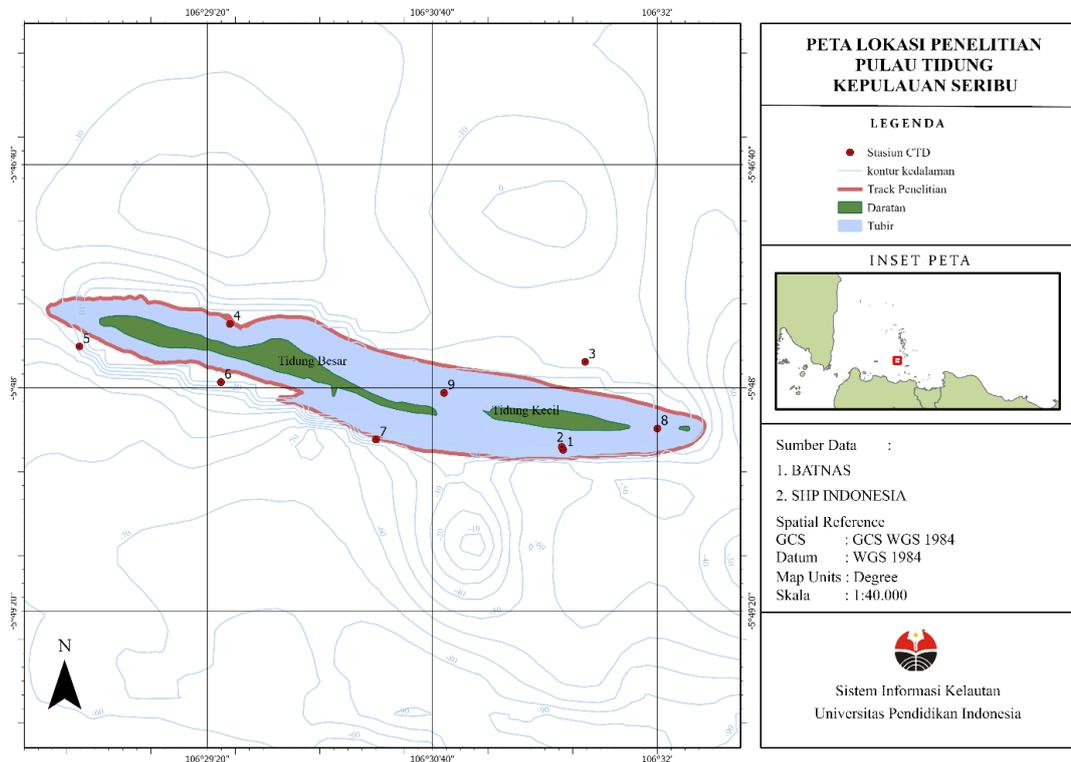
#### **A. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan kesimpulan yang diteliti berdasarkan data konkrit, dan data penelitian berupa angka-angka, yang kemudian diukur menggunakan statistik sebagai alat perhitungan (Sugiyono, 2018). Penelitian kuantitatif merupakan jenis penelitian yang menggunakan angka-angka dalam memproses data untuk menghasilkan kesimpulan berupa informasi yang terstruktur (Sinambela, 2020). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer diperoleh langsung dari sumber data yang akan diteliti, yakni data hasil observasi seorang peneliti dari Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yaitu data akustik ikan hasil penelitian di perairan Pulau Tidung, Kepulauan Seribu. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data yang akurat berupa angka untuk pendugaan kelimpahan ikan menggunakan hidroakustik. Sehingga metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif.

#### **B. Waktu dan Lokasi Penelitian**

Pengumpulan data pada penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16 – 17 bulan Agustus tahun 2016, dan pengolahan data dilaksanakan pada bulan Februari sampai November tahun 2023. Data yang digunakan hasil perekaman *echosounder* berupa peta lokasi *cruise track* yang mengelilingi pulau Tidung berdasarkan *global positioning system* (GPS) diambil pada muson timur di perairan Pulau Tidung dapat dilihat pada gambar 3.1. Data suhu dan salinitas diambil menggunakan *conductivity, temperature, and depth* (CTD) di 9 titik stasiun perairan Pulau Tidung. Analisis data *hidroakustik* dan data CTD dilakukan di Laboratorium Mikroba dan

Plankton Laut, Laboratorium Terpadu Riset Oseanografi (Laterio), BRIN  
Kawasan Sains Aprilani Soegiarto di Ancol, Jakarta Utara, Indonesia.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian di Pulau Tidung

### C. Alat dan Bahan

#### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen *hidroakustik single beam echosounder* (SBES) SIMRAD EK-15 dengan frekuensi 200kHz, kapal yang terhubung dengan *Garmin GPSTMap 64x* untuk pengambilan data akustik ikan, dan bola pejal (*sphere ball*) jenis *tungsten carbide* diameter 38.1 mm untuk kalibrasi alat hidroakustik, spesifikasi instrumen SBES dapat dilihat pada tabel 3.1. Serta perangkat lunak untuk mengolah dan menganalisis data penelitian yaitu laptop HP yang dilengkapi beberapa perangkat lunak seperti Echoview versi 4 untuk visualisasi dan ekstraksi data akustik, *Microsoft Excel* untuk pengeditan dan perhitungan data ikan, ArcGIS Pro digunakan untuk

pembuatan peta lokasi penelitian, pemetaan sebaran SV dan kelimpahan ikan. *Ocean Data View* (ODV) untuk visualisasi data parameter fisik perairan.

Tabel 3. 1 Spesifikasi Instrumen SBES SIMRAD EK-15

Parameter	Keterangan
Tipe transduser	Single beam
Frekuensi	200 kHz
Ping rate	>40 Hz
Durasi pulsa	80 – 1240
Panjang pulsa	0,16 ms
Lebar beam	26°
Output power	45 W

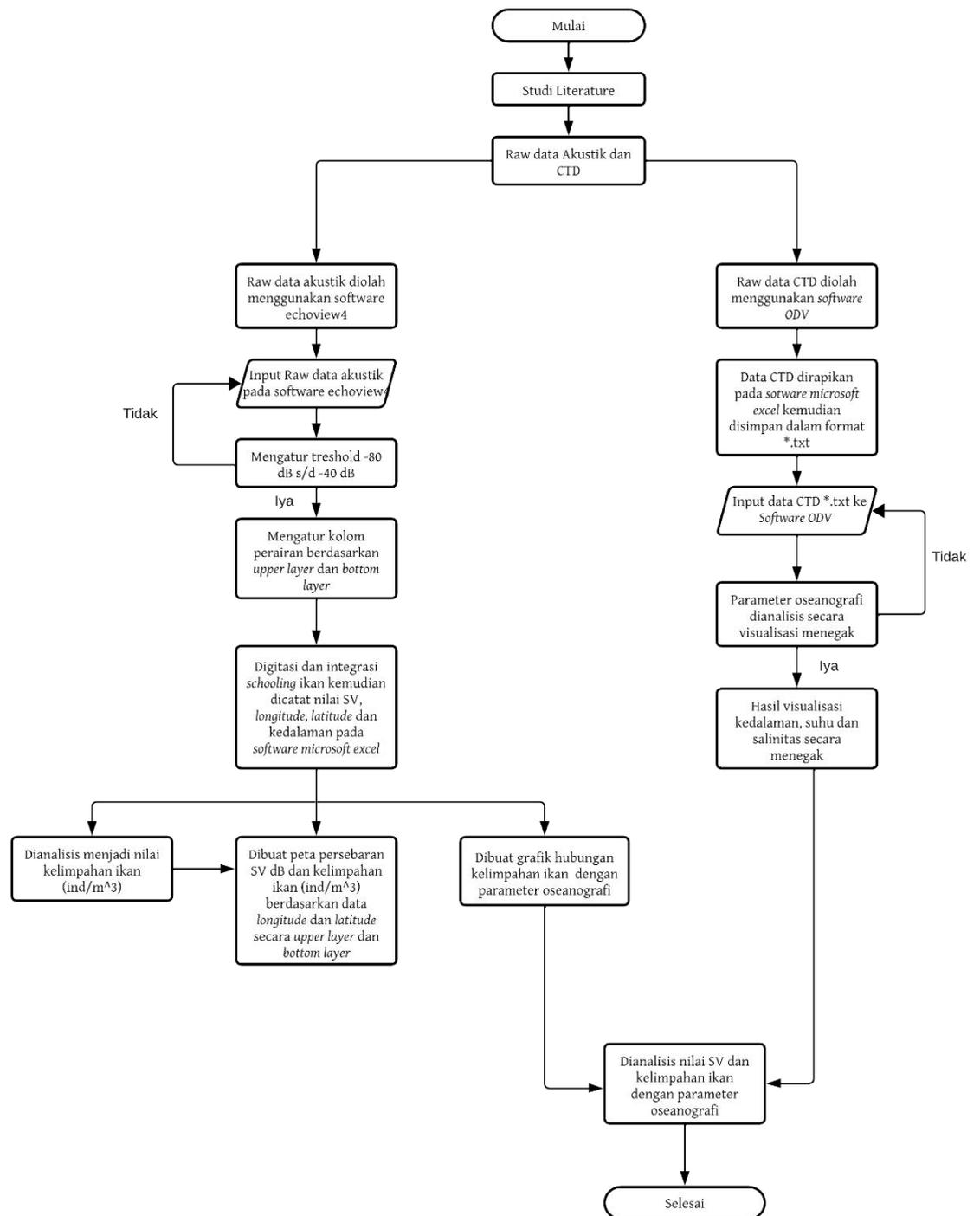
Sumber : Simrad, 2012.

## 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data mentah berupa data akustik ikan hasil perekaman instrumen *single beam echosounder* yakni nilai volume *backscattering strength* (SV), serta data kondisi lingkungan berupa parameter oseanografi lokasi penelitian. Data mentah digunakan dalam format \*.raw kemudian di visualisasi menggunakan *software echoview* versi 4 agar dapat diolah dan dianalisis lebih lanjut. Serta data parameter oseanografi digunakan dalam format \*.txt kemudian di ekspor menggunakan *software* ODV untuk visualisasikan kondisi perairan berdasarkan parameter oseanografi. Hasil data mentah yang dianalisis menggunakan *echoview* versi 4 kemudian diekspor menggunakan *software* ArcGIS Pro untuk di visualisasikan sebaran nilai hambur balik terhadap kelompok ikan.

#### **D. Prosedur Penelitian**

Proses tahapan pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2 meliputi studi literatur, perolehan data, pengolahan data, visualisasi data, dan analisis hasil pengolahan data. Tahap awal dimulai dengan melakukan studi literatur untuk memperoleh informasi mengenai cara menggunakan *software*, *range* ambang batas (*threshold*) objek ikan, dan cara bagaimana memperoleh data ikan menggunakan teknologi hidroakustik. Kemudian data diperoleh dari hasil perekaman instrumen *echosounder* yaitu data akustik, dan hasil dari pengukuran CTD yaitu data oseanografi. Tahapan selanjutnya data yang diperoleh diolah dan divisualisasikan menggunakan *software* yang digunakan. Tahap terakhir yaitu analisis hasil visualisasi pengolahan data.

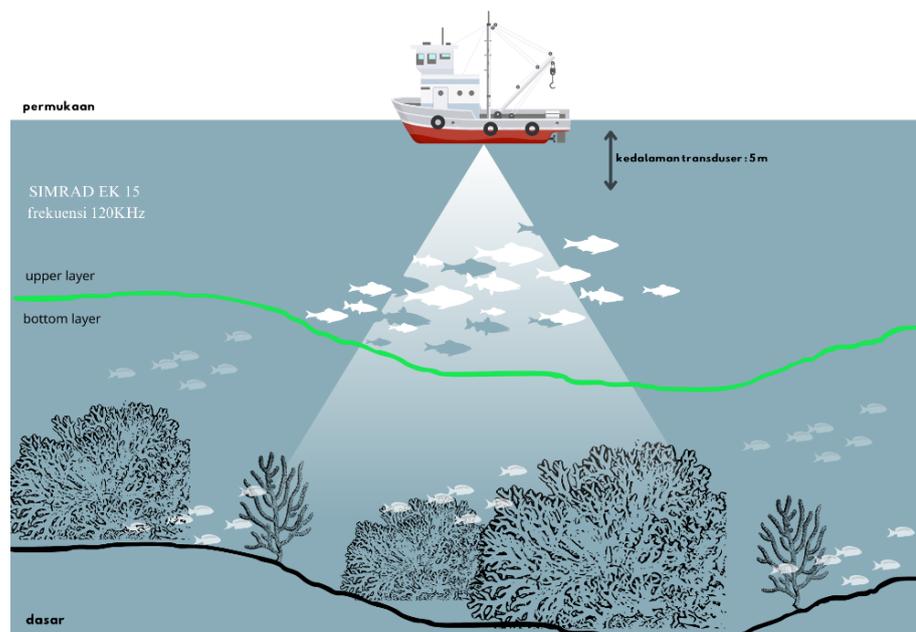


Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

## 1. Pengumpulan Data

### 1. 1 Data Akustik Ikan

Kalibrasi terhadap alat hidroakustik dilakukan terlebih dahulu sebelum pengambilan data ikan, dengan cara mengukur target berupa bola pejal (*sphere ball tungsten carbide* (WC) dengan diameter 38.1 mm, menggunakan transduser SIMRAD EK-15 200 kHz yang diletakkan pada kedalaman 1 m, dan target berupa bola diletakkan pada kedalaman 2,5 m. Pengambilan data rekaman ikan karang menggunakan alat berupa *instrument (SBES) single beam echosounder SIMRAD EK 15* yang beroperasi menggunakan frekuensi sebesar 200 KHz, ditambatkan pada kapal yang terhubung dengan *Garmin GPSMap 64x*, dan laptop sebagai alat penunjang, kemudian data kalibrasi dan data ikan dianalisis menggunakan *software echoview* versi 4. Berikut ilustrasi pengambilan data rekaman ikan :



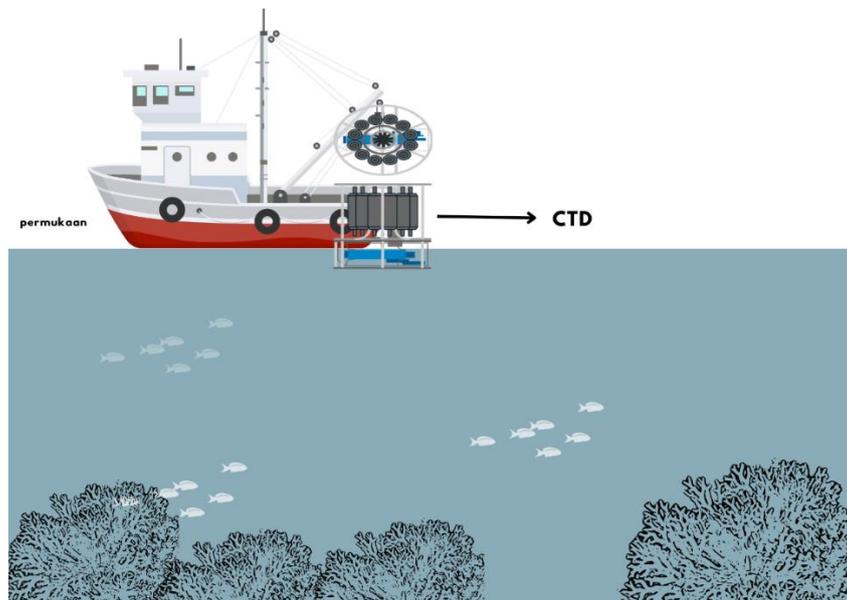
Gambar 3.3 Ilustrasi Pengambilan Data Ikan Secara Hidroakustik (Peneliti, 2023)

Garis hijau merupakan garis pembeda antara kolom perairan pada lapisan atas (*upper layer*) dan kolom perairan dasar (*bottom*

layer). Penelitian ini dilakukan dengan cara membagi dua kolom perairan yaitu *upper layer* dan *bottom layer* karena untuk mengetahui keberadaan ikan pelagis pada *upper layer* dan untuk mengetahui keberadaan ikan karang pada *bottom layer* di ekosistem karang.

## 1.2 Data Oseanografi

Data oseanografi diperlukan untuk menggambarkan kondisi perairan lokasi penelitian yaitu data parameter suhu dan salinitas pada 9 titik stasiun yang tersebar di perairan pulau Tidung, kedua data ini digunakan berdasarkan kebutuhan instrumen hidroakustik, data oseanografi diperoleh menggunakan CTD dengan data yang diperoleh terdiri atas data kedalaman, suhu, salinitas, *conductivity*, dan *density*. Pengambilan data dilakukan pada hari ke-1 penelitian. Berikut ilustrasi pengambilan data oseanografi :



Gambar 3. 4 Ilustrasi Pengambilan Data Oseanografi Perairan (Peneliti, 2023)

## 2. Pengolahan dan Analisis Data

### 2.1 Data Akustik Ikan

Pengolahan data kalibrasi dan data ikan pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak *echoview* versi 4 untuk *visualisasi echogram* dan ekstraksi nilai SV dan TS hasil dari rekaman instrumen *hidroakustik*, *Microsoft Excel* untuk pengeditan dan perhitungan kelimpahan ikan, serta *arcGIS Pro* digunakan untuk pemetaan sebaran spasial SV dan kelimpahan ikan. Data ikan karang yang diperoleh dari hasil rekaman *hidroakustik* berjumlah 17 *file raw data* pada hari ke-1 dan 15 *file raw data* pada hari ke-2. Proses pengolahan data untuk pendeteksian ikan karang menggunakan 100 ping *Elementary Sampling Distance Unit* (ESDU) dengan kedalaman per 1 m pada setiap *file data*, dan untuk mencari nilai *Volume Back-scattering Strength* (SV) menggunakan nilai *threshold* -80,00 dB sampai -34,00 dB (Manik & Nurkomala, 2016). Data kalibrasi menggunakan *threshold* -60,00 dB sampai -20,00 dB. Kalibrasi *sphere ball* berfungsi untuk mengetahui akurasi dan konsistensi pengukuran nilai SV atau TS.

Proses pendeteksian *upper layer* dan *bottom layer* menggunakan *basic settings* dengan *start depth* (m) : 0,50 m, *stop depth* (m) : 30 m, *minimum sv for good pick* (dB) : -80,00 dB. Selanjutnya pada *backstep settings* menggunakan *discrimination level* (dB) -50,00 dB, dan *backstep range* (m) : -5,00 m. Pengolahan data dilakukan dimulai dari permukaan sampai kedalaman perairan 0,50 m dari dasar perairan, kedalaman ini merupakan rentang kedalaman yang sering ditemukannya keberadaan kelompok ikan pelagis menurut White *et al* (2013).

Menentukan nilai densitas ikan memerlukan nilai *target strength* (TS) dan *Volume Backscattering Strength* (SV). Maka dari itu langkah awal yang dilakukan yaitu mengkonversi nilai panjang

ikan tongkol yang ditangkap di perairan Tidung menjadi nilai target strength menggunakan persamaan (Hjellvik *et al.*, 2003) :

$$TS = 20 \log L - 68 \quad (1)$$

Keterangan :

TS : *Target Strength*

L : Panjang Ikan (cm)

Setelah mendapatkan nilai TS, kemudian diubah kedalam bentuk *linear* menjadi *backscattering cross section* ( $\sigma_{bs}$ ), dengan menggunakan persamaan (Simmonds dan MacLennan, 2005) :

$$\sigma_{bs} = 10^{(TS/10)} \text{ dB} \quad (2)$$

$$TS = 10 \log(\sigma_{bs}) \quad (3)$$

Selanjutnya nilai  $\sigma_{bs}$  digunakan untuk menghitung *average backscattering cross section* ( $\langle \sigma_{bs} \rangle$ ), hasil ini digunakan untuk mencari densitas. Menggunakan persamaan berikut :

$$\langle \sigma_{bs} \rangle = (\sigma_{bs1} + \sigma_{bs2} + \dots + \sigma_{bsN}) / N \quad (4)$$

Keterangan :

N = banyaknya data (Simmonds dan MacLennan, 2005)

Selanjutnya untuk mendapatkan nilai *volume backscattering strength* (SV) yang merupakan pengukuran utama pendugaan densitas, pengukuran densitas organisme, serta kelimpahan ikan secara akustik (Parker Stetter *et al.*, 2009) menggunakan persamaan logaritmik sebagai berikut :

$$SV = 10 \log (S_v) \quad (5)$$

$$S_v = 10^{(SV/10)} \quad (6)$$

$$\rho = S_v / \langle \sigma_{bs} \rangle \quad (7)$$

Keterangan :

$S_v$  = *back-scattering volume (linear)*

$\rho$  = densitas ikan ( $\text{ind}/\text{m}^3$ )

## 2.2 Data Parameter Oseanografi

Data oseanografi hasil pengukuran CTD berupa suhu dan salinitas digunakan untuk mendeskripsikan kondisi lingkungan perairan dalam bentuk profil menegak. Data CTD berupa stasiun, kedalaman, suhu, salinitas, tekanan, dan densitas dikonversi menjadi format teks (\*.txt). Selanjutnya melakukan visualisasi data menjadi profil menegak menggunakan *software* ODV. Data parameter suhu dan salinitas di plot vertikal secara terpisah sebelum divisualisasikan menjadi profil menegak, dengan cara memilih menu *View* pada *Layout Templates* dan pilih perintah *1 Station Window*. Terdapat 9 stasiun pada masing-masing data CTD yang ditampilkan pada profil menegak. Klik kanan pada menu *extras* pilih *symbol add graphics object* untuk menampilkan keterangan setiap stasiun pada ODV.

## 2.3 Pemetaan Sebaran Ikan

Pengolahan data untuk peta lokasi penelitian menggunakan *software* ArcGIS Pro berdasarkan data *longitude* dan *latitude track* penelitian dan stasiun lokasi penelitian menggunakan format (\*.csv). Data track penelitian diekspor menjadi bentuk *point* dahulu dengan perintah *XY table to point* pada menu *View* bagian *Geoprocessing*. Selanjutnya data hasil *XY table to point* diubah menjadi data berupa garis menggunakan perintah *point to line* pada menu *View* bagian *Geoprocessing*. Peta lokasi penelitian menggunakan *base map* yang tersedia pada *software* ArcGIS Pro.

Data hasil analisis akustik berupa data *longitude*, *latitude*, nilai SV dan densitas pada microsoft excell diubah menjadi format (\*.csv). Selanjutnya diekspor menjadi bentuk *point* dahulu dengan perintah *XY table to point* pada menu *View* bagian *Geoprocessing*. Data *point* kemudian di klasifikasikan pada menu *symbolology* yang terdiri dari 5 *class* berdasarkan warna yang tersedia pada *color legend software echoview* versi 4.