



3 METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Pendekatan Masalah

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, telah dikembangkan berbagai macam peralatan dan metode yang digunakan memperoleh informasi, khususnya tentang lingkungan perairan dan daya ikan. Untuk mendapatkan informasi yang lengkap dapat dengan menggabungkan hasil dari masing-masing peralatan yang dipergunakan pada waktu yang hampir bersamaan. Sesuai dengan sifat lingkungan perairan Selat Sunda yang dinamis jika dibandingkan dengan keberadaan sumberdaya ikan dan kondisi oseanografi, penelitian seyogyanya dilaksanakan secara terpadu (Gambar 3.1).

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian lingkungan perairan dan densitas ikan dimulai pada musim peralihan 2 (Oktober 1997) sampai dengan musim timur (Juli 1999).

Perolehan data arus untuk perairan Samudera Hindia, Selat Sunda dan Laut Jawa bagian barat wilayah utara Selat Sunda dilaksanakan bulan Agustus 1998 dan Mei-Juni-Juli 1999 yang mewakili musim peralihan 2 dan musim timur.

Data panjang ikan dan daerah penangkapan diperoleh dari nelayan yang mendaratkan hasil tangkapannya di tempat-tempat pendaratan ikan (TPI) Labuan dan Carita selama dalam kurun waktu penelitian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memperjualbelikan dan menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



penelitian dibagi berdasarkan musim :

1. Musim Peralihan 1 (MP-1) : Februari-Maret-April,
2. Musim Timur (MT) : Mei-Juni-Juli,
3. Musim Peralihan 2 (MP-2) : Agustus-September-Oktober, dan
4. Musim Barat (MB) : November-Desember-Januari.

3. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder sejak Oktober tahun 1997 sampai Juli 1999, meliputi data oseanografi, akustik, meteorologi, data satelit untuk suhu permukaan laut (SPL) dan sebaran korupca, biologi dan daerah penangkapan ikan di perairan Selat Sunda dan sekitarnya yang terbagi menjadi : A) wilayah perairan Selat Sunda, B) wilayah oseanik Samudera Hindia, C) wilayah perairan Laut Jawa dan D) wilayah perairan selatan Jawa Samudera Hindia (Gambar 3.2).

3.3.1 Pengambilan Data Oseanografi

Pengambilan data oseanografi yang dihubungkan dengan data akustik, biologi dan sebaran daerah penangkapan ikan (DPI) dimulai sejak bulan Oktober 1997 sampai Juli 1999 (Gambar 3.3; 3.4; 3.5; 3.6 dan 3.7).

Data suhu, salinitas, konduktivitas, oksigen dan kedalaman alat diperoleh dengan menggunakan alat CTD (*conductivity temperature and depth profiler*), dengan menurunkan CTD probe untuk setiap strata kedalaman dari tiap-tiap stasiun pengamatan yang telah ditentukan pada masing-masing transek.

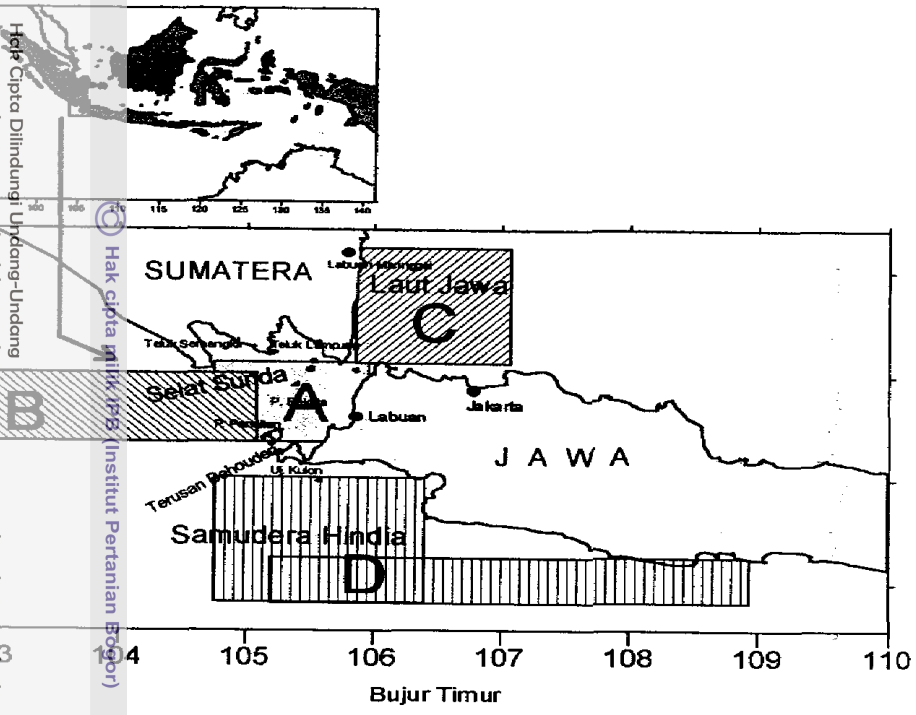
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip, memperagakan atau sebarang bentuk lainnya dari karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyalahkan sumbernya.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau hal-hal lain yang sejenis.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengemukakan dan memperagakan sebarang bentuk lainnya dari karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



gambar 3.2. Lingkungan dan perairan Selat Sunda sebagai tujuan penelitian selama tahun 1997-1998-1999

Pengukuran parameter oseanografi fisika di setiap stasiun hidrografi berdasarkan kedalaman perairan yang sangat rapat sampai kedalaman 250 m. Sebagai pembanding dan faktor koreksi, dilakukan juga pengukuran secara konvensional menggunakan termometer balik (*reversing thermometer*) yang dipasang di dalam botol Nansen. Penurunan CTD dan botol Nansen dengan alat bantu penarik bertenaga listrik (*hydrographic winch*), alat tersebut juga dapat digerakkan secara manual sampai kedalaman >1000 m dengan kekuatan putus dari kawat adalah 500 kg.



Arus diperoleh dari hasil deteksi ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) yang dilaksanakan : 1). musim peralihan 2 (30 Agustus 1998), 2) musim timur (16 Mei 1999) dan 3) *mooring current meter* yang dipasang pada kedalaman 3 m di bawah permukaan laut dan 3 m di atas dasar perairan selat Sunda tanggal 18 Juni-2 Juli 1999 di perairan Laut Jawa bagian barat wilayah Selat Sunda (PGN, 1999).

Kegiatan pengambilan dan pemrosesan data dimulai sejak di atas kapal dan di darat, data ADCP diolah lebih lanjut (*post - processing*) dengan menggunakan paket program *Transect* dari RDI.

Perolehan dan proses data adalah berdasarkan kondisi (*setting condition*) sebagai berikut :

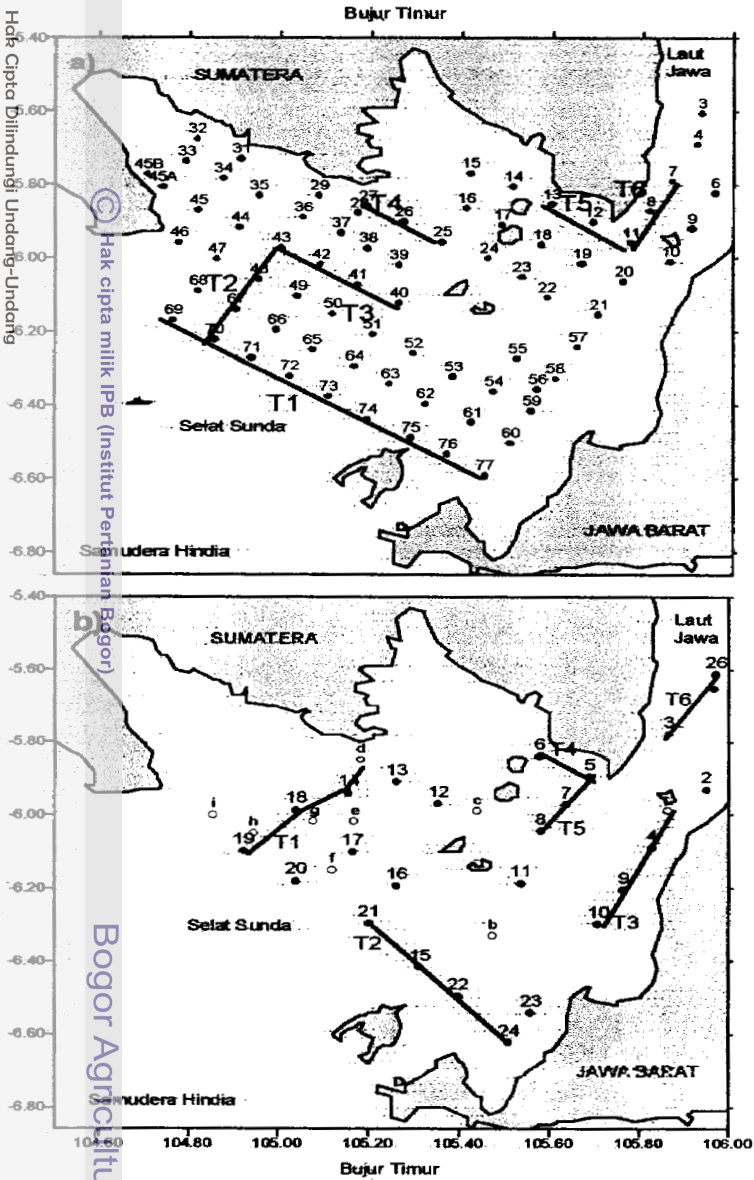
1. Rata-rata 1 stasiun dalam waktu 30" (detik)
2. Waktu perolehan data 30" x 71 ping = 2130"
3. Rata-rata per ensemble = 2130 : 60' = 35' (menit)

Data yang diterima dari *transducer* disimpan dalam media CD perangkat komputer berbentuk struktur berbasis telegram. Selanjutnya rekayasa pemrograman *Matlab* mengolah data menjadi gambar kecepatan dan arah serta fenomena *upwelling* yang diperkirakan terjadi di perairan Selat Sunda. Informasi sekunder tentang gerakan arus di perairan Selat Sunda diperoleh dari hasil penelitian Lembaga Oseanologi Nasional di perairan Selat Sunda tahun 1981 dan 1982, yang mewakili MT-1981, MP-2-1982 dan MB-1981.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan atau media cetak.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



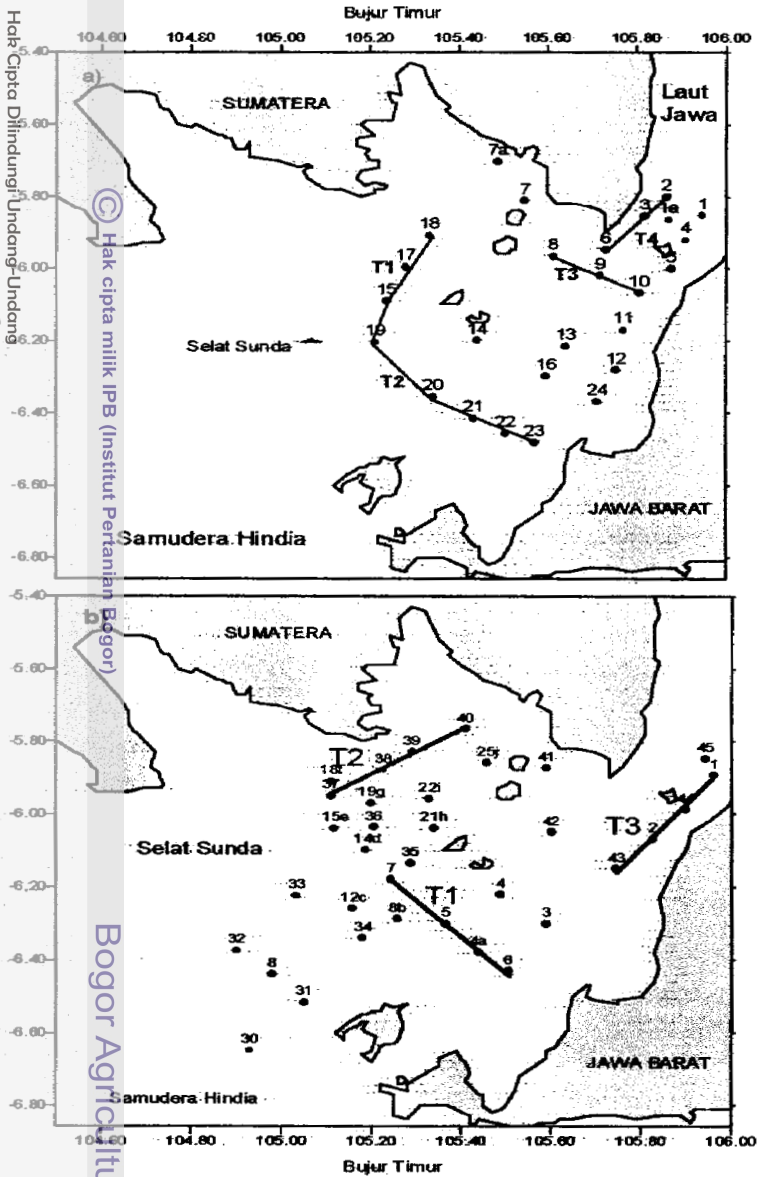
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan berita atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 3.3 Posisi stasiun CTD dan nomor transek : a) musim peralihan 1 (Maret 1998), b) musim timur (Juli 1998)



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

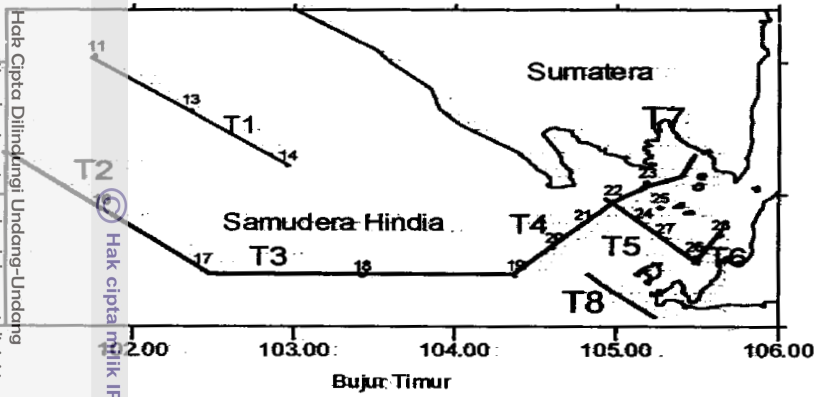


Gambar 3.4 Posisi stasiun CTD dan nomor transek : a) musim peralihan 2 (Oktober 1997), b) musim barat (Desember 1998)

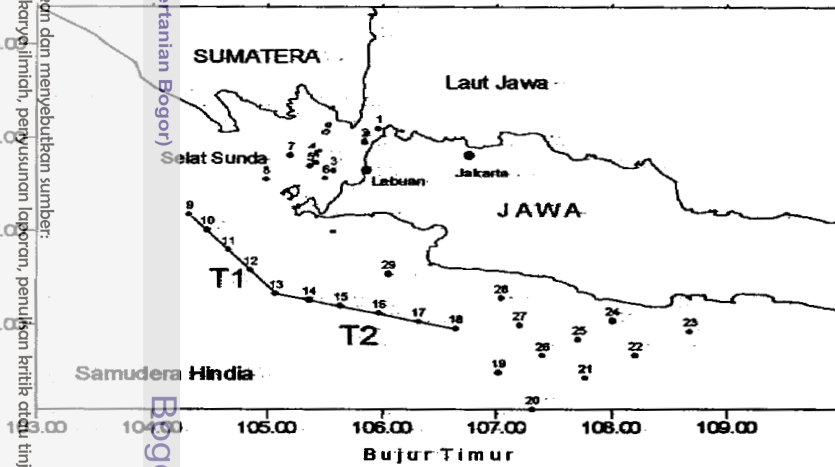


- 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
- 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

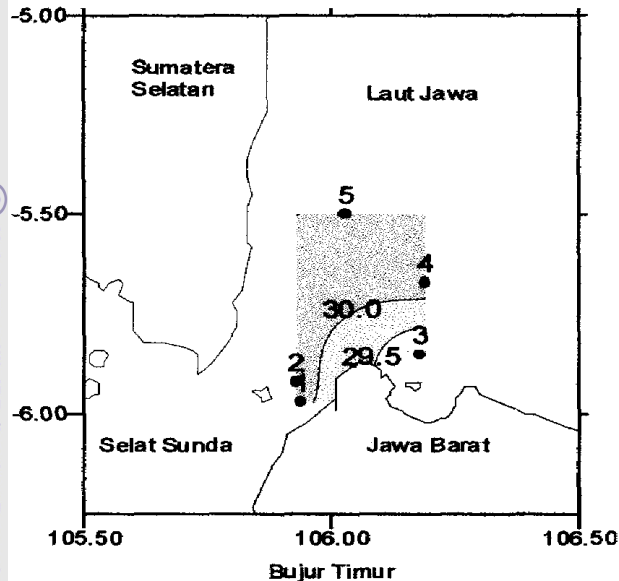
Lintang Selatan



Gambar 3.5 Posisi stasiun CTD dan nomor transek musim peralihan 2 (September-Oktober 1998)



Gambar 3.6 Posisi stasiun CTD dan nomor transek musim barat area perairan selatan Jawa (Desember 1998)



Gambar 3.7 Posisi stasiun CTD dan posisi *mooring current meter* di L. Jawa bagian barat pada musim timur (Juni 1999)

3.3 Pengambilan Data Akustik dan Pemrosesan

Kegiatan pengambilan dan pemrosesan data dimulai sejak di atas kapal, data *echo* yang dihasilkan dengan suatu sistem pengolahan lanjut (*post-processing*) menggunakan paket program *SIMRAD EP 500*. Data yang diterima dari *echosounder* disimpan dalam bentuk *hard disk* dan *zip disk drive* sebagai perangkat komputer dalam suatu struktur berbasis telegram. Selanjutnya *EP 500* mengolah data dalam beberapa tahapan. Untuk meningkatkan laju pengolahan data, file data dimampatkan dan dikonversi ke dalam suatu format baru. Data ditayangkan sebagai sebuah *echogram* yang siap untuk dianalisis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kitab atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





Prosedur analisis data oseanografi berupa sebaran kedalaman laut di Laut Selat Sunda, suhu, salinitas, sebaran arus dan zonasi dan densitas dengan perbedaan suhu 1°C; data akustik berupa data *echo integrator*, sebaran tunggal, beberapa jenis ikan yang tertangkap nelayan dan sebaran penangkapan; menghasilkan peta sebaran sumberdaya ikan secara spasial dan temporal (Gambar 3.8).

Contoh ikan dipilih dari hasil tangkapan nelayan yang didaratkan di TPI. Klarifikasi daerah dan waktu penangkapan untuk kebutuhan data akustik diseleksi dari daerah penangkapan ikan (DPI) yang berdekatan dengan daerah dan waktu penelitian. Pengukuran panjang, berat ikan dan penangkapan DPI dilakukan setiap saat oleh para petugas (enumerator) di TPI.

3.3. Pengambilan Data Panjang Ikan dan Daerah Penangkapan

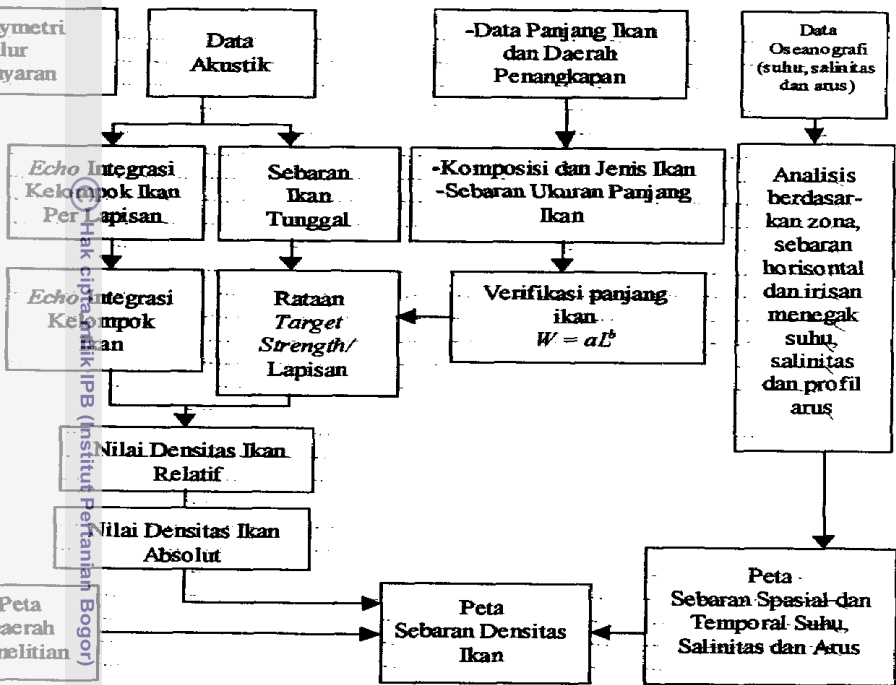
Untuk mengetahui sebaran panjang ikan, dilakukan pengukuran ikan secara langsung dari berbagai jenis ikan yang tertangkap (ikan pelagis), terutama tongkol (*Euthynnus affinis*) dan tenggiri (*Scomberomorus spp.*). Tongkol termasuk famili *Scombridae*, memiliki ciri sebagai ikan perenang cephalopoda, *Tribe Thunnini* (tuna), dengan empat genera yaitu *Auxis*, *Euthynnus*, *Katsuwonus*, dan *Thunnus* dengan 13 spesies (Nelson, 1984).

Hak Cipta Ditunduki Undang-Undang
1. Dilarang mengutip, sebarkan atau seluruhnya atau sebagian tanpa izin tertulis dari penerbit, dengan cara apapun, termasuk elektronik, mekanik, fotokopi, dan lainnya.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperjualkannya sebagai arsip atau seluruhnya atau sebagian untuk tujuan komersial.



1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan sains atau untuk masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Bagan alir prosedur analisis data oseanografi dan akustik

Data daerah penangkapan ikan dan ukuran panjang ikan yang terangkup diperoleh dari para jurumudi dari hasil isian kuesioner, untuk melengkapi informasi dilakukan wawancara. Lembar pertanyaan berupa gambar peta Selat Sunda dengan pembagian ordinat bernomor per 10 mil². Para nelayan cukup dengan memberi tanda pada kotak ordinasi dimana dilaksanakan penangkapan.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber atau pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan artikel atau tinjauan, atau untuk keperluan tidak merugikan kepentingan umum wajar IPB.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Pengamatan Kedalaman Daerah Penelitian

Waktu pengambilan data adalah perairan Selat Sunda yang dimulai pada koordinat $05^{\circ}51'315''$ LS, $105^{\circ}58'754''$ BT bagian mulut selat bagian utara dan $06^{\circ}26'851''$ LS, $105^{\circ}39'251''$ BT di bagian selatan; dan di perairan Utara Hindia mulai dari Sumatera Selatan sampai selatan Jawa.

Pengambilan Data Citra Satelit

Beberapa data citra diperoleh untuk mewakili masing-masing musim dengan gambar berbentuk karakteristik sebaran suhu permukaan laut (SPL), diperoleh dari laboratorium *Remote Sensing* BPP-Teknologi, LAPAN dan sebaran klorofil-a (*image*) dengan mengakses situs internet *home page* SeaWiFS, <http://seawifs.gsfc.nasa.gov>.

Data citra satelit NOAA-AVHRR lebih dahulu diverifikasi dengan data oseanografi langsung di lapangan (*insitu*), seperti SPL dan salinitas baik secara vertikal maupun horizontal. Selanjutnya dari kontur SPL diplotkan dengan kondisi saat penelitian pada stasiun-stasiun pengamatan di lapangan sesuai dengan periode musim.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Kapal

- 1) Kapal Riset KAL Baruna Jaya IV (1.200 GT) milik BPP Teknologi yang dioperasikan bersama Dinas Hidrografi TNI-AL (lihat Lampiran 28 Gambar 4.160);



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumbernya.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang menguntnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Kapal Latih dan Riset K.M. Madidihang (300 GT) milik Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta (lihat Lampiran 28 Gambar 4.161);

Perahu navigasi menggunakan *Three Model TRISPONDER Del Norte 586*, *Long Range Differential GPS (Global Positioning System) System* dan *CEL* meliputi *Long Range Base Differential Station 600 km. Mobile Station NR-103* dan *Satelite GPS Recorder Trimble Navigator* dilengkapi *Remote Display Monitor*;

Kapal Nelayan, dilengkapi dengan *GPS, Sextant*, kompas magnet, peta dan *Transceiver* untuk menentukan posisi.

4. Peralatan Oseanografi

Beberapa peralatan yang dipergunakan dalam penelitian adalah :

- 1) Termometer, untuk mengukur SPL.
- 2) *CTD (salinity temperature and depth)*, *SEACAT SBE 19-03 CTD (conductivity, temperature and depth) recorder*.
- 3) *ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)* yang terpasang di Kapal Riset KAL Baruna Jaya IV.
- 4) *Current Meter* tipe *SLS-21 SUBER* untuk 3m di bawah permukaan laut, dan *MC30 MORS* yang diletakkan 3m di atas dasar perairan, dan
- 5) Botol Nansen dan termometer balik (*reversing thermometer*)
- 6) Peta laut Selat Sunda
- 7) Alat penarik (*oceanographic winch*)
- 8) Radio Penunjuk Arah-RDF (*radio direction finder*)
- 9) Pengukur arah dan kecepatan angin (*wind fan*)

3.4.3 Sistem Akustik Penduga Kelimpahan Ikan

Perangkat sistem akustik yang dipergunakan adalah :

1. Unit *Scientific Echo Sounder*, model *EK 500* dengan bim terpisah (*beam*), terpasang (*hull mounted*) di Kapal Riset KAL Baruna Jaya (*lift side mounted*) pada sisi lambung kiri di KM. Madidihang.
2. Duser hidroakustik berbentuk sirkular terdiri dari 4 (empat) kuadran.

3.4.4 Data Citra Satelit dan Alat Bantu

Perolehan dan pengolahan data sebelum dan selama penelitian dilakukan menggunakan peralatan dan program :

1. A penerima data satelit *NOAA-AVHRR* (untuk suhu permukaan laut)
2. Komputer dan perangkat lunak pengolah citra : *TeraScan* dan *IDRISI* dan *internet*.

3.4.5 Perangkat Meteorologi

Alat bantu untuk mengamati kondisi cuaca yang terpasang di kapal :

- 1) Kapal Riset KAL Baruna Jaya IV, *Marine Weather Station POMMAR type 4-1.3000*, dan
- 1) KM. Madidihang, alat pengukur arah, kecepatan angin (*anemometer/wind fan*) dan *barometer*.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau informasi atau untuk keperluan lain.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



3.4.6 Perangkat Survei Biologi

Perangkat bantu untuk mengetahui parameter biologi terdiri dari :

1. Perangkap ikan di KM. Madidihing : pukat ikan (*trawl*) dan rawai (*tuna long line*);
2. Perangkap nelayan : pukat cincin (*purse seine*), payang (*bag seine net*) dan jaring insang (*gill net*).
3. Pengukur panjang (*measuring sheet*) dan berat ikan.
4. Peta isian berbentuk peta daerah penangkapan ikan yang dilengkapi nomor dan ukuran panjang ikan yang tertangkap (Gambar 3.9).

3.4.7 Pengukur Kedalaman Perairan (*Bathymetry*)

Pengukuran kedalaman diperoleh dari beberapa rangkaian penelitian dengan menggunakan *scientific echo sounder EK 500*, *echo sounder Furuno FE-400*, *echo sounder/fish finder Furuno* (terpasang di kapal), alat penentu posisi GPS *Valsat-02L*, radar, komputer dan peta penjelas perairan Selat Sunda.

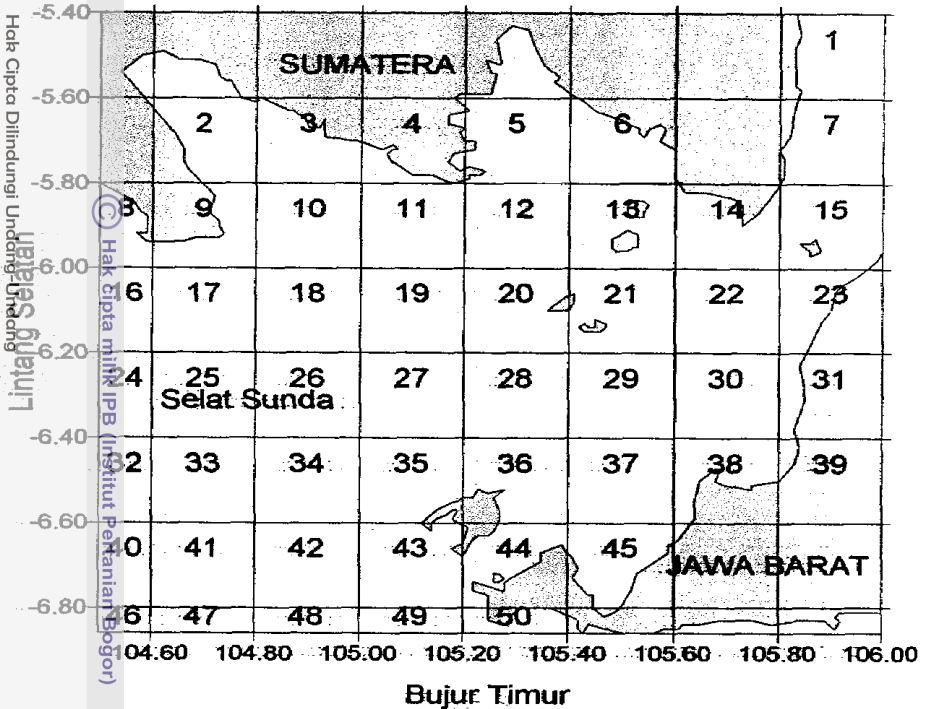
3.4.7.1 Bahan

Kertas pencatat (*recording paper*), komputer dan *stabilizer*, disket dan *soft ware surfer*. Kekuatan (*Out Put power*) 100 watt, frekuensi 50 kHz. Catu daya 11-12 volt DC.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis atau tindakan studi moral.
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 3.9 Peta kode-area daerah penangkapan ikan per-10 mil² di perairan Selat Sunda

3.5 Analisis Data

3.5.1 Lokasi Penelitian

Area penelitian dibagi menjadi empat bagian yang terdiri dari wilayah laut dan daratan, yaitu :

- 1) perairan Selat Sunda yang dibatasi pada area 05,40° LS sampai 06,90° LS dan 104,50° BT sampai 106,00° BT;
- 2) perairan selatan Jawa Barat sampai wilayah selatan-tenggara Sumatera;
- 3) perairan Laut Jawa bagian barat Kepulauan Seribu; dan
- 4) wilayah kerja Dinas Perikanan Daerah Tingkat II Kabupaten Pandeglang.



Data Oseanografi

Transek Suhu dan Salinitas

Untuk melihat hubungan faktor oseanografi horisontal dan vertikal dilakukan secara perhitungan dan deskriptif dari hasil pengukuran CTD dan diolah dengan menggunakan pemrograman *Matlab*, program *Surfer* dan *Grapher*. Hal ini untuk memperoleh gambaran transek perubahan beberapa faktor oseanografi secara menegak dan mendatar. Hubungan nilai-nilai suhu antara stasiun yang berdekatan akan diperoleh sebagai lapisan termoklin pada setiap transek yang berbentuk garis dengan nilai yang sama (*isoline*) seperti *isotherm* dan *isohaline*, dengan urutan sebagai berikut :

a) Musim Peralihan 1 (MP1-98)

- 1) Transek 1 arah 135° , stasiun 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76 dan 77 (Gambar 4.42 dan 4.43);
- 2) Transek 2 arah rata-rata 45° , stasiun 70, 67, 48 dan 43 (Gambar 4.44 dan 4.45).
- 3) Transek 6 arah rata-rata 45° , stasiun 7, 8 dan 11 (Gambar 4.46 dan 4.47).

b) Musim Timur (MT-98)

- 1) Transek 1 arah 45° , stasiun 19, 18 dan 13 (Gambar 4.49 dan 4.50);
- 2) Transek 2 arah 135° , stasiun 21, 15, 22 dan 24 (Gambar 4.51 dan 4.52);
- 3) Transek 3 arah 35° , stasiun 10, 9, 4, 3 dan 2 (Gambar 4.53 dan 4.54);



4) Tansek 6 arah 45° , stasiun 3 dan 1 (Gambar 4.55 dan 4.56);

3) Sistem Peralihan 2 (MP2-97)

1) Tansek 1 arah $25-35^\circ$, stasiun 19, 20, 21, 22 dan 23 (Gambar 4.58 dan 4.59);

2) Tansek 2, stasiun 19, 15, 17 dan 18 (Gambar 4.60 dan 4.61);

3) Tansek 3, stasiun 1, 4, 5, 10, 11, 12 dan 24 (Gambar 4.62 dan 4.63);

2) Sistem Peralihan 2 (MP2-98)

1) Tansek 2 arah 135° , stasiun 15, 16 dan 17 (Gambar 4.65 dan 4.66)

2) Tansek 3 dan 4 arah 90° dan 45° , stasiun 17, 18, 19, 20, 21, 22 dan 23 (Gambar 4.67 dan 4.68);

3) Tansek 5 arah 135° , stasiun 22, 24, 27 dan 26 (Gambar 4.69 dan 4.70)

1) Sistem Barat (MB-98)

1) Tansek 1 arah 140° , stasiun 7, 5 dan 4 (Gambar 4.72 dan 4.73);

2) Tansek 2 arah 50° , stasiun 37, 38, 39 dan 40 (Gambar 4.74 dan 4.75);

3) Tansek 3 arah 45° , stasiun 43, 2, 44 dan 1 (Gambar 4.76 dan 4.77);

Zonasi masimian di perairan Selat Sunda dianalisis dengan melakukan overlay peta suhu dengan perbedaan 1°C , peta Selat Sunda dan sebaran densitas yang diinterpolasi dengan menggunakan paket program SURFER dilengkapi dengan kisaran salinitas dan lapisan kedalaman.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber. Penulisan karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang menyalin, menjiplak, atau melakukan tindakan lain yang merugikan tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Boor Agricultural University

Profil Menegak Suhu, Salinitas, Sigma-t dan Diagram TS

Profil menegak suhu, salinitas, diagram TS dan sigma-t setiap stasiun *isotherm* terluar dan titik berindikasi *upwelling* dan σ_t (sigma-t) menunjukkan densitas dari massa air pada tekanan atmosfer dan diperoleh hasil pengukuran suhu dan salinitas :

$$\sigma_{s.t.p} = (\rho_{s.t.p} - 1) \times 10^3 \quad (3.1)$$

Untuk stasiun berindikasi *upwelling* untuk setiap musim, yaitu :

a. Wilayah oseanik Samudera Hindia

MP-1, stasiun 49, 50, 65, 66, 71 dan 72

MT, stasiun 17, 18, 19 dan 20

MP-2 1997 stasiun 15 dan 19; MP-2 1998, stasiun 18, 19, 20, 26 dan 27

MB, stasiun 8, 31, 32 dan 33

b. Wilayah Tengah Selat Sunda

MP-1, stasiun 52, 53, 54 dan 62

MT, stasiun 15 dan 22

MP-2, stasiun 12, 20 dan 21

MB, stasiun 3, 4, 5 dan 6

b.3 Wilayah dengan karakter Laut Jawa

MP-1 1998 stasiun 6, 7, 8 dan 9

MT 1998, stasiun 4 dan 9; MT 1999, stasiun 2 dan 5

MP-2 1997 stasiun 1a, 2, 3 dan 4;

MB, stasiun 2, 43 dan 44

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan umum yang sah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



c. Gambaran arus dengan program *Quiver Plot*

Peta sebaran arah arus yang dipakai adalah *quiver plot* (u, v) pada titik (x, y) dengan rumus $C = \sqrt{u^2 + v^2 + w^2}$ (3.1) merupakan vektor dari komponen u sebagai gerakan massa air ke arah timur, v komponen utara-selatan, dan komponen w dipakai untuk menunjukkan adanya penarikan massa air. Vektor kecepatan dan arah pada ordinat x dan y dapat dengan menggunakan program *Quiver Plot* (X, Y, U, V, S), untuk menggambarkan arah selatan diketahui jika $S=0$ (Clay, 1998). (Contoh perhitungan pada lampiran 2).

3.5.3 Data Akustik

Data akustik secara sinoptik diperoleh dengan metode survei yang dilaksanakan dengan trek sejajar berkesinambungan (*systematic parallel transect*), *SIMRAD EK 500 echo sounder* yang dioperasikan pada frekuensi 30 KHz, jarak deteksi dipilih pada kedalaman yang diinginkan dengan jarak (*range*) yang bervariasi, mulai dari 1 sampai 2.500 meter. Hidroakustik yang digunakan adalah sistim akustik bim split (*split beam acoustic system*), yaitu satu transduser dengan empat kuadran yang dapat memperinci lokasi target (ikan) di dalam air. Khususnya untuk perhitungan *target strength* (TS). Menurut Ehrenberg (1984), *target strength* adalah sebagai kekuatan pantulan echo dari ikan tunggal atau target lainnya. Menurut MacLennan *et al.* (1992), TS sebagai *backscattering cross section* (σ) dari target yang

Data Gita Diunduh dari Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2008 tentang Pengembangan dan Penguatan Sektor Pertanian. Untuk lebih jelasnya, kunjungi alamat <http://www.kemtan.go.id>.
 b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumbar dan memperjualbelikan sebarang atau seluruh karya tulis di dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

membalikan sinyal yang diekspresikan dalam dB berbentuk persamaan :

$$T = 10 \log_{10} (\sigma / 4\pi) \tag{3.2}$$

Untuk verifikasi jenis ikan yang selalu tertangkap dapat dilakukan dengan rumus Foote (1987), hubungan antara *TS* dan panjang ikan yang

$$TS = 20 \log(L) - 68 \text{ dB} \tag{3.3}$$

adalah panjang ikan dalam cm.

Densitas ikan yang terdeteksi terdiri dari berbagai macam jenis dan sehingga untuk menghitung jumlah ikan per unit area dari berbagai

jenis ikan tersebut harus ditentukan nilai *back scattering* dari

$$\sigma = \frac{P_r G}{P_t G^2 \lambda^2} r^4 10^{2\alpha r} \tag{3.4}$$

Perhitungan densitas ikan dilakukan dengan *echo processor 500 (EP 500)* untuk mengintegrasikan *echo* yang berasal dari kelompok ikan

(*schooling*), dimana yang terdeteksi dianggap sebagai ketebalan suatu lapisan. Lapisan bidang datar ini diartikan sebagai volume dari kelompok

ikan. Menurut Pasaribu (1998), volume ini merupakan volume *backscattering* dari lapisan perairan setelah r_0 dinormalkan dan secara matematis volume

backcattering berbentuk persamaan :

$$Sv = \frac{\sigma / \partial V}{4\pi r_0^2} = \frac{P_r 32\pi^2}{P_t G_0^2 r_0^2 \lambda^2 C \tau \psi} r^2 10^{2\alpha r} \tag{3.5}$$

dimana : $\partial \sigma / \partial V dV$ adalah area *backscattering* dari volume dV , $c\tau/2$ ketebalan lapisan air terdeteksi setiap siklus pulsa yang menembus

kedalaman perairan, c = kecepatan suara di dalam air, τ adalah durasi pancaran pulsa. Integrasi tiga dimensi dimana setiap strata lapisan perairan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau injikan satu masalah.
 b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Bogor Agricultural University

diganti dengan volume dua dimensi yang meliputi sudut solid ψ sebagai parameter kunci transduser: $G^2 d\Omega = G_0 2\psi$, dimana G_0 merupakan *gain tertinggi*. Selanjutnya

persamaan (3.4) dalam ekspresi logaritmis menjadi

$$10 \log_{10} P_r = 10 \log_{10} (P_t) + 10 \log_{10} (r^2 10^{2\alpha r}) - 10 \log_{10} (P_t G_0^2 r_0^2 \lambda^2 c t \psi / 32 \pi^2) \quad (3.6)$$

suara $(2\alpha r)$ korespon dengan $20 \log r$ dan disubstitusi dengan TVG (*target varied gain*) pada EK500. P_r = power dari *echo* yang diterima pada transduser; P_t = power yang dipancarkan ke air; G = *gain* terhadap *target*; r = jarak antara transduser dengan *target*; α = konstanta atenuasi suara.; dan σ area *backscattering cross section*. Selama pendeteksian berlangsung, di setiap interval jarak pelayaran tertentu (*Elementary Sampling Distance Unit, EDDU* = 1, 2, 3, dan 6 n.m.) dilakukan perata-rataan nilai *acoustic backscattering cross section* ikan-ikan tunggal sebagai faktor skala dalam perhitungan densitas absolut kelompok ikan..

Untuk melihat sebaran spasial dan temporal suhu, salinitas dan nilai densitas rata-rata, disesuaikan dengan kedalaman deteksi akustik. Selanjutnya data dianalisis dan dipetakan berdasarkan lapisan kedalaman : 1) lapisan-lapisan permukaan 4-10 m; 2) 10-20 m; 3) 20-50 m; 4) 50-60m; 5) 60-80 m; 6) 80-100 m dan 7) 100-120 m.

Aplikasi metode statistik dengan mengikuti asumsi Sparre *et.al.*, (1989) tentang hasil tangkapan yang diamati secara acak berasal dan dari satu lingkungan perairan, pengukuran terhadap sejumlah ikan di Tempat Pendaratan Ikan (TPI) adalah untuk mengetahui variasi panjang ikan dan

Tidak Cibiru Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip, sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memperjualbelikan dan memperbanyak seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

jenis-jenis ikan. Untuk itu dilakukan perhitungan statistik dengan menggunakan bahasa pemrograman *Matlab*.

3. Data Hasil Tangkap

Diukur terhadap beberapa jenis ikan terutama tongkol (*Euthynnus spp.*) dan tenggiri (*Scomberomorus spp.*) dalam keadaan segar ditangkap di TPI I, TPI II Labuan dan TPI Carita :

1) Pilih secara acak dari kelompok rentengan (*raju*) berjumlah @ 40 ekor atau per kapal;

2) Jumlah minimum 30 dan maksimum 60 ekor.

Diangambil sampel ikan dari hasil tangkapan nelayan, perusahaan penangkap ikan di Labuan, Carita Jawa Barat dan dari hasil tangkapan KM.

Media yang bertujuan untuk :

1) Mengetahui ukuran panjang dari jenis ikan yang selalu tertangkap dari bulan ke bulan selama kurun waktu satu tahun (1998 dan 1999);

2) Perubahan hasil tangkapan per musim berbentuk histogram frekuensi panjang ikan (*length frequency*).

Frekuensi hubungan panjang dan berat dihitung dengan rumus :

$$W = a_f L^{bf} \quad (3.7)$$

dimana : a_f dan bf merupakan konstanta per spesies. L adalah panjang ikan yang dapat dipergunakan untuk mendukung *target strength* (TS) :

$$TS_n = a_n + b_n \log L \quad (3.8)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumbernya.
a. Pendaftaran karya tulis untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang meminumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



1. Dilarang untuk mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbernya.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang menyebarkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

frekuensi panjang yang dibagi dalam kelas panjang selama dua tahun tersebut menurut dengan jumlah data sejak Januari 1998 (n_1), Februari 1998 (n_2), ..., Desember 1998 (n_{12}) pada kelas panjang j adalah n_{j1}, n_{j2}, \dots .

Maka secara kumulatif :

$$f_{i1} = \sum_{j=1}^i n_{j1} / N_1 \quad (3.9)$$

$$f_{i2} = \sum_{j=2}^i n_{j2} / N_2 \quad (3.10)$$

$$f_{i12} = \sum_{j=12}^i n_{j12} / N_{12} \quad (3.11)$$

Aplikasi metode statistik mengikuti asumsi Sparre *et al.* (1989), Sokal dan Rohlf (1973), tentang hasil tangkapan yang diamati secara acak dan berasal dari satu lingkungan perairan, untuk mengetahui variasi panjang ikan dan jenis ikan.

Lampiran 15 dengan $n = 2984$ diperoleh variance : 2480661.229 dengan menggunakan rumus varian :

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \left\{ \sum x(i)^2 - \frac{1}{n} \left(\sum x(i) \right)^2 \right\} \quad (3.12)$$

Untuk itu dilakukan perhitungan statistik dengan menggunakan bahasa pemrograman *Matlab*. (Lampiran 14).

Perhitungan pendugaan besarnya populasi ditinjau dari hasil tangkap dan jumlah kapal yang beroperasi (*catch per unit effort-CPUE*) di perairan Selat Sunda, berdasarkan pada data yang terkumpul dari Dinas Perikanan

Tingkat II Kabupaten Pandeglang dari Tahun 1989 sampai 1998. Hasil yang dihitung terutama adalah yang menangkap ikan dengan pukat layang dan jaring insang; dimana unit alat pukat cincin dipakai sebagai standar dalam analisis.

3.2.1.1. Sebaran Daerah Penangkapan Ikan

Sebaran daerah penangkapan ikan (DPI) diamati sejak bulan Oktober 1998 sampai Februari 1999 yang digambarkan sebagai bentuk peta penyebaran nelayan di kawasan Selat Sunda, terutama yang mendaratkan hasil tangkapannya di Labuan dan Carita pantai barat Jawa Barat.

Densitas penangkapan selama satu bulan pada ordinat 10 mil². Lembar isian DPI juga berfungsi sebagai kuesioner untuk memudahkan peneliti mengetahui jenis, panjang ikan yang tertangkap dan jenis alat tangkap yang digunakan.

Jumlah kapal nelayan yang beroperasi pada bulan berjalan dihitung selama satu bulan. Selain informasi yang diperoleh dari para nakhoda, pengamatan di lapangan secara langsung dari kapal peneliti, upaya lain dengan cara-cara sebagai berikut :

- 1) menghitung dan menseleksi komunitas nelayan yang beroperasi untuk waktu yang sama atau berdekatan dengan pelaksanaan penelitian;
- 2) menentukan posisi kapal-kapal nelayan dengan menggunakan *GPS*, menentukan bearing dengan radar atau dengan alat ukur *sextant*. Pemantauan ini dilakukan dari atas kapal-kapal penelitian dan saat mengikuti pelayaran dengan kapal nelayan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis atau tindakan yang sah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memperjualbelikan dan memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

3. Mengidentifikasi alat tangkap nelayan dengan mengikuti secara langsung lokasi penangkapan ikan.

4. Menurut MacLennan dan Simmonds (1992), dengan menginterpolasi data per 10 mil² pada intensitas yang sama memberikan kemudahan dalam menginterpretasi penyebaran ikan.

Jumlah kapal yang beroperasi per daerah penangkapan per ordinat yang diberikan luasnya menggunakan persamaan :

$$W_k = (\sum g_{ik} / Q_k) / M \quad (3.13)$$

dimana; W_k adalah jumlah kapal penangkap yang beroperasi pada ordinat yang sama; $Q_k = \sum g_{ik}$... (3.14)

g_{ik} adalah hasil tangkapan per kapal; dan Q_k jumlah total kapal penangkap

3.5.6 Lingkungan Selatan Jawa

Validasi data citra satelit NOAA 12 untuk SPL dalam bentuk komunitas yang berbeda-beda (*front*), dikaji bersamaan dengan upaya penangkapan tuna dengan rawai (*tuna long line*) dan pendugaan kelimpahan ikan dengan metode oseanografi dan hidroakustik, bekerjasama dengan BPP Teknologi, Direktorat Bina Sumberdaya Hayati Direktorat Jenderal Perikanan, Balai Penelitian Perikanan Laut, P3O-LIPI, LAPAN, STP, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB dan Fakultas Perikanan Universitas Satyanegara Indonesia (USN) Jakarta.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
© Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
Bogor Agricultural University