LAPORAN HASIL PENELITIAN

KAJIAN KELIMPAHAN IKAN PELAGIS DAN HUBUNGANNYA DENGAN KONDISI OSEANOGRAFI DI PERAIRAN SELAT ALAS

Oleh

Ir. M. Junaidi, M.Si.
Nanda Diniarti, S.Pi.
Alis Mukhlis, S.Pi.

Dibiayai Oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Departemen Pendidikan Nasional sesuai dengan
Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor :
046/SP2H/DP2M/III/2007 tanggal 26 Maret 2007

FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI PERIKANAN
UNIVERSITAS MATARAM
2007

DAFTAR ISI

	DAFTAR ISI	ii
	HALAMAN PENGESAHAN	iii
	RINGKASAN DAN SUMMARY	iv
	PRAKATA	ix
	DAFTAR TABEL	x
	DAFTAR GAMBAR	xi
	DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1.	PENDAHULUAN	1
2.	TINJAUAN PUSTAKA	4
3,	TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	12
4.	METODE PENELITIAN	19
5.	HASIL DAN PEMBAHASAN	23
6.	KESIMPULAN DAN SARAN	43
	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN	

HALAMAN PENGESAHAN

1.	Judul Penelitian	:	Kajian Kelimpahan Ikan Pelagis dan Hubungannya dengan Kondisi Oseanografi di Perairan Selat Alas
2.	Peneliti Utama		
	a. Nama lengkap	:	Ir. M. Junaidi, M.Si.
	b. Jenis Kelamin	:	Laki-laki
	c. NIP	:	131848031
	d. Pangkat/Golongan	:	Pembina, Gol. IV A
	e. Jabatan fungsional	:	Lektor Kepala
	f. Fakultas/Jurusan	:	Fakultas Pertanian/Perikanan
	g. Perguruan Tinggi	:	Universitas Mataram
	h. Pusat Penelitian	:	-
3.	Jumlah Tim Penelitian	:	3 orang
4.	Lokasi Penelitian	:	Perairan Selat Alas Kabupaten Lombok Timur
5.	Kerjasama dengan Institusi lain	:	Tidak ada
6.	Biaya yang diperlukan	:	Rp 37.000.000 (tiga puluh tujuh juta)

Mataram, 25 Nopember 2007

Menyetujui,
Dekan Fakultas Pertanian UNRAM

Ir. Sudirman, M.Sc., Ph.D
NIP. 19610616 198609 1 001

Ketua Pelaksana Penelitian,

Ir. M. Junaidi, M.Si
NIP. 131848231

Lembaga Penelitian UNRAM
Ketua,

Ir. H. Yusuf Akhyar Sutaryono, Ph.D.
NIP. 131475069

RINGKASAN

KAJIAN KELIMPAHAN IKAN PELAGIS DAN HUBUNGANNYA DENGAN KONDISI OSEANOGRAFI DI PERAIRAN SELAT ALAS

(M. Junaidi, N. Diniarti dan A. Mukhlis, 2007; 46 hal)

Sampai saat ini belum terungkap bagaimana pengaruh parameter oseanografi terhadap kelimpahan ikan pelagis di perairan Selat Alas. Untuk itu diperlukan suatu penelitian terpadu antara kondisi oseanografi dan aspek perikanan. Dengan mengetahui hubungan antara parameter oseanografi dan kelimpahan ikan diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu indikator untuk menentukan daerah penangkapan potensial. Dengan demikian diharapkan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan sumberdaya ikan pelagis secara optimal dan berkelanjutan.

Untuk itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk : (1) mengetahui densitas dan sebaran ikan pelagis secara menegak dan mendatar; (2) mengetahui sebaran suhu dan salinitas secara menegak dan mendatar; (3) mengkaji densitas dan sebaran ikan pelagis berdasarkan musim dan bagaimana hubungannya dengan parameter suhu dan salinitas perairan; dan (4) mengetahui daerah penangkapan ikan pelagis potensial.

Penelitian ini dilakukan dengan metode akustik, oseanografi dan sampling hasil tangkapan. Survei akustik dan oseanografi dilakukan pada bulan Nopember 2007 dan sampling hasil tangkapan dilakukan pada bulan Mei sampai Nopember 2007. Survei akustik dan oseanografi dilakukan melalui alur pelayaran berbentuk transek dengan peralatan akustik Scientific Echosounder SIMRAD EK60 dengan frekuensi 120 KHz dan instrumen *Conductivity, Temperatura and Depth* (CTD).

Pengolahan data akustik dalam bentuk echogram hasil akuisisi ER60, kemudian diolah menggunakan *software* Sonar 4. Strata kedalaman yang dianalisis dari 5 meter dari permukaan sampai dasar perairan. Data yang dihasilkan berupa data dari echo target tunggal dan echo integrator atau amplitudo echogram yang akan menghasilkan suatu nilai dalam volume densitas untuk menyatakan kepadatan ikan-ikan tersebut dalam suatu kolom perairan dalam hal ini dinyatakan dalam ekor per satuan volume (f/1000m^3). Sementara data CTD diolah dengan menggunakan *software* Ocean Data View (ODV) versi 3.0.1.2005.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kawasan perairan Selat Alas bagian utara, rata-rata densitas ikan pelagis tertinggi berada pada kedalaman perairan 25 – 45 m yaitu sebasar 257.7 ekor/1000 m^3 dan terendah berada pada kedalaman 85 – 105 m yaitu sebesar 13.4 ekor/1000 m^3, sedangkan pada perairan bagian selatan densitas tertinggi berada pada kedalam 85 – 105 m yaitu sebesar 101.0 ekor/1000 m^3 dan terendah pada kedalaman 45 – 65 m yaitu 24.0 ekor/1000 m^3.

Sebaran menegak suhu cenderung menurun dengan meningkatnya kedalaman perairan, dan salinitas cenderung semakin meningkat dengan meningkatnya kedalaman perairan, sedangkan sebaran mendatar suhu cenderung meningkat ke arah utara dan salinitas relatif seragam.

Sebaran densitas ikan dan hubungannya dengan suhu dan salinitas tidak diperoleh hubungan kisaran suhu dan salinitas dimana semua kelompok ikan yang ditemukan atau dideteksi. Namun demikian, sebaran densitas ikan tertinggi beradan pada perairan dengan kisaran suhu antara 28.8 – 29.5 ^{o}C dan salinitas 34.34 – 34.38 psu.

Berdasarkan wawancara dengan nelayan respon dan pendugaan densitas dan sebaran ikan pelagis serta hubungannya dengan suhu dan salinitas, maka daerah penangkapan ikan potensial pada bulan Nopember berada pada kawasan perairan Selat Alas bagian utara.

(Program Studi Perikanan Fakultas Pertanian, dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor : 046/SP2H/DP2M/III/2007 tanggal 26 Maret 2007)

SUMMARY

STUDY OF PELAGIS FISH ABUNDANCE AND RELATION TO OCEANOGRAPHY CONDITION IN ALAS STRAIT

The study of parameters oceanography effect on pelagic fish abundance is not carried out until now. To do so, the research is needed on that relationship. By knowing the relationship between oceanography parameter and fish abundance can be used as one of the indicators to detect potential area for fishing ground. Hence, it can be used as a base of fish sources management optimally and sustainability.

The aimed of the research was: (1) to know density and distribution of pelagic fish horizontally and vertically; (2) to know distribution of temperature and salinity horizontally and vertically; (3) to study density and and distribution of pelagic fish based on season and relation to temperature and salinity; (4) to know potential fishing ground of pelagic.

The research method based on acoustic method, oceanography and pelagic sample cacthed in those areas. Sampling of pelagic sample was done on May to November 20078; Where as, acoustic and oceanography method was studied on November 2007 using transect cruises by using Scientific Echo sounder SIMRAD EK60, frecuency 120 kHz and Conductivity, Temperature and Depth (CTD).

Data was presented in echogram from accuisation ER60, and analysed using software sonar 4. Data analysed get from 5 meters depth below sea level to bottom . Data observed from echo target and integrator data or echogram amplitude resulted density volume value to elaborate number of fish per volume (f/1000 m2). Where as,

CTD data analysed using Software Ocean Data View (ODV) versi 3.01.2005.

The research showed that the highest average density in Northern strait Alas area get from 25 – 45 deep 257,7 fish/1000 m2, and the lowest was 13,4 fish/1000 m2 in 85-105 deep below sea level. Meanwhile, in Southern area, the highest was in 85-105 m deep 101 fish/1000 m3 and lowest in 45-65 m 24 fish/1000 m3.

Distribution of temperature vertically tend to decrease along with increase deep below sea level, and so salinity increase associated with deeper from sea level. Where as, distribution of temperature horizontally tend to increase face to north bout salinity the same relatively.

There is no relation between temperature, salinity and fish distribution. However, the highest fish density detected in fishing ground with temperature 28.8 -29.5 ^{o} C, and salinity 34.34- 34.38 psu.

Based on interview with fishermen on density and distribution pelagic and relation to temperature and salinity, conclude that fishing ground potentially occurred on November in the northern strait Alas.

PRAKATA

Puji syukur dipanjatkan kekhadirat Allah SWT, karena atasa perkenan-Nya sehingga pekerjaan penelitian ini dapat terlaksana hingga terwujud menjadi sebuah laporan penelitian dengan judul ”Kajian Kelimpahan Ikan Pelagis dan Hubungannya dengan Kondisi Oseanografi di Perairan Selat Alas”.

Dalam pelaksanaan penelitian sampai penyusunan laporan ini tentunya membutuhkan banyak bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada Ketua dan Sekretaris Lembaga Penelitian Universitas Mataram, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Pemimpin Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direkrorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional di Jakarta, Moh. Natsir, S.Pi dan Hendri Dayu, S.Pi. (Staff Penelitian Badan Riset Perikanan Laut Jakarta), serta mahasiswa Program Studi Perikanan Universitas Mataram.

Laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu segala kritikan dan saran-saran dari berbagai pihak akan merupakan penghargaan yang tidak ternilai untuk kesempuraan tulisan ini.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi dunia perikanan dan kelautan di Indonesia. Amin.

Mataram, Nopember 2007

Penulis

DAFTAR TABEL

1. Setting Parameter untuk EY60 14

2. Rata-rata Densitas Ikan Pelagis Berdasarkan Strata Kedalaman ……. 23

3. Sebaran Persentase (%) Nilai TS Berdasarkan Strata Kedalaman …… 27

4. Rata-rata Suhu (^{o}C) Berdasarkan Transek ……. 31

5. Rata-rata Salinitas (psu) Berdasarkan Transek …….. 34

6. Hasil Tangkapan dan Jumlah Trip Nelayan Responden ……. 39

DAFTAR GAMBAR

1. Peta Lokasi Penelitian dan Transek 15
2. Diagram Alir Pengumpulan dan Analisis Data 16
3. Transek Akustik Selama Penelitian 17
4. Posisi Stasiun Oseanografi 18
5. Contoh Echogram dan Analisi Data Akustik 20
6. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 5 – 25 m 24
7. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 25 – 45 m 24
8. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 45 – 65 m 25
9. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 65 – 85 m 25
10. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 85 – 105 m 26
11. Persentase Nilai TS pada Strata Kedalaman 5 – 25 m 28
12. Persentase Nilai TS pada Strata Kedalaman 25 - 45 m ... 28
13. Persentase Nilai TS pada Strata Kedalaman 45 - 65 m 29
14. Persentase Nilai TS pada Strata Kedalaman 65 - 85 m ... 29
15. Persentase Nilai TS pada Strata Kedalaman 85 - 105 m . 30
16. Sebaran Menegak Suhu 32
17. Sebaran Menegak Suhu Berdasarkan Jarak 32

Lanjutan .....

18. Suhu Permukaan Laut dari Citra Satelit ……. 34

19. Sebaran Menegak Salinitas ……. 35

20. Sebaran Menegak Salinitas Berdasarkan Jarak …… 35

21. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 25 – 45 m dan Suhu Permukaan …….. 37

22. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 25 – 45 m dan Salinitas Permukaan …….. 38

23. Hasil Tangkapan Nelayan Responden pada Setiap Bulan . 39

24. CPUE Nelayan Responden pada Setiap Bulan ……. 40

25. Daerah Penangkapan Ikan Berdasarkan Wawancara Nelayan …… 41

26. Daerah Penangkapan Ikan Potensial ……. 42

DAFTAR LAMPIRAN

1. Kapal yang Digunakan dalam Penelitian 48
2. Pemasangan Transducer dan Akuisisi Data 49
3. Simrad EK 60 Scientific Echo Sounder System 50
4. Pengumpulan Data CTD 51
5. Beberapa Jenis Ikan Pelagis yang Tertangkap di Selat Alas 52

I. PENDAHULUAN

Perairan Selat Alas terletak di antara Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa, menghubungkan Samudera Hindia dan Laut Flores dengan luas sekitar 147.34 km^2 dimana lebar selat bagian utara sekitar 17.70 km dan di bagian selatan sekitat 30.58 km. Selat Alas merupakan salah satu jalur utama arus lintas Indonesia (Arlindo). Arlindo adalah suatu sistem arus yang mengalir dari Samudera Pasifik ke Samudera Hindia. Arlindo merupakan fenomena yang sangat menarik untuk dikaji dan sedang menjadi perhatian serius oleh para peneliti oseanografi (Atmadipoera *et al*., 1997).

Sebagai perairan yang relatif dangkal, Selat Alas banyak terbentuk *front-front* suhu permukaan laut atau proses *upwelling* (Longhust dan Pauly, 1981). Berdasarkan beberapa penelitian menunjukkan bahwa daerah-daerah front merupakan daerah penangkapan ikan yang baik, seperti yang ditemukan oleh Lumbangaol (1995) di perairan Selat Sunda dan Manurung dan Simbolon (1998) di Selat Makassar. Begitu pula daerah-daerah dimana banyak terjadi proses *upwelling*, maka dipastikan oleh banyak peneliti bahwa daerah tersebut potensi sumberdaya ikan terutama pelagis kecil sangat melimpah (Csirke, 1988). Ikan pelagis kecil merupakan sumberdaya yang *poorly behaved*, karena makanan utamnya adalah plankton, sehingga kelimpahannya tergantung pada faktor-faktor lingkungan.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas dapat dikatakan bahwa variabilitas faktor-faktor lingkungan perairan Selat Alas sangat tinggi, sehingga sangat berpengaruh terhadap ketersediaan ikan terutama ikan pelagis. Dimana hal ini tercermin dari data produksi, dimana menurut Data Statistik Perikanan Propinsi Nusa Tenggara Barat (2003) bahwa terdapat tujuh jenis ikan pelagis kecil yang dominan di Perairan Selat Alas yaitu layang, selar, teri, tembang, lemuru, kembung, dan cumi-cumi.

Produksi cumi-cumi di Propinsi Nusa Tenggara Barat pernah mencapai sekitar 15 % dari produksi nasional, yaitu pada periode 1974-1983 (Soselisa *et al*., 1986). Namun demikian, pernah pula dilaporkan bahwa populasi cumi-cumi di daerah ini 'menghilang' beberapa waktu. Menurut Ghofar (1998), perikanan cumi-cumi di perairan Selat Alas berlangsung cukup pesat. Bahkan berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan sumberdaya cumi-cumi telah mengalami tangkap-lebih (*overfishing*) sehingga dapat dikatakan bahwa status pengelolaan sumberdaya ini termasuk sudah kritis (Syahdan, 1984; Ghofar, 1998).

Menghilangnya cumi-cumi akhir-akhir ini atau terjadinya kasus *overfishing* perikanan cumi-cumi di Selat Alas oleh sebagian masyarakat nelayan dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) sekitar sering dikaitkan dengan kehadiran perusahaan pertambangan PT. Newmont Nusa Tenggara yang membuang *tailling* di perairan Selat Alas. Hal ini akan menjadi polemik yang berkepanjangan karena penyebabnya tidak diketahui secara pasti apakah disebabkan pengaruh langsung dari kegiatan penangkapan saja atau oleh pengaruh perubahan-perubahan lingkungan. Namun menurut Wasilun dan Amin (1989), diperkirakan kedua faktor tersebut berperan secara langsung.

Sampai saat ini belum terungkap bagaimana pengaruh parameter oseanografi terhadap kelimpahan ikan pelagis termasuk cumi-cumi di perairan Selat Alas. Untuk itu diperlukan suatu penelitian terpadu antara kondisi oseanografi dan aspek perikanan. Dengan mengetahui hubungan antara parameter oseanografi dan kelimpahan ikan diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu indikator untuk menentukan daerah penangkapan potensial. Dengan demikian diharapkan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan sumberdaya ikan pelagis secara optimal dan berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kondisi Oseanografi Perairan Selat Alas

Perairan Selat Alas terletak di antara Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa, menghubungkan Samudera Hindia dan Laut Flores pada kordinat antara $8^{o}05'$ - $9^{o}10'$ Lintang Selatan dan $116^{o}20'$ - $117^{o}05'$ Bujur Timur. Selat ini mempunyai luas sekitar 147.34 km^2 dimana lebar selat bagian utara sekitar 17.70 km dan di bagian selatan sekitat 30.58 km. Seperti halnya iklim di daerah tropis, maka kondisi fisik Selat Alas sangat dipengaruhi oleh angin muson yang bertiup dari arah yang berbeda setiap 6 bulan sekali. Angin muson barat-laut bertiup dalam bulan Nopember sampai bulan Maret (Musim Barat), sedangkan angin muson tenggara bertiup dari bulan Mei sampai bulan September (Musim Timur). Kedua musim tersebut diselingi dengan musim Peralaihan I yang terjadi pada bulan April dan Musim Peralihan II terjadi pada bulan Oktober sampai dengan awal bulan Nopember (Wyrtki, 1961).

Pada Musim Timur terjadi proses *upwelling* di sepanjang pantai selatan Jawa - Sumbawa (Wyrtki, 1961). Di sekitar perairan tersebut termasuk Selat Alas, suhu air permukaan biasanya turun sampai $25^{o}C$, karena massa air yang dingin dan kaya akan nutrien dari lapisan bawah terangkat ke atas (Wasilun dan Amin, 1986). Selanjutnya dinyatakan bahwa sebaran suhu vertikal menunjukkan bentuk yang normal, yaitu suhu tinggi di lapisan permukaan dan suhu menurun dengan bertambahnya kedalaman. Suhu rendah ditemukan di mulut selat bagian utara (isoterm $28,30^{o}C$ di lapisan permukaan, isoterm $26,50^{o}C$ di kedalaman 50 m) dan ke arah selatan suhu meningkat (isoterm $28,70^{o}C$ dan $27,50^{o}C$).

Pada Musim Barat massa air permukaan Selat Alas berasal dari Laut Jawa, dengan salinitas rendah (< 33 ppt) sedangkan pada Musim Timur terjadi perubahan arah arus dari utara ke selatan dari

Laut Flores dengan salinitas lebih tinggi dari 33,5 ppt (Wasilun dan Amin, 1986). Sebaran horizontal salinitas menunjukkan pola yang berlawanan dengan sebaran suhu yaitu salinitas rendah terjadi di mulut selat bagian selatan dan salinitas meningkat ke arah utara.

Perbedaan musim akan menghasilkan variasi pola yang mampu menimbulkan penaikan massa air sehingga berpengaruh terhadap paramater lingkungan dan kesuburan perairan. Parameter lingkungan yang diperkirakan berpengaruh terhadap penyebaran ikan pelagis adalah suhu dan salinitas. Parameter yang berkaitan dengan kesuvurab perairan adalah kandungan nutrien dan plankton. Dengan mengetahui hubungan antara parameter osenografi dan penyebaran serta kelimpahan ikan maka akan diperoleh infromasi tentang daerah penangkapan ikan potensial.

2.2. Sumberdaya Ikan Pelagis di Perairan Selat Alas

Kondisi perairan Selat Alas yang memiliki akses langsung dengan Laut Flores dan Samudera Hindia ini sangat memungkinkan bagi kehidupan biota laut. Sumberdaya ikan yang terdapat di perairan tersebut tidak hanya terbatas pada jenis-jenis ikan pelagis kecil yang beruaya di sekitar pantai dan jenis ikan demersal atau ikan-ikan karang yang cenderung menetap, namun dapat dijumpai juga jenis ikan pelagis besar yang beruaya jauh seperti cakalang dan tuna.

Sumberdaya ikan pelagis di perairan Selat Alas sejauh ini belum dilakukan penelitian, sehingga data dan informasi sumberdaya ini belum tersedia. Sementara penelitian mengenai sumberdaya cumi-cumi telah banyak dilakukan di Selat Alas terutama oleh Balai Penelitian Perikanan Laut, sehingga publikasi berbagai aspek sumberdaya cumi-cumi telah banyak tersedia seperti aspek penangkapan (Susanto *et al*., 1989); aspek ekonomi (Basuki dan Amin, 1989); produksi dan musim penangkapan (Soselisa *et al*., 1986); umur dan pertumbuhan (Marzuki *et al*., 1989); mortalitas

(Marzuki *et al*., 1988); kondisi oceanografis (Wasilun dan Amin, 1989); potensi sumberdaya dan tingkat eksploitasi (Marzuki dan Sujastani, 1986; Marzuki dan Djamal, 1995; Ghofar, 1998).

Berdasarkan analisis *catch and effort* dari data statistik dengan metode surplus produksi, diperkirakan bahwa potensi sumberdaya cumi-cumi di perairan Selat Alas berkisar 1.150 - 1.250 ton per tahun (Ghofar, 1998). Sedangkan berdasarkan metode akustik yang dilakukan oleh Marzuki dan Sujastani (1986), diperkirakan biomassa cumi-cumi di perairan Selat Alas pada bulan Desember 1985 sebesar 214,21 ton. Perkiraan ini didasarkan pada indeks produksi cumi-cumi terhadap total produksi perikanan laut (Data Statistik Perikanan tahun 1976-1980) yaitu 5,9 %.

2.3. Hubungan Kondisi Oseanografi dengan Kelimpahan dan Sebaran Ikan Pelagis

Sunye dan Servain (1998) telah menganalisa hubungan antara variasi musim dan faktor meteorologi dan osenografi dengan perikanan sardine dengan menggunakan metode regresi linier berganda dan hasilnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara hasil tangkapan dengan suhu dan salinitas. Adanya perubahan waktu ternyata mempunyai pengaruh terdahap penyebaran ikan pelagis. Nugroho *et al*. (1997), menyatakan bahwa secara vertikal dan horisontal gerombolan ikan pelagis di Laut Jawa berbeda berdasarkan musim. Penyebaran ikan lemuru di perairan Selat Bali dipengaruhi oleh suhu, salinitas dan kesuburan perairan (Wudianto, 2001). Kelimpahan tertinggi ikan lemuru terdapat pada perairan yang memilki suhu agak dingin dan salinitas tinggi serta ketersediaan makanan yang melimpah. Secara umum ikan pelagis biasanya bergerak ke dekat permukaan pada saat menjelang malam hari dan menuju perairan yang agak dalam menjelang siang hari (Laevastu dan Hayes, 1982). Menurut Sultan *et al*., (2001), ikan

pelagis di perairan Selat Sunda lebih banyak terkonsentrasi dilapisan homogen dan lapisan thermocline pada malah hari.

Wudianto (2002), telah melakukan pengamatan dengan analisis regresi berganda hubungan antara beberapa parameter oseanografi dengan kelimpahan ikan lemuru di perairan Selat Bali, hasil analisis menunjukkan bahwa parameter oseanografi secara bersama mempunyai pengaruh terhadap kelimpahan ikan. Parameter oseanografis yang diukur adalah suhu, sanilitas, kadar fosfat dan fitoplankton. Pengukuran parameter osenografis tersebut dilakukan dengan alat CTD, tanpa dilakukan kalibrasi dengan pengukuran dengan metode lain misalnya dengan menggunakan data citra satelit. Oleh karena itu, dalam penelitian ini nantinya disamping dilakukan pengukuran dengan cara in situ juga dengan analisis data citra satelit.

2.4. Pengamatan Kondisi Oseanografi dengan Penginderaan Jauh

Pengamatan parameter oseanografi dapat dilakukan dengan pengukuran in situ artinya dilakukan di tempat dengan alat c*onductivity, temperatura and depth* (CTD) atau dapat juga dengan *remote sensing* dalam bahasa Indonesia disebut pengideraan jauh (inderaja). Inderaja dalah ilmu dan seni untuk mendaparkan data atau informasi tentang suatu obyek ataun fenomena tanpa adanya kontak langsung dengan obyek tersebut (Lillesand dan Kiefer, 1979 *dalam* Susilo *et al*., 2005).

Pada awalnya satelit sumberdaya alam dikembangkan untuk keperluan pengamatan sumberdaya alam yang ada di daratan, namun dalam perkembangnnya berbegai satelit sumberdaya alam dapat juga digunakan untuk tujuan pengamatan wilayah perairan seperti LANDSAT dengan *sensor thematic mapper* (TM) dan *multy spectral scanner* (MSS) dan SPOT dengan sensor *higth resollution visible* (HRV). Khusus untuk pengamatan suhu permukaan laut

dikembangkan sensor inframerah termal diantaranya seri NOAA yang membawa sensor *advanced very higth rerolution radiometer* (AVHRR).

Data tentang laut yang dideteksi dengan berbagai sensor satelit dapat digunakan untuk mempelajari oseanografi fisika (temperatur, tinggi muka laut, gelombang laut, arus, *front*, *upwelling*, kualitas air), biologi laut (fitoplankton, produktivitas primer, terumbu karang, mangrove). Kelebihan metode ideraja adalah data yang diperoleh meliputi wilayah yang sangat luas dalam waktu yang hampir bersamaan (sinopsis).

Berdasarkan beberapa penelitian menunjukkan bahwa daerah-daerah *front* merupakan lokasi daerah penangkapan ikan yang baik, seperti yang ditemukan oleh Lumbangaol (1995) di perairan Selat Sunda dan Manurung dan Simbolon (1998) di Selat Makassar. Begitu pula daerah-daerah dimana banyak terjadi proses *upwelling*, maka dipastikan oleh banyak peneliti bahwa daerah tersebut potensi sumberdaya ikan terutama pelagis kecil sangat melimpah (Csirke, 1988).

2.5. Pengkajian Sumberdaya Ikan dengan Akustik

Pendeteksian dan pendugaan stok ikan dengan metode akustik telah berkembang pesat sejak akhir Perang Dunia I. Penggunaan pertama dimulai pada tahun 1930-an setelah sekian puluh tahun digunakan untuk kepentingan militer/perang. Dewasa ini penggunaan metode akustik telah menglobal untuk berbagai tujuan, khususnya dalam bidang perikanan dan kelautan, antara lain : (1) pendeteksian keberadaan ikan, (2) mempelajari tingkah laku ikan, (3) menduga kelimpahan atau stok ikan serta distribusinya baik secara spasial maupun temporal, (4) mengetahui penampilan dan kinerja alat tangkap, dan sebagainya (Johannesson dan Mitson , 1983).

Dibandingkan dengan metode lainnya (metode konvensional), metode akustik memiliki sejumlah keunggulan/kelebihan dalam aplikasinya di bidang pendeteksian dan pendugaan stok ikan (Jaya *et al*., 2005), antara lain : (2) bisa dilakukan secara langsung (*direct*), *in-situ* dan *real-time*, (2) tidak mengganggu dan berdampak merusak ikan dan ekosistem lainnya karena pengoperasiannya secara jarak jauh (*remote*), (3) tidak mempunyai selektivitas sampling karena terget terdeteksi seluruhnya, (4) cepat dan akurat menghasilkan data dan informasi, (5) efektif dan efisien dari segi SDM, biaya, waktu, fasilitas dan seterusnya, (6) bisa digunakan secara tetap (*fixed system*), bergerak (*moving or mobile syatem*) dan dengan metode lain tidak bisa dilakukan (misalnya di perairan yang sempit, dangkal atau amat dalam, banyak rintangan alam). Satu-satunya kelemahan metode akustik adalah belum bisa melakukan identifikasi species ikan secara langsung, sehingga perlu secara komplemen menggunakan metode sampling ikan yang lain misalnya dengan trawl.

Sistem akustik perikanan dan kelautan bermula dari sistem *echo sounder* atau sistem SONAR (*Sound Navigation and Ranging*) yakni ilmu (*engineering science*) tentang penggunaan suara bawah air (*underwater sound*) untuk menduga jarak/posisi dari objek bawah air. Sistem akustik perikanan disebut juga *fish finder*, yaitu echo sounder yang khusus digunakan untuk pendeteksian/pendugaan target berupa ikan (dimana echonya berasal dari ikan). Sistem ini menggunakan atau menerapkan prinsip dasar sonar untuk mendapatkan informasi ikan (objek bawah air), sehingga mampu mendeteksi ikan, mengukur jarak/kedalamannya, mengukur dan menampilkan intensitas echo baik untuk tujuan kualitatif maupun kuantitatif.

Penerapan metode akustik dalam pengkajian kelimpahan ikan pelagis telah banyak dilakukan di perairan Indonesia, diantaranya di selatan Jawa (Nugroho *et al*., 1993), di ZEE selatan Timor (Nugroho,

et al., 1991), di utara Irian Jaya (Sudjianto *et al*., 1993), di Laut Banda (Marzuki *et al*., 1987), di Selat Sunda (Linting dan Amin, 1978). Khusus di Laut Jawa dilakukan melalui *Java Sea Pelagis Fishery Assessment Project* (Luong dan Petit, 1996; Nugroho *et al*., 1996; Petit *et al.* , 1996).

Dalam penerapan metode akustik untuk pendugaan kelimpahan ikan, faktor terpenting yang harus diketahui adalah *target strength* (MacLennan, 1990; Arnaya, 1990; dan MacLennan dan Simmonds, 1992). Dengan mengetahui nilai *target strength* ikan, maka informasi tambahan yang dibutuhkan dalam pendugaan kelimpahan ikan, seperti komposisi jenis, penyebaran, dan ukuran ikan juga dapat diketahui. Pengukuran in situ *target strength* ikan pelagis di perairan utara Jawa Tengah sebagaimana dilaporkan Arnaya dan Pujiyati (1996) menunjukkan bahwa *nilai target strength* ikan pelagis berkisar antara -54,0 dB sampai -30,0 dB, dengan dugaan panjang ikan berkisar antara 5,01 cm sampai 20,89 cm. Nilai *target strength* ikan pelagis di Selat Makassar lebih besar pada malam hari, dibandingkan pada siang hari (Pasaribu dan Latumeten, 1996). Cotel dan Petit (1995) melakukan pengukuran dalam kurungan terhadap tiga jenis ikan pelagis yang diperoleh dari Laut Jawa. Ketiga jenis ikan pelagis tersebut adalah ikan layang, *Decapterus russelli,* ikan selar*, Selar crumenophthalmus* dan ikan kembung, *Rastreliger kanagurta* dengan nilai *target strength* masing-masing -47,7 dB (L = 16 cm), -44,9 dB (L = 16 cm) dan -50,0 dB (L = 11 cm).

Junaidi *et al* (2002) telah melakukan pengukuran dan analisis dorsal *aspect target strength* terhadap 3 jenis ikan pelagis antara lain kembung (*Rastrelliger kanagurta*), ekor kuning (*Caesio cuning*) dan tongkol (*Auxis thazard*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran panjang dan tingkah laku ikan terhadap target strength. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara ukuran panjang dan berat ikan dengan nilai *target strength*

cenderung linier, yaitu semakin panjang ikan maka nilai target strength semakin besar, dan semakin tidak homogen tingkah laku ikan, maka pengaruhnya terhadap nilai *dorsal aspect target strength* semakin besar.

III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui densitas dan sebaran ikan pelagis secara menegak dan mendatar
2. Mengetahui sebaran suhu dan salinitas secara menegak dan mendatar
3. Mengkaji densitas dan sebaran ikan pelagis berdasarkan musim dan bagaimana hubungannya dengan parameter suhu dan salinitas perairan
4. Mengetahui daerah penangkapan ikan pelagis potensial,

Dengan mengetahui densitas dan sebaran ikan pelagis dalam hubungannya dengan kondisi oseanografi perairan serta daerah penangkapan ikan pelagis potensial, maka penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam menyusunan pola penangkapan ikan pelagis yang optimum di perairan Selat Alas dengan memperhatikan kaidah-kaidah pengelolaan sumberdaya parikanan

IV. METODE PENELITIAN

4.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tahap I (tahun 2007) ini dilakukan selama 7 bulan yaitu dimulai pada bulan Mei sampai dengan Nopember 2007. Pengumpulan data perikanan (sampling hasil tangkapan) dilakukan dari bulan Mei 2007 sampai Oktober 2007 sedangkan pengumpulan data akustik dan oceanografis dilakukan pada bulan Nopember 2007 yang mewakili musim Timur.

Penelitian ini dilakukan di perairan Selat Alas Propinsi Nusa Tenggara Barat dengan batas geografis 116^{o} 20' – 117 20'BT dan 08^{o}10' - 09^{o}20' LS (Gambar 1).

4.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, baik pada saat pengambilan maupun pengolahan data antara lain :

- Kapal Penelitian

Kapal yang digunakan dalam pengumpulan data akustik dan oceanografi sebanyak 2 Kapal Penangkapan Ikan milik nelayan di Desa Tanjung Luar Kabupaten Lombok Timur berukuran masing-masing 8 GT dan 10 GT dengan kecepatan maksimum 6 knots.

- Peralatan Akustik

Peralatan akustik yang digunakan adalah Scientific Echosounder SIMRAD EK60 dengan frekuensi 120 KHz milik Badan Riset Perikanan Laut (BRPL) Departemen Kelautan dan Perikanan Jakarta, penempatan tranducer pada kapal penelitian menggunakan sistem *side mounted.* Perekaman data selama alur pelayaran menggunakan sofware ER60 yang menghasilkan data mentah (file dengan format RAW yang akan dianalisis lebih lanjut).

Pengintegrasian hasil deteksi dilakukan oleh EY60 dengan menggunakan metode *echo-integrasi* menurut Mac Lennan (1992). Setting parameter EY 60 pada saat survey dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Setting Parameter untuk EY60

Parameter	Value
Frequency	120 KHz
Pulse Duration	0.256 ms
Power transmit	50 watt
Sound speed	1507 m/s
Absorption Coefficient	2.04 dB/km
SV threshold	-70 dB
TS threshold	-60 dB

- Peralatan Osenografi

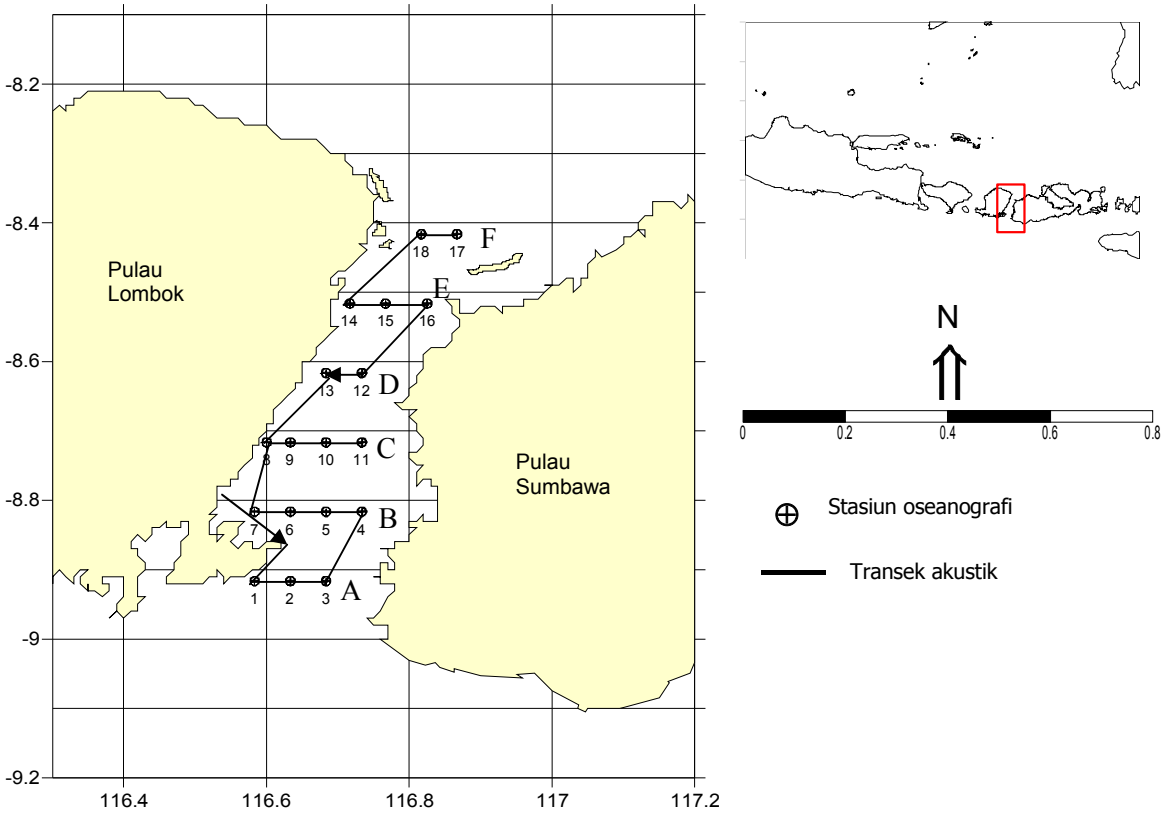
Pengukuran kondisi oseanografi seperti suhu dan salinitas perairan dilakukan dengan alat *Conductivity, Temperatura and Depth* (CTD) Seabat Profiler V 4,0 tipe SBE 19 SEABIRD (milik BRPL Yakarta) dengan kemampuan sampai kedalaman 10.500 m.

- Peralatan Penentuan Posisi

Untuk penentuan posisi kapal dan titik pengambilan sampel digunakan *Global Positioning System* (GPS) Garmin, dan peta alur pelayaran di Selat Alas.

- Data Digital Satelit

Untuk memperoleh data distribusi suhu permukaan laut (SPL) diperoleh dalam bentuk Local Area Coverage (LAC) produk satelit NOAA-AVHRR.



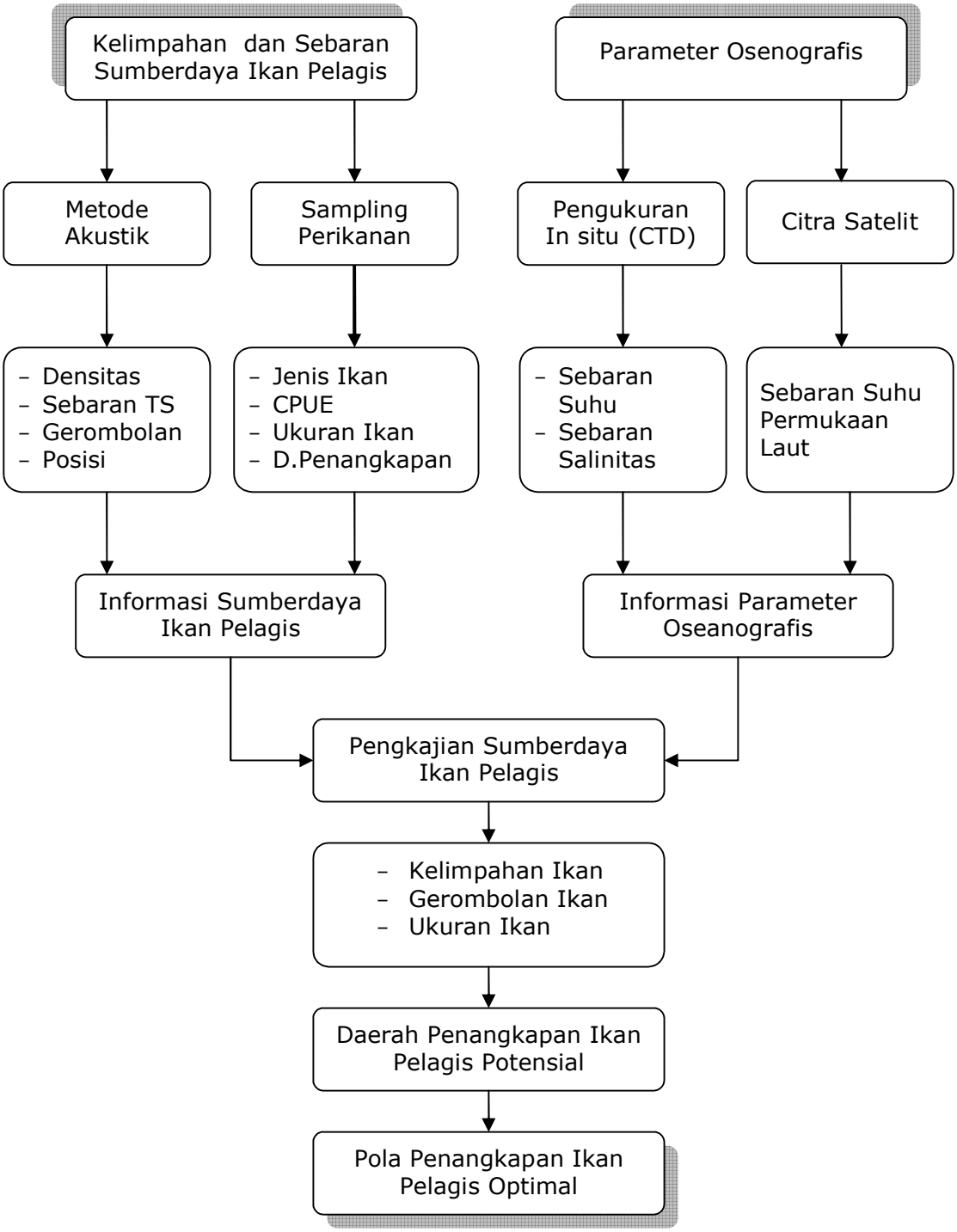
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian dan Transek

4.3. Pengumpulan Data

Untuk memudahkan pengumpulan dan analisis data, maka penelitian ini disusun dalam diagram alir seperti terlihat pada Gambar 2.

- Rancangan Survei

Jalur survei akustik dibuat berbentuk transek pararel sistematik, yaitu dengan membuat garis transek sejajar (Maclennan and Simmonds, 1992), dengan jarak antara transek yang satu dengan lainnya adalah 6 mil laut (Gambar 1). Pengumpulan data akustik dilakukan sepanjang jalur transek tersebut, sedangkan stasiun oceanografi akan ditetapkan titik-titik sepanjang jalur transek tersebut.

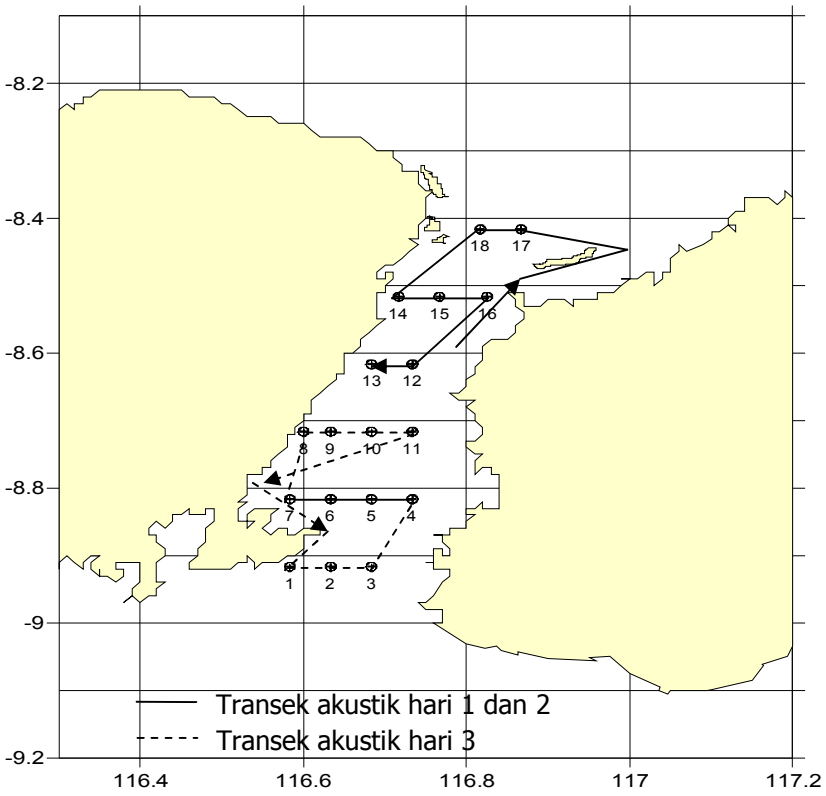


Gambar 2. Diagram Alir Pengumpulan dan Analisis Data

- Densitas dan Sebaran Ikan Pelagis

Pengumpulan data densitas dan sebaran ikan pelagis dilakukan survei akustik di perairan Selat Alas Nusa Tenggara Barat dilakukan selama 3 hari yaitu 10 sampai dengan 12 Nopember 2007, hari

pertama dan kedua dilakukan transek perairan Selat Alas bagian utara, sedangkan hari ketiga dilakukan pada perairan bagian selatan dengan alur transek pelayaran seperti terlihat pada Gambar 3.



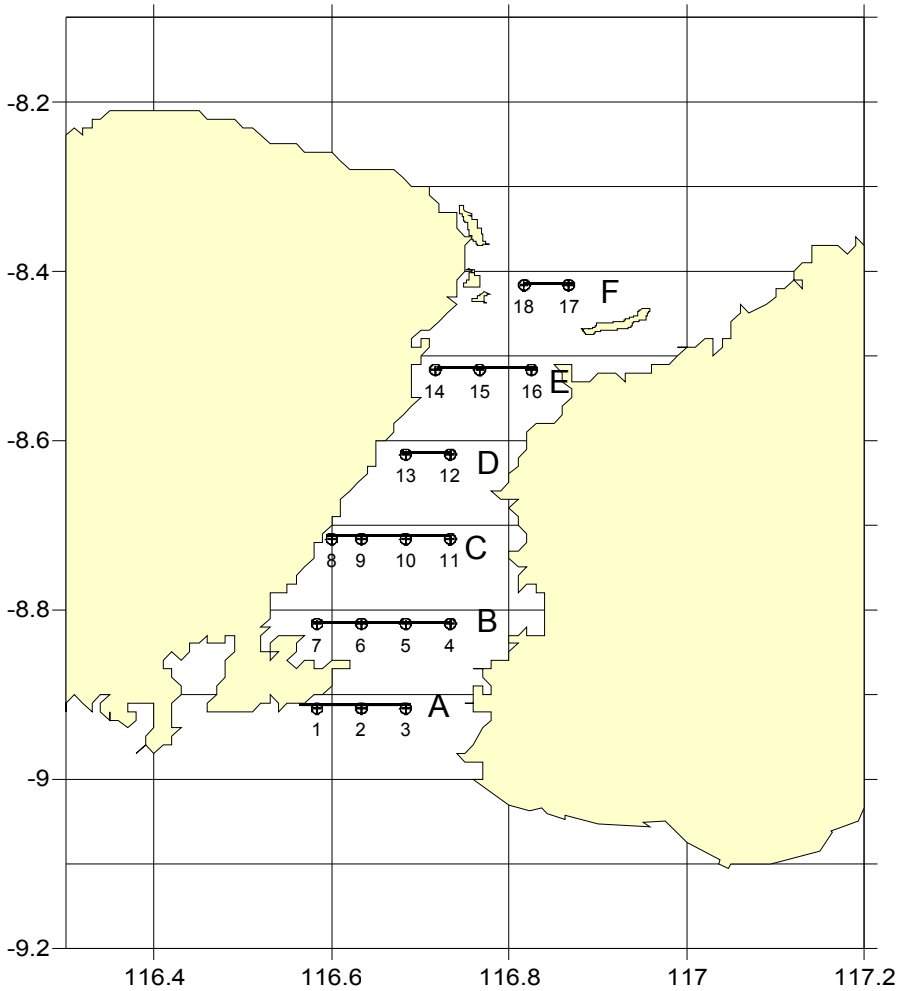
Gambar 3. Transek Akustik Selama Penelitian

Perekaman data akustik selama alur pelayaran dari kedalaman 2 meter sepanjang garis transek melalui transducer yang dipasang pada bagian sisi kanan kapal penelitian (sistem *side mounted*) dengan kecepatan rata-rata 4 knot yang dilakukan secara tersus menerus dan penyimpanan data ke dalam laptop secara otomatis. Di dalam file tercacat bulan, tanggal dan jam saat perekaman. Selama pengumpulan data akustik diperoleh diperoleh 37 file yang terdiri 19 file di perairan Selat Alas bagian utara dan 18 file di bagian selatan. Kedalaman laut yang diteliti dari 5 – 105 m. Integrasi echo meliputi keseluruhan kolom air, yang dibagi kedalam 5 lapisan kedalaman

dari permukaan 5 m sampai kedalaman 150 m dengan selang kedalaman 20 m.

- Oseanografi

Parameter osenografi yang diukur meliputi suhu air (^{o}C) dan salinitas (o/oo) yang diukur dengan alat CTD Seabat Profiler V 4,0 tipe SBE 19 SEABIRD dari lapisan permukaan sampai dekat dasar perairan yang kedalamannya kurang dari 150 m. Dalam penelitian ini ditentukan 18 stasiun, dan mengetahui lokasi dimana terjadi kenaikan massa air, maka ke 18 stasiun tersebut dibagi dalam 6 transek yaitu transek A – C mewakili perairan Selat Alas bagian selatan dan transek D – F mewakili bagian utara (Gambar 4).



Gambar 4. Posisi Stasiun Oseanografi

- Data Perikanan

Pengumpulan data perikanan selama penelitian yang meliputi data sampling jenis. hasil tangkapan dan jumlah trip nelayan yang dilakukan dengan penentuan 10 orang nelayan di Desa Tanjung Luar, kemudian hasil tangkapan dan trip dicacat setiap bulan. Pengumpulan data perikanan ini dilakukan selama 6 bulan dimulai pada bulan Mei sampai Oktober 2007.

- Data Digital Satelit

Untuk memperoleh data distribusi suhu permukaan laut (SPL) diperoleh dalam bentuk Local Area Coverage (LAC) produk satelit NOAA-AVHRR dengan download dari alamat homepage http://daac.gsfc.nasa.gov/data dan http://oceancolor.gsfc.nasa.gov.

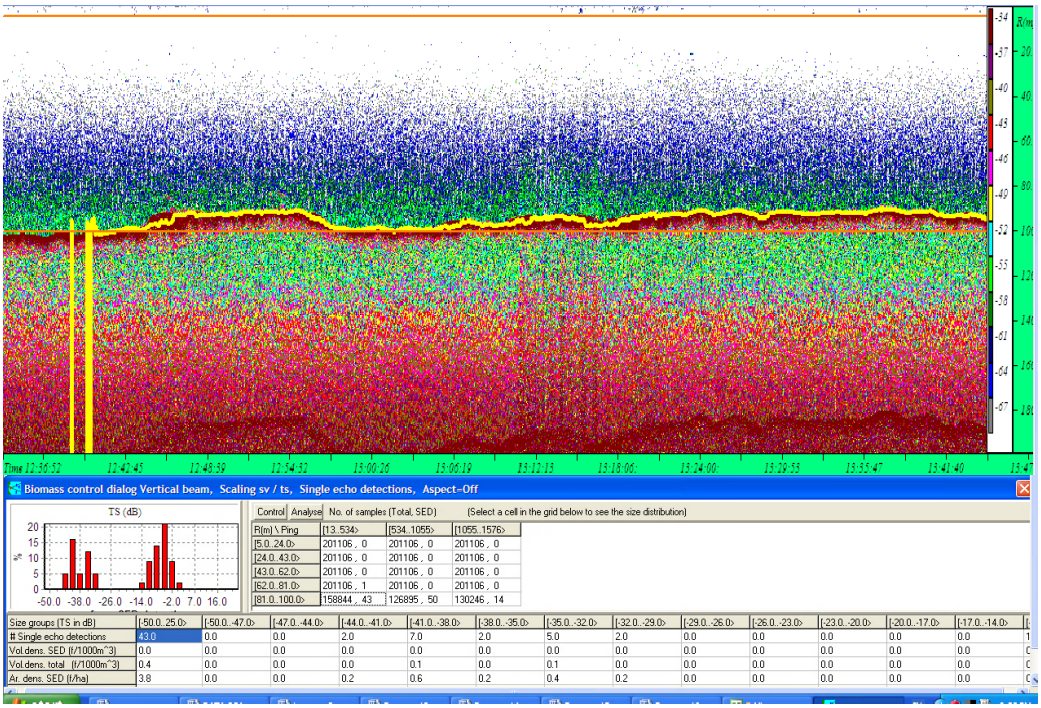
4.4. Analasis Data

- Densitas dan Sebaran Ikan Pelagis

Pengolahan data akustik dalam bentuk echogram hasil akuisisi ER60 harus melalui tahapan compress atau diconvert terlebih dahulu, sebelum diolah menggunakan software Sonar 4. Jejak target ikan yang terdeteksi selama akuisisi data akustik dinyatakan dalam nilai integrator SA dalam unit m^2/nmi^2 dan sebaran nilai *target strength* (TS) yang menunjukkan variasi dari ukuran ikan dalam unit dB. Contoh hasil analisis data akustik dengan Software Sonar4 disajikan pada Gambar 5.

Strata kedalaman yang dianalisis mulai dari permukaan yaitu sekitar 5 meter sampai dasar perairan. Data yang dihasilkan berupa data dari echo target tunggal atau SED (single echo detection) meliputi jumlah taget yang terdistribusi dalam nilai Target Strength, SA SED, area density SED, dan volume density SED. Sedangkan data yang dihasilkan dari sistem echo integrator atau Amplitudo echogram lebih mengarah kepada nilai-nilai total dari kolom perairan tersebut.

Semua data-data tersebut yang nantinya akan menghasilkan suatu nilai kepadatan/densitas dan biomass. Selain itu data penunjang lainnya dapat diperoleh juga seperti posisi, SV dB, jumlah ping, dan jarak pelayaran data ini dipakai dalam penentuan ESDU. Data-data hasil olahan Sonar 4, dapat disimpan dalam bentuk file ataupun dapat langsung diekstrak dalam format excel.



Gambar 5. Contoh Echogram dan Analisi Data Akustik

Selanjutnya bentuk data tersebut ditabulasi dalam format excel untuk perhitungan jumlah, ukuran dan densitas ikan pelagis, ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar dan sebaran mendatar sehingga dapat dilihat hubungan antara nilai-nilai tersebut berdasarkan posisi geografis.

Distribusi spasial jumlah ukuran ikan secara geografis diperoleh dari data distribusi TS berdasarkan data akustik trek, sedangkan data volume densitas untuk menyatakan kepadatan ikan-ikan tersebut dalam suatu kolom perairan dalam hal ini dinyatakan dalam ekor per satuan volume (f/1000m^3).

Untuk mengetahui densitas dan sebaran ikan pelagis maka analisis dilakukan terhadap kolom air mulai dari kedalaman 5 m sampai dengan 105 m. Dimulainya analisis pada kedalaman 5 m ini dengan tujuan: (1) untuk mengurangi pengaruh kegaduhan (noise) yang ditimbulkan kapal, dan (2) karena transduser dipasang pada bagian bawah kapal yang memiliki kedalaman sekitar 2 m. Kolom air yang dianalisis dibagi menjadi 5 lapisan perairan dengan selang kedalaman 20 m. Pembagian lapisan perairan secara rinci adalah seperti berikut: lapisan 1: 5- 25, lapisan 2: 25-45 m, lapisan 3: 45-65 m, lapisan 4: 65-85 m, dan lapisan 5: 85- 105. Banyaknya lapisan ini tergantung pada kedalaman perairan yang dideteksi. Apabila perairan memiliki kedalaman kurang dari 105 m maka jurmlah lapisan dianalisis kurang dari yang telah ditentukan dan pengambilan data dilakukan mulai dari lapisan 5 m di atas dasar. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar data ikan pelagis yang terdefeksi tidak bercampur dengan ikan demersal yang hidup di perairan dekat dasar.

- Oseanografi

Data hasil pengukuran kondisi oseanografi dengan menggunakan CTD dari 18 stasiun yang terdiri 6 trasek, kemudian dikonversi ke data .txt. Data-data terdiri dari 6 parameter antara kedalaman (depth = meters, suhu (temperature = deg.C), salinitas (PSU), tekanan (pressure = decibars) dan konduktivitas (S/m). Dalam penelitian ini hanya data kedalaman, suhu dan salinitas yang diolah lebih lanjut. Pengolahan data suhu dan salinitas dilakukan bantuan perangkat lunak (software) Ocean Data View (ODV) versi 3.0.1.2005. Analisis data suhu dan salinitas dalam bentuk grafik sebaran mendatar dan dan menegak.

- Data Perikanan

Data perikanan yang dikumpulkan yang meliputi jenis, hasil tangkapan dan trip, kemudian dianalisis secara deskriptif sedangkan data daerah penangkapan ikan diperoleh secara langsung dari nelayan yang melakukan penangkapan dengan cara melakukan sampling sebanyak 5 kapal per hari. Nelayan diberi peta perairan Selat Alas, kemudian diminta mengisi peta tersebut dimana mereka melakukan penangkapan. Dari posisi yang ditunjukkan nelayan ini kemudian ditentukan lintang dan bujurnya sebelum disajikan dalam bentuk peta tematik.

- Data Citra Satelit

Citra Suhu Permukaan Laut (SPL) dihasilkan dari data satelit NOAA-AVHRR untuk kanal infra merah jauh yang memiliki kisaran panjang gelombang 3-14 um. Masing-masing satelit NOAA mampu memberikan informasi dua kali dalam sehari dengan daerah pengamatan yang sama untuk data LAC dengan resolusi spasial 1.1 km2. Prosedur umum dari pemrosesan data tersebut meliputi: deteksi dan eliminasi awan, koreksi geometri, determinasi nilai brightness temperature, dan koreksi atmosfer (Cracknell, 1997). Pengukuran radiasi dan energi pada spektrum infra merah jauh yang dipancarkan oleh permukaan laut hanya dapat memberikan informasi suhu air pada lapisan permukaan.

Prosedur koreksi atmosfer merupakan langkah yang penting dalam pemrosesan data untuk menghasilkan citra SPL. Untuk Perairan Indonesia, metoda koreksi atmosfer yang digunakan adalah split window dengan algoritma McMillin dan Crosby (1984). Algoritma perhitungan SPL tersebut telah divalidasi oleh Marine Research of the Australia's Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO, Australia) dengan menggunakan data pengukuran in situ yang sebagian mencakup wilayah perairan Samudra India.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Densitas dan Sebaran Ikan Pelagis

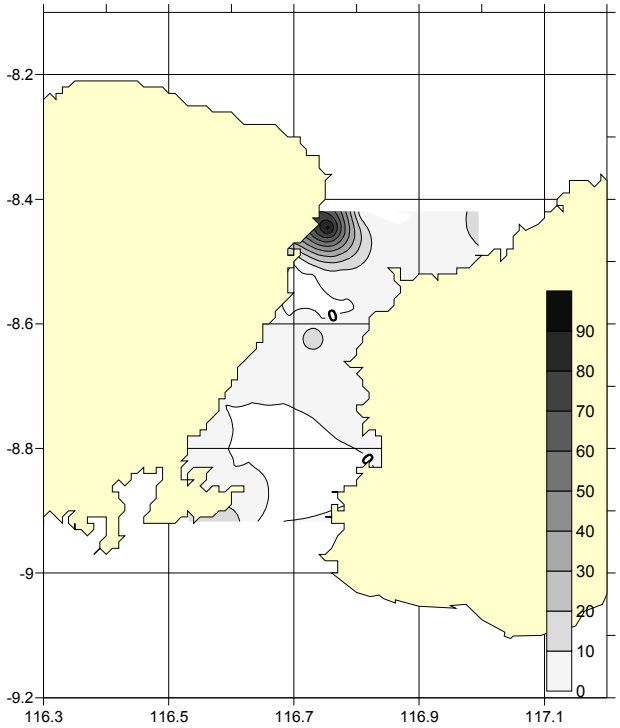
Berdasarkan strata kedalaman perairan secara mendatar ternyata setiap strata kedalaman perairan memiliki densitas ikan pelagis yang tidak merata baik pada kawasan perairan Selat Alas bagian utara maupun bagian selatan seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Densitas Ikan Pelagis Berdasarkan Strata Kedalaman

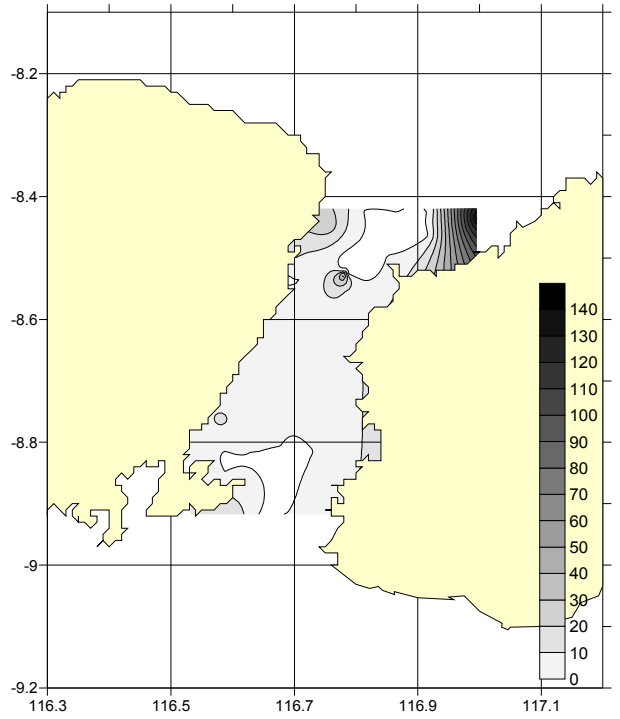
Strata Kedalaman Perairan	Rata-rata Densitas Ikan (ekor/1000 m^3)		
	Bagian Utara	Bagian Selatan	Total
5 – 25 m	153.6	35.2	188.8
25 – 45 m	257.7	42.7	300.4
45 – 65 m	13.4	24.0	37.4
65 – 85 m	34.3	36.5	70.8
85 – 105 m	31.3	101.0	132.3

Pada kawasan perairan Selat Alas bagian utara, rata-rata densitas ikan pelagis tertinggi berada pada kedalaman perairan 25 – 45 m yaitu sebasar 257.7 ekor/1000 m^3 dan terendah berada pada kedalaman 85 – 105 m yaitu sebesar 13.4 ekor/1000 m^3, sedangkan pada perairan bagian selatan densitas tertinggi berada pada kedalam 85 – 105 m yaitu sebesar 101.0 ekor/1000 m^3 dan terendah pada kedalaman 45 – 65 m yaitu 24.0 ekor/1000 m^3.

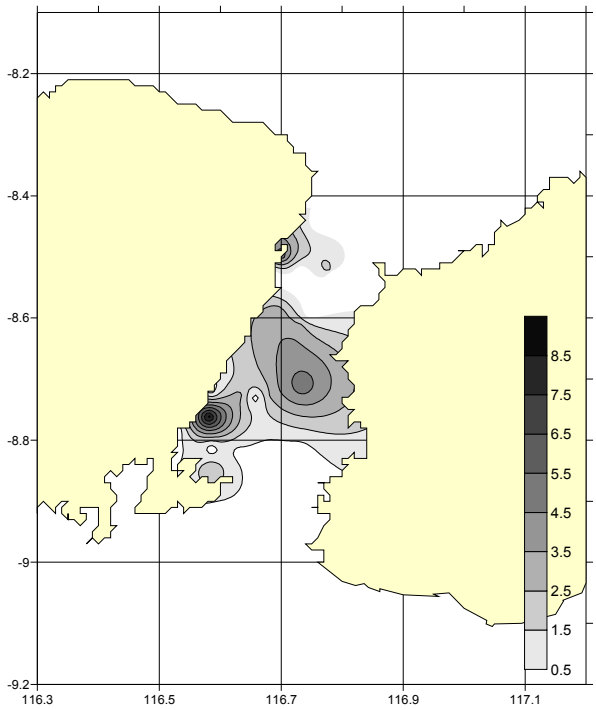
Sebaran densitas ikan pelagis secara mendatar untuk masing-masing strata kedalaman perairan disajikan dalam bentuk peta tematik seperti terlihat pada Gambar 6, 7, 8, 9 dan Gambar 10.



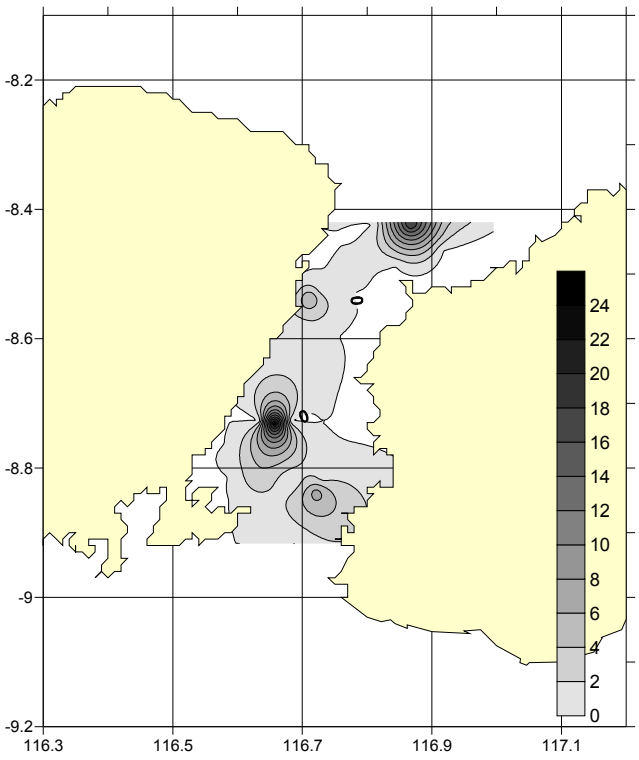
Gambar 6. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 5 – 25 m



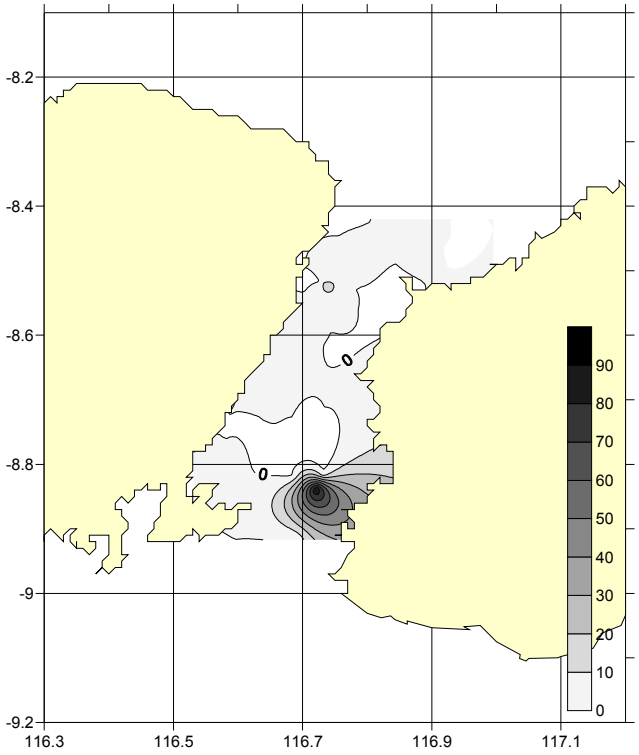
Gambar 7. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 25 – 45 m



Gambar 8. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 45 – 65 m



Gambar 9. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 65 – 85 m



Gambar 10. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 85 – 105 m

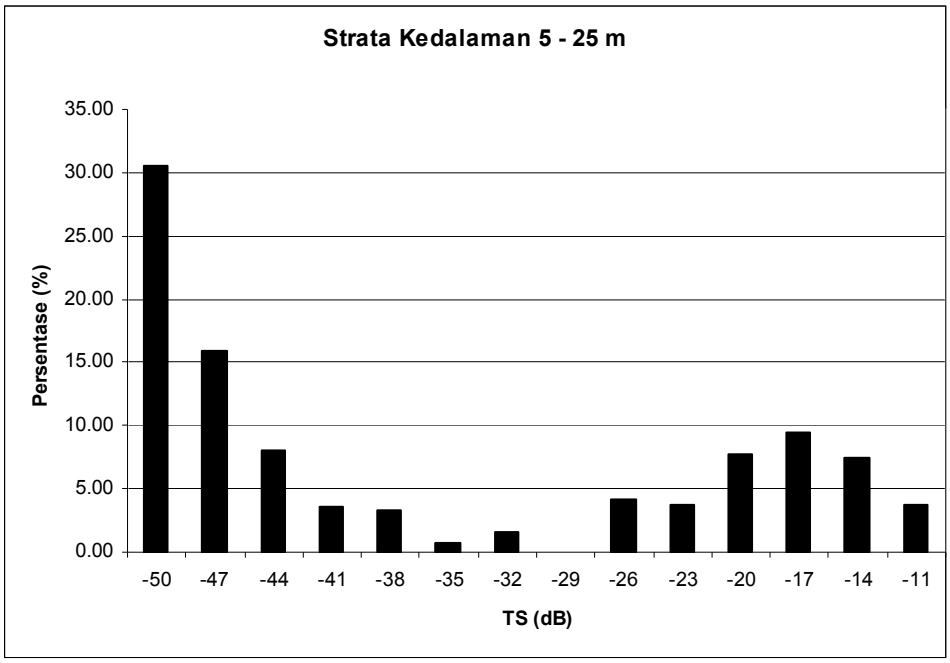
Pada Gambar 6 terlihat bahwa pada strata kedalaman 5 – 25 m, sebaran densitas ikan pelagis tertinggi beradara lokasi sekitar Pulau Lampu dan Sembelia Kabupaten Lombok Timur, kemudian dengan penurunan strata kedalaman perairan 25 – 45 m, maka konsentrasi ikan mengarah ke arah timur sekitar Pulau Panjang Kabupaten Sumbawa (Gambar 7). Kedua lokasi tersebut berada pada kawasan perairan Selat Alas bagian utara. Pada Gambar 8 dan Gambar 9 terlihat bahwa sebaran densitas ikan tertinggi berada di bagian tengah perairan Selat Alas atau sekitar Labuhan Haji Lombok Timur dan Labuhan Kertasari Kabupaten Sumbawa Barat. Sedangkan pada Gambar 10 terlihat bahwa densitas ikan pelagis tertinggi berada di sekitar perairan Maluk Kabupaten Sumbara Barat sampai ke arah barat perairan sekitar Tanjung Ringgit Kabupaten Lombok Timur.

5.2. Sebaran Target Strength (TS)

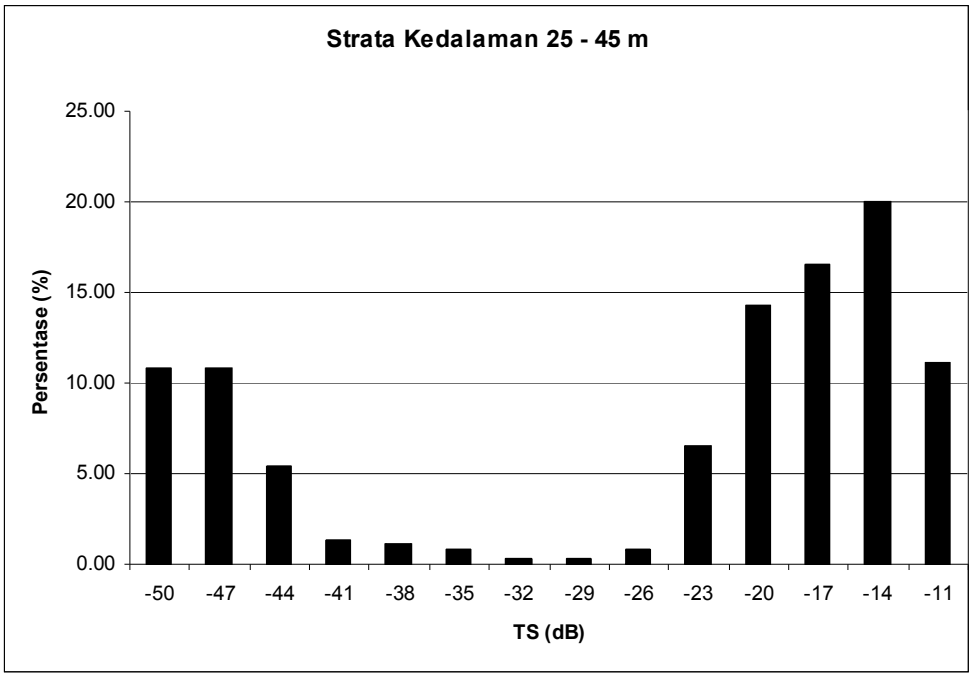
Besaran nilai TS yang dapat digunakan sebagai indikator ukuran ikan ternyata sebarannya berbeda berdasarkan stratara kedalaman perairan. Sebaran persentase nilai TS berdasarkan strata kedalaman perairan disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 11, 12, 13, 14 dan Gambar 15.

Tabel 3. Sebaran Persentase (%) Nilai TS Berdasarkan Strata Kedalaman

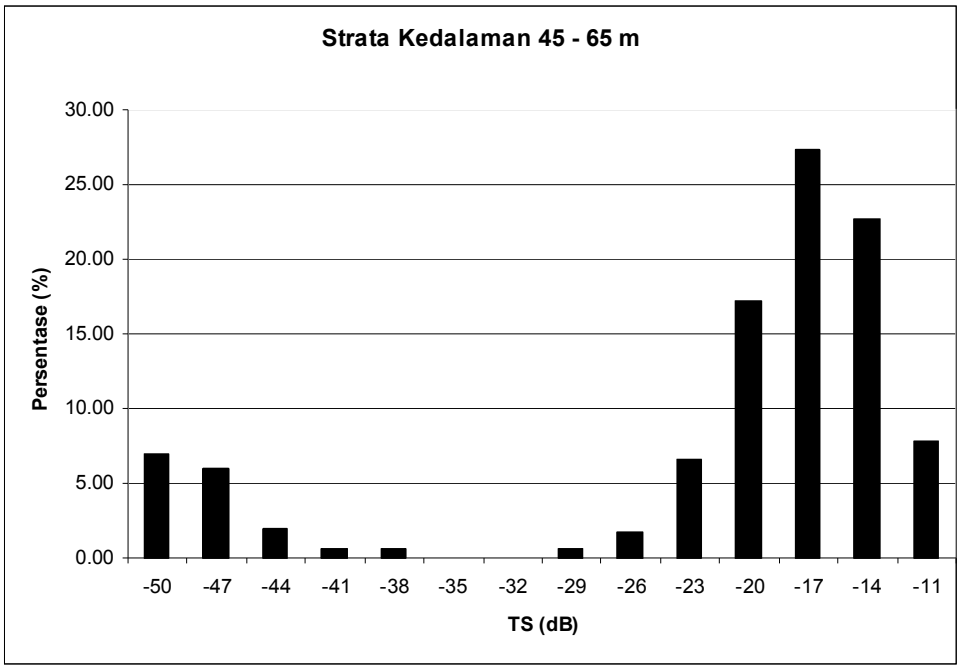
Target Strength (dB)	Strata Kedalaman Perairan (m)				
	5.0 - 25	25 - 45	45 - 65	65 - 85	85 - 105
-50	30.53	10.81	6.90	2.02	9.43
-47	15.93	10.81	6.03	1.08	12.08
-44	7.96	5.41	2.01	0.67	11.70
-41	3.54	1.35	0.57	1.88	11.70
-38	3.32	1.08	0.57	1.08	6.79
-35	0.66	0.81	0.00	1.08	1.89
-32	1.55	0.27	0.00	0.67	1.89
-29	0.00	0.27	0.57	0.40	0.75
-26	4.20	0.81	1.72	3.10	1.89
-23	3.76	6.49	6.61	4.85	1.13
-20	7.74	14.32	17.24	0.81	1.89
-17	9.51	16.49	27.30	23.01	7.92
-14	7.52	20.00	22.70	35.26	10.94
-11	3.76	11.08	7.76	24.09	20.00



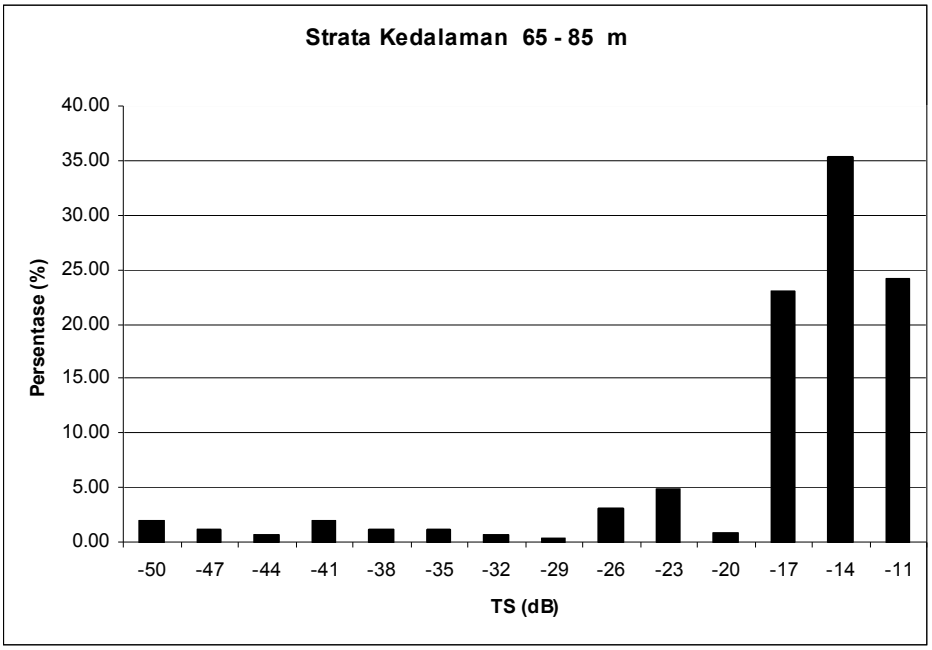
Gambar 11. Persentase Nilai TS pada Strata Kedalaman 5 – 25 m



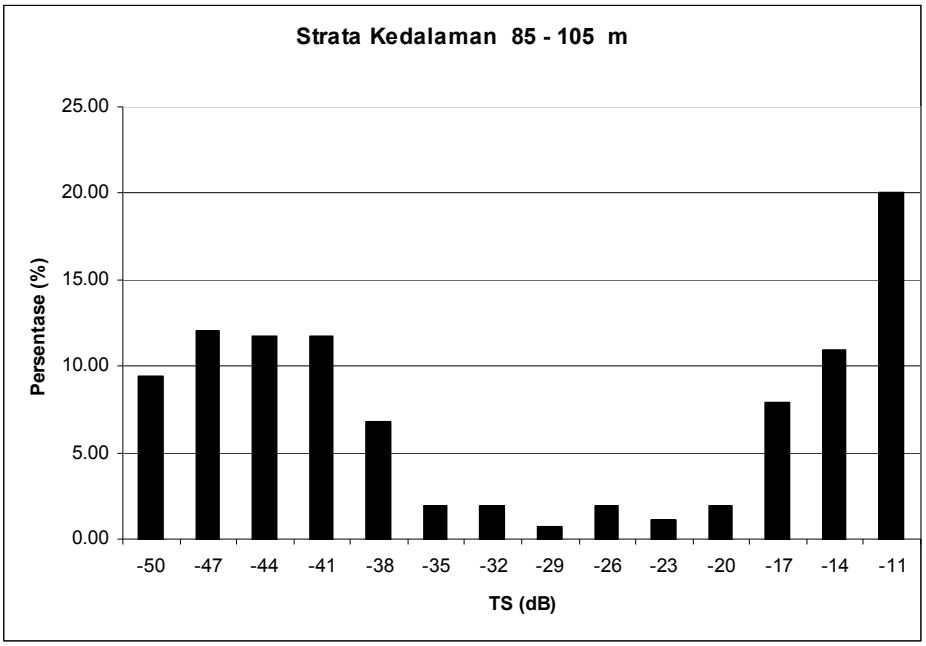
Gambar 12. Persentase Nilai TS pada Strata Kedalaman 25 - 45 m



Gambar 13. Persentase Nilai TS pada Strata Kedalaman 45 - 65 m



Gambar 14. Persentase Nilai TS pada Strata Kedalaman 65 - 85 m



Gambar 15. Persentase Nilai TS pada Strata Kedalaman 85 - 105 m

Persentase nilai TS –50 dB tinggi berada pada perairan bagian permukaan atau strata kedalaman perairan 5 – 25 m kemudian menurun sesuai dengan meningkatnya kedalaman perairan, begitu halnya pada nilai TS -47 dB tetapi pada strata kelaman 85 – 105 persentase nilai TS sedikit meningkat. Sedangkan persentase nilai TS -23 dB – 11 dB (ikan yang berukuran besar) ada kecenderungan meningkat dengan sesuai dengan strata kedalaman perairan.

Pada Tabel 3 dan Gambar 11 terlihat pada bahwa persentase nilai TS didominasi oleh nilai TS -50 dB dan -47 dB dengan persentase yaitu 30.53 %, kemudian diikuti oleh nilai TS -47 dB dan terendah pada nilai TS -29 dB yaitu 0 %. Pada Tabel 3 dan Gambar 12 terlihat bahwa persentase nilai TS didominasi oleh nilai TS -14 dB yaitu 20 % kemudian diikuti oleh nilai TS -17 dB, dan terendah pada nilai TS -32 dB dan TS -29 dB yaitu masing-masing 0.27 %.

Pada Tabel 3 dan Gambar 13 terlihat bahwa persentase nilai TS didominasi oleh nilai TS -17 dB yaitu 27.30 %, kemudian oleh nilai TS -14 dB dan terendah pada nilai TS -41 dB dan -38 dB yaitu

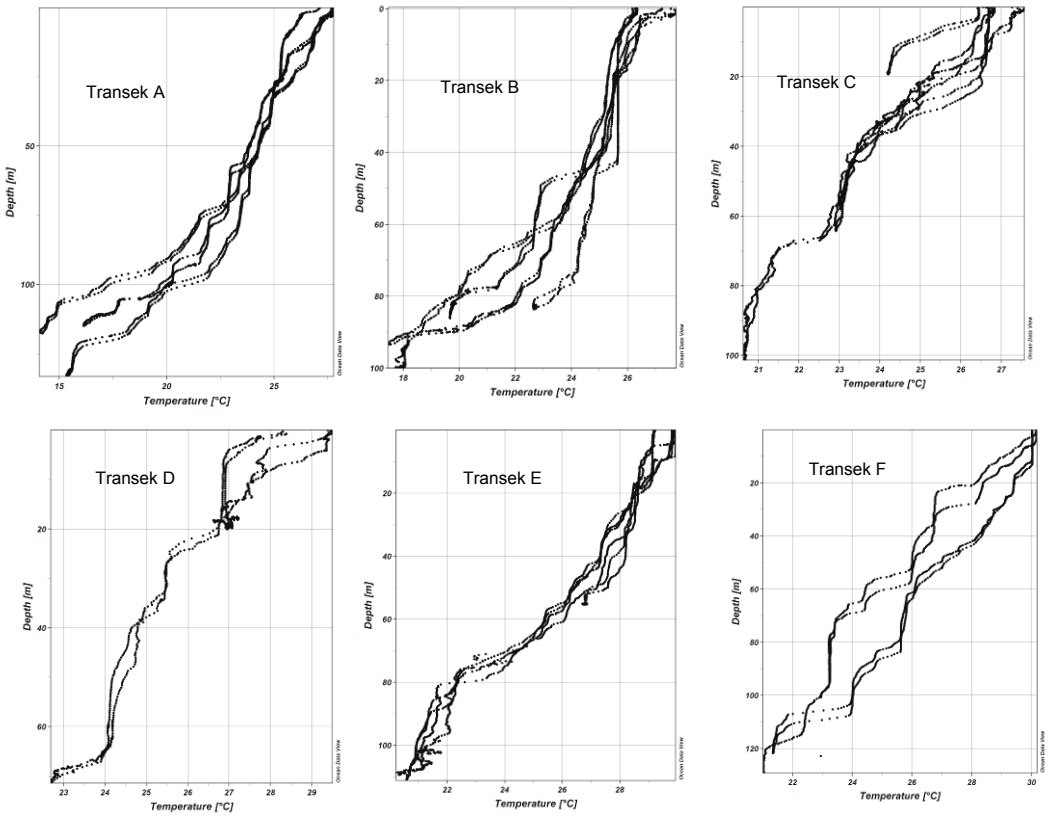
masing-masing 0 %. Pada Tabel 3 dan Gambar 14 terlihat bahwa persentase nilai TS didominasi oleh nilai TS -14 dB yaitu 35.26 %, kemudian pada nilai TS -11 dB, dan terendah pada nilai TS -29 dB yaitu 0.40 %. Pada Tabel 3 dan Gambar 15 terlihat bahwa persentase nilai TS didominasi oleh nilai TS -11 dB yaitu 20 %, kemudian oleh nilai TS -47 dB, dan terendah pada nilai TS -29 dB yaitu 0.75 %.

5.3. Kondisi Oseanografi

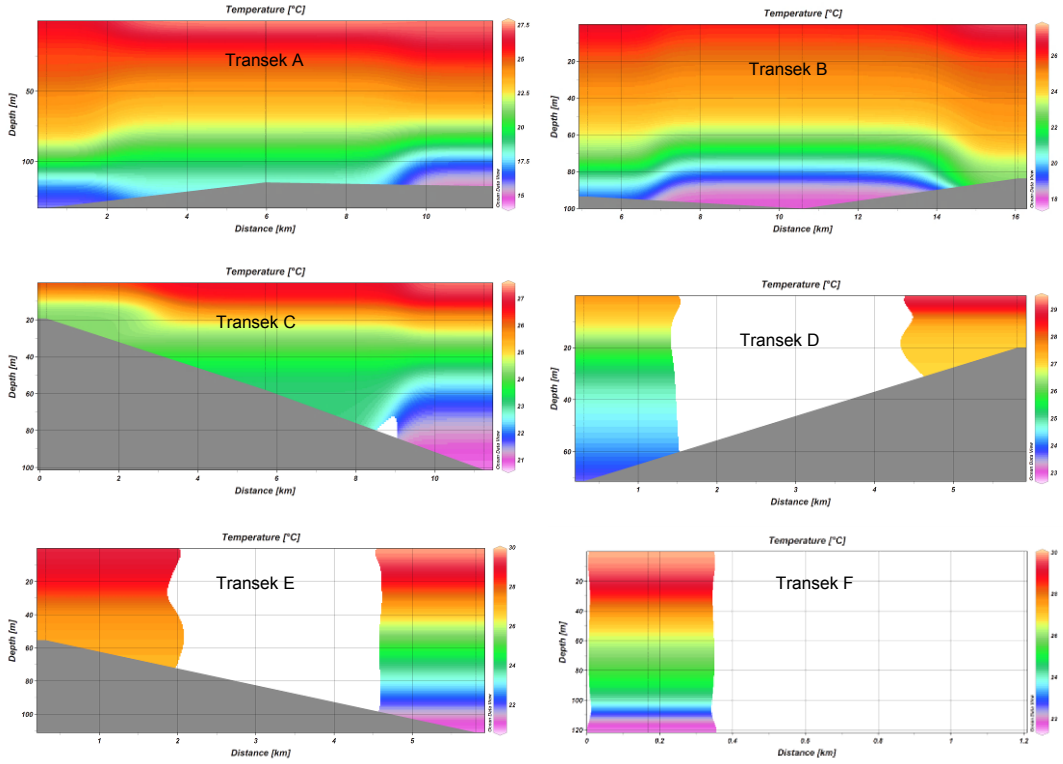
Profil menegak dan mendatar rata-rata suhu perairan Selat Alas berfluktuasi dengan nilai tertinggi berada pada transek C (stasiun 8, 9, 10 dan 11) yaitu 29.3 ^{o}C dan terendah berada pada transek A (stasiun 1, 2 dan 3) (Tabel 4). Profil menegak suhu perairan dapat dilihat pada Gambar 16 dan Gambar 17.

Tabel 4. Rata-rata Suhu (^{o}C) Berdasarkan Transek

Ukuran	Transek					
	A	B	C	D	E	F
Minimum	14.1	17.5	20.6	22.7	20.2	21.0
Maksimum	27.8	27.7	27.6	29.5	29.9	30.2
Rata-rata	22.6	23.5	29.3	26.3	25.9	25.8
SD	3.8	2.6	5.3	1.8	3.3	3.1



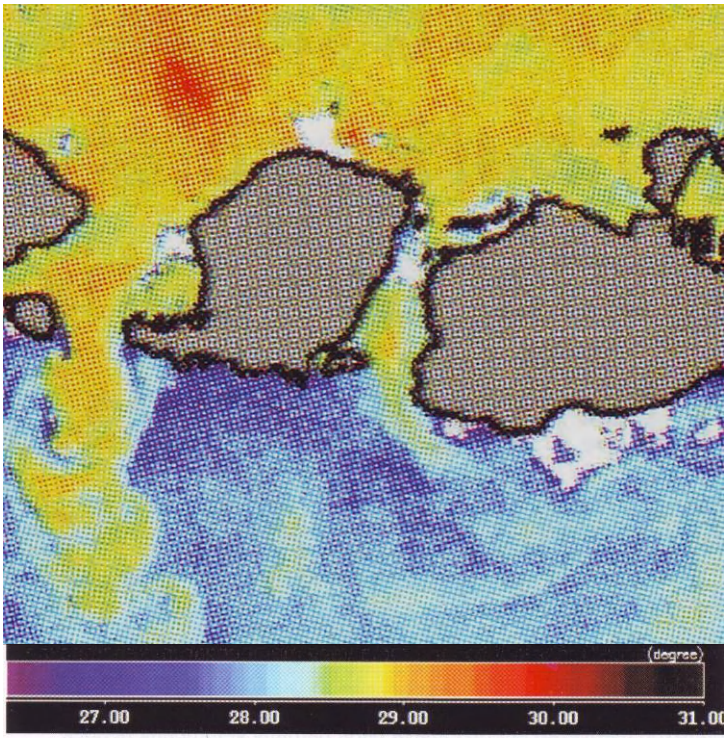
Gambar 16. Sebaran Menegak Suhu



Gambar 17. Sebaran Menegak Suhu Berdasarkan Jarak

Pada Gambar 16 dan 17 terlihat bahwa semakin dalam perairan pada setiap transek pengamatan, maka ada kecenderungan terjadi penurunan suhu perairan, tapi laju penuruan suhu tidak sama pada setiap transek. Perbedaan rata-rata suhu permukaan dengan suhu pada kedalaman 50 m sangat besar yaitu berkisar antara 3 - 5 ^{o}C, sedangkan rata-rata suhu permukaan dengan pada kedalaman 100 m dapat mencapai 7 – 8 ^{o}C. Terjadinya perbedaan suhu yang sangat dratis tersebut pada kedalaman tertentu menyakibatkan terbentuk lapisan thermoklin. Menurut Wudianto (2002), lapisan thermoklin terbentuk di perairan Selat Bali berada 75 – 150 m pada musim peralihan (bulan September). Sementara hasil pengamatan Gordon and Susanto (1999) mendaptkan bahwa lapisan thermoklin di Selat Makassar berkorelasi dengan fase ENSO menjadi dalam selama event La Nina dan dangkal pada saat El Nino. Lapisan isoterm 15^{o} C (lapisan dengan suhu seragam) umumnya terjadi pada kedalaman 220 meter pada kondisi normal, tetapi menjadi dangkal dengan kedalaman 180 meter pada saat El Nino.

Suhu permukaan laut hasil citra satelit NOAA-AVHRR dengan download dari alamat homepage dan http://oceancolor.gsfc.nasa.gov., (Gambar 18) pada bulan Agustus 2007 yang menunjukkan bahwa massa air yang terdapat di perairan Selat Alas dipengaruhi oleh massa air dari perairan Selat Makassar yang merupakan sistem arus lintas Indonesia (ARLINDO).

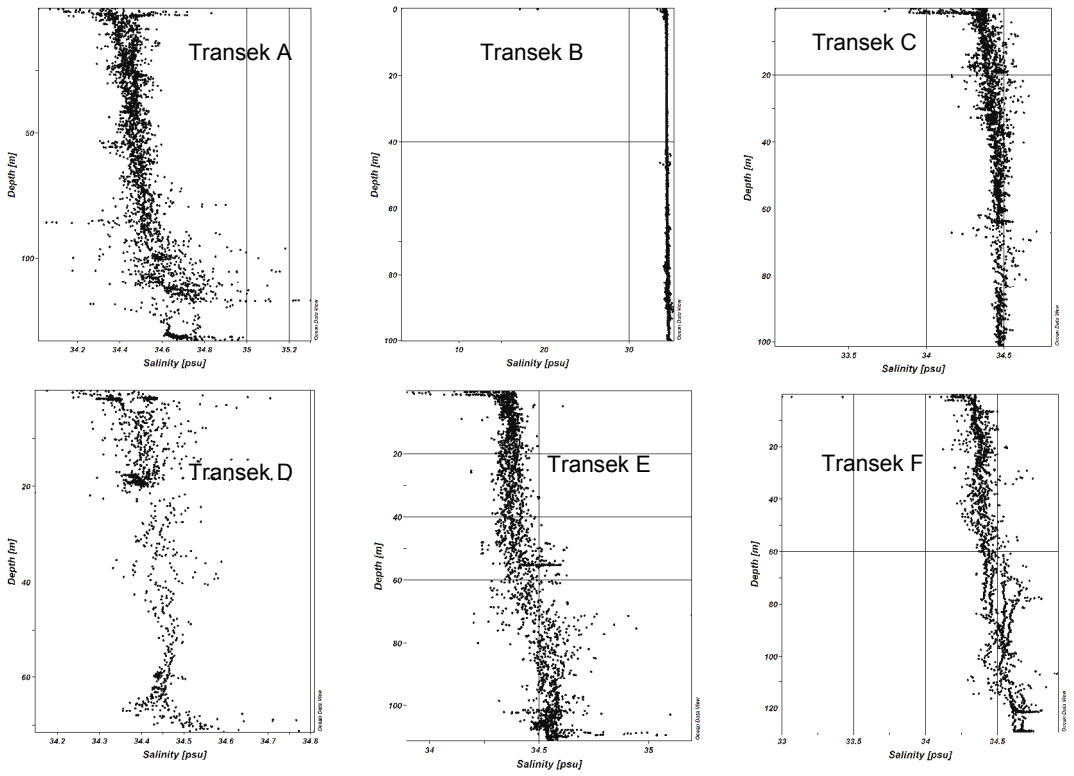


Gambar 18. Suhu Permukaan Laut dari Citra Satelit

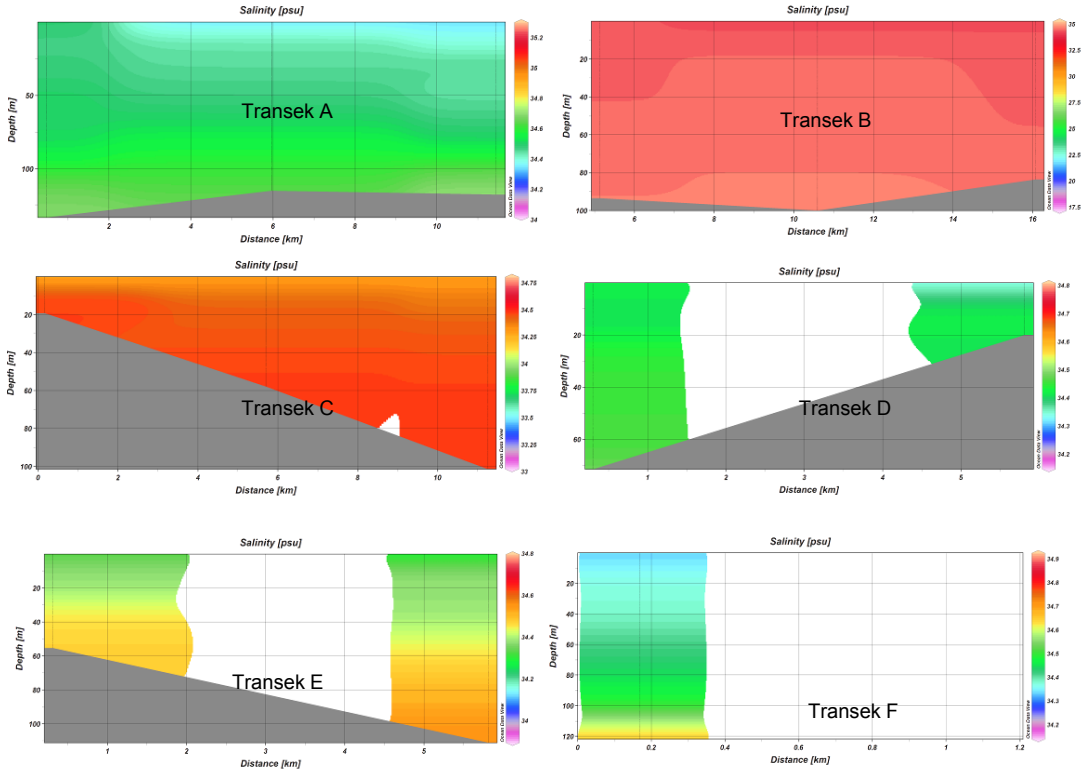
Profil menegak dan mendatar rata-rata salinitas perairan Selat Alas relatif sama yaitu 34.4 – 34.5 (Tabel 5). Profil menegak salinitas perairan dapat dilihat pada Gambar 19 dan Gambar 20.

Tabel 5. Rata-rata Salinitas (psu) Berdasarkan Transek

Ukuran	Transek					
	A	B	C	D	E	F
Minimum	34.0	3.2	33.0	34.1	33.9	33.0
Maksimum	35.3	35.3	34.8	34.8	35.2	34.9
Rata-rata	34.5	34.4	34.4	34.4	34.4	34.5
SD	0.1	0.8	0.1	0.1	0.1	0.1



Gambar 19. Sebaran Menegak Salinitas



Gambar 20. Sebaran Menegak Salinitas Berdasarkan Jarak

Pada Gambar 19 dan Gambar 20 terlihat bahwa semakin dalam perairan pada setiap transek pengamatan, maka ada kecenderungan terjadi peningkatan salinitas, tapi laju peningkatan salinitas tidak sama pada setiap transek. Perbedaan rata-rata salinitas permukaan dengan salinitas pada kedalaman 100 m kecil yaitu berkisar antara 1.2 – 2.0 psu, terutama pada pengamatan transek B.

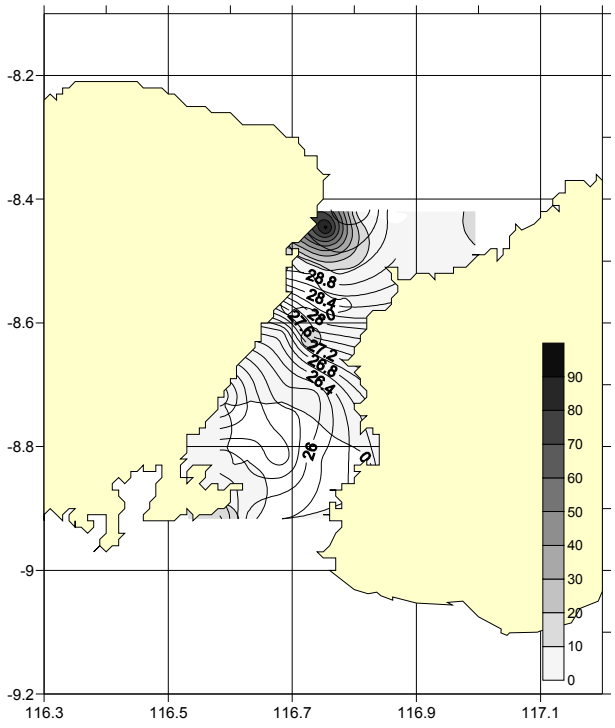
5.4. Sebaran Ikan dan Hubungannya dengan Parameter Oseanografi

Data menunjukkan bahwa sebaran densitas ikan pelagis dan hubungannya dengan kondisi suhu dan salinitas di perairan Selat Alas sangat sulit untuk menentukan kisaran suhu dan salinitas, dimana semua kelompok ikan dalam hal ini ditentukan oleh nilai TS ditemui atau dideteksi dengan menggunakan metode akustik. Sebagaimana terlihat pada Tabel 2 dan Gambar 6 dan Gambar 7, dimana densitas ikan tertinggi terdapat pada strata kedalaman perairan 5 – 45 m dengan kisaran suhu antara 24 – 27 ^{o}C dan salinitas 34.4 – 34.5 psu. Densitas ikan pelagis semakin menurun dengan meningkatkan kedalaman serta menurunnya suhu perairan, kecuali pada strata kedalaman 85 – 105 m justru densitas ikan meningkat, hal ini diduga yang terdeteksi adalah ikan-ikan dasar atau demersal.

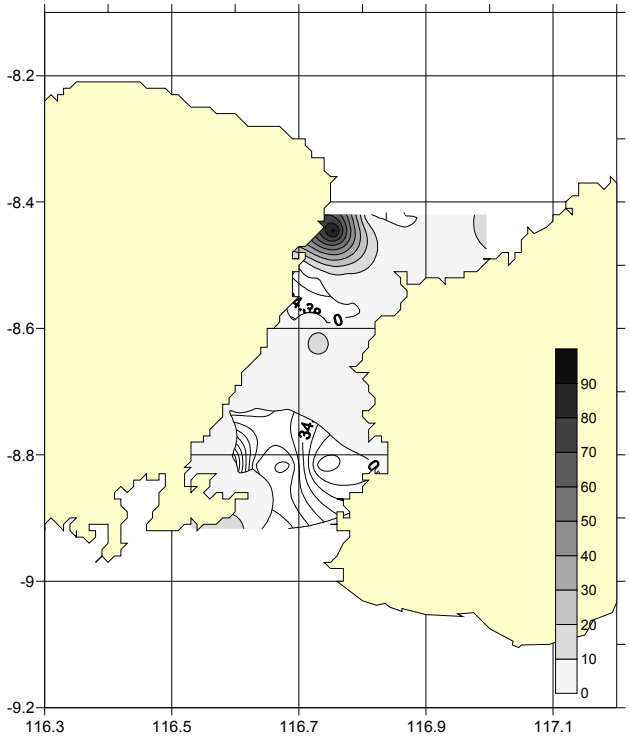
Sebaran mendatar densitas ikan pada kedalaman 5 – 45 m menunjukkan bahwa ikan terkonsentrasi ke arah bagian utara perairan Selat Alas dimana rata-rata suhu pada lokasi tersebut berkisar antara 28.8 – 29.5 ^{o}C dan salinitas 34.34 – 34.38 psu. Peta tumpang tindih (*maps overlay*) antara densitas ikan pelagis dengan rata-rata suhu dan salinitas pada kedalaman 5 – 45 dapat dilihat pada Gambar 21 dan Gambar 22.

Nugroho *et al*. (1997), menyatakan bahwa secara vertikal dan horisontal gerombolan ikan pelagis di Laut Jawa berbeda berdasarkan musim. Penyebaran ikan lemuru di perairan Selat Bali

dipengaruhi oleh suhu, salinitas dan kesuburan perairan (Wudianto, 2001). Kelimpahan tertinggi ikan lemuru terdapat pada perairan yang memilki suhu agak dingin dan salinitas tinggi serta ketersediaan makanan yang melimpah. Secara umum ikan pelagis biasanya bergerak ke dekat permukaan pada saat menjelang malam hari dan menuju perairan yang agak dalam menjelang siang hari (Laevastu dan Hayes, 1982). Menurut Sultan *et al*., (2001), ikan pelagis di perairan Selat Sunda lebih banyak terkonsentrasi dilapisan homogen dan lapisan thermocline pada malah hari.



Gambar 21. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 25 – 45 m dan Suhu Permukaan



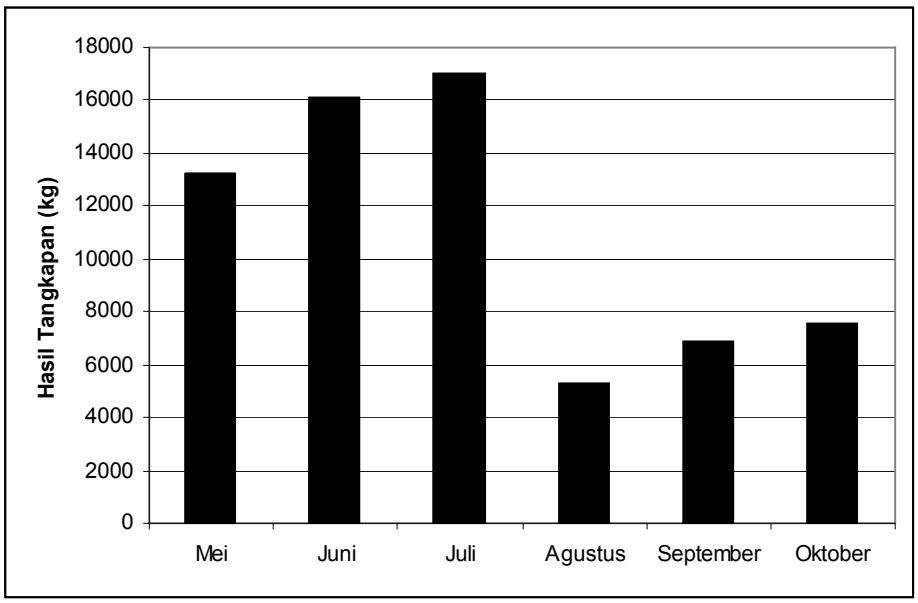
Gambar 22. Sebaran Mendatar Densitas Ikan pada Strata Kedalaman 25 – 45 m dan Salinitas Permukaan

5.4. Analisis Hasil Tangkapan

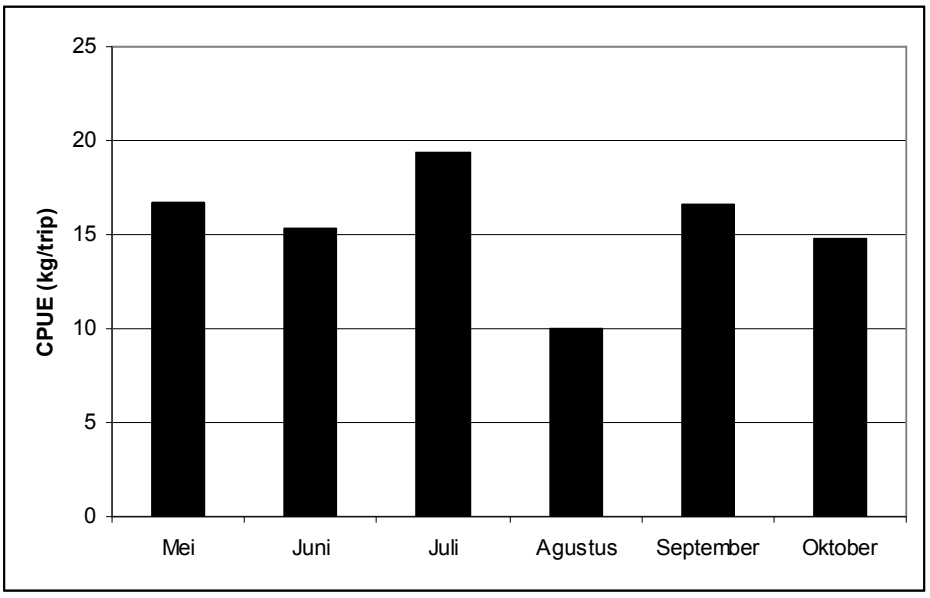
Hasil tangkapan nelayan responden di Tanjung Luar yang beroperasi di perairan Selat Alas menunjukkan adanya fluktuasi hasil tangkapan setiap bulan selama penelitian berlangsung, dimana hasil tangkapan tertinggi diperoleh pada bulan Juli yaitu sebesar 17028.40 kg dan terendah pada bulan Agustus yaitu sebesar 5273.40 kg (Tabel 6 dan Gambar 23). Berdasarkan analisis hasil tangkapan per trip (*catch per unit effort* = CPUE) meenujukkan bahwa CPUE tertinggi juga pada bulan Juli yaitu sebesar 19.37 kg/trip dan terendah juga pada bulan Agustus yaitu sebesar 9.95 kg/trip (Tabel 6 dan Gambar 24).

Tabel 6. Hasil Tangkapan dan Jumlah Trip Nelayan Responden

Bulan	Hasil Tangkapan (kg)	Jumlah Trip (Jam)	CPUE (kg/trip)
Mei	13236.60	790	16.76
Juni	16135.80	1050	15.37
Juli	17028.40	879	19.37
Agustus	5273.40	530	9.95
September	6912.75	416	16.62
Oktober	7598.25	514	14.78



Gambar 23. Hasil Tangkapan Nelayan Responden pada Setiap Bulan



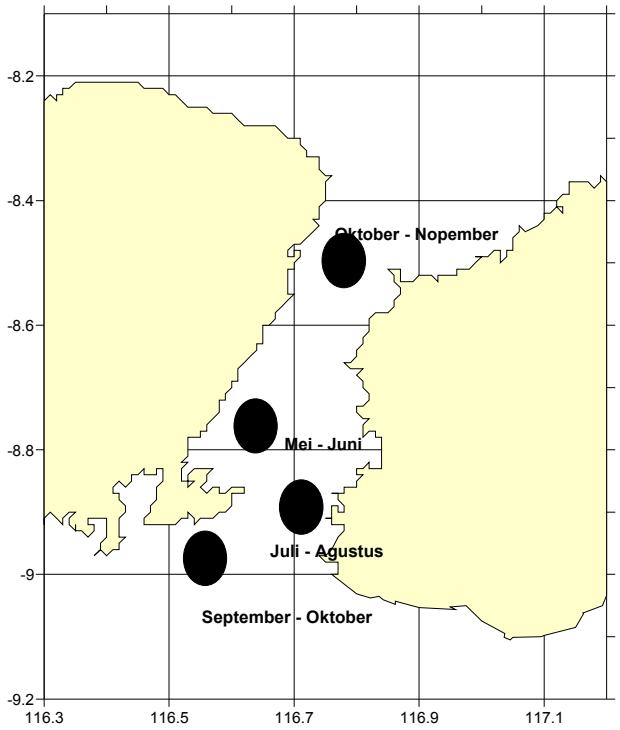
Gambar 24. CPUE Nelayan Responden pada Setiap Bulan

5.5. Daerah Penangkapan Ikan

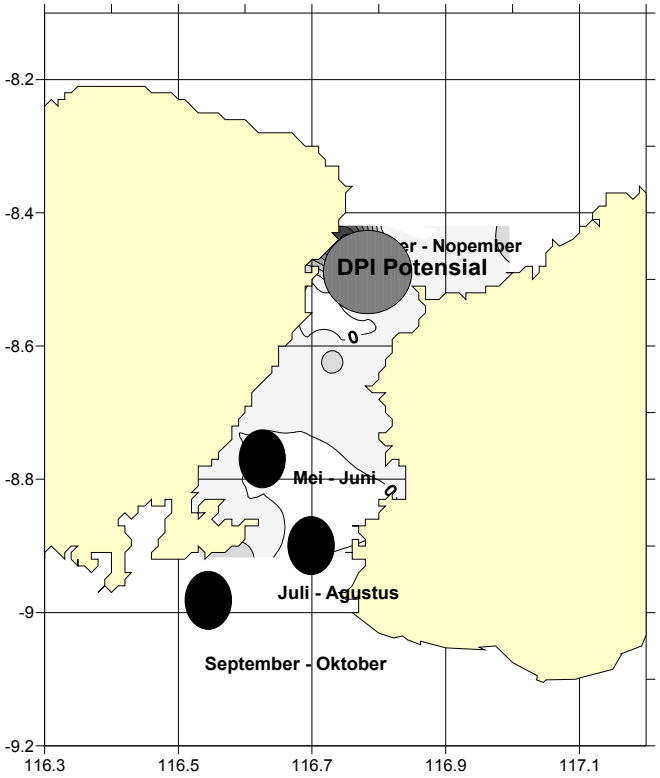
Sebaran daerah penangkapan ikan di samping diperoleh dari hasil pengamatan densitas ikan dengan akustik, juga ditunjang dengan data hasil wawancara nelayan responden. Daerah penangkapan ikan menurut nelayan responden seperti terlihat pada pada Gambar 25. Pada Gambar 25 terlihat bahwa daerah penangkapan ikan di perairan Selat Alas mengalami pergeseran setiap bulan dimana pada bulan Mei sampai Juni berada di perairan sekitar Labuhan Haji sampai Tanjung Luar Kabupaten Lombok Timur, pada bulan Juli sampai Agustus berada di perairan sekitar Maluk Kabupaten Sumbawa Barat. Pada bulan September sampai Oktober posisi daerah penangkapan ikan berada di perairan sekitar bagian selatan Tanjung Ringgit Kabupaten Lombok Timur. Pada bulan Oktober sampai Nopember bergeser ke arah utara di sekitar perairan Labuhan Lombok sampai Sembelia Kabupaten Lombok Timur.

Berdasarkan analisis sebaran densitas dengan metode akustik pada strata kedalaman 5-25 m, diperoleh peta tematik seperti terlihat pada Gambar 6. Kemudian kedua peta tematik tersebut

ditumpang tindih (overlay), sehingga diperoleh peta daerah penangkapan ikan potensial berdasarkan densitas ikan tertinggi hasil deteksi akustik dan wawancara nelayan responden seperti terlihat pada Gambar 26.



Gambar 25. Daerah Penangkapan Ikan Berdasarkan Wawancara Nelayan



Gambar 26. Daerah Penangkapan Ikan Potensial

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1) Sebaran menegak densitas ikan pelagis tertinggi berada pada strata kedalaman 25 – 45 m dan terendah pada strata kedalaman 45 – 65 m, dan sebaran mendatar densitas ikan lebih tinggi pada kawasan perairan Selat Alas bagian utara.
2) Sebaran menegak suhu cenderung menurun dengan meningkatnya kedalaman perairan, dan salinitas cenderung semakin meningkat dengan meningkatnya kedalaman perairan, sedangkan sebaran mendatar suhu cenderung meningkat ke arah utara dan salinitas relatif seragam.
3) Sebaran densitas ikan dan hubungannya dengan suhu dan salinitas tidak diperoleh hubungan kisaran suhu dan salinitas dimana semua kelompok ikan yang ditemukan atau dideteksi. Namun demikian, sebaran densitas ikan tertinggi beradan pada perairan dengan kisaran suhu antara 28.8 – 29.5 ^{o}C dan salinitas 34.34 – 34.38 psu.
4) Daerah penangkapan ikan potensial pada bulan Nopember berada pada kawasan perairan Selat Alas bagian utara.

6.2. Saran-saran

Untuk memperoleh hasil penelitian yang akurat tentang kelimpahan ikan pelagis di perairan Selat Alas, diperlukan pengulangan penelitian yang sama untuk setiap musim serta penambahan parameter oseanografi yang berhubungan dengan kesuburan perairan dan kandungan logam berat.

DAFTAR PUSTAKA

Atmadipoera, A.S. Y. Wahyudi dan Y. Naulita. 1997. Studi arus lintas (ARLINDO) menggunakan Data Altimetri Topex/poseidon. Seminar Hasil Penelitian yang Dibiayai OPF IPB. Bogor.

Arnaya, I.N. 1990. Basic studies on acoustic target strength of common squid. Ph.D. Dissertation. Hokkaido Univ. Japan.

Arnaya, I.N. dan S. Pujiyati. 1996. Studi tentang target strength ikan pelagis dengan menggunakan dual beam transducer. Pros. Sem. Hasil Pene. Ilmu Kelautan. Bogor, 6 - 8 Maret 1996. Hal:1 - 11.

Basuki, R. dan E.M. Amin. 1989. Biaya dan Penerimaan Payang Oras serta Pemasaran Cumi-cumi di Tanjung Luar Lombok (NTB). J. Pen. Peri. Laut. No.53 : 75 - 87

Csirke, J. 1988. Small Shoalding Fish Stocks. In. J.A. Gulland (ed). Fish Population Dynamics. Hohn Wiley & Sons, Chichester.

Ghofar, A. 1998. Perkembangan Perikanan Pantai di Selat Alas Nusa Tenggara Barat, 1960 - 1997. Makalah dalam Konferensi Nasional I Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Indonesia, Bogor 19 - 20 Maret 1998.

Gordon, A.L, and R.D. Susanto, (1999), Makassar Strait transport: Initial estimate based on Arlindo Results, Marine Technology Society Journal, V. 32, No. 4, 34-45.

Jaya, I. T. Hestirianoto dan S. Pujiyati. 2005. Akustik dan Instrumrntasi Kelautan. Materi Pelatihan Pengolahan & Interpretasi Data Kelautan. IPB Bogor.

Johannesson, K.A. and R.B. Mitson. 1983. Fisheries acoustics. A Practical Manual for Aquatic Biomass Estimation. FAO Fisheries Technical Paper 240.

Junaidi, M., I. Jaya dan B.P. Pasaribu. 2002. Hubungan Empiris Target Strength Dengan Ukuran Panjang dan Bobot Pada Beberapa Jenis Ikan Pelagis. Maritek Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan. Vol. (2).No.1. Maret 2002

Laevastu, T and M. Hayes. 1981. Fishery Oseanography and Ecology. Fishing news Books Ltd. London.

Longhust, A.R. dan D. Pauly. 1981. Ecolofy of tropical Ocean. Academic Press Insc. San Diego.

Lumbangaol, J. 1995. Aplikasi Pengideraan Jauh untuk Pengukuran Suhu Permukaan Laut sebagai Langkah untuk Penentuan Daerah Penangkapan Ikan. Lembaga Penelitian IPB. Bogor

Luong, N. and D. Petit. 1996. Vertical distributions and circadian cycle of pelagis fish density in Java Sea. Reprint from Fourth Asian Fisheries Forum, Baijing, 16 - 20 October 1995. Proc.of Acoustics. Bandung,

27 - 29 May 1996.

MacLennan, D.N. 1990. Acoustical measurement of fish abundance. J. Acoust. Soc. Am. 87(1), p:1-15.

MacLennan, D.N. and E.J. Simmods. 1992. Fisheries acoustics. Chapman & Hall. Fish and Fisheries Series 5. 325 pp.

Manurung, D dan D. Simbolon. 1996. Distribution of Fish Density in relation to Environmental Factors in Makassar Strait. Presented in Akustikan II.

Manurung, D., I. Muripto, dan J. Lumbangaol. 1999. Studi Tentang Oseanografi di Perairan Selat Sunda. Seminar Hasil penelitian Tahap I. STP Jakarta.

Marzuki, S. dan R. Djamal. 1995. Tinjauan Potensi Sumberdaya Cumi-cumi di Nusa Tenggara Barat. Pros. Simp. Perikanan Indonesia I : 598 - 608

Marzuki, S. dan T. Sujastani. 1986. Tinjauan Sebaran Sediaan Cumi-cumi (Loligidae) di Selat Alas dengan Metode Acoustic. J. Pen. Peri. Laut. No.35 : 79 - 87

Marzuki, S., Rusmadji, M.D. Meniek Parwati. 1988. Pendugaan Mortalitas Cumi-cumi (Loligo edulis Hoyle, 1885) di Selat Alas, Lombok dengan Pendekatan Beberapa Metode. J. Pen. Peri. Laut. No.48 : 93 - 101

Marzuki, S., T. Hariati dan R. Rustam. 1989. Sumberdaya Cumi-cumi (Loliginidae Steenstrup, 1861) di Perairan Selat Alas, Nusa Tenggara Barat. J. Pen. Peri. Laut. No.52 : 97 - 105

Nugroho, D., D. Petit, P. Cotel and N. Luong. 1997. Pelagis fish shoals in the Java Sea. Reprint from Fourth Asian Fisheries Forum, Beijing, 16 - 20 October 1995. Proc.of Acoustics. Bandung, 27 - 29 May 1996.

Nugroho, D., Mahiswara dan E. M. Amin. 1993. Survei akustik di perairan selatan Jawa pada periode musim barat dan timur 1990. J. Pen.Peri. Laut. No.82.:82 - 95.

Pasaribu, B.P. and J. Latumeten. 1996. Study on the in situ target strength of fish using dual-beam acoustic system in Makassar Strait. Proc. of Acoustics. Bandung 27 - 29 May 1996.

Petit, D., F. Gerlotto and P. Petitgas. 1996. Data stratifications and pelagic fish density evaluations in Java Sea. Reprint from Fourth Asian Fisheries Forum, Baijing, 16 - 20 October 1995. Proc.of Acoustics. Bandung, 27 - 29 Mey 1996.

Soselisa, J., S. Marzuki dan W. Subani. 1986. Produksi dan Musim Penangkapan Cumi-cumi (Loligo spp.) di Lombok (Nusa Tenggara Barat). J. Pen. Peri. Laut No.43:79-90

Sultan. M., B.P. Pasaribu, I. Jaya dan J. Manurung. 2001. Pendugaan Densitas Ikan Pelagis dengan Sistem Akustik dan Hubungannya dengan Beberapa Faktor Oseanografi di Lepas Pantai Selat Sunda. Maritek Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan. Vol 1, No.1. Maret 2001

Sunye, S.P. and J. Servain. 1998, Effects of Seasonal Variatiuons in Meteorology abd Oceanopraphy on the Brazilian Sardine Fishery. Fish. Ocean. 7(2): 89-100

Susanto, K., A.P. Anung dan H.H. Latif. 1989. Payang Oras Sebagai Alat Tangkap Cumi-cumi (Loligo spp.) di Tanjung Luar, Nusa Tenggara Barat. J. Pen. Peri. Laut. No.53 : 49 - 59

Susilo, S,B., J. Lumbangaol dan R.E. Arhatin. 2005. Teori Dasar, Pengolahan dan Interpretasi Data Inderaja Kelautan. Materi Pelatihan Pengolahan & Interpretasi Data Kelautan. IPB Bogor.

Syahdan, M.A. 1984. Suatu Studi tentang Penagkapan Cumi-cumi (Loligo spp) dengan Jala Oras di Tanjung Luar Nusa Tenggara Barat. Karya Ilmiah Fakultas Perikanan IPB, Bogor. 86 hal.

Wasilun dan E.M. Amin. 1989. Kondisi Osanografis Perairan Selat Alas, Nusa Tenggara Barat pada Bulan Pebruari 1989. J. Pen. Peri. Laut. No.52 : 45 - 57

Wudianto. 2001. Analisis Sebaran dan Kelimpahan Ikan Lemuru (Sardinella lemuru Bleeker 1853) di Perairan Selat Bali Kaitannya dengan Optimasi Penangkapan. Disertasi Program Pascasarjana IPB. Bogor

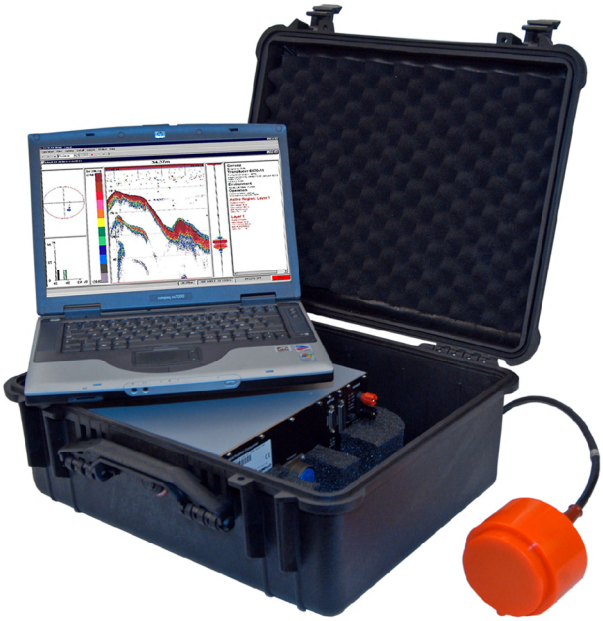
Wyrtki, K. 1961. Physical Oceanography of the South East Asian Waters. Naga Report Vol II. Universiy of Californis.

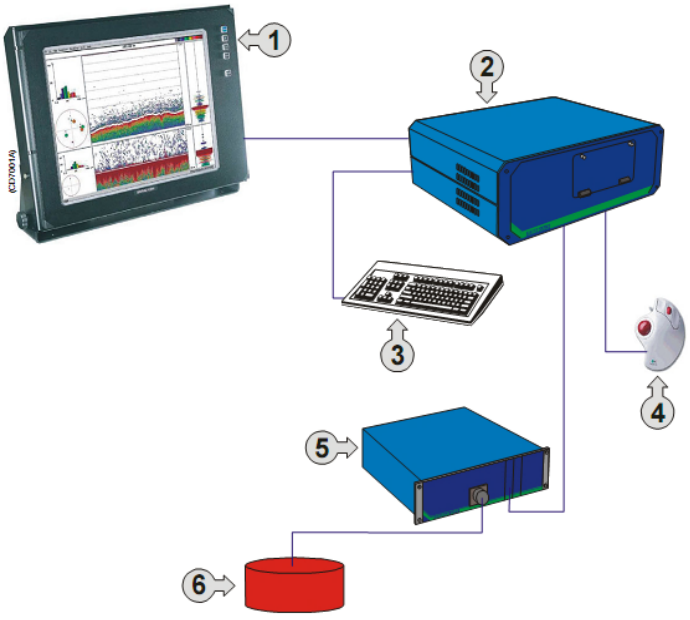
LAMPIRAN

Lampiran 1. Kapal yang Digunakan dalam Penelitian

Lampiran 2. Pemasangan Transducer dan Akuisisi Data

Lampiran 3. Simrad EK 60 Scientific Echo Sounder System





Legend: (1) = Colour LCD display, (2) = Processor Unit (computer), (3) = Keyboard, (4) = Mouse or pointing device, (5) = General Purpose Transceiver (GPT), (6) = Transducer.

Lampiran 4. Pengumpulan Data CTD

Lampiran 5. Beberapa Jenis Ikan Pelagis yang Tertangkap di Selat Alas