

APLIKASI TEKNOLOGI AKUSTIK UNTUK MENDETEKSI IKAN PELAGIS KECIL DI SELAT BALI

Sudjianto*)

*)Teknisi Litkayasa pada Balai Riset Perikanan Laut, Jakarta

PENDAHULUAN

Ketersediaan data dan informasi tentang potensi sumber daya ikan di suatu perairan sangat diperlukan sebagai salah satu dasar untuk pengembangan investasi di wilayah tersebut. Sementara itu pesatnya perkembangan pembangunan perikanan dewasa ini menuntut upaya penyediaan informasi potensi sumber daya ikan yang lebih rinci dan akurat. Fenomena keterkaitan kelimpahan sumber daya ikan dengan faktor-faktor lingkungan dan dinamika lingkungan itu sendiri, mendorong upaya pembaharuan (*up dating*) data dan informasi potensi sumber daya ikan harus terus dilakukan secara berkala dan berkelanjutan. Berdasarkan informasi dan data yang diperoleh sebelum dan selama penelitian dilaksanakan, menunjukkan bahwa jenis ikan pelagis di perairan Selat Bali yang dominan dan bernilai ekonomis penting adalah ikan lemuru (*Sardinella lemuru*). Jenis lainnya adalah tembang (*Sardinella* spp), layang (*Decapterus* spp), banyar (*Rastrelliger kanagurta*), slengseng (*Scomber* sp), kenyar (*Sarda* sp), tongkol (*Euthynnus affinis*, *Auxis* spp)

Penelitian sumber daya perikanan pelagis kecil di perairan ini ditujukan untuk mendapatkan data dan informasi tentang perkiraan distribusi baik secara vertikal maupun horisontal dari jenis-jenis ikan pelagis kecil.

CARA KERJA AKUSTIK

Metode akustik menggunakan sistem sonar (*Sound Navigation Ranging*) berdasarkan pada prinsip suara gema-duga (*echo sounder*) yang memancarkan energi akustik arah vertikal dan gema-rentang (*echo ranger*) yang memancarkan energi akustik arah horisontal. Getaran suara dipancarkan oleh transduser melalui mekanisme elektronis transmitter ke dalam kolom air,

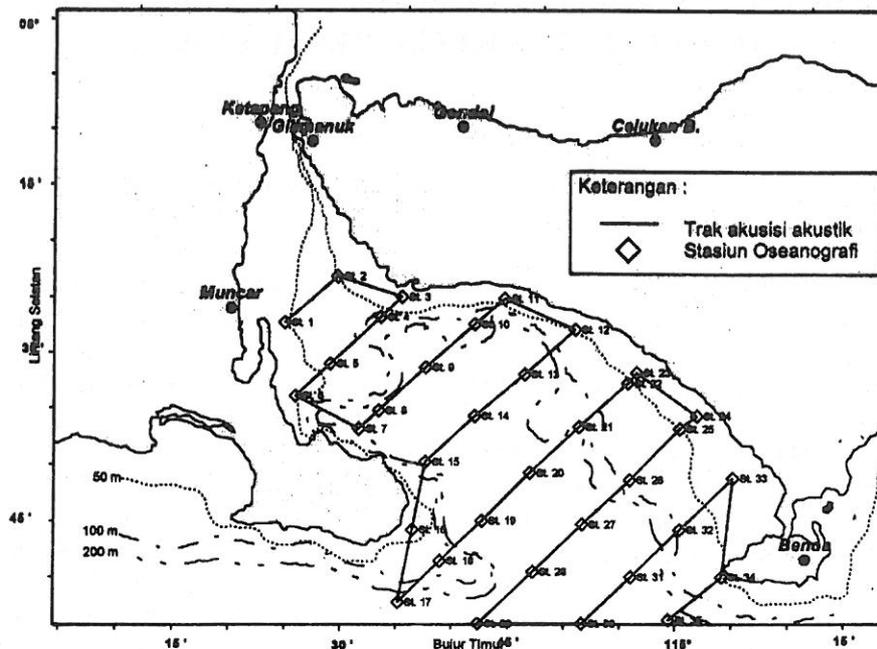
kemudian gema dipantulkan kembali oleh sasaran (target) ikan, dan diterima kembali oleh *receiver* yang selanjutnya direkam dan digambarkan dalam bentuk *echogram* ke dalam layar monitor atau dicetak di atas kertas.

Pelayaran dalam rangka aplikasi metode akustik dilakukan dengan menggunakan KM *Sardinella* milik Balai Riset Perikanan Laut, Badan Riset Kelautan Perikanan-Departemen Kelautan dan Perikanan, bersamaan dengan riset sumber daya ikan pelagis di Selat Bali pada Oktober-Nopember 2000 (Gambar 1). Perangkat keras yang digunakan adalah *Scientific Echo Sounder* SIMRAD EY-500 dengan dilengkapi sebuah transduser Split Beam ES 38B berfrekwensi 38 kHz. Untuk keperluan penyimpanan dan pengolahan data akustik digunakan perangkat keras *Personal Computer* dan *donggle* dengan perangkat lunak EP-500 versi 5.5., Microsoft Excel, dan Surfer versi 7.0.

Data dan informasi diperoleh selama pelayaran berdasarkan metode kisi-kisi sejajar (*parallel grid*) dan berliku-liku (*zig zag*). Penentuan panjang dan jarak antar kaki serta arah pelayaran ditentukan berdasarkan luas daerah yang harus dicakup serta waktu yang tersedia (Johannesson & Matson, 1984)

Perangkat akustik *Scientific Echo Sounder* SIMRAD EY-500 *split-beam* bekerja penuh siang malam sepanjang lintasan akusisi akustik untuk mendeteksi keberadaan ikan. Untuk akusisi data perangkat tersebut dalam survei akustik ini disusun sebagai berikut:

Frekuensi	: 38 KHz.
Kedalaman rekam	: 150 m
TVG	: 20 log R
Kecepatan papal	: 6 - 8 knot
Panjang pulsa	: Medium
Sv min	: -60 dB
TS min	: -60 dB



Gambar 1. Lintasan akuisi akustik dan stasiun oseanografi di perairan Selat Bali, Oktober- Nopember 2000.

Setting ini didasarkan pada besarnya gema (*echo*) target tunggal (*single target*) yang berasal dari ikan yang pada umumnya berkisar antara -20 dB hingga -60 dB (MacLennan dan Simmonds, 1992).

Keluaran data terdiri atas dua jenis; pertama berupa hasil *print out* setiap menit secara terus menerus berupa tabel data *target strength* (TS) dan data integrator S_a (*area back scattering coefficient*) per strata kedalaman dan posisi bujur lintang. Kedua, data yang langsung tersimpan ke dalam *hardisk* sebuah PC.

Jejak target ikan yang terdeteksi selama akuisi data akustik sepanjang jalur pelayaran atau lintasan trak dinyatakan dalam nilai integrator gema S_a dalam unit $m^2/(mil-laut)^2$ dan sebaran nilai *target strength* (TS) yang menunjukkan variasi dari ukuran besar target (ikan) dalam unit dB. Deteksi *target strength* di-*set* mulai dari -60 dB sampai dengan -17 dB ke dalam 24 kelas dengan lebar kelas 1,5 dB. Akuisi data jejak target dan integrasi gema dilakukan sampai kedalaman 100 m, masing-masing 0-50 m dan 50-100 m (Tabel 1 dan 2).

Dalam Tabel 1 dan 2 tertera jumlah pantulan suara individu ikan yang didistribusikan ke dalam

24 kelas dalam unit persen (fi). Tabel integrator berisi nilai integrator, S_a dalam unit $m^2/(mil-laut)^2$ untuk setiap *layer* (lapisan kolom air). Dari nilai integrator tersebut dapat diperoleh nilai $S_a = SA/4T1$.

Analisis Data

Perhitungan densitas ikan secara umum dibedakan untuk masing-masing jenis ikan (ρ_a) untuk strata kolom air (*layer*) dengan menggunakan persamaan Bodholt (1990):

$$\rho_a = S_a \cdot \frac{\sum f_i}{\sum (f_i \cdot \sigma_i)} \text{ ekor/mile}^2$$

Konversi densitas ikan dalam unit ekor/mil² menjadi unit ton/km² dapat dilakukan dengan mendistribusikan kembali jumlah ekor menurut kelas TS. Konversi TS dalam dB ke dalam panjang ikan (cm) digunakan formula Love (Burczynski, 1982).

$$\text{Log } L = (TS + 0,9 \log f + 62)/19,1$$

di mana:

- TS : target strength (dB)
- L : panjang ikan (cm)
- f : frekuensi (kHz)

Sedangkan menurut MacLennan & Simmond (1992) ukuran panjang ikan tersebut dapat dikonversikan ke dalam ukuran berat ikan melalui persamaan:

$$W = aL^b$$

di mana:

- W : berat ikan (gram)
- L : panjang ikan (cm)
- a dan b : konstanta untuk spesies tertentu

Pengambilan contoh ikan dilaksanakan secara *in situ* dengan alat tangkap yang sedang beroperasi di lokasi penelitian. Sampel ikan diidentifikasi jenisnya dan diukur panjangnya. Data contoh ikan hasil tangkapan diperlukan sebagai data dukung untuk interpretasi selanjutnya.

Konversi Nilai TS

Konversi nilai *target strength* (TS) ikan ke dalam ukuran panjang dan berat di samping berdasarkan contoh ikan yang diperoleh, juga dilakukan dengan mempertimbangkan penggolongan perhitungan densitas ikan dari data hidroakustik yang didasarkan pada selang nilai *target strength* yaitu ikan pelagis besar dari -42 sampai -27 dB dan pelagis kecil dari -60 sampai -42dB.

Nilai densitas ikan diukur dalam satuan ekor/1000 m³ dihitung dengan menggunakan nilai Sa (*backscattering area coefficient*) dan nilai TS (=10 log σ_{bs}) dengan rumus mengacu pada MacLennan & Simmonds (1992) sebagai berikut:

$$\rho_A = Sa / \sum f_i * \sigma_{bsi}$$

$$\sigma_B = 10^{TS/10}$$

di mana densitas area untuk setiap kelompok adalah:

$$\rho_i = f_i *$$

kemudian densitas volume dihitung dengan persamaan berikut:

$$\rho_V = \rho_A * (r^2 - r^1)$$

TAMPILAN DATA

Akuisisi data akustik berhasil menempuh lintasan panjang terpendek 7 mil-laut dan terpanjang 30 mil-laut atau mendapatkan 100 ESDU (*Elementary Sampling Distance Unit*). Untuk keperluan pendugaan sumber daya perikanan pelagis analisa hasil rekaman/penyimpanan data perangkat akustik dilakukan sampai kedalaman 100 m dengan kecepatan KM. Sardinella rata-rata 7 mil-laut per jam.

Nilai dan Sebaran Target Strength (TS)

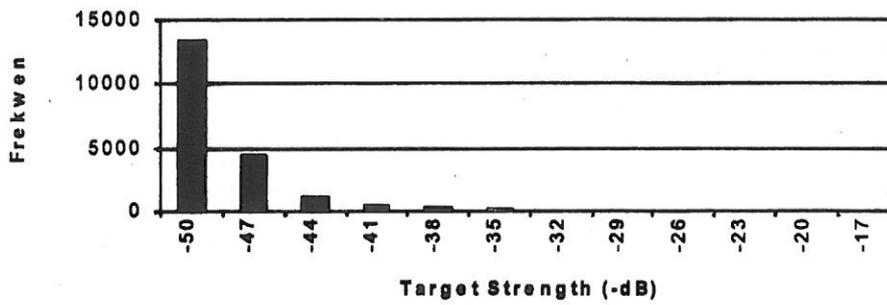
Nilai TS ikan pelagis di wilayah perairan Selat Bali dari selang -50 sampai -17 dB. Pada seluruh lapisan kedalaman pengamatan nampak bahwa nilai TS (-50 dB) secara keseluruhan mendominasi mulai dari permukaan hingga kedalaman 100 m. Secara umum peningkatan mulai TS praktis dibarengi dengan menurunnya frekuensi target yang terdeteksi. Dan lapisan kedalaman yang diamati, frekuensi tertinggi ditemukan pada lapisan antara 50-100 m. Pada lapisan kedalaman ini juga ditemukan nilai TS yang tinggi (-17 dB) ada 6 individu. Selengkapnya sebaran TS setiap selang kedalaman pengamatan disajikan pada Tabel 1 dan 2 serta Gambar 2 dan 3.

Tabel 1. Sebaran nilai target strength pada strata kedalaman 0-50 m di perairan Selat Bali, Oktober-Nopember 2000

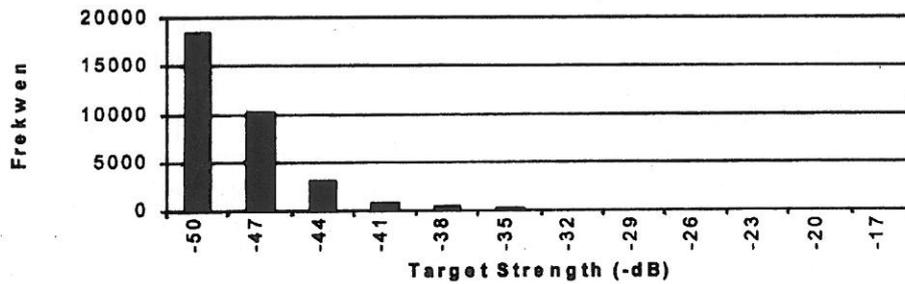
Layers	Target Strength											
	-50	-47	-44	-41	-38	-35	-32	-29	-26	-23	-20	-17
0-50 m	13389	4436	1064	353	205	112	48	28	7	7	3	1
Persentase	25,51	8,45	2,03	0,67	0,39	0,21	0,09	0,05	0,01	0,01	0,01	0,00

Tabel 2. Sebaran nilai target strength pada strata kedalaman 0-50 m di perairan Selat Bali, Oktober-Nopember 2000

Layers	Target Strength											
	-50	-47	-44	-41	-38	-35	-32	-29	-26	-23	-20	-17
0-50 m	18426	10082	2955	727	326	186	60	34	11	6	14	6
Persentase	35,11	19,21	5,63	1,39	0,62	0,35	0,11	0,06	0,02	0,01	0,03	0,01

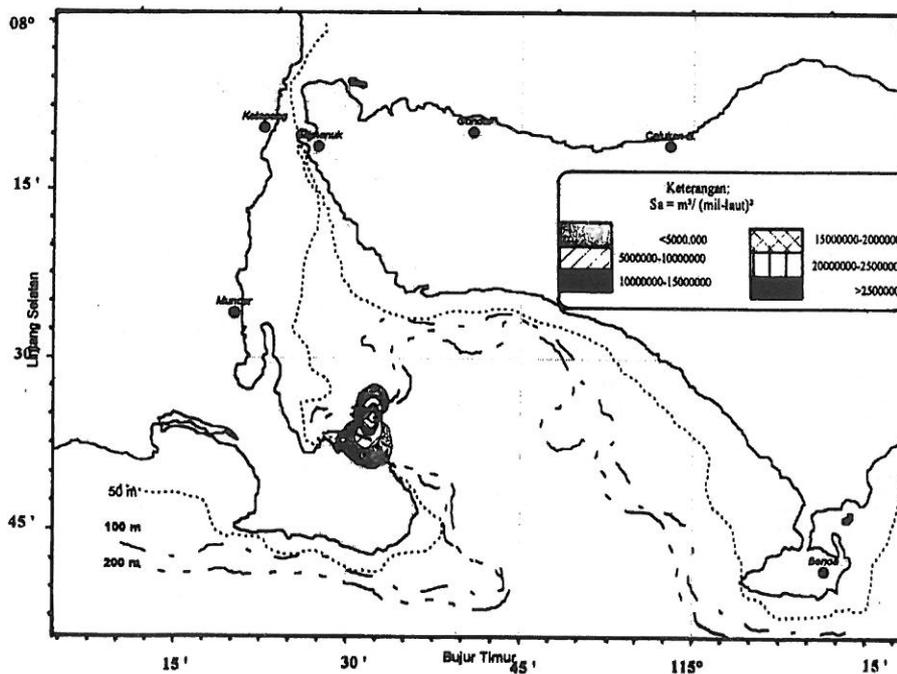


Gambar 2. Sebaran frekuensi nilai target strength kedalaman 0-50 m.

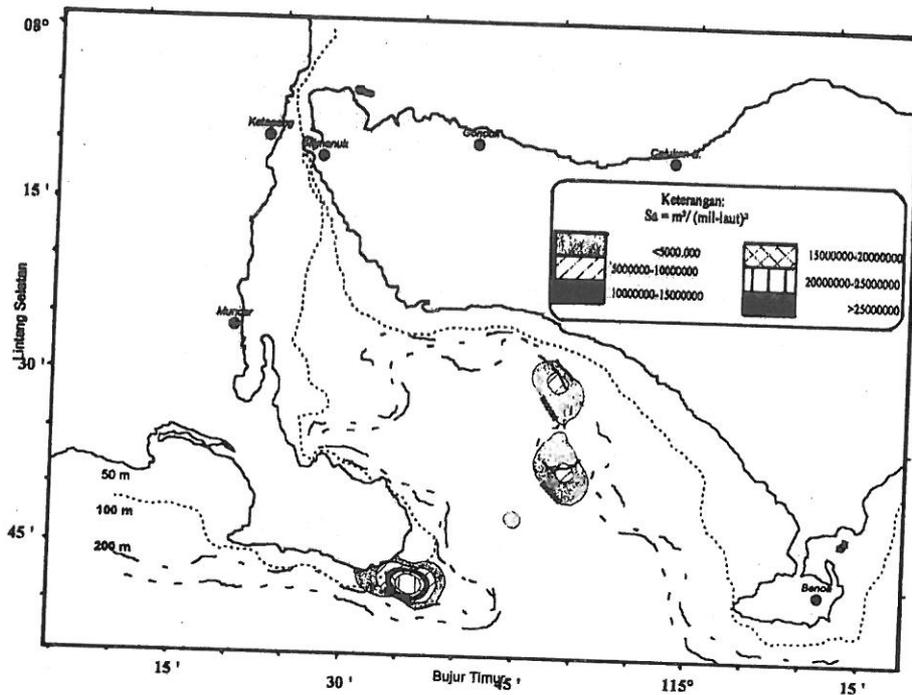


Gambar 3. Sebaran frekuensi nilai target strength kedalaman 50-100 m.

Untuk sebaran nilai kelompok ikan pelagis selang kedalaman pengamatan yang di ketemukan (Sa) masih dalam ukuran $m^3/(\text{mil-laut})^2$ pada ditampikan pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Sebaran mendatar kelompok ikan pelagis ($S_a = m^3 / (\text{mil-laut})^2$) pada kedalaman 0-50 m di perairan Selat Bali, Oktober 2000.



Gambar 5. Sebaran mendatar Kelompok Ikan Pelagis ($Sa = m^3 / (\text{mil-laut})^2$) pada kedalaman 50-100 m di perairan Selat Bali, Oktober 2000.

KESIMPULAN

Hasil survei akustik untuk pendugaan kelimpahan sumber daya ikan pelagis dan penyebarannya di wilayah perairan Selat Bali adalah sebagai berikut:

1. Sebaran nilai target strength (TS) yang terekam selama survei mengindikasikan bahwa pada kedalaman 10 s/d < 50 m hanya (25,51%) sedangkan kedalaman > 50 m s/d 100 m sebesar (35,11%).
2. Sebaran ikan pelagis pada strata kedalaman 0-50 m banyak ditemukan di dekat Semenanjung Blambangan dan Muncar. Sedangkan stratum 50-100 m ditemukan mendekati pesisir P. Bali dan pada mulut Selat Bali yang menghadap Samudera Hindia atau di sekitar Grajakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Burczynski, J. 1982. Dual Beam Techniques for Fish Sizing and Quatity Estimate, AplicMemo 104. Biosonics.
- Bodhlot, H. & R. Brede. 1982. Basic theory of hydroacoustics. Rep. M95 82.12.20 (SIMRAD). Horten. Norway.
- Johanneson, K.A. & K. Mitson. 1983. Fisheries acoustics. A practical manual for aquatic biomass estimation. FAO Fish. Tech. Pap. (240), 249 p.
- Mac.Lerman, D.N. & E.J.Simmond, 1992. *Fisheries Acoustics*. Chapman and Hall.