

PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK ACOUSTIC DESCRIPTOR ANALYZER (ADA-VERSI 2004) UNTUK IDENTIFIKASI KAWANAN IKAN PELAGIS

(Development of Acoustics Descriptor Analyzer (ADA- version 2004)
for Pelagic Fish School Identification)

Fauziah¹ dan Indra Jaya²

ABSTRAK

Pada survei hidroakustik kesalahan identifikasi kelompok spesies akan mempengaruhi akurasi perikanan distribusi dan biomassa ikan. Tujuan pengembangan perangkat lunak ini adalah untuk mengidentifikasi atau mendeteksi kawanan ikan pelagis di suatu perairan dengan menggunakan deskriptor akustik. Pendekatan program ADA-2004 (*Acoustic Descriptor Analyzer*) adalah untuk membantu menganalisis berbagai tampilan kawanan ikan pelagis dengan menggunakan teknik pengolahan citra dan mengembangkan algoritma yang dapat membedakan antar kelompok spesies. Sistem ini menggunakan Window XP atau versi lainnya sebagai dasar untuk mengaplikasi bahasa program Matlab version 6.3. Perangkat lunak ini telah diuji coba untuk pendeteksian kawanan ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) di perairan Selat Bali dan menunjukkan hasil yang memuaskan.

Kata kunci: Perangkat lunak, identifikasi, kawanan ikan pelagis, deskriptor akustik.

ABSTRACT

Acoustic surveys for marine fish typically involve identification of species groups. Incorrect identification may cause bias on the accuracy of both distribution and biomass estimation. In this paper we describe the development of software pelagic to determine the fish school using acoustic descriptors. The utilize of Acoustic Descriptor Analyzer (ADA-version 2004) is used to assess and analyze various features of the pelagic fish school using image processing techniques and algorithms capable for discriminating species groups. The system is based on Windows XP application program using of Matlab Version 6.3. The software was tested using fisheries data of lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853), a pelagic fish school in Bali Strait and showed satisfactory results.

Keywords: Software, identification, pelagic fish school, acoustic descriptors.

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan utama dalam survei hidroakustik adalah memperkirakan stok ikan di suatu perairan. Untuk memenuhi harapan tersebut, survei-survei yang dilakukan selama ini berupaya menyediakan informasi mengenai distribusi dan kelimpahan relatif spesies ikan.

Informasi yang lebih rinci dari survei hidroakustik terdapat pada data akustik atau *echogram*. *Echogram* memiliki keterbatasan dalam membedakan *echo* spesies yang ada, sehingga sulit menentukan jenis dan kawanan ikan. Untuk mengatasi hal tersebut perlu teknik atau metode penentu yang benar terhadap data akustik yang dikumpulkan tersebut, terutama pada ka-

wanan ikan yang multi spesies (Misund 1997 *in* Lawson *et al.* 2001).

Adanya algoritma pola pengenalan kawanan merupakan salah satu upaya dalam mengatasi keterbatasan membedakan data akustik antar spesies. Algoritma ini akan mengidentifikasi gema kawanan ikan pada *echogram* sehingga akan diketahui spesies kawanan ikan yang ada.

Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu sistem atau perangkat lunak yang memberikan solusi, terutama pada algoritma pola pengenalan yang dapat membedakan kelompok spesies ikan. Tujuannya adalah membantu dan memudahkan dalam menganalisis berbagai tampilan kawanan ikan pelagis melalui teknik pengolahan citra (*image processing techniques*) dan mengembangkan algoritma yang dapat membedakan kelompok spesies.

¹ Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Sriwijaya.

² Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Dalam studi ini dipaparkan hasil perancangan perangkat lunak hidroakustik untuk mengidentifikasi atau mendeteksi kawanan ikan pelagis di suatu perairan dengan ruang lingkup pola pengenalan algoritma deskriptor akustik. Deskriptor akustik yang digunakan meliputi deskriptor akustik energetik, morfometrik dan batimetrik (Lawson *et al.* 2001). Perangkat lunak ini diujicobakan untuk pendeteksian kawanan ikan pelagis (lemuru, *Sardinella lemuru*) di perairan Selat Bali.

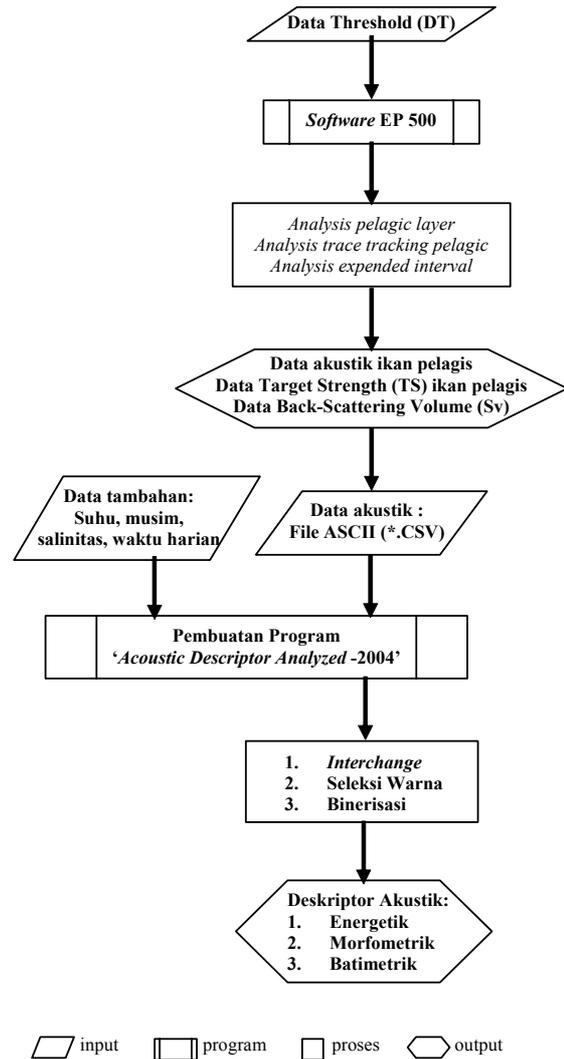
METODE PERANCANGAN

Prosedur pembuatan program perangkat lunak secara umum terdiri dari 3 (tiga) tahapan yaitu: identifikasi kebutuhan (*needed identification*), rancangan sistem (*system design*), dan uji coba program (*verification*).

Pada tahap identifikasi kebutuhan, diidentifikasi kebutuhan perangkat lunak yang akan dibangun. Pada tahap ini ditentukan bentuk dan jenis informasi (data dan analisis) yang dibutuhkan pengguna. Pada tahap rancangan sistem dilakukan identifikasi kebutuhan program, untuk tampilan program (*interface*) dan penyusunan program (*source code*). Tampilan program berbasis GUI (*Graphical User Interface*), sehingga lebih mudah digunakan oleh pengguna yang tidak mengerti bahasa pemrograman komputer (*user friendly*). Pembuatan program menggunakan Window XP atau versi lainnya sebagai dasar untuk aplikasi bahasa pemrograman Matlab versi 6.3. Tahap terakhir adalah tahap uji coba program dengan data. Data akustik yang digunakan adalah data akustik di perairan Selat Bali mulai Tahun 1998-2000.

Komponen utama dalam pembuatan program ini terdiri dari 4 (empat) bagian, yaitu: bagian pemasukan data (*input*), bagian pengolahan data (*proses*), bagian keluaran data (*output*) dan bagian analisis data. Alur pemrosesan keempat komponen tersebut ditampilkan pada Gambar 1.

Input data terdiri dari *output* program EP 500 yaitu data akustik ikan pelagis, data *target strength* (TS) dan data *back-scattering volume* (Sv). Semua data akustik tersebut dimasukkan ke dalam *file* ASCII dengan ekstensi csv. Selain itu disertakan pula data tambahan berupa data suhu, salinitas, musim dan waktu harian.



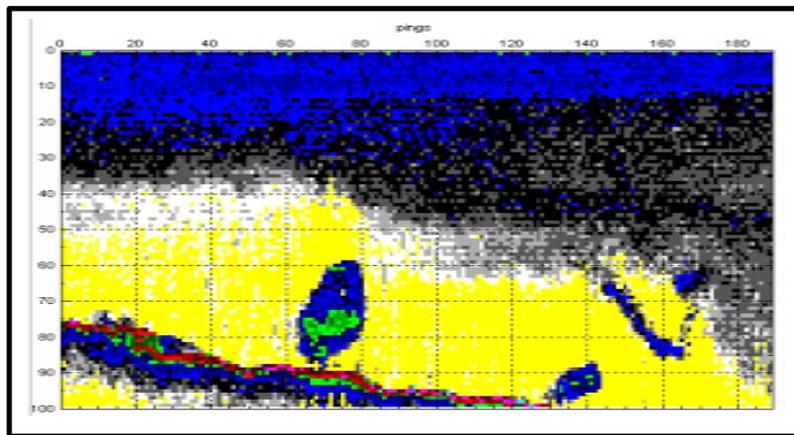
Gambar 1. Alur Pemrosesan Pembuatan Perangkat Lunak untuk Identifikasi Kawanan Ikan Pelagis.

Pada bagian pengolahan data terdiri dari 3 (tiga) operasi pengolahan citra, yaitu: *pertama*, **Interchange**, mengubah matriks data yang berbentuk angka dengan ekstensi csv ke dalam bentuk gambar dengan ekstensi jpg. Tujuannya adalah memudahkan dalam pengolahan dan perhitungan deskriptor akustik; *kedua*, **Seleksi warna/filtering**, untuk memilih warna yang sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Warna pada *display* adalah warna yang menunjukkan kisaran nilai Sv; dan *ketiga*, **Binerisasi**, untuk memisahkan objek dari *background*-nya sehingga perhitungan deskriptor dapat dilakukan (Gambar 2).

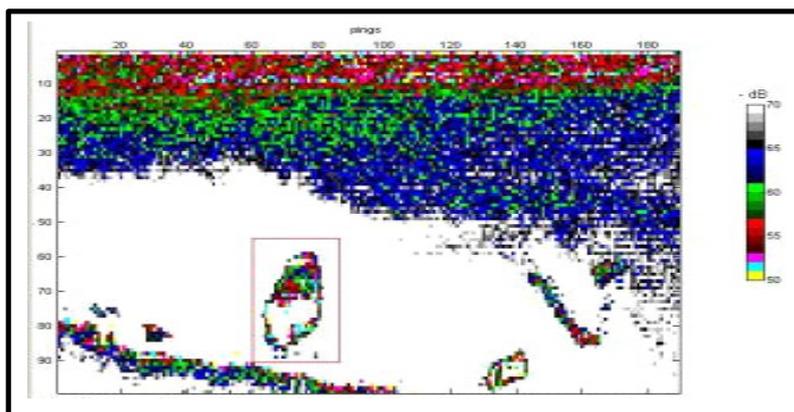
Pada bagian keluaran terdiri dari 3 (tiga) deskriptor, yaitu deskriptor akustik energetik,

morfometrik dan batimetri. Energetik merupakan deskriptor akustik yang merefleksikan energi intensitas suara yang mengenai kawanan ikan. Morfometrik merupakan deskriptor akustik yang menggambarkan bentuk dan ukuran kawanan ikan. Batimetri merupakan deskriptor

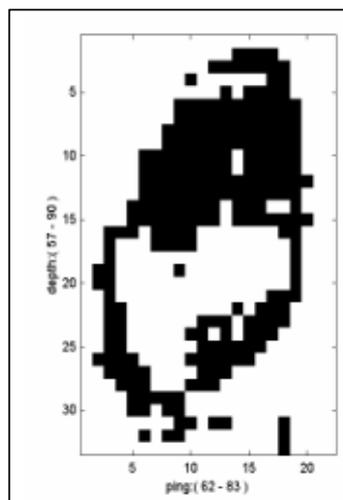
akustik yang menggambarkan posisi kawanan ikan dalam kolom perairan. Ketiga deskriptor akustik tersebut berguna untuk mengetahui karakteristik spesies kawanan ikan dalam rangka mengenali atau mengidentifikasi spesies kawanan ikan.



A. Interchange



B. Filter dengan nilai Sv (-50 dB) - (-70 dB)



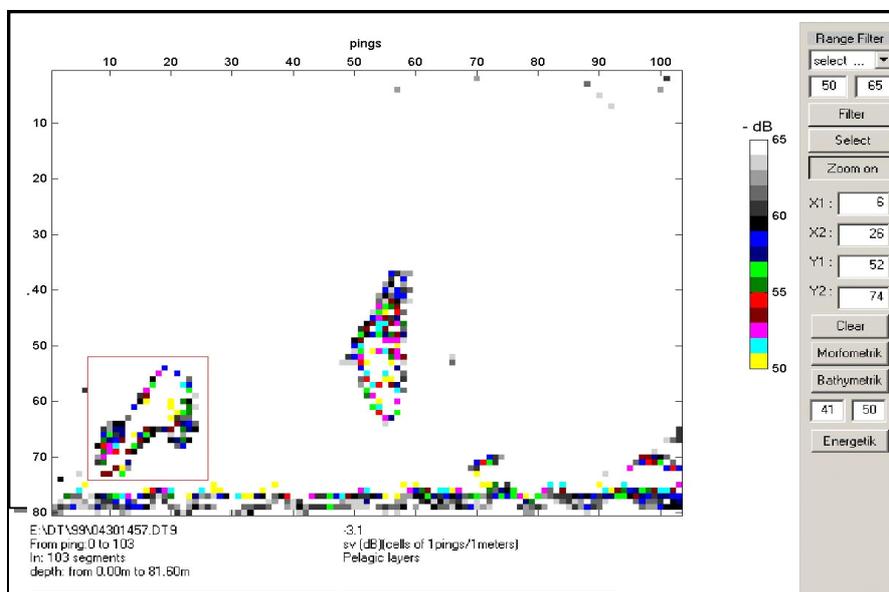
C. Binerisasi

Gambar 2. Operasi Pengolahan Citra

Pada bagian analisis data digunakan analisis statistika. Tujuan penggunaan analisis statistika adalah: Mencari keeratan hubungan antar deskriptor (morfometrik, batimetrik dan energetik); Mengelompokkan kawanan ikan dengan nilai deskriptor akustik berdasarkan pada ukuran kemiripan (*similarities*) atau ketakmiripan (*dissimilarities*); dan Menentukan deskriptor akustik yang berpengaruh terhadap pemisahan kelompok tersebut dan dapat menentukan suatu kawanan ikan pelagis (baru) ke dalam salah satu kelompok tersebut. Pada bagian ini, program belum menyediakan fasilitas analisis statistika secara *built in*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program aplikasi komputer untuk mendeteksi kawanan ikan pelagis ini di beri nama 'ADA-versi 2004' yang merupakan singkatan dari *Acoustic Descriptor Analyzer version 2004*. Nama program tersebut merupakan intisari dari pembuatan algoritma untuk menghitung deskriptor akustik dan mengidentifikasi kawanan ikan pelagis secara akustik. Kata '*version*' merupakan penanda bahwa program aplikasi ini dibuat pada tahun 2004, dan dapat terus direvisi sehingga mengalami penyempurnaan. Tampilan utama program ADA-versi 2004 tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Pengolahan (*processing*) Program ADA-versi 2004.

Tampilan (*interface*) program ADA-versi 2004 sengaja dirancang secara sederhana untuk memudahkan pengguna dalam menjalankan program. Konsep kesederhanaan sengaja ditonjolkan agar menjadi kekuatan program yaitu, kemudahan menjalankan program tersebut sekalipun bagi pengguna awam.

Sistem operasi yang dapat digunakan untuk program ADA-versi 2004 adalah Windows 98, Windows 2000 atau Windows XP. Dengan banyaknya kemungkinan sistem operasi yang dapat digunakan sebagai *platform*, maka diharapkan program lebih mudah untuk digunakan.

Bahasa pemrograman yang digunakan pada program ADA-versi 2004 adalah program Matlab produksi *The MathWorks, Inc.* Matlab

merupakan bahasa komputasi teknis yang sudah umum digunakan di kalangan industri, pemerintahan dan akademis dari berbagai bidang seperti teknik, ilmu pengetahuan murni dan aplikasi-aplikasi lain (Edyanto 2000). Keputusan penyusunan program ADA-versi 2004 menggunakan Matlab didasari oleh kegunaan Matlab secara umum yaitu untuk matematika dan komputasi; pengembangan algoritma, pemodelan, simulasi, dan pembuatan *prototype*; analisis data, eksplorasi dan visualisasi; serta pembuatan aplikasi.

Program ADA-versi 2004 ini dibangun untuk memecahkan masalah pendugaan stok ikan dengan teknik hidroakustik dengan menyediakan informasi mengenai karakteristik, distribusi dan densitas spesies ikan pelagis tertentu.

Waktu *running* program terhitung cepat mulai dari menu *morfometrik/batimetrik/energetik* sampai hasil membutuhkan waktu antara 10 detik sampai maksimal 1 menit. Untuk memulai menjalankan program, pengguna terlebih dahulu menyiapkan *input* data yang sudah tersimpan dalam format ASCII. Selanjutnya pengguna tinggal meng-*klik* menu *get* untuk memulai membuka berkas data yang akan diidentifikasi.

Untuk pemrosesan (*processing*) data, pengguna diminta untuk memasukkan data mengenai jumlah *segment* dan jumlah *ping*/meter yang tertera pada bagian kiri bawah pada tampilan. Pada bagian tersebut berisi informasi mengenai nama berkas, kedalaman perairan, jumlah *ping* dan rasio *ping*/meter. Langkah selanjutnya adalah menyeleksi kisaran nilai *back-scattering volume* (Sv) yang dikehendaki secara manual atau secara otomatis. Pengguna tinggal meng-*klik* atau menuliskan kisaran nilai Sv yang dikehendaki berdasarkan kriteria warna yang sudah tersedia dalam satuan desibel (dB).

Untuk memulai proses perhitungan deskriptor, pengguna dapat meng-*klik* tombol *filter* untuk menyeleksi warna yang dikehendaki tersebut. Kemudian meng-*klik* tombol *select* dan membuat *crop* pada kawanan ikan pelagis yang akan diidentifikasi. Hasil *cropping* akan tampak pada tampilan nilai X1, X2, Y1 dan Y2. Perhitungan deskriptor akustik dimulai dengan meng-*klik* tombol *morfometrik* atau meng-*klik* kanan *mouse* pada kawanan ikan yang di *cropping*. Pada tahap ini, perhitungan dapat dilakukan setelah program mem-*biner* kawanan ikan dan membuat perimeter. Hasilnya akan tampak setelah program selesai menghitung.

Perhitungan deskriptor akustik batimetrik dapat dilakukan dengan meng-*klik* tombol *batimetrik* atau meng-*klik* kanan *mouse* pada kawanan ikan yang di *cropping*. Pada tahap ini, pengguna diminta untuk menuliskan kedalaman perairan tepat di bawah kawanan ikan yang di *cropping*. Perhitungan deskriptor energetik dimulai dengan menyeleksi kisaran nilai *Target Strength* (TS) yang dikehendaki. Sehingga pada perhitungan energetik, hanya nilai Sv terseleksi yang mempunyai nilai TS terseleksi saja yang akan dihitung.

Program ADA-versi 2004 telah diuji coba untuk mengidentifikasi kawanan lemuru (*Sar-*

dinella lemuru Bleeker, 1853) di perairan Selat Bali Tahun 1998-2000. Dasar pertimbangan pemilihan kawanan lemuru adalah bahwa produksi ikan pelagis di perairan Selat Bali selama kurun waktu 1996-1998 di dominasi oleh jenis ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) dengan kisaran 14-98%, selanjutnya tongkol (*Auxis* spp) dengan kisaran 0.5-56%, layang (*Decapterus* spp.) dengan kisaran 0.1-61% dan ikan lainnya dengan kisaran 0.1-14% (Wudianto, 2001). Adanya dominasi ikan lemuru di perairan yang multi spesies ini memudahkan dalam verifikasi hasil identifikasi kawanan ikan pelagis, sehingga hasil implementasi sistem program ADA-2004 diharapkan teruji dengan baik.

Hasil perhitungan deskriptor akustik untuk pendeteksian kawanan ikan pelagis dari implementasi program tersaji dalam keluaran informasi pada *sub menu output* yaitu *save* dalam 2 (dua) bentuk format. Format *.csv untuk *output data* dan format *.jpg untuk *output echogram* kawanan ikan pelagis.

Berdasarkan *output* yang berupa data perhitungan deskriptor, maka dilakukan analisis data untuk mengidentifikasi dan menyeleksi kelompok spesies tertentu di suatu perairan. Untuk tujuan tersebut telah dilakukan 3 (tiga) tahapan analisis, yaitu: **Analisis faktor** (*factor analysis*), untuk melihat keeratan hubungan (korelasi) antara deskriptor akustik; **analisis gerombol** (*cluster analysis*), untuk mengelompokkan kawanan ikan pelagis tertentu; dan **analisis diskriminan** (*discriminant function analysis*), untuk menentukan deskriptor akustik yang berpengaruh terhadap pemisahan kelompok.

Dari hasil analisis yang diperoleh terlihat hubungan yang erat antara deskriptor akustik morfometrik, energetik dan batimetrik sehingga deskriptor akustik dapat dijadikan parameter terukur dalam menggambarkan kawanan ikan pelagis di perairan Selat Bali (Fauziyah dan Jaya, 2005).

Kawanan ikan pelagis dapat diidentifikasi dengan keakuratan mencapai 86.2% merupakan kawanan lemuru dan 13.8% merupakan kawanan bukan lemuru yaitu kawanan tongkol, layang dan ikan lainnya melalui analisis gerombol. Berdasarkan analisis diskriminan, deskriptor akustik morfometrik dan batimetrik merupakan deskriptor akustik penentu yang berpengaruh terhadap pemisahan kelompok kawanan le-

murmu dan kawanan ikan lainnya. Analisis diskriminan menghasilkan model untuk menentukan suatu kawanan ikan pelagis baru. Model untuk kawanan ikan lemuru adalah $F(x) = 0.917X_1 + 0.803X_2 + 0.720X_3 + 0.308X_4 - 0.259X_5 + 0.233X_6 + 0.192X_7 - 0.047X_8 - 0.046X_9 + 0.021X_{10}$ dengan $X_1 =$ Perimeter, $X_6 =$ Tinggi, $X_2 =$ Area, $X_7 =$ Relative altitude, $X_3 =$ Panjang, $X_8 =$ Keruncingan (*Kurtosis*), $X_4 =$ Kemiringan (*Skewness*), $X_9 =$ Energi, $X_5 =$ Simpangan Baku, dan $X_{10} =$ Mean depth. Untuk kawanan ikan lain diperlukan nilai-nilai koefisien yang berbedada.

Keakuratan hasil perhitungan deskriptor akustik yang dihasilkan oleh program komputer tergantung pada akurasi data masukkan (*input data*) dan seleksi nilai Sv (energi) dan nilai TS yang dilakukan oleh pengguna.

KESIMPULAN

Program ADA-versi 2004 dirancang sebagai salah satu solusi untuk mengatasi kelemahan teknik hidroakustik dalam membedakan *echo* spesies dan untuk menentukan jenis kawanan ikan di suatu perairan.

Dari hasil uji coba program ADA-versi 2004 dapat disimpulkan bahwa program ini te-

lah berfungsi sesuai dengan tujuan perancangan yaitu dapat mengekstrak atau menghitung deskriptor akustik serta membedakan/menentukan jenis kawanan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barange, M. 1994. **Acoustics Identification, Classification and Structure of Biological Patchiness on the Edge of the Agulhas Bank and Its Relation to Frontal Features**. South African Journal of marine science, 14:333-347.
- Edyanto, J. 2000. **MATLAB Bahasa Komputasi Teknis**. Penerbit ANDI Yogyakarta. Diterjemahkan dari Hanselman D dan B. Littlefield. 1997. The Student Edition of MATLAB: version 5. Support The Math Works Inc. Published Prentice-Hall. Inc. New Jersey.
- Fauziyah dan I. Jaya. 2005. **Penentuan Karakteristik Kawanan Ikan Pelagis dengan Menggunakan Deskriptor Akustik**. (Submitted pada Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, 12(1)).
- Lawson GL, M Barange, P Freon. 2001. **Species Identification of Pelagis Fish Schools on the South African Continental Shelf using Acoustic Descriptors and Ancillary Information**. ICES Journal of Marine Science 58:275-287.
- Wudianto. 2001. **Analisis Sebaran dan Kelimpahan Ikan Lemuru (*Sarinella lemuru* Bleeker, 1853) di Perairan Selat Bali; Kaitannya dengan Optimasi Penangkapan**. Disertasi (tidak dipublikasikan). Program Pascasarjana IPB. Bogor.