

Prosiding

SEMINAR NASIONAL PERIKANAN INDONESIA HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN TAHUN 2013

JILID 1

PENANGKAPAN IKAN MESIN KAPAL,
PENGOLAHAN PERIKANAN, SOSIAL EKONOMI PERIKANAN



Bogor Agriculture

© Hak cipta milik PB (Institut Pertanian Bogor)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Sekretariat :

Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

SEKOLAH TINGGI PERIKANAN

Jl. AUP Pasar Minggu Jakarta Selatan 12520

Telp. (021) 7805030, 7815414, FAX (021) 7805030

E-mail : pppm_stp@yahoo.com

ISBN : 978-602-17574-4-6 (no.jil.lengkap)
ISBN : 978-602-17572-5-3 (jil 1)

Prosiding

**SEMINAR NASIONAL PERIKANAN INDONESIA
HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
TAHUN 2013**

Jilid 1

**PENANGKAPAN IKAN DAN MESIN KAPAL, PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN,
SOSIAL EKONOMI PERIKANAN**

TIM EDITOR :

Penanggung Jawab
Pimpinan Redaksi
Editor

Ir. Tatang Taufiq Hidayat, MS
Syarif Syamsuddin, S.Pi M.Si
Prof. Dr. Achmad Sudrajat (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan
Budidaya KP)
Dr. Simson Masengi (Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan KP)
Dr. Chandra Nainggolan (Sekolah Tinggi Perikanan)
Dr. Priyanto Raharjo (Sekolah Tinggi Perikanan)
Yuliati H. Sipahutar S.Pi, MM (Sekolah Tinggi Perikanan)
Maria Goreti, M.MPi
Siti Zahro, M. St.Pi
Rahmad Surya Hadi Saputra S.St.Pi, M.Sc
Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M)
Sekolah Tinggi Perikanan
JI AUP No. 1 Po Box 7239 JKPSM – Pasar Minggu -Jakarta Selatan
Telp/Fax : (021) 7805030, 78030275
Email : pppm_stp@yahoo.com

Staff Editor

Alamat

Kerja sama :



Ditjen Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KP3K)
Gedung Mina Bahari 3, Lt. 13 Jl.Medan Merdeka Timur No.16



Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan (P2HP)
Gedung Mina Bahari 3, Lt. 13 Jl.Medan Merdeka Timur No.16



Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
Jl. Darmawangsa I No. 1, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan
12170,Indonesia
Fax.(021) 7267657, Telp.(021) 7231948, Telp.(021) 7267655
<http://ubharajaya.sapua.com/>



Masyarakat Perikanan Nusantara (MPN)
Jl. Iskandarsyah Raya, Wisma Duria Lantai 3, Kebayoran Baru,
Jakarta Selatan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

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

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

Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PERIKANAN INDONESIA 2013

Oleh: Pusat Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat
Sekolah Tinggi Perikanan

Cetakan pertama, Maret 2014

Penerbit : Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M)
Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta
JI AUP No. 1 Po Box 7239 JKPSM – Pasar Minggu -Jakarta Selatan
Telp/Fax : (021); 7805030, 78030275
Email : pppm_stp@yahoo.com

Perpustakaan Nasional : Katalog Dalam Terbitan

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PERIKANAN INDONESIA 2013

Editor : Ir. Tatang Taufiq Hidayat, MS, Syarif Syamsuddin M.Si, Prof. Achmad Sudrajat, Dr. Simson Masengi
Dr. Chandra Nainggolan, Dr. Priyanto Raharjo, Yuliati H. Sipahutar, S.Pi, MM,

ISBN : 978-602-17574-4-6 (no.jil.lengkap)

ISBN : 978-602-17572-5-3 (jil 1)

PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
SEKOLAH TINGGI PERIKANAN
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA KELAUTAN DAN PERIKANAN
KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas tersusunnya Prosiding ini yang merupakan himpunan makalah seminar perikanan yang bertema "**Penerapan Teknologi Kelautan dan Perikanan dalam Mendukung Industrialisasi dengan Prinsip Blue Economy**." Seminar ini merupakan rangkaian seminar nasional yang digelar dalam rangka menggali ilmu dan pengetahuan, terkait dengan peran serta generasi muda perikanan dalam keberlanjutan pembangunan perikanan Indonesia

Penyusunan prosiding ini merupakan upaya untuk mendokumentasikan dan menyebarkan ilmu pengetahuan dan teknologi perikanan, termasuk hal-hal yang terkait dengan peran serta generasi muda *stakeholder* perikanan, terutama yang bersifat teknologi terapan dan telaahan terhadap aspek usaha dan pengembangan kreatifitas.

Penyusunan prosiding ini telah **melalui proses penyuntingan dan editing** oleh para editor yang berkompeten pada bidangnya. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah para penulis (peneliti, akademisi, praktisi dan mahasiswa) yang berasal dari sejumlah institusi penelitian dan pendidikan di dalam negeri, serta beberapa pembicara tamu yaitu Kementerian Kelautan dan Perikanan, Praktisi

Proses pencerahan dan pembaharuan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi bidang perikanan dan kelautan menjadi salah satu tujuan dari penyelenggara sehingga diharapkan seminar dan prosiding ini dapat berperan serta dalam meningkatkan kinerja pembangunan perikanan Indonesia dimasa depan.

Semoga prosiding ini bermanfaat untuk berbagai pihak khususnya dalam rangka meningkatkan kinerja perikanan Indonesia dan akhirnya dapat berkontribusi dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat Indonesia.

Kami mengucapkan terima kasih atas kritik dan saran yang bersifat membangun agar pada penerbitan Prosiding Seminar Nasional Perikanan berikutnya dapat lebih baik.

Jakarta, 28 Maret 2014

Dewan Redaksi

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Seminar ini merupakan rangkaian seminar nasional perikanan yang digelar dalam rangka mencari solusi permasalahan nasional terkait "**Penerapan Teknologi Kelautan dan Perikanan dalam Mendukung Industrialisasi dengan Prinsip Blue Economy**".

Seminar ini terselenggara dengan sukses di Sekolah Tinggi Perikanan (STP) Jakarta pada tanggal 21 –22 Nopember 2013. Acara di bagi menjadi dua sesi, sesi pertama (pagi hari) merupakan penyampaian makalah dan diskusi dari para pembicara dengan tema "**Aplikasi Teknologi Terapan Untuk Mendukung Industrialisasi Perikanan Indonesia**". Kemudian dilanjutkan dengan sesi ke II yaitu penyampain makalah hasil penelitian para peneliti dan dosen dari berbagai institusi perguruan tinggi dan riset.

Makalah yang disajikan dalam *prosiding ini telah melalui proses penyuntingan dan editing* oleh para editor yang berkompeten pada bidangnya. Makalah-makalah ini dikelompokkan menjadi lima yaitu : Penangkapan dan Permesinan Perikanan, Kelompok Pengolahan Hasil Perikanan, Budidaya perikanan, Pengelolaan Sumberdaya Perairan dan Sosial Ekonomi Perikanan dan Penyuluhan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan terhadap penyelenggaraan seminar ini. Secara khusus juga diucapkan terima kasih kepada panitia seminar perikanan dan tim editor prosiding yang telah mencurahkan waktu dan tenaga untuk mensukseskan kegiatan ini.

Kegiatan seminar nasional perikanan ini diharapkan akan menjadi acara rutin yang diselenggarakan oleh Sekolah Tinggi Perikanan pada tahun-tahun berikutnya.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasinya dan dukungan bapak/ibu dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelenggaraan seminar in dan juga ucapan terima kasih kepada rekan-rekan panitia yang telah bekerja keras dan penuh semangat untuk mensukseskan kegiatan seminar ini.

Ketua Panitia

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak yang telah memberikan dukungan penyelenggara yang diantaranya adalah:

1. Kepala Badan Pengembangan SDM Kelautan dan Perikanan
2. Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan KKP (*P2HP*)
3. Direktur Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil KKP (*KP3K*)
4. Kepala Pusat Pendidikan BPSDMKP
5. Ketua Sekolah Tinggi Perikanan
6. Pembantu Ketua I, II dan III Sekolah Tinggi Perikanan
7. Ketua Jurusan Teknologi Penangkapan Ikan
8. Ketua Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan
9. Ketua Jurusan Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan
10. Ketua Jurusan Penyuluhan Perikanan
11. Kepala BAAK
12. Kepala BAU
13. Kepala BAPPL-STP Serang
14. Perguruan tinggi yang telah mendukung suksesnya seminar nasional perikanan ini.
15. Pusat Penelitian Oceanografi LIPI yang telah berpartisipasi aktif dalam seminar ini
16. Balai Riset Kelautan dan Perikanan yang telah berpartisipasi aktif dalam seminar ini.
17. Seluruh taruna-taruni Sekolah Tinggi Perikanan dan para peserta seminar yang telah turut serta mensukseskan jalannya seminar ini.
18. Segenap anggota panitia seminar lingkup Sekolah Tinggi Perikanan

SEMINAR NASIONAL PERIKANAN INDONESIA 2013

Tema : "Penerapan Teknologi Kelautan dan Perikanan dalam Mendukung
Industrialisasi dengan Prinsip *Blue Economy*"

Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta

Kamis – Jumat, 21-22 Nopember 2013

Waktu	Acara	Keterangan
KAMIS , 21 NOPEMBER 2013		
08.00 – 09.00	Registrasi peserta	Panitia
09.00 – 09.05	Pengantar acara	Pembawa acara
09.05 – 09.10	Menyanyikan Lagu Indonesia Raya	Dirigen
09.10 – 09.15	Laporan panitia	Ketua panitia
09.15 – 09.20	Tari penyambutan	Taruna STP
09.20 – 09.30	Laporan Ketua STP	Ketua STP
09.30 – 10.00	Sambutan dan Pembukaan	Kepala Badan Pengembangan SDM Kelautan dan Perikanan
10.00 – 11.00	Key note Speaker : Penerapan Teknologi Kelautan dan Perikanan dalam Mendukung Industrialisasi dengan Prinsip <i>Blue Economy</i> "	- Direktur Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (<i>KP3K</i>) - Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan (<i>P2HP</i>)
11.00 – 12.00	ISHOMA PRESENTASI POSTER	
12.00 – 15.30	Sidang Kelompok	Masing-masing pemakalah sesuai bidangnya
15.30 – 16.00	ISHOMA	
16.00 – 18.00	Lanjutan Sidang Kelompok	Masing-masing pemakalah sesuai bidangnya
JUMAT, 22 NOPEMBER 2013		
08.00 – 17.00	Perumusan Hasil Seminar	Panitia Seminar

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
SAMBUTAN KETUA STP.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
MAKALAH ORAL PENANGKAPAN IKAN	
Potret Perikanan Dan Distribusi Pelagis Besar di Prigi Jawa Timur Oleh : Agus Setiyawan dan Mohamad Adha Akbar	1 – 6
Pengembangan Konstruksi Rumpon Elektronik Oleh : Amin Pamungkas dan Sri Suryo Sukoraharjo	7 – 13
Komposisi Dan Laju Tangkap Udang Menggunakan Pukat Udang Di Perairan Arafura Oleh : Chandra Nainggolan, Achmad Setiadi, Zikron Ansory, Nicky A ...	14 – 18
Deteksi Ikan Karang Menggunakan Teknologi Echosounder Oleh : Henry M. Manik	19 – 24
Pengoperasian dan perawatan unit mesin refrigerasi dua tingkat (<i>two stage</i>) pada KM. Binama no 8 milik PT. Dwi bina utama di Sorong-Papua Oleh : Djoko Priyono dan Chairul Rizal	25 – 33
Pengoperasian dan perawatan generator pada km. Agnes no.103 di Perairan Falkland Oleh : Mardiono dan Fajar Budiman	34 – 42
Sebaran Ukuran Dan Dinamika Populasi Ikan Coklatan (<i>Scolopsis Taeniopterus</i>) Di Perairan Timur Sumatera Oleh : Nürulludin, Hery Choerudin	43 – 49
Komposisi dan Truss Morfometri Ikan Hasil Tangkapan Alat Cantrang (Modifikasi Danish Seine) Di Perairan Brondong, Jawa Timur Oleh : Suasani Janarti M, Dewa Gede Raka Wiadnya, Tri Djoko Lelono .	50 – 53
Komposisi Hasil Tangkapan Udang Per Setting Per bulan di Laut Arafura Oleh : Syarif Syamsuddin	54 – 60
Studi Tentang Perawatan Kapal Secara Terencana Oleh : Thomas Michael Rinaldi Sitorus	61 – 66
Hasil Tangkapan Pukat Udang Dan Hubungannya Dengan Kedalaman Perairan Pada KM. Binama 8 Sorong-Papua Oleh : Wahyono	67 - 74
Studi Tentang Luas Sapuan Terhadap Hasil Tangkapan Pukat Udang (<i>Double Rig Trawl</i>) Menggunakan Metode "Swept Area" Di KM. SPL VII Oleh : Yaser Krisnafi dan Sudarmanto	75 – 83
Hubungan daerah penangkapan terhadap hasil kelimpahan udang di KM. Kurnia 10 milik PT. Alfa Kurnia <i>Fish Enterprise</i> , Sorong, Papua Barat Oleh : Yusrizal dan Gilang Erwin Sutarto	84 – 94
Kajian Hidrodinamika dan Perkembangan Upaya Penangkapan dengan Pukat Ikan di Kawasan Paparan Sahul Oleh : Irawan Muripto	95 – 104

DETEKSI IKAN KARANG MENGGUNAKAN TEKNOLOGI ECHOSOUNDER¹

Henry M. Manik²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai target strength ikan karang dengan menggunakan instrumen akustik bawah air (*underwater acoustics*) di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Jakarta.

Peralatan yang digunakan adalah perangkat single beam echosounder, Analog to Digital Converter (ADC), laptop, dan pengolahan serta analisis data menggunakan perangkat lunak Matlab.

Hasil pendugaan nilai TS untuk masing-masing ikan bervariasi berdasarkan ukuran ikan tersebut. Semakin besar ukuran ikan akan menghasilkan nilai TS yang besar.

Kata kunci : single beam, echosounder, ikan karang, target strength.

PENDAHULUAN

Pemancaran gelombang suara menggunakan teknologi akustik bawah air (*underwater acoustics*) untuk melakukan perhitungan populasi ikan telah dilakukan dengan ekstensif. Teknologi akustik menggunakan echosounder bekerja berdasarkan prinsip Sonar (SOund Navigation And Ranging) sehingga mampu menembus kedalaman yang jauh dibandingkan menggunakan gelombang elektromagnetik. Hal ini menyebabkan penggunaan metode akustik dapat mendeteksi sumberdaya dan lingkungan laut dan dilakukan secara remote sensing.

Penelitian tentang pengukuran target strength ikan pelagis sudah banyak dilakukan. Akan tetapi penelitian ikan karang masih sangat jarang dilakukan. Hal ini mengingat tingkat kesulitan mendeteksi ikan karang dan habitatnya.

Tujuan dari paper ini adalah memaparkan hasil penelitian tentang pengukuran ikan karang menggunakan teknologi akustik.

METODOLOGI AKUSTIK BAWAH AIR

Prinsip Dasar Teknologi Akustik Bawah Air

Prinsip dasar menggunakan metode hidroakustik untuk pengukuran populasi stok ikan sangat sederhana. Instrumen akustik yang disebut echosounder digunakan untuk memancarkan pulsa suara ke dalam kolom air. Suara akan memancar dengan kecepatan suara kira-kira 1500 m/s karena dipengaruhi oleh temperature air. Suara dapat merambat secara langsung ke arah vertical dan horizontal membentuk seperti kerucut (*cone*) di dalam air dengan pulsa tertentu. Ketika suara menyentuh objek seperti target yang berbeda densitasnya dengan air, maka suara tersebut akan dikembalikan (*reflected sound*) ke transduser dan direkam dalam bentuk echo. Untuk setiap pulsa suara, echo sounder merekam waktu untuk echo yang kembali karena kecepatan suara yang sudah diketahui sebelumnya. Sehingga jarak target bisa diukur, besar kekuatan sinyal pantulan, dan arahnya terhadap echo sounder. Echo sounder yang modern dilengkapi dengan 3 komponen utama : unit permukaan yang membangkitkan sinyal suara, computer untuk mengontrol unit permukaan, perekaman data, dan menyediakan informasi yang real-time dalam bentuk echogram. Selanjutnya adalah komponen bawah air yaitu transducer yang mengubah sinyal listrik ke gelombang suara, dan mendeteksi echo yang kembali, kemudian mengubahnya

¹ Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Perikanan Indonesia, Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta, 21-22 November 2013

² Laboratorium Akustik dan Instrumentasi Kelautan, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan FPIK IPB, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680. E-mail: henrymanik@ipt.ac.id

menjadi sinyal listrik untuk pemrosesan lebih lanjut. Umumnya unit Global Positioning System (GPS) dihubungkan dengan echo sounder untuk merekam informasi lokasi.

Untuk survey dilaut, data hidroakustik dikumpulkan dengan menggunakan kapal yang bergerak secara kontinu pada transek yang telah ditentukan. Untuk pemrosesan data dikenal dengan 3 metode yaitu echo counting, trace counting dan echo integration. Frekuensi yang digunakan umumnya 38 kHz sampai 1 MHz. Frekuensi yang lebih tinggi umumnya memberikan deteksi yang baik terhadap target, tetapi penetrasi ke dalam air kurang efektif dibandingkan yang frekuensi rendah.

Sifat Akustik dari Target Bawah Air

Sifat akustik dari target bawah air ditentukan oleh perbedaan densitas target dengan densitas sekelingnya. Hal ini berarti ikan yang ukurannya lebih besar cenderung akan memberikan echo yang lebih besar dibandingkan dengan ikan ukuran kecil. Nilai Dynamic ranges pada modern echo sounders umumnya lebih kecil dari -90 dB sampai 20 dB dan tidak ada pembatasan range dalam mengukur target strength. Untuk species ikan yang memiliki gelembung renang (*swim bladder*), akan memantulkan suara dominan pada gelembung renang tersebut. Beberapa suara akan dipantulkan melalui bagian tubuh yang lain dan hal ini dipengaruhi oleh orientasi ikan. Echo juga diproduksi oleh target lain selain ikan seperti makropita, plankton, dan dasar laut. Untuk itu kita perlu membedakan sinyal echo dari tiap-tiap target. Echo dari target yang berada di kolom perairan memerlukan ketelitian untuk menganalisisnya. Misalnya, plankton merupakan sumber yang dominan sebagai echo yang tidak diinginkan dalam survey populasi ikan. Demikian juga dengan gelembung gas yang berasal dari dasar laut merupakan sesuatu yang kompleks. Untuk mengatasi hal ini diperlukan pengetahuan akan perbandingan nilai sinyal dan noise atau dikenal dengan SNR (*signal to noise ratio*). Nilai SNR yang tinggi akan menghasilkan data yang baik untuk pemrosesan dan analisis selanjutnya.

Penggunaan teknologi akustik bawah air untuk survey populasi ikan di perairan harus memperhitungkan blind zones. Pada daerah near field, intensitas suara tidak dapat diprediksi, maka echo yang dideteksi tidak dapat diandalkan untuk survey populasi ikan. Umumnya transducer diturunkan sampai 0.5 m di bawah permukaan air, sehingga jarak yang aman untuk pengambilan data adalah mulai 1 sampai 2 m. Hal ini dipengaruhi oleh panjang gelombang suara dan ukuran transducer. Kedua, echo yang kembali dari ikan yang berada dekat dasar perairan. Umumnya akan menghasilkan blind zone mulai 0.5 sampai 1 m. Dasar perairan yang tidak rata (*steep bottom gradients*) akan menghasilkan blindzone yang rendah dan lebar karena side lobe dari bim akustik akan menghimpit dasar yang tidak rata tersebut.

Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Teknologi akustik bawah air yang modern lebih kecil ukurannya, portable, dan dapat digunakan untuk perairan tawar seperti danau dan perairan laut. Transducer yang dihasilkan dapat berupa pancaran tunggal (*single beam*), dual beam, split beam, dan multi beam. Semua perangkat tersebut dilengkapi dengan bola sphere untuk melakukan kalibrasi dan unit GPS untuk menentukan posisi.

Perangkat lunak yang tersedia untuk melakukan pembacaan data yang standar adalah Echoview (Australia) dan Sonar 5 (Norwegia). Selain itu perangkat lunak lain yang dibutuhkan adalah Matlab.

Survei Akustik Bawah Air

Survei akustik di Kepulauan Seribu dirancang berdasarkan tujuan yang akan dicapai, model Survey akustik zigzag transek digunakan karena kondisi daerah yang disurvei termasuk kontur kedalamannya. Panjang dan lebar trek harus dihitung dengan teliti karena akan berakibat pada besarnya jumlah data dan dana yang diperlukan. Untuk survey akustik yang horizontal, profil temperature sangat diperlukan untuk mengetahui arah perambatan gelombang suara.

Pengembangan Persamaan SONAR

Persamaan SONAR berhubungan dengan energi yang dipancarkan oleh transducer dan energi yang kembali dari target dan umumnya diukur dalam unit desibel.

$$\text{Energi kembali} = [\text{energi yang dipancarkan} - \text{kehilangan energi}] + \text{energi yang dipantulkan} \quad (1)$$

Kehilangan energi disebabkan adanya proses atenuasi dan absorpsi gelombang suara dalam proses perjalanan gelombang suara.

Persamaan SONAR terdiri dari energi yang dipancarkan, energi yang hilang (*loss energy*), komponen refleksi dan posisi target terhadap bim (*beam*) transducer. Persamaan SONAR dapat ditulis dalam bentuk :

$$EL = [SL + B(\theta) - TL] + TS + [B(\theta) - TL] \quad (2)$$

Persamaan (2) dapat ditulis menjadi :

$$EL = SL - 2TL + TS + 2B(\theta) \quad (3)$$

dimana EL adalah intensitas pantulan suara (*echo*) yang kembali atau echo level dalam dB, SL adalah intensitas suara yang dipancarkan (dB), TS adalah reflektivitas atau target strength (TS) dari ikan dalam dB, $B(\theta)$ adalah bim direktivitas atau intensitas suara pada sudut θ , dan TL adalah transmission loss (dB). TL dipengaruhi oleh penyebaran (*spreading*) dan penyerapan (*absorption*). TL pada satu arah :

$$TL = 20 \log_{10} (R) + \alpha R$$

(4) TL pada dua arah :

$$TL = 40 \log_{10} (R) + 2\alpha R$$

(5)

dimana R adalah jarak sensor transduser terhadap target dan α adalah kehilangan energi suara (dBm^{-1}).

Substitusi persamaan (5) ke persamaan (3), persamaan SONAR menjadi :

$$EL = SL - 40 \log_{10} (R) - 2\alpha R + TS + 2B(\theta) \quad (6)$$

Hasil pengukuran kalibrasi yang telah dicapai menggunakan instrumen akustik bawah air.

HASIL PENELITIAN

Kalibrasi instrumen akustik bawah air

Kalibrasi merupakan unsur penting dalam penggunaan instrumen akustik bawah air. Beberapa parameter kalibrasi yang telah dilakukan adalah pengukuran akustik (Tabel 1), pengukuran source level transmitter (Tabel 2), sensitivitas receiver (Tabel 3), Target Strength (Tabel 4) dan pengukuran pola bim suara (*beam pattern*).

Tabel 1. Sistem Kalibrasi Akustik Bawah Air

No.	Parameter	Unit
1	Transducer S/N	09-007
2	Lebar bim	$4^\circ \times 10^\circ$
3	Frekuensi	200 kHz
4	Receiver gain (R_g)	48 dB
5	TVG calibration range (R_{cal})	1 m
6	Alpha (α)	0 dB/km
7	Bandwidth	10 kHz
8	Pulse width	0.4 msec
9	Kedalaman kalibrasi	4.32 m
10	Jarak Separasi (R_s)	5.98 m
11	Target Strength standard (T_{sstd})	-22.8dB
12	Target strength kalibrasi (T_{scal})	-22.4 dB

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai pantulan akustik target (*target strength*, T_s) yang diperoleh berdasarkan nilai standard pabrik dan pengukuran yang dilakukan mempunyai selisih 0.04 dB. Hal ini menunjukkan bahwa metode pengukuran yang dilakukan sudah valid.

Tabel 2. Nilai source level transmitter

Transmit Power (dB)	Standard Transducer		V _{so} (dBv)	Source Level (dB)
	V _{out} (pp)	V _{out} (rms)		
7	0.096	0.034	-29.385	210.649
3	0.048	0.016	-35.496	204.537
1	0.024	0.008	-41.646	198.386
0	0.012	0.005	-47.593	192.442

Tabel 2 menjelaskan hubungan power yang dipancarkan terhadap source level yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai power yang diberikan akan menghasilkan source level yang besar. Hal ini sesuai dengan teori linearitas pada perambatan gelombang akustik bawah air.

Tabel 3 menjelaskan nilai sensitivitas receiver yang dipengaruhi oleh *echo level*, *time varied gain* (TVG), *receiver gain* dan *amplifier gain* (G_1). TVG yang digunakan adalah deteksi *single target* yaitu $40 \log r$, dimana r adalah jarak dari transducer sampai ke target yang akan diukur.

Tabel 3. Nilai sensitivitas receiver

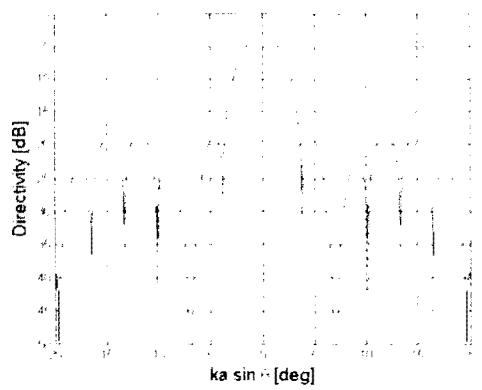
No	Parameter	Unit
1	Voltase Standard Vs	1 volts 0.000 dB
2	Kanal 12 kHz output	EL = 0.356 volts EL = -8.946 dB TVG (40) = 0.000 dB Gx = - 116.212 dB G1 = - 164.213 dB
3	Kanal atas 12 kHz output	EL = 0.158 volts EL = -16.139 dB TVG (40) = 0.000 dB Gx = - 123.402 dB G1 = - 171.402 dB
4	Kanal kiri 12 kHz output	EL = 0.168 volts EL = -15.495 dB TVG (20) = 0.000 dB Gx = - 122.761 dB G1 = - 170.760 dB

Pola pemancaran gelombang suara (*beam pattern*) yang diukur dibandingkan dengan hasil teori menggunakan persamaan direktivity transducer yaitu $D(\theta) = 2 J_1 (ka \sin(\theta)) / (ka \sin(\theta))$. J_1 adalah fungsi bessele orde pertama, k adalah bilangan gelombang, a adalah radius transducer dan θ adalah sudut yang dibentuk oleh sumbu bim terhadap posisi target.

Hasil pengukuran yang dilakukan menunjukkan kesesuaian dengan model teori dari persamaan direktivity transducer. Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran yang dilakukan dengan ketelitian yang cukup tinggi (Gambar 1).

Pola pemancaran gelombang suara (beam pattern) yang diukur dibandingkan dengan hasil teori menggunakan persamaan directivity transducer yaitu $D(\theta) = 2 J_1(k a \sin(\theta)) / (k a \sin(\theta))$. J_1 adalah fungsi besel orde pertama, k adalah bilangan gelombang, a adalah radius transducer dan θ adalah sudut yang dibentuk oleh sumbu bin terhadap posisi target.

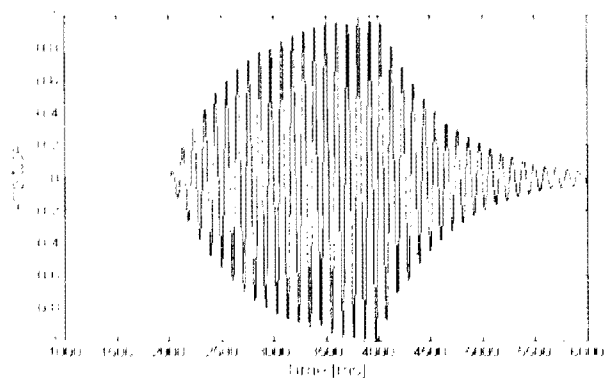
Hasil pengukuran yang dilakukan menunjukkan kesesuaian dengan model teori dari persamaan directivity transducer. Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran yang dilakukan dengan ketelitian yang cukup tinggi (Gambar 1).



Gambar 1. Pola direktivitas transducer echosounder.

Pengukuran Acoustic Target Strength Ikan

Acoustic target strength merupakan parameter penting dalam teknik deteksi dan merupakan faktor skala dalam kuantifikasi stok ikan menggunakan instrumen akustik bawah air. Pengukuran target strength ikan dilakukan dengan meletakkan ikan sebagai akustik target pada posisi far field untuk menghindari efek noise dan interferensi permukaan air. Gambar 2 merupakan hasil bentuk pantulan akustik yang berasal dari target ikan yang diukur selama 6000 mili detik.



Gambar 2. Bentuk echo target hasil pengukuran transducer akustik.

Nilai target strength beberapa ikan karang adalah sebagai berikut :ikan pasir-pasir -58.8 dB, ikan kea-kea berkisar -66.2 dB, ikan sera berkisar -59.1 dB, ikan kerapu koko -67.7 dB, ikan beronang -56,3 dB, ikan kerapu lodi -48,6 dB, ikan nuri -52,3 dB. Hasil pengukuran nilai TS untuk masing-masing ikan bervariasi berdasarkan ukuran ikan tersebut. Semakin besar ukuran ikan akan diikuti tingginya nilai TS.

KESIMPULAN

1. Instrumen fish finder mampu mendeteksi ikan karang.
2. Kuantifikasi sinyal fish finder dapat mengukur nilai Target Strength ikan karang.
3. Semakin besar ukuran ikan akan meningkatkan nilai Target Strength.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J.T., D.V. Holliday, R. Kloser, D.G. Reid, Y. Simrad. 2008. Acoustic Seabed Classification: Current Practice and Future Directions ICES J. Mar. Sci., 5:1004-1011.
- Burczynski, J. 2002. Bottom Classification. BioSonics, Inc. www.BioSonics.com. [Diakses 21 Maret 2012]
- Craig, C.H., D.T. Sandwell. 1988. Global distribution of seamounts from seafloor profiles. J. of Geophysical Research, 93(B9):10408-10420.
- Gavrilov, A.N., P.J.W. Siwabessy, A. Bickers. 2005. Multibeam Echo Sounder Backscatter Analysis. CRC For Coastal Zone Estuary and Waterway Management. Perth 12p.
- Godin, A. 1996. The Calibration of Shallow Water Multibeam EchoSounding Systems. Proceedings of the Canadian Hydrographic Conference, June 3-5, 1996, Halifax, N.S. 25-31
- Gumbira, G. 2011. Aplikasi Instrumen Multibeam Sonar Dalam Kegiatan Peletakan Pipa Bawah Laut (Contoh Studi Perairan Balongan). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 78hal.
- International Hydrographic Organization. 1998. IHO Standards for Hydrographic Surveys. International Hydrographic Bureau Publishing. Monaco. 26p.
- Kägesten, G. 2008. Geologi Seafloor mapping with backscatter data from a multibeam echosounder UPTeC W08 011. Examensarbete. Gothenburg. 37p.
- Menard, H.W. 1964. Marine Geology of the Pacific. New York: McGraw-Hill. 271p.
- Schieferdecker, A.A.G. 1959. Geological Nomenclature. Royal Geol. and Minings Soc. of the Netherlands. J. Noorduijn en Zoon NV., Gorinchem. 523p

PERTANYAAN :

1. Berapa noise untuk echosounder sebagai limit pada ikan?
2. Apabila digetarkan di laut, bagaimana membedakan noise nada dasar laut dengan ikan?