

**KINERJA ALAT TANGKAP IKAN CAKALANG  
DI TELUK BONE KABUPATEN LUWU  
Akmaluddin, Najamuddin dan Musbir**

Prodi Ilmu Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Hasanuddin  
Email: [akmalsaleh01@gmail.com](mailto:akmalsaleh01@gmail.com)

**ABSTRAK**

Banyaknya alat tangkap dengan target ikan cakalang oleh nelayan di pesisir Kabupaten Luwu yang digunakan dalam pengoperasian di perairan Teluk Bone setiap tahunnya, mengakibatkan eksploitasi berlebih (*over fishing*) pada beberapa spesies ikan terutama ikan cakalang sebagai ikan target. Penelitian bertujuan mengetahui kinerja alat tangkap cakalang (*pole and line*, *hand line*, dan payang) dengan aspek biologi, teknis, ekonomi dan sosial. Desain penelitian yaitu observasi langsung ke lapangan dengan metode wawancara kepada pemilik kapal. Hasil diperoleh bahwa alat tangkap *pole and line* unggul pada aspek teknis dan ekonomi, sedangkan alat tangkap *hand line* unggul pada aspek biologi dan sosial. Urutan prioritas kinerja alat tangkap adalah berturut-turut pertama *pole and line*, *hand line* dan payang. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa alat tangkap *pole and line* memiliki kinerja yang terbaik dari alat tangkap ikan cakalang yang lainnya, disamping itu usaha perikanan *pole and line* layak dikembangkan karena sangat menguntungkan dan *payback periode* lebih singkat.

**Kata Kunci :** Alat tangkap, cakalang, *hand line*, payang, *pole and line*

**PENDAHULUAN**

Luwu merupakan salah satu kabupaten/kota di provinsi Sulawesi Selatan dengan daerah pesisirnya berhadapan dengan perairan Teluk Bone. Dalam bidang perikanan tangkap terdapat berbagai jenis alat tangkap yang beroperasi di perairan Teluk Bone dengan target tangkapan yaitu jenis ikan pelagis besar, pelagis kecil, dan ikan demersal (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Luwu, 2012).

Salah satu spesies ikan hasil tangkapan utama nelayan di Kabupaten Luwu adalah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dengan nama perdagangan *Skipjack tuna*. Ikan ini sangat potensial dan menjanjikan keuntungan yang besar bagi para pelaku usaha perikanan cakalang setempat. Hal ini disebabkan ikan cakalang dijadikan bahan baku industri makanan dan menu utama pada usaha kuliner di berbagai daerah dalam dan luar negeri, sehingga sangat diminati. Berangkat dari situ ikan cakalang diburu oleh

nelayan di beberapa kabupaten pesisir pantai Teluk Bone dengan menggunakan berbagai jenis alat tangkap dengan menggunakan teknologi penangkapan cakalang seperti *pole and line* atau huate, pancing ulur atau *hand line*, dan payang (termasuk lampara) yang banyak digunakan oleh nelayan/pelaku usaha perikanan di Kabupaten Luwu (Kabupaten Luwu dalam angka, 2012).

Dengan perkembangan teknologi alat tangkap dari tahun ke tahun, maka perlu dilakukan penilaian kinerja alat tangkap atau pemilihan teknologi penangkapan cakalang, untuk mengetahui alat tangkap yang paling tepat dan paling unggul berdasarkan aspek biologi, teknis, sosial dan ekonomi. Dalam penelitian yang sudah dilakukan terhadap teknologi penangkapan cakalang di Teluk Bone, beberapa diantaranya mengkaji aspek teknis unit penangkapan *pole and line* di perairan Teluk Bone Kabupaten Luwu, dimana diperoleh hasil bahwa Ukuran rata-rata kapal *pole and line* adalah panjang (L) 22.42 m,

lebar (B) 3.82 m dan tinggi (D) 1.83 m. Perbandingan L/B = 5,66 – 6,08, L/D = 11,39 – 13,16, dan B/D = 1.94 – 2.26. Rasio standar kapal *pole and line* adalah L/B = 4.80, L/D = 10.00, B/D = 1.95 (Abdullah, A., 2011). Selanjutnya tentang hasil tangkapan berupa ikan cakalang yang di dominasi oleh ukuran kecil dan sedang (26-34 cm) terdapat sekitar 38,36 % belum layak tangkap (Mallawa, 2013). Selanjutnya Jamal, (2011), menjelaskan bahwa hasil tangkapan ikan cakalang yang tertangkap dengan ukuran yang tidak layak tangkap untuk kawasan Teluk Bone adalah 43,9%-54,6%. Hal ini tentu akan mengancam populasi ikan menuju kepunahan akibat adanya *over exploited*. Data dari instansi terkait menunjukkan bahwa terjadi penurunan produksi perikanan cakalang di perairan Kabupaten Luwu yang sangat signifikan yaitu pada tahun 2003-2006 dari 1157,9 ton/tahun menjadi 16,4 ton/tahun.

Berangkat dari uraian di atas maka, perlu adanya pengaturan mengenai alat tangkap yang berbasis sumberdaya ikan cakalang tepat guna dan layak untuk dikembangkan berdasarkan empat aspek pengelolaan (biologi, teknis, sosial, dan ekonomi).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengkaji dan menentukan unit penangkapan ikan yang layak dikembangkan dan berbasis sumberdaya berdasarkan empat aspek pengelolaan sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal.

## MATERI DAN METODE

Dalam penelitian ini menggunakan bahan dan alat berupa kamera untuk dokumentasi di lapangan, peralatan tulis menulis, daftar pertanyaan untuk wawancara dengan responden

terkait, dan unit komputer untuk menyimpan, mengolah data dan menyusun laporan hasil.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara secara terstruktur berdasarkan empat aspek (biologi, teknis, sosial dan ekonomi) dan observasi langsung ke lapangan untuk melihat secara langsung kondisi sosial masyarakat setempat, kondisi alat tangkap yang ada, dan hasil tangkapan cakalang sebagai data primer. Pemilihan responden sebagai sampel dilakukan secara *purpose sampling* (tidak acak). Sampel dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu yang dipandang dapat memberikan data secara maksimal.

Metode analisis data menggunakan metode skoring untuk penilaian kriteria dengan satuan berbeda. Skoring diberikan dengan nilai terendah dan tertinggi, dimana sebelumnya dilakukan standarisasi fungsi nilai dengan menggunakan rumus dari Mangkusubroto dkk, (1985).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### *Analisis Aspek Biologi*

Penilaian keunggulan unit penangkapan ikan cakalang dilihat dari aspek biologi menempatkan *Hand line* pada urutan prioritas pertama untuk keseluruhan kriteria komposisi target spesies ( $X_1$ ), ukuran hasil tangkapan utama ( $X_2$ ), lama waktu musim penangkapan ikan cakalang ( $X_3$ ), persentase ukuran layak tangkap ( $X_4$ ), dan penerapan teknologi ramah lingkungan ( $X_5$ ). Setelah distandarisasi dengan fungsi nilai didapat bahwa *Hand line* lebih baik dari *Pole and line* dan *Payang*.

Tabel 1. Skoring dan standarisasi fungsi nilai aspek biologi unit penangkapan Ikan

Unit Penangkapan Ikan Cakalang	Kriteria Penelitian										V(A) 1	UP
	X1	V1(X1)	X2	V2(X2)	X3	V3(X3)	X4	V4(X4)	X5	V5(X5)		
<i>Pole and Line</i>	3	0,67	49,5	0,75	9	1	27	0,45	4	1	3,87	2
<i>Hand Line</i>	4	1	52	1	5	0,5	51	1	4	1	4,5	1
Payang	1	0	42	0	3	0	4	0	1	0	0	3

Keterangan :

X<sub>1</sub> = Selektivitas dengan skor :

- 1 = menangkap > 3 spesies ikan dengan ukuran relatif seragam
- 2 = menangkap 3 spesies ikan atau kurang dengan variasi ukuran yang berbeda jauh
- 3 = menangkap < 3 spesies ikan dengan ukuran yang relatif seragam
- 4 = menangkap 1 spesies ikan dengan ukuran yang relatif seragam

X<sub>2</sub> = Rata-rata ukuran Ikan Cakalang yang tertangkap (cm)

X<sub>3</sub> = Lama waktu musim penangkapan (bulan)

X<sub>4</sub> = Persentase ukuran layak tangkap (%)

X<sub>5</sub> = Penerapan teknologi ramah lingkungan, dengan skor :

- 1 = memenuhi 2 kriteria alat tangkap ramah lingkungan
- 2 = memenuhi 3 - 5 kriteria alat tangkap ramah lingkungan
- 3 = memenuhi 5 - 7 kriteria alat tangkap ramah lingkungan
- 4 = memenuhi seluruh kriteria alat tangkap ramah lingkungan

V(A) = Fungsi nilai dari alternatif A, yaitu jumlah dari V<sub>i</sub>(X<sub>i</sub>)

UP = Urutan prioritas.

**Analisis Aspek Teknis**

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa penilaian keunggulan untuk aspek teknis, pada unit penangkapan ikan cakalang menempatkan *pole and line* pada prioritas pertama untuk kriteria seluruhnya yaitu produksi per tahun (X<sub>1</sub>), produksi per trip (X<sub>2</sub>) dan produksi per tenaga kerja (X<sub>3</sub>) lebih baik dari *hand line* dan payang.

**Analisis Aspek Sosial**

Pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa setelah standarisasi fungsi nilai aspek sosial menunjukkan *hand line* adalah alat tangkap unggulan pada urutan prioritas pertama.

**Analisis Aspek Ekonomi**

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa keunggulan ekonomi setelah standarisasi

Tabel 2. Skoring dan standarisasi fungsi nilai aspek teknis unit penangkapan Ikan

Unit Penangkapan Ikan Cakalang	Kriteria Penelitian						V(A) <sup>2</sup>	UP
	X1	V1(X1)	X2	V2(X2)	X3	V3(X3)		
<i>Pole and Line</i>	300.000	1	800	1	70	0,5	2,5	1
<i>Hand Line</i>	120.000	0	500	0	80	1	1	2
Payang	150.000	0,17	600	0,2	60	0	0,37	3

Keterangan :

X<sub>1</sub> = Rata-rata produksi per tahun (kg)

X<sub>2</sub> = Rata-rata produksi per trip (kg)

X<sub>3</sub> = Rata-rata produksi per tenaga kerja/trip (kg)

V(A) = Fungsi nilai dari alternatif A, yaitu jumlah dari V<sub>i</sub>(X<sub>i</sub>)

UP = Urutan prioritas

Tabel 3. Skoring dan standarisasi fungsi nilai aspek sosial unit penangkapan Ikan

Unit Penangkapan Ikan Cakalang	Kriteria Penelitian						V(A) <sup>3</sup>	UP
	X1	V1(X1)	X2	V2(X2)	X3	V3(X3)		
<i>Pole and Line</i>	15	1	2	0	3	0	1	2
<i>Hand Line</i>	2	0	3	1	4	1	2	1
Payang	4	0,18	2	0	3	0	0,18	3

Keterangan :

X<sub>1</sub> = Jumlah tenaga kerja

X<sub>2</sub> = Tingkat penguasaan teknologi, dengan skor :

1 = sulit dalam pengoperasiannya

2 = agak sulit dalam pengoperasiannya

3 = mudah dalam pengoperasiannya

X<sub>3</sub> = Respon penerimaan nelayan setempat dengan kriteria : 1). Biaya investasi murah, 2). Menguntungkan, 3) Tidak bertentangan dengan budaya setempat, 4) Tidak bertentangan dengan peraturan yang berlaku.

Skor :

1 = alat tangkap memenuhi 1 dari 4 kriteria diatas

2 = alat tangkap memenuhi 2 dari 4 kriteria diatas

3 = alat tangkap memenuhi 3 dari 4 kriteria diatas

4 = alat tangkap memenuhi semua kriteria

V(A) = Fungsi nilai dari alternatif A, yaitu jumlah dari V<sub>i</sub>(X<sub>i</sub>)

UP = Urutan prioritas

menempatkan *pole and line* sebagai urutan prioritas pertama.

*line* paling menguntungkan sehingga sangat layak untuk dikembangkan ke depan, menyusul usaha

usaha, menempatkan usaha perikanan *pole and*

perikanan *hand line*. Sedangkan usaha perikanan payang mengalami kerugian karena pengeluaran

Tabel 4. Skoring dan standarisasi fungsi nilai aspek ekonomi unit penangkapan Ikan

Unit Penangkapan Ikan Cakalang	Kriteria Penelitian					
	X1	V1(X1)	X2	V2(X2)	X3	V3(X3)
<i>Pole and Line</i>	250.000.000	1	10.000.000	1	3.000.000	1
<i>Hand Line</i>	90.000.000	0,2	8.000.000	0,5	1.000.000	0,01
Payang	50.000.000	0	6.000.000	0	800.000	0

Unit Penangkapan Ikan Cakalang	Kriteria Penelitian				V(A) <sup>4</sup>	UP
	X4	V4(X4)	X5	V5(X5)		
<i>Pole and Line</i>	699.000.000	1	1,52	1	5	1
<i>Hand Line</i>	47.300.000	0,07	1,33	0,67	1,45	2
Payang	0	0	0,94	0	0,94	3

Keterangan :

X<sub>1</sub> = Rata-rata penerimaan kotor per tahun (Rp)

X<sub>2</sub> = Rata-rata penerimaan kotor per trip (Rp)

X<sub>3</sub> = Rata-rata penerimaan kotor per tenaga kerja (ABK) (Rp)

X<sub>4</sub> = Keuntungan per tahun berdasarkan hasil analisi usaha (Rp)

X<sub>5</sub> = Nilai *Revenue Cost Ratio* per tahun (R/C)

V(A) = Fungsi nilai dari alternatif A, yaitu jumlah dari V<sub>i</sub>(X<sub>i</sub>)

UP = Urutan prioritas

Tabel 5. Total standarisasi aspek biologi, teknis, sosial, dan ekonomi unit penangkapan Ikan

Unit Penangkapan Ikan Cakalang	Kriteria Penelitian				V(A) total	UP
	V(A)1	V(A)2	V(A)3	V(A)4		
<i>Pole and Line</i>	3,87	12,37	1	5	12,37	1
<i>Hand Line</i>	4,5	8,87	2	1,37	8,87	2
Payang	0	1,49	3	0,94	1,49	3

Keterangan :

$V(A)_1$  = Aspek biologi

$V(A)_2$  = Aspek teknis

$V(A)_3$  = Aspek sosial

$V(A)_4$  = Aspek ekonomi

$V(A)$  total = Fungsi nilai dari alternatif A, yaitu jumlah dari  $V_i(X_i)$

UP = Urutan prioritas

sedikit lebih besar dari penerimaan sehingga tidak layak untuk di kembangkan.

### Pembahasan

Penelitian ini memperlihatkan bahwa *pole and line* memiliki musim yang lebih lama dari *hand line* dan payang. Hal ini terjadi karena *pole and line* dengan ukuran kapal yang lebih besar berkisar 28 – 35 GT dan mesin penggerak berkisar 240 – 450 HP, maka mampu melakukan operasi penangkapan yang lebih jauh (lepas pantai) meski cuaca buruk untuk mencari gerombolan ikan cakalang. Dibandingkan dengan *Hand line* dan payang hanya sekitar 3 – 4 mil dari pantai, dan ketika cuaca buruk maka tidak melakukan operasi penangkapan.

Berdasarkan ukuran hasil tangkapan ikan cakalang, maka *hand line* baik dari *pole and line* dan payang. Hal ini karena mata pancing yang digunakan lebih besar yaitu nomor 6 dibanding *pole and line* berkisar 2,5 – 4,0 sehingga ikan yang tertangkap juga lebih besar ukuran bukaan mulutnya. Disamping itu penangkapan dilakukan hingga kedalaman 500 meter kebawah permukaan laut dibandingkan dengan dua alat tangkap yang lain dekat dengan permukaan laut.

Berdasarkan selektivitas menunjukkan bahwa alat tangkap *hand line* merupakan alat tangkap unggulan, ini menunjukkan bahwa *Hand line* yang dioperasikan di perairan Teluk Bone Kabupaten Luwu menangkap ikan cakalang dengan ukuran yang relatif sama. Penggunaan nomor mata pancing yang seragam memungkinkan jenis ikan yang tertangkap juga hanya satu jenis dengan ukuran yang relatif seragam, sebagaimana diungkapkan oleh Mallawa, (2013) bahwa *Hand line* merupakan unit penangkapan yang memiliki nilai aspek biologi/selektivitas yang tinggi.

Payang yang dioperasikan sekitar perairan pantai, yaitu sekitar 2-3 mil dari pantai dengan kedalaman sekitar 40-50 m, dimana pada bagian kantong dengan ukuran bukaan mata jaring 1,5-5 cm, sehingga ikan yang memiliki lingkaran tubuh kurang dari 1,5-5 cm akan lolos. Memungkinkan ikan-ikan kecil dan belum memijah atau belum layak tangkap dengan ragam spesies ikan juga ikut tertangkap di kantong payang atau komposisi jenis ikan lebih banyak dari *hand line* dan *pole and line*.

*Pole and line* memiliki mata pancing dengan nomor berkisar 2,5-4,0, dengan ikan target yaitu cakalang sehingga memungkinkan ikan cakalang

yang tertangkap memiliki ukuran yang beragam ukuran relatif lebih kecil dari *hand line*, sehingga sebagian kecil masih ditemukan ikan yang belum matang gonad atau tidak layak tangkap.

Kriteria alat tangkap ramah lingkungan didasarkan pada Monintja, (2000), yaitu selektivitas tinggi, artinya teknologi yang digunakan mampu meminimalkan hasil tangkapan yang bukan merupakan target. Tidak destruktif terhadap habitat yang akan membahayakan kelestarian produksi ikan. Tidak membahayakan nelayan yang mnegoperasikan teknologi tersebut. Menghasilkan ikan yang bermutu tinggi dan tidak membahayakan kesehatan konsumen. Berdampak minimum terhadap keanekaragaman sumberdaya hayati. Diterima secara sosial.

Dalam aspek teknis penelitian ini memperlihatkan bahwa *pole and line* merupakan alat tangkap prioritas utama. Hal ini terjadi karena menurut hasil wawancara dengan nelayan setempat bahwa penangkapan *pole and line* dilakukan hampir sepanjang tahun yaitu 9 bulan lebih (musim puncak dan musim biasa) meski ada beberapa waktu-waktu tertentu tidak melakukan operasi karena adanya ombak besar. Disamping itu penangkapan juga di lakukan pada daerah *fishing ground* yang jauh dari pantai hingga ke kawasan bagian tengah teluk bone, baik pada rumpn maupun non rumpn. Pada musim puncak kadang di peroleh hingga 1 ton ikan cakalang per hari dengan *fishing ground* sekitar perairan pantai.

Untuk aspek sosial dapat dilihat bahwa setelah *standarisasi* fungsi nilai aspek sosial menunjukkan *hand line* adalah alat tangkap unggulan pada urutan prioritas pertama. Urutan prioritas pertama pada aspek sosial menunjukkan

bahwa *hand line* termasuk alat tangkap yang memiliki investasi dan biaya operasional yang terjangkau dan diterima oleh kebanyakan masyarakat nelayan setempat, sesuai dengan kondisi finansial nelayan pada umumnya. Hal ini dikarenakan sebagian besar masyarakat nelayan yang menangkap ikan cakalang memiliki kemampuan ekonomi yang relatif rendah dibandingkan status sosial lainnya, sehingga dalam hal proses produksi nelayan akan menggunakan alat produksi dalam hal ini alat tangkap yang investasinya relatif lebih rendah dibandingkan alat tangkap lainnya.

Keunggulan ekonomi adalah nilai produksi cakalang yang dihasilkan dikurangi dengan keseluruhan biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan produksi cakalang. Sebagaimana diketahui bahwa kemampuan menangkap *pole and line* lebih besar dibandingkan kedua alat tangkap lainnya, sehingga produksi cakalang pada *pole and line* juga akan lebih besar. Produksi hasil tangkapan ini berkaitan erat dengan nilai jual dari cakalang, yaitu semakin besar produksi maka nilai jual yang dihasilkan juga akan lebih besar.

Demikian juga dengan pendapatan ABK, karena keuntungan yang semakin besar akan menyebabkan bagi hasil juga akan meningkat akibatnya pendapatan ABK *pole and line* akan lebih besar dibandingkan alat tangkap lainnya.

Untuk analisis kelayakan usaha, diperoleh nilai *Revenue Cost Ratio* untuk *pole and line* tertinggi yaitu 1,52, dimana  $R/C > 1$  artinya nilai total penerimaan lebih besar dari nilai total pengeluaran sehingga alat tangkap ini layak untuk di lanjutkan dan dikembangkan karena sangat menguntungkan para pelaku usaha perikanan.

Dilihat dari masing-masing aspek, *pole and line* lebih unggul pada dua aspek yaitu aspek teknis dan aspek ekonomi. Hal ini terjadi karena *pole and line* merupakan alat tangkap yang lebih produktif dalam hal kuantitas jumlah hasil tangkapan utamanya ikan cakalang sebagai ikan target sehingga nilai penerimaannya juga sangat besar, sehingga dinilai lebih menguntungkan dibanding kedua alat tangkap lainnya. Sedangkan pada aspek biologi dan sosial menempatkan *hand line* sebagai prioritas pertama, karena tingkat selektivitas dan ramah lingkungan yang tinggi pada alat tangkap tersebut dan nilai investasinya juga relatif rendah atau terjangkau oleh kebanyakan masyarakat nelayan setempat, sehingga lebih diminati untuk dijadikan usaha.

Hasil dari total standarisasi berdasarkan aspek biologi, teknis, sosial, dan ekonomi unit penangkapan Ikan cakalang di Kabupaten Luwu maka yang menjadi prioritas pengembangan adalah alat tangkap *Pole and line* pada urutan pertama, *Hand line* pada urutan kedua, dan Payang pada urutan ketiga.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan atas tujuan dan hasil penelitian yang telah dicapai dalam penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil analisis kinerja pada ketiga alat tangkap berdasarkan aspek biologi, teknis, sosial, dan ekonomi unit penangkapan ikan cakalang di maka yang menjadi prioritas pengembangan adalah alat tangkap *Pole and line* pada urutan pertama, kemudian *hand line*, dan terakhir payang.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian untuk teknologi penangkapan cakalang lainnya yang beroperasi di Teluk Bone seperti pancing tonda, *purse seine*, rawai tuna, jaring insang hanyut, dan alat tangkap lainnya sebagai bahan perbandingan dalam hal kinerja, kelayakn usaha dan dampak teknologinya terhadap populasi ikan cakalang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. 2011. *Analisis Aspek Teknis Unit Penangkapan Pole and Line di Perairan Teluk Bone Kabupaten Luwu*. Skripsi tidak diterbitkan. Makassar: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2012. Data Statistik Perikanan Tangkap. Sulawesi selatan.
- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2012. Data Statistik Perikanan Tangkap. Kabupaten Luwu.
- Jamal, M., Sondita, M.F.A., Haluan, J., & Wiryawan, B. 2011. *Pemanfaatan Data Biologi Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis) Dalam Rangka Pengelolaan Perikanan yang Bertanggung Jawab Di Perairan Teluk Bone*. Jurnal Natur Indonesia. 14 : 207 - 113
- Katalog Badan Pusat Statistik. 2012. *Kabupaten Luwu dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Kabupaten Luwu.
- Mallawa, A., 2013. *Analisis Tekanan Teknologi Penangkapan Ikan terhadap Populasi Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) di Perairan Teluk Bone, Sulawesi selatan*. Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Mangkusubroto, K. dan Trisnadi C.L. 1985. *Analisis Keputusan Pendekatan Sistem dan Management Usaha dan Proyek*. Ganesa Exacta. Bandung.
- Monintja, D.R. 2000. *Prosiding Pelatihan untuk Pelatih Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 156 hal.