

## **EFISIENSI PENANGKAPAN PUKAT CINCIN DI BEBERAPA DAERAH PENANGKAPAN WATAMPONE FISHING EFFICIENCY OF PURSE SEINE IN SEVERAL FISHING GROUNDS AT WATAMPONE**

**Hufiadi dan Erfind Nurdin**

Peneliti Balai Penelitian Perikanan Laut, Muara Baru Jakarta  
Teregistrasi I tanggal: 13 September 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 6 Maret 2013;  
Disetujui terbit tanggal: 7 Maret 2013  
e-mail: *hufiadi\_empud@yahoo.co.id*

### **ABSTRAK**

Kajian pengelolaan perikanan berbasis kapasitas penangkapan merupakan alternatif pendekatan guna mengendalikan faktor-faktor input yang tidak efisien yang digunakan dalam usaha penangkapan. Efisiensi input sangat berhubungan erat dengan konsep kapasitas penangkapan. Tujuan penelitian ini adalah mengukur tingkat efisiensi teknis dan pemanfaatan kapasitas alat tangkap pukat cincin di Watampone. Tingkat pemanfaatan kapasitas dari alat tangkap pukat cincin yang dikaji berdasarkan pada daerah penangkapan dan dianalisis melalui pendekatan matematika dengan *data envelopment analysis* (DEA). Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas perikanan pukat cincin di Watampone sebagian besar telah memanfaatkan kapasitas penangkapan secara optimal. Peningkatan efisiensi pukat cincin dapat ditempuh dengan mengurangi input (*effort*) yang tidak efisien atau meningkatkan output tangkapan yang dominan yaitu hasil tangkapan layang dan cakalang.

**KATA KUNCI : Efisiensi teknis, kapasitas penangkapan, pukat cincin, Watampone**

### **ABSTRACT:**

*Fisheries management based on fishing capacity is an alternative approach to control inefficient input factors used in fishing business. Input efficiency is closely related to the concept of fishing capacity. The objective of this study is to measure the level of technical efficiency and utilization capacity of purse seines in Watampone. Utilization capacity level of purse seines were examined based on fishing grounds and the fishing efficiency measurement was mathematical approach by using data envelopment analysis (DEA). Results showed that generally fishing capacity of purse seines in Watampone was optimum. Increasing the efficiency of purse seine can be done by reducing the input (effort) of inefficiency or increasing dominated catch output for scad mackarel (*Decapterus sp*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) catches.*

**KEYWORDS: Technical efficiency, fishing capacity, pukat cincin, Watampone**

### **PENDAHULUAN**

Sumber utama dari kerusakan perikanan di beberapa negara adalah sulitnya mengontrol input (armada perikanan) bagi perikanan, sehingga manajemen perikanan kemudian didekati dengan pengaturan kapasitas penangkapan dari alat tangkap ikan itu sendiri atau istilah dalam FAO adalah *management of fishing capacity*. Pengertian *fishing capacity* adalah kemampuan unit kapal perikanan (dengan segala aspeknya) untuk menangkap ikan. Hal ini bergantung pada stok sumberdaya dan kemampuan alat tangkap ikan itu sendiri (Wiyono, 2005).

Untuk mencapai tujuan perikanan tangkap yang berkelanjutan maka perlu dilakukan terobosan dalam kaitan efisiensi input yang digunakan. Efisiensi input

sangat berhubungan erat dengan konsep kapasitas penangkapan. Dalam pengendalian pukat cincin, melalui perizinan panangkapan ikan, pemerintah telah membatasi tonase dan jumlah kapal, ukuran mata jaring, maupun daerah penangkapan, namun tidak mengatur kekuatan mesin maksimum kaitannya dengan tonase kapal (Purwanto & Nugroho, 2011).

Selain jaring insang, pukat cincin juga memberikan kontribusi produksi yang cukup besar terhadap produksi perikanan pelagis kecil. Daya tangkap kapal pukat cincin dipengaruhi secara signifikan oleh kekuatan mesin penggerak kapal, ukuran jaring, dan kekuatan lampu yang digunakan. Ketiga faktor tersebut cenderung meningkat, sehingga daya juga cenderung meningkat (Purwanto & Nugroho, 2011). Purwanto & Nugroho (2010) menyatakan hasil permodelan optimisasi dengan multi species dan multi

*Korespondensi penulis:*

*Balai Penelitian Perikanan Laut*

*Jl. Muara Baru Ujung, Komp. Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman, Jakarta Utara*

fleet perikanan di Laut Arafura bahwa untuk menghindari resiko pemanfaatan berlebih terhadap stok udang dan ikan demersal perlu pengurangan jumlah dan pengendalian pengoperasian armada perikanan agar upaya penangkapan berada pada tingkat optimal.

Dengan semakin berkembangnya upaya penangkapan menyebabkan terjadi persoalan pada pukat cincin berkaitan dengan kelebihan kapasitas penangkapan. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengelolaan yang seksama agar produktifitas optimum dapat terjadi secara berkelanjutan.

**BAHAN DAN METODE**

**Pengumpulan Data**

Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Desember 2011 dengan basis pengambilan data di Pelabuhan Perikanan Lanroe, Kab. Watampone. Kegiatan penelitian dengan menggunakan metode survei, meliputi pengumpulan data *catch* dan *effort* serta aspek perikanan lainnya. Data yang dikumpulkan berupa data primer hasil interview dengan nelayan menggunakan quessioner, pencatatan enumerasi. Jenis data aspek armada penangkapan meliputi: ukuran kapal, dimensi alat tangkap, kekuatan mesin kapal. Jenis data terkait kegiatan operasi penangkapan meliputi: trip kapal, taktik penangkapan dan hasil tangkapannya. Informasi utama dari faktor inputan unit penangkapan ikan yang dicari diantaranya: tonnage kapal (GT), dimensi kapal, dimensi alat tangkap, kekuatan mesin (HP), jumlah ABK (orang), alat bantu, BBM (liter), jumlah trip per bulan, jumlah hari di laut. Sedangkan aspek output adalah produktivitas hasil tangkapan.

**Analisis Data**

Analisis menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) dengan pendekatan BCC (Cooper *et al.*, 2004). Penghitungan pemanfaatan kapasitas penangkapan dilakukan dengan pendekatan *multi output* dan *single output*. Pendekatan multi output dihitung berdasarkan dua jenis ikan dominan (layang dan cakalang) dan *single output* yaitu berdasarkan total tangkapan.

Model analisis DEA yang digunakan bersifat *variable return to scale* (VRS). Data dianalisis menggunakan program linear (*linier programming*) dengan bantuan *software* DEAP kemudian pengolahan

analisis dilanjutkan menggunakan program *Microsoft Excel version 2007*. *Input* dibagi menjadi *fixed input* ( $x_f$ ) dan *variable input* ( $x_v$ ). Kapasitas *output* dan nilai pemanfaatan dari *input*, dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Fare *et al.*, 1989):

$$TE = Max_{q,z,l} q_1 \dots\dots\dots (1)$$

dengan kendala

$$\theta_1 u_{jm} \leq \sum_{j=1}^J z_j u_{jm}, \quad (output \text{ dibandingkan } DMU)$$

$$\sum_{j=1}^J z_j x_{jn} \leq x_{jn}, \quad n \in x_f$$

$$\sum_{j=1}^J z_j x_{jn} = \lambda_{jn} x_{jn}, \quad n \in x_v, \quad n \in x_v$$

$$z_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, J,$$

$$\lambda_{jn} \geq 0, \quad n = 1, 2, \dots, N,$$

Dimana  $z_j$  adalah *variable* intensitas untuk  $j^{th}$  pengamatan;  $\theta_1$  nilai efisiensi teknis atau proporsi dengan *output* dapat ditingkatkan pada tingkat kapasitas penuh; dan  $\lambda_{jn}$  adalah rata-rata pemanfaatan *variable input* (*variable input utilization rate, VIU*), yaitu rasio penggunaan inputan secara optimum  $x_{jn}$  terhadap pemanfaatan inputan dari pengamatan  $x_{jn}$ . Kapasitas *output* pada efisiensi teknis (*technical efficiency capacity output, TECU*) didefinisikan dengan menggandakan  $\theta_1^*$  dengan produksi sesungguhnya. Pemanfaatan kapasitas (*CU*), berdasarkan *output* pengamatan, dihitung dengan persamaan:

$$TECU = \frac{u}{\theta_1^* u} = \frac{1}{\theta_1^*} \dots\dots\dots (2)$$

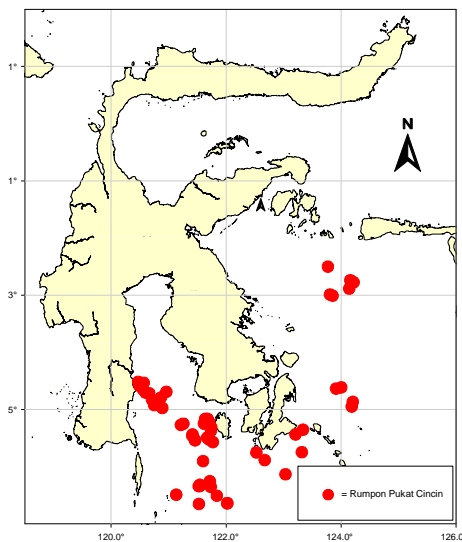
Nilai efisiensi teknis diperoleh melalui penghitungan dengan teknik DEA dengan bantuan *software* DEAP. Analisis efisiensi teknis dilakukan dengan membandingkan nilai efisiensi antar kapal yang dijadikan sebagai DMU (*decision making unit*). Proses penghitungan yaitu dengan menentukan nilai konstanta dari *output* ( $\mu$ ), *fixed input* ( $x$ ) dan *variable input*  $\lambda$  pada masing-masing DMU agar diperoleh nilai efisiensi penangkapan berdasarkan tingkat pemanfaatan kapasitas (CU) penangkapan dan tingkat pemanfaatan kapasitas variabel input (VIU).

**HASIL DAN BAHASAN**

**HASIL**

**Perkembangan Perikanan Pukat Cincin**

Kapal pukat cincin (*purse seine*) di Watampone melakukan penangkapan sepanjang tahun. Konsentrasi penangkapan pukat cincin di Wantapone secara umum beroperasi di sekitar perairan Laut Flores, Teluk Bone dan perairan Sulawesi Tenggara. Konsentrasi *purse seine* tertinggi melakukan penangkapan di perairan Sulawesi tenggara (Sultra) sekitar 43,3%, beroperasi di Teluk Bone sekitar 36,3% dan menyusul yang beroperasi di perairan Flores sekitar 20,3. Daerah penangkapan (*fishing ground*) berdasarkan posisi rumpon armada penangkapan *pukat cincin* nelayan Watampone berada di wilayah perairan Teluk bone, Laut Flores, Perairan Sulawesi Tenggara dan Laut Banda (Gambar 1).



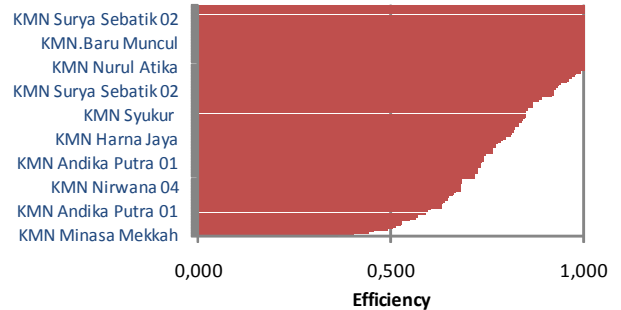
Gambar 1. Daerah penangkapan pukat cincin di Watampone.

Figure 1. Fishing ground of purse seines in Watampone

**Kapasitas Penangkapan Dengan Multi Output**

Berdasarkan penghitungan DEA dengan multi output terhadap 145 kapal yang beroperasi pada beberapa daerah penangkapan diperoleh angka efisiensi yang optimal ditunjukkan oleh beberapa armada dengan nilai efisiensi (CU) mencapai 1,00. Secara detail hasil penghitungan dugaan tingkat pemanfaatan atau tingkat efisiensi armada pukat cincin diperoleh rata-rata 0,82. Nilai pemanfaatan kapasitas (CU) terendah adalah sebesar 0,36.

Distribusi nilai pemanfaatan kapasitas dari 145 sampel kapal terdapat 43 kapal (30%) pada tingkat pemanfaatan optimal dan 70% berada pada tingkat tidak optimal (Gambar 2).



Gambar 2. Efisiensi kapal pukat cincin Watampone  
Figure 2. Efficiency of purse seines in Watampone

Tabel 1. Kapasitas berlebih, tingkat penggunaan input dan potensi perbaikan pukat cincin Watampone (*multi output*)

Table 1. Excess capacity, the level of input usage rate and the potential improvement purse seines in Watampone (*multi output*)

Uraian	Rata-rata
<b>1. Kapasitas Berlebih</b>	
▪ Panjang kapal	6,48
▪ Lebar kapal	9,54
▪ Panjang jaring	3,94
▪ Lebar jaring	2,49
▪ Upaya HOP	2,96
▪ ABK	2,76
▪ BBM	5,42
▪ Es	7,15
<b>2. Tingkat pemanfaatan(VIU)</b>	
▪ Upaya HOP	0,97
▪ ABK	0,97
▪ BBM	0,95
▪ Es	0,93
<b>3. Potensi perbaikan</b>	
▪ Panjang kapal	15,91
▪ Lebar kapal	23,42
▪ Panjang jaring	9,67
▪ Lebar jaring	6,11
▪ Upaya HOP	7,28
▪ ABK	6,77
▪ BBM	13,30
▪ Es	17,54

Tingkat VIU pukat cincin dapat diukur berdasarkan rasio dari penggunaan input optimal (target) dengan input aktual (observasi). Input optimal merupakan input yang digunakan pada kondisi efisien teknis.

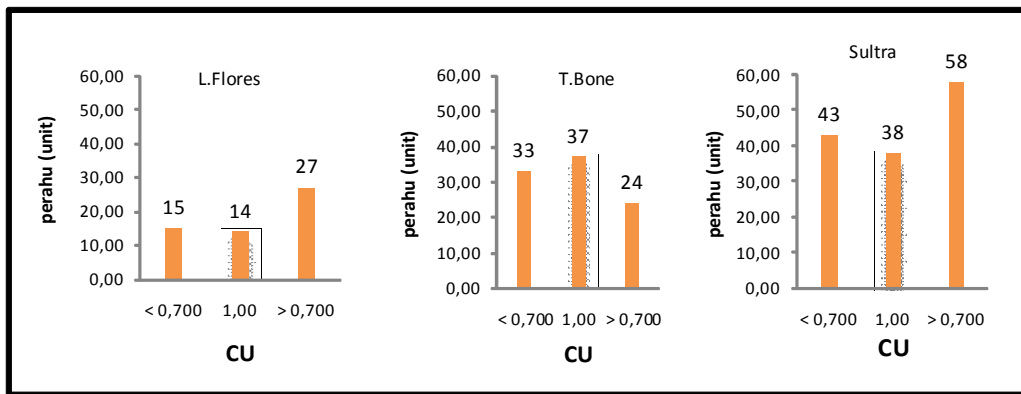
Tingkat pemanfaatan variabel input (VIU) diperoleh nilai rata-rata VIU > 0,9. Secara umum pukat cincin di Watampone dalam pemanfaatan variabel input berada pada tingkat pemanfaatan yang efisien ditandai oleh sebagian besar pencapaian nilai VIU =1,0. Dengan demikian efisiensi pukat cincin Watampone secara umum bisa ditingkatkan dengan cara mengurangi input variabel terutama *effort* (HOP) sebesar 7%, mengurangi BBM 13%, pengurangan Es dan sebesar 18% (Tabel 1).

**Kapasitas Penangkapan Dengan *Single Output***

Hasil penghitungan tingkat pemanfaatan kapasitas penangkapan (CU) pukat cincin yang beroperasi di perairan Laut Flores dengan *single output*, rata-rata nilai efisiensi diperoleh 0,85 dan efisiensi terendah sebesar 0,27. Pukat cincin yang beroperasi di Teluk Bone diperoleh nilai efisiensi rata-rata 0,80 dengan sebaran nilai CU berkisar 0,24 - 1,00, efisiensi terendah ditunjukkan oleh kapal KM. Rehan Jaya

yaitu nilai efisiensi 0,24. Sementara pukat cincin yang beroperasi di perairan Sulawesi Tenggara (Sultra) diperoleh nilai efisiensi rata-rata 0,81 dengan sebaran nilai CU yang dicapai berkisar 0,38-1,00. Nilai efisiensi terendah ditunjukkan oleh kapal KM.Hikmah Fajar yaitu 0,38.

Secara detail, dari 56 armada pukat cincin yang beroperasi di Laut Flores, terdapat 14 (25%) armada mencapai efisiensi yang optimal yaitu ditunjukkan dengan nilai efisiensi mencapai 1,00, sementara armada lainya yaitu sebesar 75% tidak efisien. Dari 94 armada pukat cincin yang beroperasi di perairan Teluk Bone terdapat 37 (39%) armada mencapai efisiensi yang optimal ditunjukkan dengan nilai efisiensi mencapai 1,00 dan 61% tidak optimal. Sementara distribusi nilai efisiensi kapasitas penangkapan pukat cincin yang beroperasi di perairan Sulawesi Tenggara, diperoleh dari 139 kapal diperoleh sebanyak 38 kapal (27%) adalah optimal (CU=1) dan kapal lainnya (73%) tidak optimal (Gambar 3).



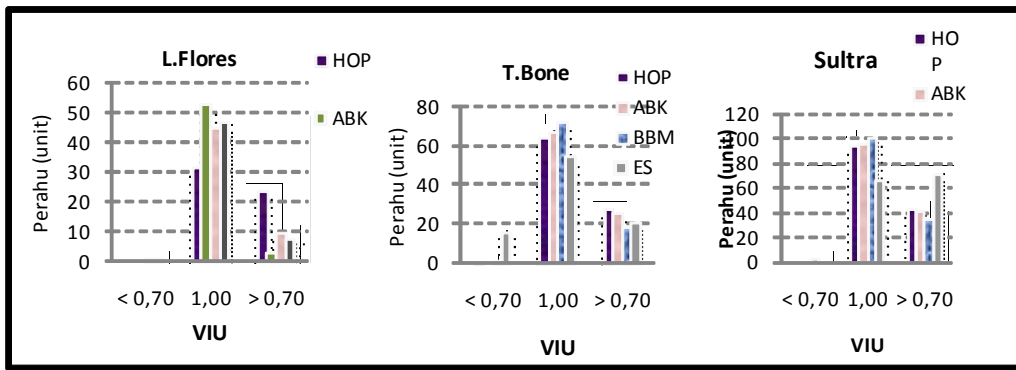
Gambar 3. Distribusi efisiensi kapal pukat cincin beroperasi di Laut Flores, Teluk Bone dan Sulawesi Tenggara (Sultra)

Figure 3. Efficiency distribution of purse seiner have operated in the Flores Sea, Gulf of Bone and Southeast Sulawesi

Berdasarkan tingkat pemanfaatan variabel input (VIU) pukat cincin Watampone yang beroperasi di Laut flores, Teluk Bone dan di Sulawesi Tenggara dengan *single output* diperoleh nilai rata-rata VIU >0,9. Sebagian besar armada dalam pemanfaatan input variabel berada pada VIU 1,00. Secara umum dalam pemanfaatan variabel input (hari operasi/HOP, ABK, BBM dan Es) di daerah penangkapan tersebut berada pada tingkat pemanfaatan yang optimal yang ditandai oleh jumlah armada yang mencapai nilai VIU= 1,00 (Gambar 4).

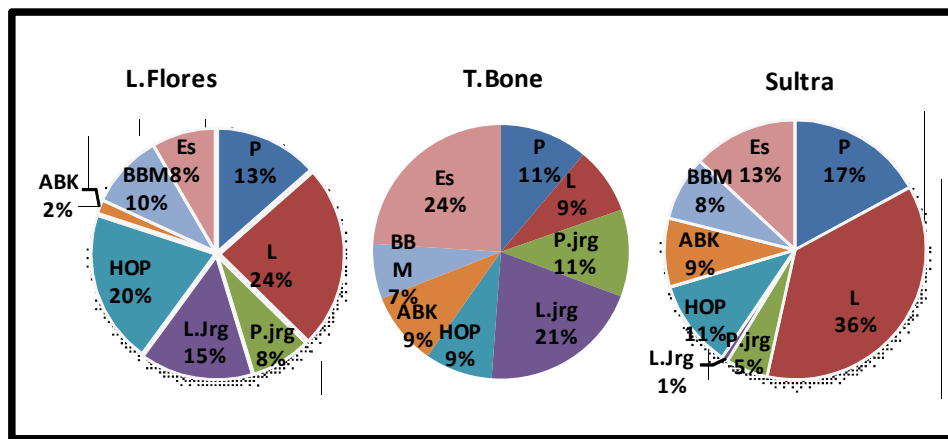
Berdasarkan hasil perhitungan DEA dengan *single output*, efisiensi pukat cincin yang beroperasi di Laut Flores secara umum bisa ditingkatkan dengan cara

mengurangi input variabel terutama (HOP) sebesar 20%, pengurangan konsumsi BBM sebesar 10%, pengurangan ES 8%, dan mengurangi jumlah ABK 2%. Pukat cincin yang beroperasi di Teluk Bone efisiensi bisa ditingkatkan dengan cara mengurangi input variabel terutama (HOP) sebesar 9%, pengurangan konsumsi BBM sebesar 10%, pengurangan Es 24% dan mengurangi jumlah ABK 9%. Dan efisiensi pukat cincin yan beroperasi di perairan Sulawesi Tenggara dalam pemanfaatan variabel input bisa ditingkatkan terutama mengurangi hari operasi (HOP) sebesar 11%, pengurangan BBM sebesar 8%, pengurangan Es 13% dan mengurangi jumlah ABK 9%. Proyeksi perbaikan inputan secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Distribusi pemanfaatan variabel input (VIU) pukat cincin beroperasi di Laut Flores, Teluk Bone dan Sulawesi Tenggara (Sultra)

Figure 4. Distribution of input variables utilization (VIU) of purse seiner have operated in the Flores Sea, Gulf of Bone and Southeast Sulawesi



Gambar 5. Potensi perbaikan efisiensi pukat cincin beroperasi di Laut Flores, Teluk Bone dan Sulawesi Tenggara (Sultra)

Figure 5. Potential improvement of purse siener's efficiency have operated in Flores sea, Gulf of Bone and Southeast Sulawesi

**BAHASAN**

**Perkembangan Pukat cincin**

Pengoperasian pukat cincin Watampone menggunakan alat bantu penangkapan yang disebut rumpon (rakit) sebagai alat pengumpul ikan. Rumpon disamping berfungsi sebagai pengumpul kawan ikan, pada prinsipnya memudahkan kawan ikan untuk ditangkap dan juga dapat menghemat waktu dan bahan bakar, karena daerah penangkapannya yang sudah pasti. Rumpon merupakan alat pemikat ikan yang digunakan untuk mengumpulkan ikan sehingga operasi penangkapan ikan dapat dilakukan dengan mudah (Subani & Barus, 1989). Daerah penangkapan pukat cincin nelayan Watampone di wilayah perairan Teluk bone, Laut Flores, Perairan Sulawesi Tenggara dan Laut Banda.

Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa perkembangan jumlah upaya penangkapan telah terjadi pada armada dan perikanan pukat cincin selain perkembangan jumlah upaya, dicirikan pula pada alat batu dan pada ukuran kapal penangkapan yang lebih besar. Hal ini merupakan respon nelayan dalam usaha meningkatkan efisiensi dan efektivitas usaha perikanan tersebut. Pada periode *collapse*-nya stok ikan, armada penangkapan cenderung meningkatkan *koefisien catchability* yang lebih efektif dan efisien dalam memodifikasi perilaku agregasi ikan (Atmaja *et al.*, 2011). Perkembangan kapasitas penangkapan dalam rangka upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas penangkapan ikan meliputi ukuran kapal dan kekuatan mesin penggerak semakin besar, teknik serta taktik penangkapan yang terus berkembang (Hufiadi, 2008). Perkembangan perikanan pukat cincin (*purse seine*) berupa

perubahan ukuran kapal, teknik penangkapan, daerah penangkapan dan jumlah armada penangkapan mempunyai peranan sangat penting yang memungkinkan menuju tingkat eksploitasi yang berlebihan dan membahayakan kesediaan ikan pelagis yang ada (Sadhotomo *et al.*, 1986; Atmadja & Sadhotomo, 1985).

### Kapasitas Penangkapan

Menurut Smith & Hanna (1990), bahwa komponen kapasitas penangkapan dapat dirumuskan dengan menentukan jumlah kapal, ukuran tiap kapal, efisiensi teknis operasional kapal, kemampuan waktu penangkapan tiap kapal pada tiap periode waktu (tahun atau musim). Uji model DEA untuk menghasilkan angka efisiensi sebagai indikator kapasitas penangkapan. Untuk menganalisis efisiensi DEA, dilakukan dengan membandingkan efisiensi antar kapal yang aktif beroperasi setiap bulan. Kapal yang dianggap efisien secara penuh (*fully efficient*) adalah kapal yang mempunyai skor efisiensi sebesar 1 atau 100 persen, Pada kondisi tersebut, seluruh input dimanfaatkan penuh atau tidak terdapat potensi peningkatan input yang digunakan. Selanjutnya kapal-kapal yang mempunyai nilai efisiensi di bawah 1 memerlukan perbaikan.

Berdasarkan perhitungan DEA, rata-rata tingkat efisiensi pukat cincin Watampone dengan pendekatan *multi output* diperoleh nilai efisiensi sebesar 0,82. Dari nilai tersebut menunjukkan bahwa armada perikanan pukat cincin tersebut, hanya mampu men-*support* sekitar 82% dari sumberdayanya untuk mencapai kapasitas optimum. Sehingga untuk meningkatkan produksi mencapai produksi yang potensial, dengan mengurangi kapasitas sebesar 18%. Sedangkan berdasarkan pendekatan *single output*, rata-rata tingkat efisiensi pukat cincin yang beroperasi di perairan Laut Flores diperoleh nilai efisiensi 0,85, rata-rata tingkat efisiensi pukat cincin yang beroperasi di perairan Teluk Bone 0,80 dan pencapaian nilai efisiensi pukat cincin yang beroperasi di perairan Sulawesi Tenggara 0,81. Dengan capaian nilai-nilai efisiensi pukat cincin Watampone tersebut, mengindikasikan bahwa sebagian besar unit armada pukat cincin watampone telah memanfaatkan kapasitas penangkapan secara optimal. Sementara beberapa unit armada yang nilai efisiensinya sangat rendah diasumsikan tidak efisien dan operasi kapal tersebut tidak menguntungkan.

Dari perbedaan produksi aktual dengan produksi potensial perikanan pukat cincin Watampone bahwa jika kapasitas perikanan dikendalikan maka produksi perikanan dapat ditingkatkan mencapai produksi

potensial. Berdasarkan pendekatan *single output*, meningkatkan produksi perikanan pukat cincin agar dapat mencapai produksi yang potensial dari ketiga daerah penangkapan (perairan Flores, Teluk Bone dan perairan Sulawesi Utara) yaitu dengan mengurangi kapasitas masing-masing sebesar 15%, 20% dan 19%. Untuk kebutuhan pengendalian penangkapan ikan, pemerintah perlu mengatur kekuatan maksimum mesin kapal, ukuran jaring dan kekuatan lampu yang digunakan sebagai alat bantu penangkapan ikan (Purwanto & Nugroho, 2011).

Perubahan input produksi, diduga telah menyebabkan perubahan pemanfaatan kapasitas penangkapan (*fishing capacity utilization*) perikanan pukat cincin Watampone, dan tingkat input yang ada saat ini sudah melebihi kapasitas yang seharusnya (optimal). Sehingga untuk mencapai nilai optimumnya, berdasarkan perhitungan *multi species* beberapa unit armada yang tidak mencapai efisiensi penuh (*fully efficient*) dapat ditingkatkan dengan cara mengurangi *effort* (HOP) sebesar 7%, mengurangi BBM 13%, pengurangan Es sebesar 18%, mengurangi ukuran panjang dan lebar kapal masing-masing 16% dan 23% serta mengurangi ukuran panjang dan lebar jaring sebesar 10% dan lebar 6%. Secara khusus pukat cincin yang beroperasi di Laut Flores untuk meningkatkan nilai optimumnya, melalui mengurangi *effort* (HOP) sebesar 20%, pengurangan konsumsi BBM sebesar 10%, pengurangan konsumsi ES 8% dan mengurangi ABK 2%. Untuk perbaikan efisiensi kapal yang beroperasi di Teluk Bone, dapat dilakukan melalui pengurangan *effort* (HOP) sebesar 9%, pengurangan BBM sebesar 7%, pengurangan konsumsi Es 24%, mengurangi jumlah ABK 9%. Sementara efisiensi pukat cincin yang beroperasi di Perairan Sulawesi Tenggara dapat ditingkatkan efisiensinya dengan cara mengurangi *effort* (HOP) sebesar 11%, pengurangan konsumsi BBM sebesar 8%, pengurangan Es 13%, mengurangi jumlah ABK 9%. Diterangkan oleh Atmaja *et al.* (2011) dalam kajian pukat cincin di Laut Jawa, bahwa dalam merespon kelebihan kapasitas penangkapan armada *purse seine* besar di Laut Jawa mengakibatkan adanya perubahan-perubahan radikal berupa relokasi beberapa pukat cincin ke wilayah perairan Indonesia Timur, transaksi jual beli ikan di laut dan perubahan input fisik berupa sistem pendingin (*plate freezer*).

Peningkatan efisiensi pukat cincin dapat pula dilakukan dengan meningkatkan output, berdasarkan *multi output* peningkatan produksi pukat cincin Watampone secara keseluruhan untuk layang sebesar 25,4% dan cakalang 28,5%. Sementara berdasarkan daerah penangkapan dengan menggunakan pendekatan *single output*, perbaikan efisiensi armada

pukat pukat cincin yang beroperasi di perairan Flores peningkatan output sebesar 19,9% perbaikan efisiensi pukat cincin yang beroperasi di Teluk Bone dapat meningkatkan output 27,6% dan yang beroperasi di perairan Sulawesi Utara sebesar 26,6%.

Kombinasi peningkatan jumlah kapal, perbaikan dalam teknologi penangkapan dan ekspansi upaya penangkapan menyebabkan terjadinya fenomena kapasitas lebih, baik dalam jangka pendek (*excess capacity*) maupun jangka panjang (*over capacity*). Le Floch & Boude (1998); Whitmars (1998) dalam Muldoon (2009) menyebutkan bahwa teknologi adalah penyebab utama terhadap perubahan *excess fishing capacity* yang berdampak pada perikanan skala tradisional maupun industri.

## KESIMPULAN

Tingkat efisiensi pukat cincin di Watampone dengan pendekatan *multi output* dan *single output* di daerah pengoperasian Laut Flores, Teluk Bone dan perairan Sulawesi Tenggara sebagian besar telah memanfaatkan kapasitas penangkapan secara optimal. Pemanfaatan input secara berlebih terjadi pada beberapa (sebagian kecil) armada pukat cincin. Optimalisasi kapasitas penangkapan dapat dilakukan dengan perbaikan terutama dengan cara mengurangi penggunaan input variabel yaitu BBM, ABK, es, dan hari operasi.

## SARAN

Peningkatan efisiensi pukat cincin dapat dilakukan pula melalui peningkatan output yaitu berdasarkan *multi output* dengan meningkatkan output tangkapan layang sebesar 25,4% dan cakalang 28,5%. Berdasarkan pendekatan *single output*, peningkatan output pukat cincin yang beroperasi di perairan Flores sebesar 19,9%, Teluk Bone 27,6% dan di perairan Sulawesi Utara sebesar 26,6%.

## PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan hasil riset analisis kapasitas penangkapan perikanan pukat hela, pukat cincin dan pancing tuna, T.A. 2011, di Balai Penelitian Perikanan Laut Muara Baru, Jakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmadja, S.B., & B. Sadhotomo. 1985. Aspek operasional pukat cincin di Laut Jawa. *J.Lit. Perika. Laut*. BPPL. Jakarta. (32): 65-72.
- Atmaja, S.B., D.Nugroho & M.Natsir. 2011. Respons radikal kelebihan kapasitas penangkapan armada pukat cincin semi industri di Laut Jawa. *J.Lit. Perikan. Ind.* 17 (2): 115-123.
- Farë, R., S.Grosskopf, & E.C.Kokkelenberg. 1989. Measuring plant capacity, utilization and technical change: a nonparametric approach. *International Economic Review* 30: 655-666.
- Hufiadi. 2008. Pengukuran efisiensi teknis perikanan purse seine di pekalongan [*Thesis*]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 116 p.
- Muldoon, G.J. 2009, Innovation and capacity in fisheries : value-adding and the emergence of the live reef fish trade as part of the Great Barrier Reef reef-line fishery. *Phd thesis*, James Cook University, <http://eprints.jcu.edu.au>.
- Purwanto & D. Nugroho. 2010. Tingkat optimal pemanfaatan stok udang, ikan demersal dan pelagis kecil di Laut Arafura. *J.Lit. Perikan. Ind.* 16 (4): 311-321.
- Purwanto & D. Nugroho. 2011. Daya tangkap kapal pukat cincin dan upaya penangkapan pada perikanan pelagis kecil di Laut Jawa. *J.Lit. Perikan. Ind.* 17 (1): 23-30.
- Sadhotomo, B., S.Nurhakim, & S. B. Atmadja. 1986. Perkembangan komposisi hasil tangkapan dan laju tangkap pukat cincin di Laut Jawa. *J.Lit. Perikan. Laut*. BPPL. Jakarta. (35): 101-109.
- Smith, C. L., & S. S. Hanna. 1990. Measuring Fleet Capacity and Capacity Utilization. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 47 p.
- Subani, W., & H.R. Barus. 1989. Alat penangkapan ikan dan udang laut di Indonesia. . *J.Lit. Perikan. Laut*, No.50 (Special Edition). BPPL. Jakarta. 248 p.
- Wiyono, E.S. 2005. *Perspektif baru dalam pengelolaan sumberdaya ikan*. Edisi Vol.3/XVII/ Maret 2005-Nasional. (<http://io.ppi-jepang.org.article.php>).