

KAPASITAS PENANGKAPAN PANCING ULUR TUNA DI KEPULAUAN BANDA NEIRA

FISHING CAPACITY OF TUNA HANDLINE IN BANDA NEIRA ISLANDS

Baihaqi dan Hufiadi

Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Laut, Muara Baru - Jakarta
Teregistrasi I tanggal: 24 April 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 01 Mei 2013;
Disetujui terbit tanggal: 03 Mei 2013

ABSTRAK

Kapasitas penangkapan merupakan suatu pendekatan pengelolaan perikanan yang berkaitan dengan pembatasan kapasitas upaya penangkapan ikan. Keberadaan kapasitas upaya penangkapan ditentukan oleh beberapa variabel, seperti : ukuran kapal dan mesin kapal, ukuran jaring, dan teknologi alat bantu penangkapan. Kajian pengelolaan perikanan berbasis kapasitas penangkapan merupakan alternatif pendekatan guna mengendalikan faktor-faktor input yang tidak efisien yang digunakan dalam usaha penangkapan. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diketahui tingkat efisiensi teknis armada penangkapan pancing tuna di Laut Banda (Banda Neira). Kapasitas penangkapan dikaji menggunakan analisis teknik *data envelopment analysis* (DEA) dengan menggunakan program linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perikanan pancing tuna di Banda Neira dengan pendekatan *single output* (bobot tangkapan), secara umum berada pada tingkat efisiensi yang jauh di bawah optimal dan tingkat input yang ada saat ini sudah melebihi kapasitas yang seharusnya (optimal). Untuk mencapai produksi yang potensial dari ketiga daerah penangkapan (P.Hatta, P.Manukang dan P.Rhum), dilakukan dengan mengurangi kapasitas masing-masing sebesar 33%, 42% dan 45%.

KATA KUNCI : Kapasitas penangkapan, efisiensi teknis, pancing tuna, Laut Banda

ABSTRACT

Fishing capacity is an approach to fishery management relating to restrictions on fishing effort capacity. The effort capacity is determined by several variables such as vessel and engine sizes, the size of the nets, and fishing tool technology. Study of fishing capacity based fisheries management is an alternative approach to control the input factors that are not efficiently used in fishing effort. Through the research capacity, it is expected to know the level of technical efficiency of fishing tuna fishing fleet in the Banda Sea. Fishing capacity was examined using analysis technique Data Envelopment Analysis (DEA) using a linear programming. The results show that the tuna line fisheries in the Banda Neira with single output approach (catch weight), was generally at the level of efficiency that is far under from the optimal level with the current input has exceeded the optimal capacity. To achieve the production potential of the third fishing grounds, reducing the capacity of 33%, 42% and 45% for Hatta Island, Manukang Island and Rhum Island, respectively should be done.

KEYWORDS : Fishing capacity, technical efficiency, tuna handline, banda sea

PENDAHULUAN

Pengelolaan perikanan pada hakekatnya adalah suatu upaya untuk mengontrol upaya penangkapan, atau kongkretnya mengatur nelayan, pelaku utama kegiatan perikanan, dalam mengoperasikan alat tangkapnya, kapan, dimana dan seberapa besar kapasitas perikanan yang boleh digunakan (Wiyono, 2011). Oleh sebab itu, pengetahuan tentang dinamika perilaku nelayan dalam kegiatan penangkapan ikan sangat penting dalam pengelolaan sumberdaya ikan.

Sistem perikanan mempunyai interaksi yang sangat kompleks antara stok dan faktor-faktor lainnya seperti anak buah kapal dan modal yang digunakan

untuk menangkap ikan. Interaksi yang terjadi secara dinamis dapat menyebabkan perubahan secara dinamis baik pada stok sumber daya ikan itu sendiri maupun upaya penangkapannya (Fletcher *et al.*, 1988).

Sulitnya pembatasan input (upaya) terhadap pemanfaatan sumberdaya ikan menjadi suatu permasalahan dan dilema bagi semua komponen dalam pengelolaan perikanan di Indonesia. Untuk mencapai tujuan perikanan tangkap yang berkelanjutan, perlu dilakukan terobosan dalam kaitannya dengan efisiensi input yang digunakan. Efisiensi input sangat berhubungan erat dengan konsep kapasitas penangkapan. Perkembangan

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Perikanan Laut

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

kegiatan penangkapan yang tidak terkendali menyebabkan kegiatan perikanan menjadi tidak efisien. *Food and Agriculture Organization* (FAO) pada 1998 menyebutkan Sumber utama dari kerusakan perikanan di beberapa negara adalah sulitnya mengontrol input (armada perikanan), sehingga manajemen perikanan didekati dengan pengaturan kapasitas penangkapan dari alat tangkap ikan itu sendiri atau *management of fishing capacity* (FAO, 1998). Pengertian *fishing capacity* adalah kemampuan unit kapal perikanan (dengan segala aspeknya) untuk menangkap ikan. Kemampuan ini bergantung pada volume stok sumberdaya ikan yang ditangkap (baik musiman maupun tahunan) dan kemampuan alat tangkap ikan itu sendiri (Wiyono, 2005).

Kondisi perikanan pancing tuna (pancing ulur/*hand line*) di Banda Neira telah mengalami peningkatan upaya, sehingga perubahan peningkatan upaya penangkapan tersebut dapat berpengaruh terhadap efisiensi penangkapannya. Secara umum selama 10 tahun terakhir produksi ikan di Banda Neira didominasi oleh tangkapan *Thunnus albacares* sebesar 6.330 ton, diikuti oleh *Decapterus spp* sebesar 104,70 ton dan *Katsuwonus pelamis* sebesar 44,25 ton. Sejak tahun 2005 produksi tuna mengalami peningkatan hingga mencapai 575 ton di tahun 2010.

Dengan memperhatikan perkembangan dan kontribusi perikanan pancing tuna di Banda Neira maka diperlukan pengelolaan sehingga usaha penangkapan dapat berkesinambungan dan menghindari terjadinya kelebihan kapasitas penangkapan. Untuk mengetahui status perusahaan perikanan pancing tuna di perairan Banda Neira dan sekitarnya telah dilakukan penelitian nilai efisiensi teknisnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat efisiensi teknis dan kapasitas penangkapan perikanan pancing tuna di Banda Neira.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Februari – Desember 2011 di Banda Neira, Maluku Tengah.

Pengumpulan Data

Penelitian ini menerapkan metode survei yaitu untuk menggali data dan informasi terkait teknis operasional dan karakteristik kapal dan alat tangkap serta hasil tangkapan setiap unit kapal. Pengumpulan data dilakukan di tempat pendaratan ikan (kapal penampung ikan). Data aspek teknis operasional yang dihimpun menurut daerah penangkapan yaitu di Pulau Hatta, Pulau Rhum dan Pulau Manukang. Karakteristik unit penangkapan yang dikumpulkan antara lain dimensi alat tangkap, kapal dan tenaga penggerak.

Penentuan sampel unit penangkapan dilakukan secara sengaja untuk unit penangkapan yang mempunyai kelengkapan data. Jumlah keseluruhan kapal sampel yang berhasil dihimpun dari ketiga daerah penangkapan sebanyak 308 kapal sampel. Data primer dikumpulkan dari hasil wawancara dengan nelayan dan pencatatan enumerator. Sedangkan data sekunder berasal dari hasil pencatatan data statistik perikanan. Data yang dihimpun meliputi: dimensi kapal, kekuatan kapal (HP), jumlah ABK (orang), konsumsi bahan bakar minyak (liter), es, jumlah hari di laut, daerah penangkapan, sedangkan aspek output yang digunakan adalah data hasil tangkapan.

Analisis Data

Untuk mengetahui kapasitas penangkapan, data dianalisis dengan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) dengan menggunakan pendekatan *Banker, Charnes and Cooper* (BCC) (Cooper *et al*, 2004). Model analisis DEA yang digunakan dalam analisis efisiensi bersifat *variable return to scale* (VRS). Data yang telah terkumpul kemudian ditabulasikan, diolah dan dianalisis dengan serangkaian metode dan masing-masing disajikan dalam bentuk tabel, gambar dan grafik. Pengukuran efisiensi penangkapan dilakukan dengan menggunakan teknik DEA. Data dianalisis menggunakan program linear dengan bantuan *software Data Envelopment Analysis Programming* (DEAP) kemudian analisis dilanjutkan dengan menggunakan program *Microsoft Excel* versi 2007. Pertama kali ditentukan vektor *output* sebagai u dan vektor *inputs* sebagai x . Ada m *outputs*, n *inputs* dan j unit penangkapan ikan atau pengamatan. *Input* dibagi menjadi *fixed input* (x_i) dan *variable input* (x_v). Kapasitas *output* dan nilai pemanfaatan sempurna dari *input*, selanjutnya dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Fare *et al.*, 1989):

$$TE = \underset{\theta, z, \lambda}{Max} \theta_1 \dots\dots\dots 1$$

TE (technical efficiency)
Sebagai kendala

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

DMU; decision making unit)

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

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

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

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

Dengan keterangan, z_j adalah *variable* intensitas untuk j^{th} pengamatan; θ_1 nilai efisiensi teknis atau proporsi di mana *output* dapat ditingkatkan pada kondisi produksi pada tingkat kapasitas penuh; dan λ_{jn}^* adalah rata-rata pemanfaatan *variable input* (*variable input utilization rate, VIU*), yaitu rasio penggunaan input secara optimum x_{jn} terhadap pemanfaatan input dari pengamatan x_{jn} .

Kapasitas *output* pada efisiensi teknis (*technical efficiency capacity output, TECU*) kemudian didefinisikan dengan menggandakan θ_1^* dengan produksi sesungguhnya. Pemanfaatan kapasitas (*CU*), berdasarkan pada *output* pengamatan, kemudian dihitung dengan persamaan berikut:

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

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* (μ), *fixed input* (x) dan *variable input* λ pada masing-masing DMU sehingga diperoleh nilai efisiensi penangkapan berdasarkan tingkat pemanfaatan kapasitas (*CU*) penangkapan dan tingkat pemanfaatan kapasitas variabel input (*VIU*).

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

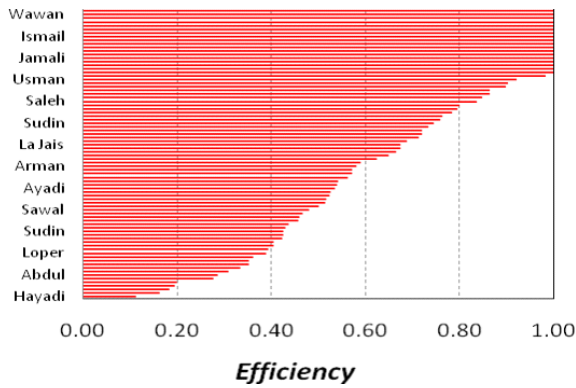
Keragaan Pancing Tuna (*Hand Line*)

Kegiatan penangkapan jenis-jenis ikan tuna oleh nelayan di Pulau Banda dan Morella Ambon saat ini menggunakan alat tangkap pancing tuna (*hand line*). Jumlah armada penangkapan yang mengoperasikan pancing tuna di Banda Neira mencapai 140 unit. Daerah penangkapan pancing tuna berada di wilayah perairan Laut Banda yaitu di sekitar Pulau Hatta, Pulau Rhum, Seram (Pulau Manukang), Pulau Pisang dan Pulau Syahrir. Operasi penangkapan ikan oleh armada pancing tuna dilakukan satu hari per trip (*one day fishing*), yaitu berangkat pagi pulang sore hari. Perbekalan untuk operasional penangkapan menggunakan bahan bakar solar (BBM) berkisar 50 – 100 liter terutama untuk pancing tuna yang beroperasi di perairan Pulau Seram (Pulau Manukang). Perbekalan lainnya adalah es balok 7 – 15 balok yang diperoleh dari kapal penampung yang berada di Banda Neira.

Efisiensi Pancing Tuna yang Beroperasi Di Pulau Hatta

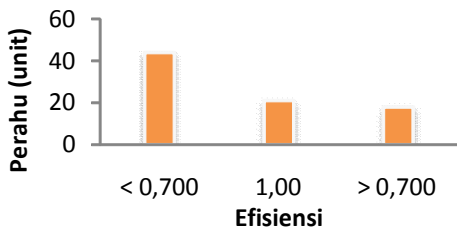
Uji model DEA menghasilkan angka efisiensi sebagai indikator kapasitas penangkapan. Angka efisiensi setiap kapal pancing tuna yang beroperasi di sekitar Pulau Hatta sebagaimana pada Gambar 1 dan distribusi angka efisiensi sebagaimana terlihat pada Gambar 2. Grafik distribusi menunjukkan bahwa dari 83 kapal pancing tuna, 21 kapal (25,3%) efisien dan yang lainnya (74,3%) kurang efisien. Rata-rata tingkat efisiensi pancing tuna mencapai 0,67 menunjukkan rata-rata input optimal yang digunakan adalah sekitar 67% dari rata-rata input aktual selama kapal beroperasi. Dengan capaian nilai tersebut menunjukkan bahwa pancing tuna di Banda Neira perlu ditingkatkan nilai optimumnya dalam pemanfaatan input yang digunakan. Beberapa kapal yang memiliki nilai efisiensi sangat rendah (< 0,5), sehingga dianggap tidak menguntungkan.

Gambar 1, menjelaskan bahwa kondisi faktual penangkapan tuna dengan pancing tuna di Banda Neira, sebagian berada pada tingkat yang jauh dari pemanfaatan optimalnya. Peubah ABK, BBM dan Es, merupakan peubah yang dapat dijadikan instrumen pengendalian kapasitas. Distribusi pemanfaatan variabel input pancing tuna Banda untuk variabel ABK, variabel BBM dan variabel Es masing-masing diperoleh *variable of input utilization rate* rata-rata 0,99; 0,97 dan 0,95. Ketiga pemanfaatan variabel *input* tersebut diperoleh nilai *variable of input utilization rate* terendah masing-masing 0,75; 0,74; dan 0,46.



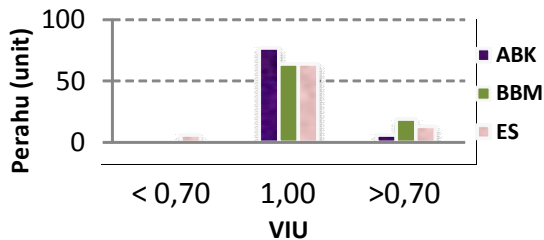
Gambar 1. Efisiensi kapal pancing tuna (n=83) di perairan Pulau Hatta.

Figure 1. Efficiency of tuna handline boats (n = 83) operated in Hatta island waters.



Gambar 2. Distribusi efisiensi kapal pancing tuna yang beroperasi di perairan Pulau Hatta.

Figure 2. Distribution efficiency of tuna handline boats operating in Hatta Island waters.



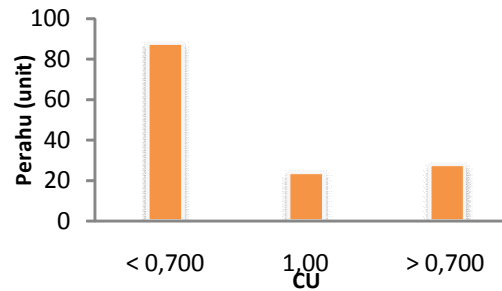
Gambar 3. Distribusi pemanfaatan variabel input pancing tuna di perairan P.Hatta.

Figure 3. Utilization of input variable distribution of tuna handline in Hatta island waters.

Untuk perbaikan armada yang tidak efisien secara umum perlu mengurangi input yang menjadi instrumen dalam penghitungan kapasitas penangkapan (ABK, BBM, mesin, es, panjang kapal dan lebar kapal).

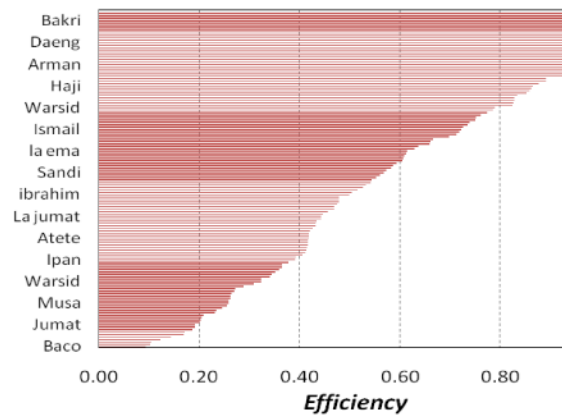
Efisiensi pancing tuna yang beroperasi di Pulau Manukang

Distribusi angka efisiensi sebagaimana terlihat pada Gambar 4 dan efisiensi tiap kapal pancing tuna yang beroperasi di sekitar Pulau Manukang disajikan pada Gambar 5. Hasil perhitungan kapasitas penangkapan (*capacity utilization*) pancing tuna yang beroperasi di perairan Pulau Manukang dengan *single output* diperoleh nilai yang bervariasi. Berdasarkan pada 140 contoh kapal (*decision making unit*), diperoleh nilai *capacity utilization* rata-rata 0,58 dengan



Gambar 4. Distribusi efisiensi kapal pancing tuna beroperasi di perairan Pulau Manukang.

Figure 4. Distribution of efficiency of tuna handline boats operated in Manukang island waters.

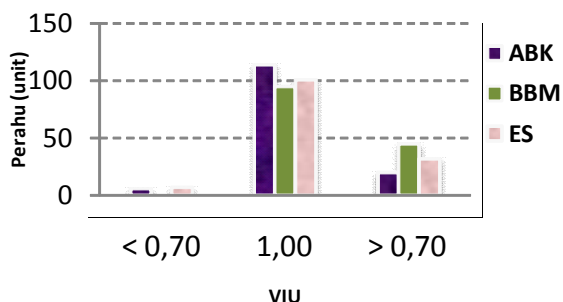


Gambar 5. Efisiensi kapal pancing tuna (n=140) di perairan Pulau Manukang.

Figure 5. Efficiency of tuna handline boats (n=140) operated in Manukang island waters.

standar deviasi 0,28. Jumlah kapal yang berada pada nilai CU=1,00 (pemanfaatan optimal) berjumlah 24 kapal (17%), nilai CU<1,00 berjumlah 88 kapal (63%) dan nilai CU>1,00 berjumlah 28 kapal (20%).

Pemanfaatan variabel *input* pancing tuna untuk variabel ABK, BBM dan Es masing-masing diperoleh *variable of input utilization rate* rata-rata 0,97; 0,97



Gambar 6. Distribusi pemanfaatan variabel input pancing tuna di perairan Pulau Manukang.

Figure 6. Utilization of input variable distribution of tuna handline in Manukang island waters.

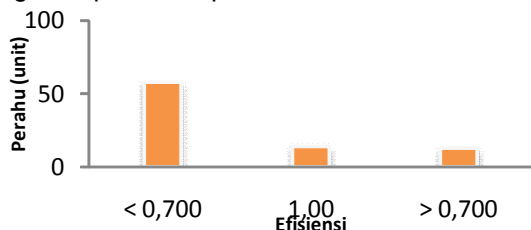
dan 0,95 dengan standar deviasi masing-masing 0,08; 0,05; 0,12. Ketiga pemanfaatan variabel input (ABK, BBM dan Es) diperoleh nilai *variable of input utilization rate* terendah (*minimum*) masing-masing 0,55; 0,81; dan 0,41 (Gambar 6).

Secara umum efisiensi pancing tuna dapat ditingkatkan dengan cara mengurangi variabel input antara lain ABK, BBM, kekuatan mesin, es, panjang kapal dan lebar kapal.

Efisiensi Pancing Tuna yang Beroperasi Di Pulau Rhum

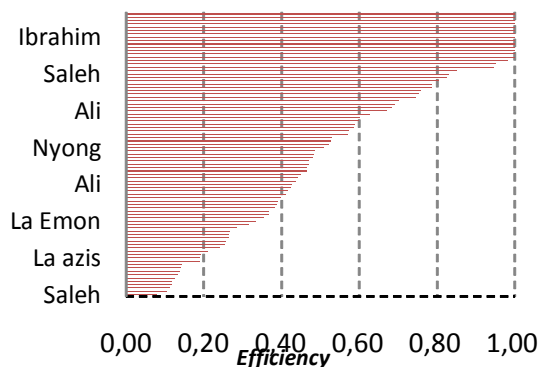
Grafik distribusi (Gambar 7), menunjukkan bahwa dari 85 kapal, terdapat 14 (16%) diantaranya berada pada tingkat yang efisien dan yang lain (84%) kurang efisien. Rata-rata tingkat efisiensi pancing tuna yang beroperasi di perairan Pulau Rhum sebesar 0,55 (Gambar 8). Hal ini menunjukkan rata-rata input optimal yang digunakan adalah sekitar 55% dari rata-rata input aktual selama kapal beroperasi. Dengan capaian nilai tersebut, pancing tuna perlu ditingkatkan nilai optimalnya terutama kapal yang hanya mampu mendukung kurang dari 50% dari sumberdaya yang ada untuk mencapai kapasitas yang optimal.

Tingkat penggunaan variabel input pancing tuna yang beroperasi di perairan Pulau Rhum dengan



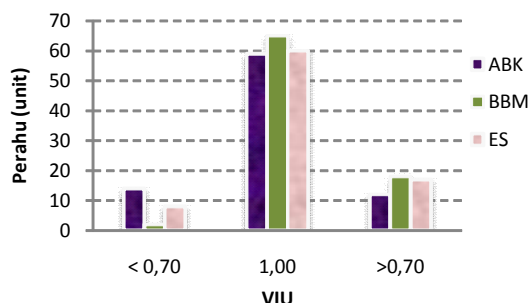
Gambar 7. Distribusi efisiensi antar kapal pancing tuna beroperasi di perairan Pulau Rhum.

Figure 7. Distribution efficiency of tuna handline vessels operated in Rhum island waters.



Gambar 8. Efisiensi kapal pancing tuna (n=85) di perairan Pulau Rhum.

Figure 8. Efficiency of tuna handline vessels (n = 85) operated in Rhum island waters.



Gambar 9. Distribusi pemanfaatan variabel input pancing tuna di perairan Pulau Rhum.

Figure 9. Utilization of input variable distribution of tuna handline in Rhum island waters.

perhitungan *single output* dapat dilihat pada Gambar 9. Kondisi faktual penangkapan tuna dengan pancing tuna yang beroperasi di Pulau Rhum sebagian besar dalam pemanfaatan variabel input (ABK, BBM dan Es).

Distribusi efisiensi antar kapal pancing tuna yang beroperasi di perairan Pulau Rhum dalam penggunaan input variabel sebagian besar berada pada tingkat pemanfaatan yang optimal. Untuk perbaikan armada yang tidak efisien secara umum perlu mengurangi variabel input yang menjadi instrumen dalam penghitungan kapasitas penangkapan.

BAHASAN

Kompetisi antar nelayan yang meningkat telah mendorong nelayan untuk melakukan upaya-upaya peningkatan efisiensi dengan menambah daya kapal, teknologi penangkapan ikan, dan alat bantu penangkapan ikan yang kesemuanya menyebabkan meningkatnya kapasitas penangkapan ikan. Dalam mengembangkan taktik penangkapan, nelayan sering kali menggunakan inovasi teknologi untuk

meningkatkan efisiensi penangkapan. Untuk meningkatkan upaya efisiensi, nelayan pancing tuna di Banda Neira menggunakan pancing layang-layang sebagai alat bantu yang hanya digunakan saat-saat tertentu dan dalam pengoperasiannya menggunakan umpan hidup dan umpan tiruan. Umpan hidup yang digunakan adalah ikan layang dan ikan terbang sedangkan umpan tiruan berupa ikan buatan yang menyerupai cumi-cumi dan ikan terbang. Strategi nelayan untuk keberlanjutan usaha dan mengurangi dampak ketidakpastian hasil tangkapan dapat dilakukan dengan cara menentukan dimana, kapan dan bagaimana taktik dalam menangkap ikan yang harus diterapkan (Mathiesen, 2005).

Menurut Smith & Hanna (1990), 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). Berdasarkan pada hasil perhitungan DEA terhadap pancing tuna di Banda Neira, diperoleh rata-rata tingkat efisiensi pancing tuna di Banda, Ambon yang beroperasi di perairan Pulau Hatta sebesar 0,67, di perairan Manukang rata-rata sebesar 0,58 dan di Pulau Rhum sebesar 0,55.

Pencapaian nilai-nilai efisiensi tersebut, menunjukkan bahwa perikanan pancing tuna di Banda dengan output bobot tangkapan, secara umum berada pada tingkat efisiensi jauh di bawah optimal dan tingkat input yang ada saat ini sudah melebihi kapasitas yang seharusnya (optimal) yang sesuai untuk kapasitas perikanan pancing tuna yang beroperasi di Pulau Hatta, Manukang dan Pulau Rhum masing-masing adalah 50%, 72% dan 83% lebih besar dari produksi aktual. Untuk meningkatkan produksi perikanan pancing tuna mencapai produksi yang potensial dari ketiga daerah penangkapan (P.Hatta, P.Manukang dan P.Rhum) yaitu dengan mengurangi kapasitas masing-masing sebesar 33%, 42% dan 45%.

Upaya perbaikan kapasitas diperlukan dengan cara mengurangi input yang berlebih. Agar tingkat kapasitas pemanfaatan optimal dapat dilakukan dengan menambah output atau mengurangi input (Kirkley & Squire, 1999). Dengan demikian berdasarkan pada pemanfaatan kapasitas variabel input, kapal-kapal pancing tuna yang beroperasi di perairan Pulau Hatta yang tidak mencapai efisiensi penuh (*fully efficient*) dapat ditingkatkan dengan cara mengurangi es 17%, mengurangi BBM 11%, ABK 4%, mengurangi kekuatan mesin 36%, panjang kapal dan

lebar kapal masing-masing 16%. Untuk perbaikan efisiensi armada yang beroperasi di perairan Pulau Manukang dapat dilakukan dengan mengurangi input variabel ABK sebesar 8%, mengurangi konsumsi BBM 7%, dan es 14%. Sementara kapal-kapal pancing tuna yang beroperasi di perairan Pulau Rhum dapat meningkatkan efisiensi dengan cara mengurangi es 15%, mengurangi BBM 6%, ABK 15%, mengurangi kekuatan mesin 32%, panjang jaring dan lebar kapal masing-masing 14% dan 18%.

Hasil kajian kapasitas ini mengisyaratkan bahwa dengan kondisi armada perikanan yang ada dan kondisi sumberdaya ikan yang ada, armada penangkapan perlu meningkatkan efisiensi penangkapannya dengan memanfaatkan atau menggunakan input-input untuk penangkapannya secara tidak berlebih. Karena dengan faktor sumberdaya ikan yang sudah sangat terbatas menyebabkan ukuran kapal serta kapasitas mesin penggerak yang semakin besar tidak serta merta mempunyai efisiensi tinggi. Disisi lain dalam penyesuaian ukuran kapal perlu mempertimbangkan terhadap kemampuan jangkauan daerah penangkapan termasuk kestabilan kapal tidak menyebabkan berpengaruh negatif terhadap tingkat efisiensi secara teknis.

KESIMPULAN

Dari pencapaian nilai efisiensi pancing tuna yang beroperasi di Pulau Hatta, P.manukang dan P.Rhum masing-masing rata-rata sebesar 0,67, 0,58 dan 0,55, ditunjukkan bahwa perikanan pancing tuna di Banda secara umum berada pada tingkat efisiensi dibawah optimal dan tingkat input yang ada saat ini sudah melebihi kapasitas yang optimal.

SARAN

Untuk meningkatkan produksi perikanan pancing tuna dapat mencapai produksi yang potensial dari ketiga daerah penangkapan (P.Hatta, P.Manukang dan P.Rhum) yaitu dengan mengurangi kapasitas masing-masing sebesar 33%, 42% dan 45%.

PERSANTUNAN

Kegiatan dari hasil riset Kapasitas Penangkapan Perikanan Pukat Hela di Selat Makasar dan Pancing Tuna di Laut Banda TA. 2011 di Balai Penelitian Perikanan Laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2011. Statistik Perikanan Banda Neira Tahun 2001 – 2010. Dinas Kelautan dan Perikanan Banda Neira, Maluku Tengah.
- Cooper, W.C., L.M. Seiford, Tone & Kaoru. 2004. *Data Envelopment Analysis*. Massachusetts: Kluwer Academic Publisher.
- FAO (Food and Agriculture Organisation of The United Nations). 1998. *Report of the Technical Working Group on the Management of Fishing Capacity*. Rome: *FAO Fisheries Report* No. 586
- Fare R. Grosskopf S. & EC Kokkelenberg. 1989. *Measuring Plan Capacity, Utilization and Technical Change: A Nonparametric Approach*. *International Economic Review* 30: 655-666.
- Fletcher *et al.*, 1988. Trace Element Deficiencies and Immune Responsiveness in Human and Animal Models. In: *Nutrition and Immunology*, Chandra, R.K. (Ed.). Alan, R. Liss Inc., New York, USA.
- Kirkley J.E. & D.E. Squires. 1999. *Measuring Capacity and Capacity Utilization in Fisheries*. Greboval D, Editor. *Managing Fishing capacity*. Rome: *FAO Fisheries Technical Paper* 386: 75-2000.
- Mathiesen, C. 2005. *Analytical framework for studying fishers' behavior and adaptation strategies*. Institute of fisheries Management and Coastal Community Development (IFM), Denmark.
- Smith, C. L., & S. S. Hanna. 1990. Measuring Fleet Capacity and Capacity Utilization. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 47.
- Wiyono, E.S. 2011. *Reorientasi Manajemen Perikanan Skala Kecil*. New Paradigma In Marine Fisheries. Pemanfaatan Dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut Berkelanjutan. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor . Buku II. hal 23-33.
- Wiyono, E.S. 2005. *Perspektif Baru dalam Pengelolaan Sumberdaya Ikan*. Edisi Vol.3/XVII/ Maret 2005-Nasional. (<http://io.ppi-jepang.org/article.php>).