

Analisis Kapasitas Perikanan dengan Pendekatan *Data Envelopment Analysis (DEA)* di Perairan Utara Gorontalo

Abdul Hafidz Ollii*

Departemen Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo

Abstract. Fishing capacity is ability of fishery input (boat) used in output production (catch), it measured by using fishing unit or other fishing gear production. In simple way, fishing capacity is an ability of fishing boat (with all aspects) to capture fish. This ability will depend on the fish stock to be captured (seasonally or yearly) and the ability of the fishing gear itself. The aims of this research are to analyze technical efficiency and capacity of capture fishery in between years, of fishing gear and of purse seine. Research location was in the northern water of Gorontalo. Data was analyzed using data envelopment analysis (DEA). The development of capture fishery in 20 years since 1986 – 2005 of the northern water of Gorontalo showed that 1995, 2003 and 2005 are the most efficient years compared to other years, therefore, these years can be used as a basic of allocating fishing effort and catch. The most efficient fishing gear was purse seine and line, whereas gill net is an inefficient fishing gear. For purse seine, there are 11 boats that have efficiency value of 1. In order to reach efficiency level of each purse seine, it needs to decrease the number of input such as reducing 27.97 percent of boat, reducing the length of fishing duration to 29.49 percent, reducing the length of fishing trip/tonnage month to 26.87 percent and reducing fishing operation cost to 15.67 percent.

Key words: fishing capacity, efficiency, ability, purse seine, lines

JEL classifications: Q2- Q22

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Menurut laporan FAO (1994) diacu Kirkley and Squires (1998) hampir semua sumberdaya perikanan utama di dunia mengalami kelebihan tangkap atau telah dimanfaatkan secara penuh dan mengindikasikan 35 persen telah mengalami *over fishing*, 25 persen telah digunakan secara penuh dan 40 persen membutuhkan perhatian manajemen yang serius. Selanjutnya FAO (2000) diacu dalam Fauzi dan Suzy (2005) menyatakan bahwa saat ini hampir lebih dari 70 persen sumberdaya perikanan dalam kondisi *fully* dan *over exploited*.

Provinsi Gorontalo memiliki potensi sumberdaya ikan di tiga perairan, yaitu Teluk Tomini, Laut Sulawesi dan Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI) Laut Sulawesi. Berdasarkan sifat wilayah yang *open access* maka potensi sumberdaya ikan di Laut Sulawesi tidak hanya dimanfaatkan oleh nelayan yang berada di Provinsi Gorontalo. Perairan ini juga dimanfaatkan oleh nelayan yang mencakup beberapa wilayah yaitu nelayan Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, bahkan juga oleh nelayan Sulawesi Selatan. Kondisi sumberdaya perikanan yang bersifat *open acces* dapat menyebabkan kesulitan dalam usaha pengendalian keberadaan input. Tidak adanya pembatasan terhadap akses sumberdaya ikan menyebabkan terjadinya eksploitasi yang berlebihan sehingga penggunaan sumberdaya menjadi tidak efisien sehingga berdampak negatif terhadap lingkungan dan kelanjutan kehidupan organisme.

* alamat korespondensi: Departemen Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo, 96128. Email: hafidzollii@yahoo.com.

Perairan Utara Gorontalo selama periode empat tahun terakhir (2001–2005), menunjukkan produksi perikanan tangkap yang meningkat rata-rata 14,05 persen per tahun, yaitu dari 23.231 ton pada tahun 2001 menjadi 37.896 ton pada tahun 2005. Produksi penangkapan ikan di laut, pada periode tersebut mengalami kenaikan 14,49 persen per tahun, atau meningkat dari 22.413 ton pada tahun 2001 menjadi 37.036 ton pada tahun 2005 (Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo, 2005). Data dan informasi yang disajikan masih bersifat sangat umum dan belum memberikan alternatif pengelolaan yang terarah. Apabila kondisi wilayah perairan utara dalam kondisi dibiarkan maka tujuan pembangunan perikanan yang berkelanjutan seperti yang diharapkan oleh seluruh komponen masyarakat tidak akan tercapai.

Sulitnya pembatasan input terhadap pemanfaatan sumberdaya ikan menjadi sebuah permasalahan dan dilema bagi semua komponen dalam pengelolaan di wilayah ini. Untuk pencapaian tujuan pembangunan perikanan tangkap yang berkelanjutan maka perlu dilakukan terobosan dalam kaitannya dengan pembatasan input yang digunakan. Pembatasan input sangat berhubungan erat dengan konsep kapasitas perikanan. Menurut Wiyono (2005) konsep kapasitas perikanan telah menjadi wacana hangat bagi pakar perikanan dalam berbagai pertemuan ilmiah, dan terus mengalami penyempurnaan baik dari aspek konsep, metode maupun pelaksanaannya. Secara sederhana, *fishing capacity* adalah kemampuan unit kapal perikanan (dengan segala aspeknya) untuk menangkap ikan. Berdasarkan pengertian tersebut, *over capacity* kemudian diterjemahkan sebagai situasi dimana berlebihnya kapasitas input perikanan (armada penangkapan ikan) yang digunakan untuk menghasilkan output perikanan (hasil tangkapan ikan) pada level tertentu. *Over capacity* yang berlangsung terus menerus pada akhirnya akan menyebabkan *over fishing*, yaitu kondisi dimana output perikanan (hasil tangkapan ikan) melebihi batas maximumnya. Mace (1997) diacu Kirkley dan Squires (1998) mengidentifikasi bahwa *over capacity* merupakan kunci masalah yang menyebabkan permasalahan dalam perikanan tangkap.

Di wilayah pantai kelebihan kapasitas dapat mempercepat dan memperburuk kondisi kesejahteraan nelayan tradisional, stok sumberdaya ikan menjadi *overexploited* atau bahkan terkuras habis, adanya penurunan hasil tangkapan, nelayan skala kecil berhenti dan tidak melakukan aktivitas penangkapan sehingga banyak alat tangkap yang tidak digunakan sebagaimana mestinya. Kondisi *open acces* menambah buruk masalah ini karena semua kelompok jenis perikanan baik skala besar dan skala kecil akan melakukan penangkapan di wilayah yang memiliki daya tarik yang tinggi.

Uraian di atas mengungkapkan bahwa kapasitas perikanan tangkap di wilayah perairan bagian utara Gorontalo merupakan suatu permasalahan yang serius untuk ditelaah. Perkembangan kegiatan penangkapan yang tidak dikendalikan menyebabkan kegiatan perikanan ini tidak efisien. Pilihan terbaik bagi strategi pengembangan dapat dilaksanakan dengan melakukan kajian kapasitas perikanan. Kapasitas perikanan digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebijakan pengelolaan perikanan di suatu wilayah. Bila penilaian terhadap kapasitas perikanan menghasilkan keputusan yang mengarah kepada status *over capacity* maka diperlukan kebijakan untuk mengembalikannya ke kondisi yang aman. Pendekatan kapasitas perikanan akan digunakan sebagai suatu konsep pengelolaan perikanan tangkap di perairan wilayah utara Gorontalo. Pendekatan ini juga merupakan himbauan dari FAO untuk pengelolaan perikanan tangkap di seluruh negara di dunia.

Berdasarkan hal ini maka dalam rangka pemecahan masalah yang ada dalam pengelolaan perikanan tangkap di Provinsi Gorontalo maka perumusan masalahnya adalah bagaimana

tingkat efisiensi dan kapasitas perikanan tangkap di wilayah perairan bagian utara Gorontalo. Untuk menjawab permasalahan yang terjadi maka tujuan dari penelitian mencakup dua hal. Pertama, melakukan analisis efisiensi teknis dan kapasitas perikanan tangkap antartahun; kedua, melakukan analisis kapasitas perikanan tangkap antararmada penangkapan dan ketiga, melakukan pengkajian kapasitas perikanan armada penangkapan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang menjadi obyek penelitian ini adalah perairan utara Gorontalo. Data sekunder *time series* tahun 1986–2000 yang digunakan berasal dari Provinsi Sulawesi Utara kemudian antara tahun 2001–2005 yang digunakan adalah data yang berasal dari Provinsi Gorontalo tepatnya data kabupaten Gorontalo. Wilayah ini merupakan wilayah induk sebelum kabupaten/kota tersebut mengalami pemekaran menjadi Provinsi Gorontalo. Data diperoleh dari beberapa kecamatan yang terdapat di kabupaten Gorontalo yaitu kecamatan Atinggola, Kwandang, Anggrek, dan Sumalata. Waktu penelitian dilakukan selama kurun waktu Oktober 2006–Januari 2007.

Penarikan Contoh

Terdapat beberapa metode dalam pengambilan data di lokasi penelitian. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode *multi stage cluster sampling* karena tidak seluruh wilayah perairan utara memiliki tingkat kegiatan aktifitas perikanan yang sama. Aktifitas kegiatan perikanan hanya terjadi pada beberapa wilayah sehingga pengambilan contoh di lokasi penelitian di pantai utara mengacu pada metode *multi stage cluster sampling* dari Daniel (2002), yaitu: (1) tahap pertama: pemilihan kecamatan pesisir dengan tipe lokasi/kelurahan nelayan. Dalam penelitian ini ditetapkan beberapa kecamatan yang berada di wilayah pesisir yaitu di Atinggola, Kwandang, Anggrek dan Sumalata. (2) tahap kedua: masing-masing kecamatan terpilih, selanjutnya dipilih desa lokasi pengambilan sampel penelitian. Desa yang terpilih dari beberapa pemilihan kecamatan yaitu Desa Gentuma (Kecamatan Atinggola), Desa Moluo dan P Malambe (Kecamatan Kwandang), Desa Illangata (Kecamatan Anggrek) Desa Bulontio Timur (Kecamatan Sumalata). (3) tahap ketiga: besarnya sampel responden ditentukan secara acak proporsional terhadap usaha penangkapan ikan di desa/kelurahan contoh atas dasar karakteristik teknologi alat tangkap dan kapal yang akan digunakan, yang mewakili armada penangkapan.

Untuk mendapatkan data sekunder dalam memenuhi analisis dilakukan *cross checking* terhadap dokumentasi data yang tersedia di instansi yang terkait yaitu: Dinas Perikanan Provinsi, Dinas Perikanan Kab/Kota, Dinas Perikanan Provinsi Sulawesi Utara, dan Tempat Pelelangan Ikan. Data primer dan sekunder yang dikumpulkan sifatnya berupa data kuantitatif. Data primer dan data sekunder selanjutnya dipilah sesuai dengan kebutuhan analisis.

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan mencakup data variabel kapasitas perikanan tangkap. Data variabel meliputi data produksi hasil tangkapan dan upaya penangkapan selama 20 tahun sejak tahun 1986–2005, data sejumlah kapal/perahu yang beroperasi yang terdiri atas data fisik (panjang (m), lebar (m), dan dalam kapal (m)) data aktivitas penangkapan (lama penangkapan (jam), lama trip (hari), jumlah trip/bulan (trip)) dan data ekonomi (harga ikan (Rp), biaya operasional per trip (Rp)).

Pengolahan dan Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Data Envelopment Analysis* (DEA). Metode DEA digunakan untuk menduga kapasitas, nilai *technical efficiency* dan tingkat penggunaan variabel input (Fare *et al.* 1994). Metode DEA adalah analisis program matematik untuk mengestimasi efisiensi teknis dari kegiatan produksi (Coelli *et al.* 1998). Pendekatan ini berorientasi pada output dan input yang dikembangkan pertama kali oleh Charnes, Cooper dan Rhodes (1978) yang dikenal sebagai CCR, dan kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Fare *et al.* (1994) dan disarankan untuk perikanan oleh Kirkley dan Squires (1998). Pengukuran kapasitas perikanan dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software Data Envelopment Analysis Program* (DEAP) versi 2.1. Dalam aplikasi perikanan, DEA memiliki kelebihan dalam hal kemampuan untuk mengestimasi kapasitas di bawah kendala penerapan kebijakan tertentu. Kelebihan lainnya adalah kemampuannya dalam mengakomodasi *multiple outputs* dan *multiple inputs*, dapat menentukan tingkat potensi maksimum dari *effort* atau variabel input secara umum dan laju utilitas optimal (Fauzi, 2005). Dengan dukungan *software* dan data yang tersedia, model DEA lebih mudah dan efisien. Namun demikian, pengukuran tersebut memiliki keterbatasan berupa kesulitan menentukan pembobotan yang seimbang antara input dan output. Selain itu, pendekatan DEA tidak memerlukan parameter dan uji statistik sebagaimana pendekatan fungsi produksi lainnya seperti *stochastic frontier* dan fungsi *Cobb-Douglas*.

Untuk tipe DEA yang digunakan dalam penelitian ini yaitu minimisasi input (*input orientated*) yakni pendekatan digunakan untuk mengukur seberapa besar output yang dihasilkan oleh sejumlah masing-masing alat tangkap (unit) tanpa ada pengurangan alat tersebut dalam jangka panjang dan maksimisasi output (*output orientated*) yakni pendekatan yang digunakan untuk mengukur seberapa besar input (*effort* (lama di laut)) yang harus dikurangi tanpa ada perubahan jumlah output (hasil tangkapan (ton)) dalam jangka pendek. *Decision Making Unit* (DMU) dalam penelitian ini yaitu tahun dan *effort* (*day of the sea*). Alasan digunakan tahun karena data ini merupakan *time series* yang lebih mudah untuk mengetahui tingkat efisiensi jangka panjang dan *effort* karena dalam pengelolaan perikanan lebih mudah dilakukan pembatasan terhadap *effort* pada aktifitas perikanan dalam jangka pendek. Beberapa penelitian yang menggunakan tahun sebagai *Decision Making Unit* (DMU) yaitu seperti yang dilaporkan oleh Sudira (2007), Sularso (2005).

Untuk menduga efisiensi teknis dari upaya penangkapan selama 20 tahun 1986–2005 (jangka panjang) penulis menggunakan pendekatan minimisasi input (*input orientated*) (diasumsikan terdapat J upaya (trip), dimana $j=1,2,\dots,j; j = 20$) sebagai input dengan 1 output berupa hasil tangkapan dengan menggunakan asumsi model *Constant Return Scale* (CRS) dengan formula (Fare *et al.* (1989) dalam Kirkley and Squires (1999)) :

$$TE = \text{Min} \theta \quad (1)$$

s.t.

$$\theta u_j \leq \sum_{j=1}^J z_j u_j \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^J z_j x_{jn} \leq x_{jn}, n \in \alpha \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^J z_j = 1 \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^J z_j x_{jn} = \lambda_j x_{jn}, n \in \alpha \tag{5}$$

$$z_j \geq 0, \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, J, n = 1, 2, \dots, N \tag{6}$$

Diasumsikan $j = 1, 2, \dots, J$ adalah tahun observasi sebagai *Decision Making Units* (DMU) dengan demikian terdapat 20 tahun observasi atau $J = 20$ dan $n = 1, 2, \dots, n$ input ($n = 1$).

Keterangan :

TE = efisiensi teknis untuk tahun ke j ; θ = nilai pengukuran untuk setiap observasi (≥ 1) ; u_j = output untuk tahun ke- j yaitu 1 output (hasil tangkapan) ; x_{jn} = input ke- n yang digunakan, terdiri dari 1 input tetap (jumlah upaya masing-masing alat tangkap) ; λ_j = tingkat penggunaan input variabel ke- n ; z_j = intensitas penggunaan variabel.

Untuk menduga efisiensi teknis dari masing-masing alat tangkap dan efisiensi teknis kekinian dari setiap kapal (jangka pendek) menggunakan pendekatan maksimasi output (*output orientated*). Hal ini untuk mengetahui jenis alat tangkap mana yang paling efisien. Dalam hal ini diasumsikan terdapat J jenis alat tangkap, dimana $j = 1, 2, \dots, J$; sebagai input (*effort* alat tangkap (lama di laut) dengan 1 output berupa hasil tangkapan (ton). Untuk menganalisis efisiensi dalam jangka pendek, dilakukan dengan membandingkan efisiensi antarkapal. Pada analisis ini yang menjadi DMU-nya adalah kapal pukat cincin, dengan variabel inputnya adalah lama waktu penangkapan, jumlah trip/bulan, ukuran kapal (GT), dan biaya operasional dan variabel output yang digunakan adalah *catch* (hasil tangkapan) dan harga ikan. Dengan menggunakan asumsi model *Variable Returns to Scale* (VRS) yang diformulasikan:

$$TE = Max \theta \tag{7}$$

s.t.

$$\theta u_j \leq \sum_{j=1}^J z_j u_j, \forall m \tag{8}$$

$$\sum_{j=1}^J z_j x_{jn} \leq x_{jn}, n \in \alpha \tag{9}$$

$$\sum_{j=1}^J z_j = 1 \tag{10}$$

$$\sum_{j=1}^J z_j x_{jn} = \lambda_j x_{jn}, n \in \alpha \tag{11}$$

$$z_j \geq 0, \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, J, n = 1, 2, \dots, N \tag{12}$$

dimana diasumsikan $j = 1, 2, \dots, J$ adalah jumlah kapal/perahu yang diobservasi sebagai *Decision Making Units* (DMU) dengan demikian terdapat 58 DMU (jumlah kapal pukat cincin).

Keterangan: TE = efisiensi teknis untuk tahun ke j ; θ = nilai pengukuran untuk setiap observasi (≥ 1); u_j = output untuk tahun ke- j yaitu 2 output (hasil tangkapan dan harga ikan); x_{jn} = input ke- n yang digunakan, terdiri dari 1 input tetap atau (jumlah input atau $n = 5$); λ_j = tingkat penggunaan input variabel ke- n ; z_j = intensitas penggunaan variabel. Dalam perhitungan DEA, penulis menggunakan bantuan DEAP versi 2.1 dan program Excel. Data yang ditabulasikan

selanjutnya dikelompokkan berdasarkan jenisnya dan disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan grafik.

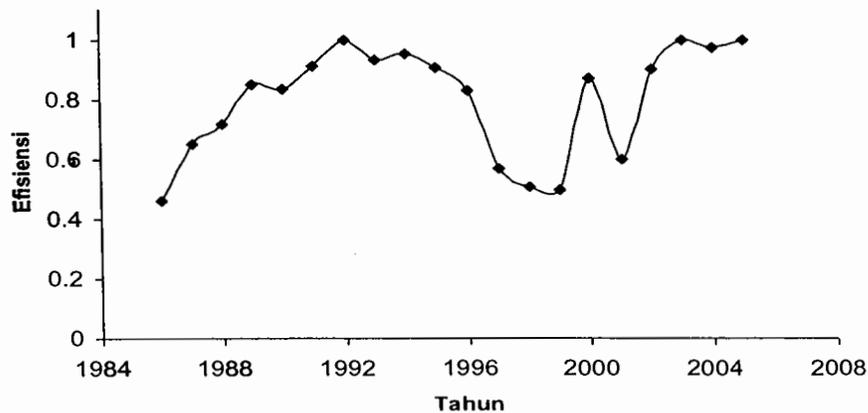
HASIL DAN PEMBAHASAN

Efisiensi dan Kapasitas Perikanan selama 1986-2005

Berdasarkan hasil skor efisiensi teknis yang diperoleh bahwa tingkat efisiensi perikanan dalam jangka panjang di perairan utara Gorontalo berfluktuasi. Skor paling efisien dicapai pada tahun 1992, 2003 dan 2005 dimana nilai skornya sama dengan 1. Dengan demikian data ketiga tahun tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan kebijakan perikanan tangkap di perairan utara.

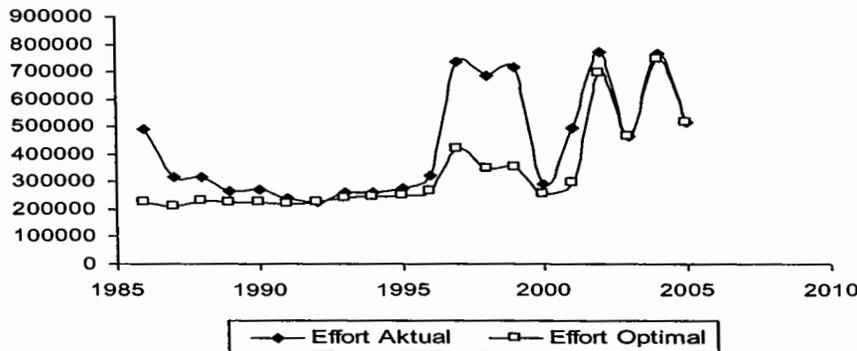
Efisiensi perikanan tangkap dalam jangka panjang di perairan utara mengalami peningkatan secara periodik pada kurun waktu 1986-1992. Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan output berupa produksi aktual (ton) yang diikuti oleh penurunan *effort* (*day of the sea*) sebagai input. Akan tetapi peningkatan jumlah *effort* dari tahun 1992-1999 dengan produksi yang relatif stabil mengakibatkan penurunan efisiensi hingga mencapai angka 49,5 persen. Hal ini diduga karena adanya krisis ekonomi diantara tahun tersebut sehingga menyebabkan terpuruknya perekonomian yang berakibat adanya kenaikan BBM dan tingginya biaya operasional untuk melaut yang berimbas terhadap biaya aktifitas penangkapan ikan. Tingkat efisiensi kembali meningkat seiring dengan bertambahnya produksi aktual yang terjadi dalam lima tahun terakhir dengan jumlah *effort* (*day of the sea*) yang berfluktuasi dari tahun ke tahun. Fluktuasi angka efisiensi penangkapan disajikan pada gambar 1.

Gambar 1. Fluktuasi Angka Efisiensi Penangkapan Ikan



Hasil perhitungan efisiensi relatif perikanan tangkap di perairan utara Gorontalo dapat digunakan untuk mengetahui kondisi penangkapan ikan dengan cara mengalikan *effort* (*day of the sea*) aktual yang digunakan dengan efisiensi relatif sehingga diperoleh kapasitas yang optimal. Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa *effort* (*day of the sea*) aktual sebagian besar berada di atas *effort* (*day of the sea*) optimal sehingga terjadi inefisiensi input. Tingginya jumlah *effort* (*day of the sea*) yang dilakukan oleh nelayan yang tidak sebanding dengan peningkatan produksi akan mengakibatkan terjadinya penurunan nilai efisiensi. Meskipun demikian, pada tahun 2003 dan 2005 terjadi peningkatan efisiensi sehingga kapasitas tangkap aktual sama dengan kapasitas tangkap optimal.

Gambar 2. Perbandingan *Effort (Day of the Sea)* Aktual dan *Effort (Day of the Sea)* Optimal



Tabel 1. Input Aktual, Estimasi Kapasitas Input dan Kapasitas Berlebih Perikanan Tangkap Tahun 1986-2005

Tahun	Skor Efisiensi	Effort Aktual	Effort Target	Kapasitas Berlebih (Excess Capacity)	
				Trip	persen
1985	0,461	492.035	492.035	0	0
1989	0,649	319.323	319.323	0	0
1990	0,715	318.270	318.270	0	0
1991	0,847	266.009	266.009	0	0
1992	0,832	271.035	271.035	0	0
1993	0,913	239.436	239.436	0	0
1994	1,000	226.525	226.525	0	0
1995	0,929	258.478	258.478	0	0
1996	0,953	258.971	258.971	0	0
1997	0,905	278.340	278.340	0	0
1998	0,827	319.843	319.843	0	0
1999	0,567	735.362	515.987	-219.375	-19,971
2000	0,507	684.619	515.987	-168.632	-15,351
2001	0,495	714.885	515.987	-198.898	-18,107
2002	0,868	292.695	292.695	0	0
2003	0,599	496.374	496.374	0	0
2004	0,899	774.497	515.987	-258.510	-23,533
2005	1,000	464.462	464.462	0	0
2006	0,973	769.056	515.987	-253.069	-23,038
2005	1,000	515.987	515.987	0	0

Tabel 1 memberikan informasi bahwa pada tahun 1997, 1998, 1999, 2002 dan 2004 telah terjadi kapasitas berlebih (*excess capacity*) di perairan utara Gorontalo. Hal ini dapat dilihat dari adanya selisih antara *effort (day of the sea)* target dengan *effort (day of the sea)* aktual yang bernilai negatif. Dengan demikian telah terjadi *excess capacity* sebesar 19,971 persen pada tahun 1997, 15,351 persen tahun 1998, 18,107 persen tahun 1999, 23,533 persen tahun 2002 dan 23,038 persen pada

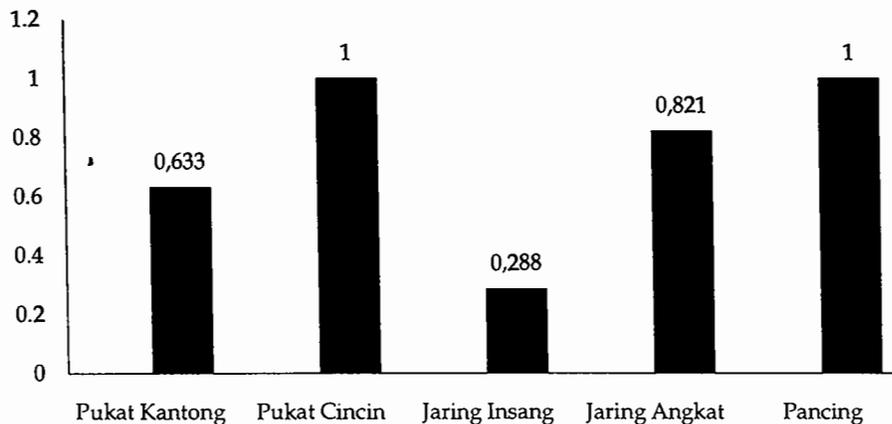
tahun 2004. Fenomena ini berarti di perairan utara Gorontalo telah terjadi penggunaan input dalam hal ini jumlah trip yang berlebihan sehingga perlu dikurangi untuk mengefisienkan kegiatan perikanan tangkap di perairan tersebut.

Fenomena kapasitas berlebih yang terjadi di perairan utara diakibatkan karena jumlah trip yang tidak terkendali yang akan menimbulkan permasalahan baru terhadap kelestarian sumberdaya ikan. Semakin besar *effort* yang dilakukan, maka tekanan terhadap sumberdaya ikan semakin meningkat. Hal tersebut akan berdampak pada penurunan kemampuan ikan untuk melakukan proses *recruitment* dalam rangka mempertahankan populasinya yang dapat berujung pada terancamnya ketersediaan stok sumberdaya ikan dimasa mendatang.

Efisiensi dan Kapasitas Perikanan Antaralat Tangkap

Dari 5 jenis alat tangkap yang diuji tingkat efisiensinya, pukot cincin dan pancing merupakan alat tangkap yang efisien karena memiliki skor efisiensi sama dengan 1. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Balai Riset Kelautan dan Perikanan (2005) bahwa diantara beberapa alat tangkap yang digunakan oleh nelayan di Teluk Tomini pukot cincin merupakan alat tangkap yang paling produktif. Efisiensi terendah dimiliki oleh jaring insang dengan skor 0,288. Dengan kondisi tersebut maka untuk meningkatkan efisiensi jaring insang membutuhkan perbaikan yang besar. Untuk kedua alat lainnya yaitu pukot kantong dan jaring angkat meskipun membutuhkan perbaikan namun tidak sebesar perbaikan yang harus dilakukan pada jaring insang. Persentase efisiensi untuk pukot kantong dan jaring angkat masing-masing 63,3 persen dan 82,1 persen. Secara jelas efisiensi teknis dari masing-masing alat tangkap di perairan utara Gorontalo disajikan pada gambar 3.

Gambar 3. Distribusi Skor Efisiensi Alat Tangkap di Perairan Pantai Utara Gorontalo

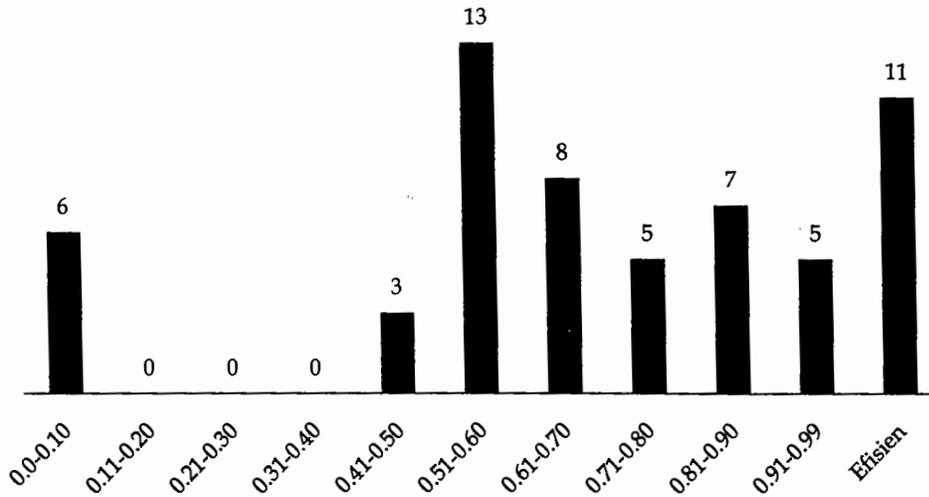


Efisiensi dan Kapasitas Perikanan Tangkap Kapal Pukat Cincin

Jumlah kapal pukot cincin yang dianalisis di perairan utara mencapai 58 kapal. Dari jumlah tersebut 11 kapal (19 persen) diantaranya efisien dengan skor efisiensi sama dengan 1, 5 kapal (9 persen) memiliki skor efisiensi antara 0,91-0,99, 7 kapal (12 persen) memiliki skor efisiensi 0,81-0,90, 5 kapal (9 persen) memiliki skor efisiensi antara 0,71-0,80 dan sisanya yaitu 30 kapal (52 persen) memiliki nilai skor efisiensi di bawah 0,7. Dengan demikian kapal-kapal yang memiliki persentase nilai efisiensi di bawah 70 persen memerlukan banyak perbaikan untuk mencapai efisien, sedangkan kapal yang nilai efisiensinya di bawah 10 persen sebaiknya tidak digunakan

lagi untuk melakukan aktifitas penangkapan ikan di perairan utara. Distribusi efisiensi kapal pukat cincin di perairan utara disajikan pada gambar 4.

Gambar 4. Distribusi Skor Efisiensi Kapal Pukat Cincin di Perairan Utara Gorontalo



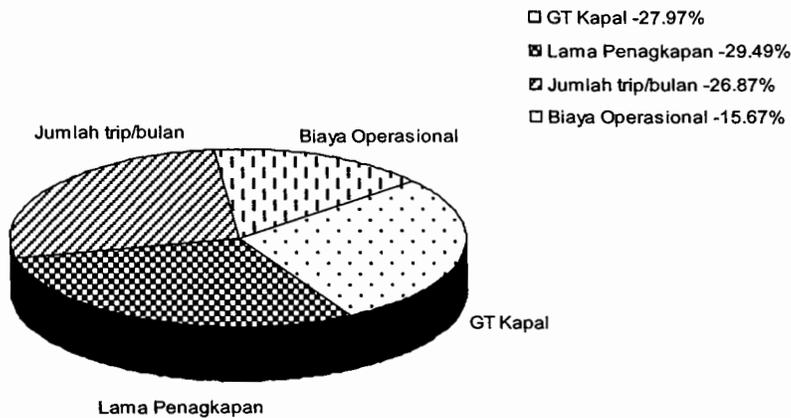
Untuk mencapai titik efisiensi dari masing-masing kapal pukat cincin yang beroperasi di perairan utara dapat dilakukan dengan mengurangi jumlah input. Sebagai contoh seperti pada tabel 2, kapal Kartika yang memiliki persentase efisiensi sebesar 43,1 persen dapat ditingkatkan efisiensinya dengan cara mengurangi jumlah GT kapal sebesar 56,92 persen, mengurangi lama waktu penangkapan sebesar 76,13 persen, mengurangi jumlah trip penangkapan sebesar 56,92 persen dan mengurangi biaya operasional sebesar 62,95 persen. Beberapa pengurangan input terhadap kapal yang beroperasi di perairan utara Gorontalo dapat dituangkan dalam bentuk perda sehingga lebih maksimal dalam implementasinya.

Tabel 2. Proyeksi Perbaikan Efisiensi Kapal Pukat Cincin Kartika

Nama Kapal	Skor Data Aktual	Target	Selisih	Persentase
Kartika	0,431			
GT Kapal	43,21	18,613	-24,60	-56,92
Lama Penangkapan (jam)	10	2,387	-7,61	-76,13
Jumlah trip (hari)	10	4,308	-5,69	-56,92
Biaya Operasional (Rp)	1215100	450196,56	-764903,44	-62,95
Keuntungan (Rp)	19500000	19500000	0,00	0,00
Hasil Tangkapan (ton)	3000	3000	0,00	0,00

Di perairan utara Gorontalo secara umum nilai efisiensi kapal pukat cincin dapat ditingkatkan dengan cara mengurangi ukuran GT kapal sebesar 27,97 persen, mengurangi lama waktu penangkapan ikan sebesar 29,49 persen, mengurangi jumlah trip/bulan sebesar 26,87 persen dan mengurangi biaya operasional sebesar 15,67 persen. Gambar 5 menunjukkan potensi perbaikan efisiensi bagi kapal pukat cincin yang beroperasi di perairan utara Gorontalo.

Gambar 5. Potensi Perbaikan Efisiensi



Untuk kepentingan pengelolaan sumberdaya perikanan jangka pendek dengan sasaran untuk meminimasi dampak kapasitas berlebih dan efisiensi, alternatif strategi pengelolaan perikanan tangkap di Gorontalo harus menggunakan pendekatan pengendalian faktor input. Hal ini dapat dipahami karena langkah pembatasan input yang tepat sangat penting dalam konteks perikanan yang bertanggung jawab. Keuntungan penggunaan pendekatan ini jika dibandingkan dengan pengendalian output diantaranya lebih mudah dan murah untuk dipantau dan dilaksanakan khususnya dalam perikanan multi spesies.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan analisis yang dilakukan, maka kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Pertama, perkembangan perikanan tangkap selama 20 tahun sejak tahun 1986-2005 di wilayah perairan utara Gorontalo, pada tahun 1995, 2003 dan 2005 merupakan tahun yang paling efisien dibandingkan dengan tahun-tahun yang lain sehingga tahun-tahun ini dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengalokasian jumlah upaya dan hasil tangkapan. Kedua, alat tangkap yang paling efisien di wilayah perairan Pantai Utara Gorontalo adalah pukot cincin dan pancing sedangkan jaring insang merupakan jenis alat tangkap yang tidak efisien sehingga perlu dipertimbangkan penggunaannya dimasa mendatang. Alat tangkap pukot kantong, jaring insang dan jaring angkat telah melebihi kapasitas. Ketiga, Kapal pukot cincin yang beroperasi di daerah penangkapan Wilayah Utara Gorontalo menunjukkan sekitar 19 persen kapal yang memiliki tingkat kapasitas yang layak dan 81 persen telah memiliki kapasitas berlebih. Untuk mencapai tingkat efisiensi dari masing-masing kapal pukot cincin maka perlu melakukan pengurangan jumlah input berupa pengurangan ukuran GT kapal, lama waktu penangkapan, jumlah trip/bulan dan biaya operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Riset Kelautan dan Perikanan (BRKP). (2005). *Teluk Tomini: Ekologi, Potensi Sumberdaya, Profil Perikanan dan Biologi Beberapa Jenis Ikan Ekonomis Penting*. Jakarta: Pusat Riset Perikanan Tangkap.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operation Research* 2.

- Coelli, T., Rao, D. S., & Battese, G. E. (1998). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. USA: Kluwer Academic.
- Daniel, M. (2002). *Metode Penelitian Sosial Ekonomi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dinas Perikanan dan Kelautan. (2006). Laporan Tahunan Perikanan Provinsi Gorontalo T.A. 2001-2005. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo.
- Fare, R., Grosskopf, S., & Lovell, C. A. (1989). *Production Frontier Cambridge United Kingdom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fare, R., Grosskopf, S., Kirkley, J. E., & Squires, D. (1994). Data Envelopment Analysis (DEA): a Framework for Assessing Capacity in Fisheries When Data are Limited. *The International Institute of Fisheries Conference IIFET X 2000, July*.
- Fauzi, A. (2005). *Kebijakan Perikanan dan Kelautan: Isu, Sintesis dan Gagasan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Fauzi, A., & Suzy, A. (2005). *Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan untuk Analisis Kebijakan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Kirkley, J., & Squires, D. (1999). Capacity and Capacity Utilization in Fishing Industries. *Discussion Paper 99-16*. San Diego: University of California Department of Economics.
- Kirkley, J., & Squires, D. (1998). Measuring Capacity and Capacity Utilization in Fisheries. FAO.
- Mace, P. M. (1997). Developing and Sustaining World Fishery Resources: the State of Science and Management . *1996 World Fisher Congress Brisbane*.
- Sudira, D. E. (2007). Analisis Kapasitas Berlebih Perikanan Pukat Cincin Pekalongan dalam Kerangka Kebijakan Perikanan Tangkap di Laut Jawa dan Sekitarnya. Bogor: Pascasarjana IPB.
- Sularso, A. (2005). Alternatif Pengelolaan Perikanan Udang di Laut Arafura. Bogor: Pascasarjana IPB.
- Wiyono, E. S₁ (2005). Perspektif Baru dalam Pengelolaan Sumberdaya Ikan. *3/XVII*, 17-8376.