

## KAPASITAS PERIKANAN PUKAT CINCIN DI PERAIRAN KECAMATAN WARU KABUPATEN PENAJAM PASER UTARA

Iqbal Adi Surya<sup>1)</sup>, M. Syahrir<sup>2)</sup> dan Mursidi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan  
<sup>2)</sup>Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman  
Jl. Gunung Tabur No. 1 Kampus Gunung Kelua Samarinda  
Email : iqbalsurya214@gmail.com

### ABSTRACT

Iqbal Adi Surya, 2018. Purse Seine Fisheries Capacity at Waru Waters, Paser Penajam Utara Regency. Supervised by M. Syahrir R and Mursidi. The study aims to determine the capacity level of purse seine fisheries at Waru waters, Paser Penajam Utara Regency. This research was conducted from December 2017 to January 2018. Data analysis was done by Data Envelopment Analysis (DEA) with variable return to scale (VRS) model. The data analyzed is (1) the efficiency value between purse seine with single output and multi output approach, (2) variable value of input utilization (VIU) with single output and multi output approach, and (3) potential improvements in the single and multi-output approach. The data was collected from interviews with businessmen, captain and crew members. The results showed that by single output approach analysis, there were 4 units of ships that have CU (capacity utilization) = 1, while 11 ships have a value of CU < 1. Whilst by the multi-output approach analysis, there were 8 ships with CU = 1 and 7 ships have value of CU < 1. Meanwhile, the distribution value of the input variable with the single output or multi output approach was not optimal with an average value < 1. The analysis of potential improvements in the single output showed the potential for an average improvement around 38% by monitoring fuel consumption. Multi output approach has improvement potential by reducing the number of crew members.

**Keywords:** *Fishing Capacity, Purse Seine and Waru Waters*

### PENDAHULUAN

Kabupaten Penajam Paser Utara merupakan salah satu Kabupaten di wilayah Kalimantan Timur yang merupakan pemekaran dari Kabupaten Paser, sesuai UU No. dan tahun 2002 tentang pembentukan Kabupaten Penajam Paser Utara. Merupakan wilayah perairan pesisir dan laut di Provinsi Kalimantan Timur. Hal ini di dukung oleh luasnya area perikanan tangkap di wilayah ini, terbentang dari perairan Pesisir Teluk Balikpapan hingga Babulu Laut, dengan panjang garis pantai 83,7 km.

Kecamatan Waru merupakan Kecamatan yang berada di Penajam Paser Utara, dan memiliki 3 desa dan 1 kelurahan, dan luas Kelurahan Waru 167.26 km<sup>2</sup> merupakan lokasi sektor perikanan serta pertanian, tetapi Kelurahan Waru ini memiliki nelayan yang cukup banyak, dari nelayan pukat cincin, pemancing, dan bagan tancap. Kelurahan Waru disana ada nelayan pukat cincin, pengoperasian alat pukat cincin di kelurahan Waru ini sudah dijalankan dalam beberapa tahun yang lalu, sekarang kapal yang sudah beroperasi 15 kapal penangkapan, dari info yang didapat dari Bapak Leman selaku pemilik kapal di daerah tersebut. Penelitian ini di lakukan untuk mengetahui apakah di perairan Kecamatan Waru terjadi kapasitas perikanan tangkap yang berlebih terhadap alat penangkapan pukat cincin. Data mengenai *over* eksploitasi di wilayah perairan Waru ini masih belum ada karena jumlah kapal pukat cincin hanya berjumlah 15 unit kapal, ikan yang menjadi target utama nelayan pukat cincin di perairan Waru ada 2 jenis yaitu ikan kembung dan ikan tongkol serta tangkapan sampingan jenis ikan selar, tembang, gumasi. Kondisi perikanan tangkap yang berada di perairan Kecamatan Waru sangat baik karena, banyak nelayan yang menangkap ikan dari menggunakan mata pancing, alat tangkap

bagian tancang serta pukat cincin, mengapa nelayan yang berada di perairan Waru lebih potensial menggunakan alat tangkap pukat cincin, hasil tangkapannya lumayan banyak dalam sekali operasi penangkapan ikan.

## METODE PENELITIAN

### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tentang kapasitas perikanan pada kapal *purse seine* (pukat cincin) dilaksanakan selama satu bulan yaitu pada bulan Desember 2017 sampai dengan Januari 2018. Penelitian ini dilaksanakan di perairan Waru Kabupaten Penajam Paser Utara yang terletak di wilayah pesisir Kabupaten Penajam Paser Utara.

### B. Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan selama penelitian adalah sebagai berikut, Alat Tulis digunakan untuk menulis data hasil penelitian, Meteran untuk mengukur panjang dan lebar kapal, Kapal Pukat cincin jumlah kapal yang beroperasi di perairan Waru, Kamera Digital untuk mengambil gambar untuk publikasi di lampiran. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan hasil tangkapan kapal pukat cincin.

### C. Prosedur Penelitian

#### 1. Survei Lapangan

Sebelum melakukan penelitian ini, peneliti mengamati lingkungan sekitar Kelurahan Waru Kecamatan Waru serta mengamati kegiatan nelayan pukat cincin peneliti ikut serta nelayan pukat cincin mengoperasikan alat tangkap ke daerah penangkapan di laut secara langsung dengan tujuan untuk mendapatkan informasi mengenai cara pengoperasian alat tangkap pukat cincin dari mulai penurunan jaring hingga mencatat hasil tangkapan.

#### 2. Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui kegiatan penelitian dari bulan Desember 2017 sampai Januari 2018 dengan basis pengambilan data di Kelurahan Waru Kecamatan Waru. Kegiatan penelitian dengan menggunakan metode survey deskriptif yaitu mengamati tentang kegiatan apa saja yang dilaksanakan oleh masyarakat disekitar daerah tersebut, meliputi pengumpulan data primer. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer hasil wawancara dengan pengusaha, nahkoda dan anak buah kapal. Data primer yang dikumpulkan terdiri dari armada penangkapan meliputi:

Ukuran kapal, dimensi alat tangkap, kekuatan mesin kapal. Jenis data terkait yang berhubungan dengan operasi penangkapan meliputi: trip kapal dan hasil tangkapan. Data utama dari faktor *input* unit penangkapan ikan diantaranya: tonnage kapal (GT), dimensi kapal, dimensi alat, kekuatan mesin (HP). Jumlah ABK (orang), BBM (liter), jumlah trip per bulan. Sedangkan aspek *output* adalah hasil tangkapan.

### D. Analisis Data

Analisis kapasitas penangkapan menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dengan pendekatan model the *Banker, Charnes and Cooper (BCC Model)* (Cooper *et al.*, 2004). Model analisis bersifat *variable return to scale* (VRS). Data yang telah terkumpul kemudian ditabulasi, diolah dan dianalisis di sajikan dalam bentuk table dan gambar. Data tentang kapasitas penangkapan dihitung dengan menggunakan pendekatan *single output* dan *multi output*. Pendekatan *single output* dihitung berdasarkan total tangkapan dan *multi output* yaitu berdasarkan jenis ikan yaitu hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan sampingan. Data dianalisis menggunakan program linear (*linier programming*) dengan bantuan software DEAP kemudian pengolahan analisis, dilanjutkan dengan menggunakan program *Microsoft Excel* version 2007. Dalam analisis ini, pertama dilakukan penentu *vector output* sebagai  $u$  dan *vector input* sebagai  $x$ . Ada  $m$  *outputs*,  $n$  *inputs* dan  $j$  unit penangkapan ikan atau pengamatan. *Input* dibagi menjadi *fixed input* ( $x_f$ ) dan *variabel input* ( $x_v$ ). Kapasitas *output* dan nilai pemanfaatan dari *input*, di hitung dengan menggunakan persamaan berikut (Fare *et al.*, 1989):

Suatu pengukuran efisiensi teknis output mungkin dapat dihasilkan dengan menyelesaikan problem dimana kedua input baik variabel maupun *fixed* dibatasi oleh kondisi sekarang dengan menggunakan asumsi *variabel return to scale* (VRS).

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

Tipe DEA *output oriented* dengan menggunakan asumsi *variabel return to scale* (VRS) diformulasikan sebagai berikut:

$$TE = \text{Max}_{\theta, z} \theta_2$$

Subject to

$$\begin{aligned} \theta_2 u_{jm} &= \sum_{j=1}^J z_j u_{jm} - S_m, \quad m = 1, 2, \dots, M \\ \sum_{j=1}^J z_j x_{jn} + S_n &= x_{jn}, \quad n \in x_f \\ \sum_{j=1}^J z_j x_{jn} &= \lambda_{jn} x_{jn}, \quad n \in x_v \\ \sum_{j=1}^J z_j &= 1 \\ z_j &\geq 0 \quad S_m \geq 0 \quad S_n \geq 0 \end{aligned}$$

Keterangan:

TE = efisiensi teknis

$\theta^1$  = nilai efisiensi teknis *output* atau proporsi *output* dapat ditingkatkan pada tingkat kapasitas penuh ( $\theta_1 \geq 1$ )

$Z_j$  = intensitas penggunaan variabel untuk pengamatan ke-j

$\lambda_{jn}$  = tingkat penggunaan variabel input (VIU) DMU<sub>j</sub> pada *input* variabel n

$z_j$  = variabel intensitas untuk  $j^{th}$  pengamatan

Efisiensi teknis kemudian diukur sebagai:

$$TE = \frac{1}{\theta_2^*}$$

Kapasitas penangkapan dalam kondisi efisiensi teknis yang tak bias kemudian di hitung sebagai berikut

$$CU = \frac{\theta_2^*}{\theta_1^*} \frac{u}{u} = \frac{\theta_2^*}{\theta_1^*}$$

Menghitung variabel *input utilization* (VIU) :

$$VIU = \frac{\text{input variabel optimum (target)}}{\text{input variabel actual (observasi)}}$$

Keterangan :

VIU < 1 : terjadi kapasitas berlebih input penangkapan, sehingga perlu adanya pengurangan pada VIU

VIU > 1 : terjadi kekurangan input penangkapan, sehingga perlu adanya penambahan input atau pengembangan usaha

VIU = 1 : Tingkat kapasitas optimal

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Tangkapan

Hasil pengamatan dari tangkapan pukat cincin di perairan Waru Kecamatan Waru Kabupaten Penajam Paser Utara berupa hasil tangkapan utama yaitu ikan tongkol, ikan kembung serta hasil tangkapan sampingan seperti ikan tembang, ikan selar, ikan gumasi. Hasil tangkapan pukat cincin selama satu tahun dapat dilihat pada

Tabel 2. Hasil Tangkapan 15 Unit Kapal Pukat Cincin dalam 1 Tahun

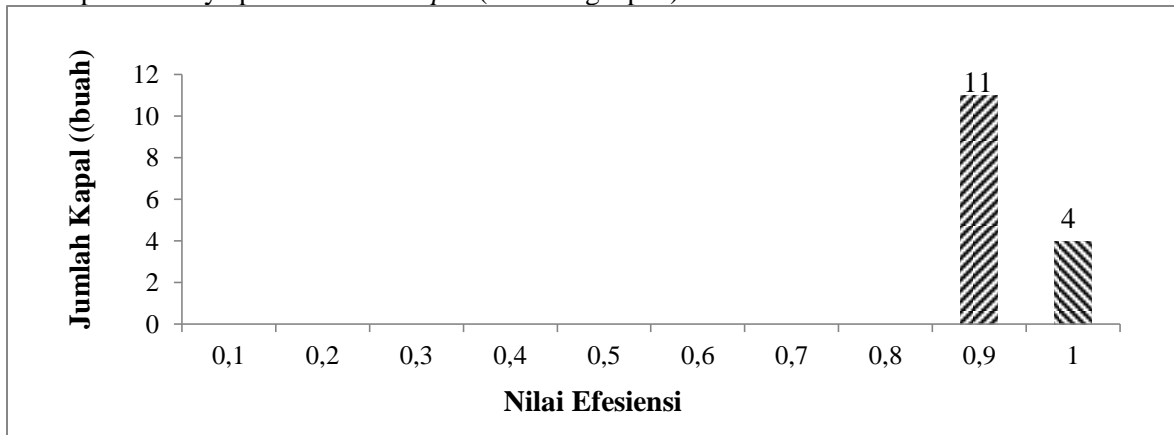
No	Jenis ikan	Jumlah ( Kg )
1	Tongkol	1.103.368
2	Kembung	735.363
3	Tembang	9.635
4	Selar	14.435
5	Gumasi	7.229

### B. Analisis Kapasitas Perikanan Pukat Cincin

#### 1. Efisiensi Kapal Pukat Cincin Pendekatan *Single Output*

Pengukuran kapasitas perikanan dengan analisis *single output* berdasarkan hasil penelitian yang di analisis dengan menggunakan metode DEA digunakan data selama satu tahun. Aktifitas penangkapan ikan disekitar perairan Waru selama satu tahun terakhir bahwa 15 unit kapal pukat cincin yang beroperasi di perairan

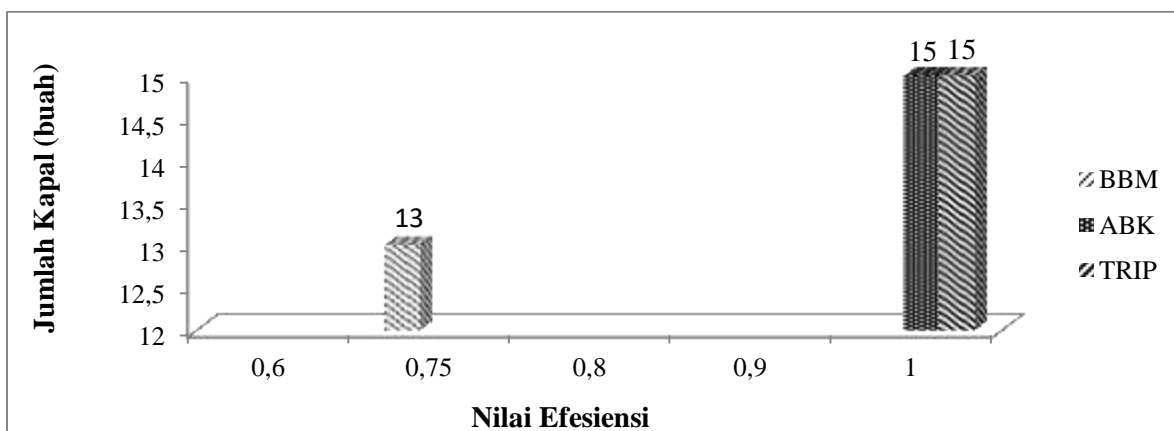
Waru memiliki tingkat nilai efisiensi yang beragam nilai kapasitas penangkapan (CU) antara 0,90-1. Berdasarkan (Gambar 5) yang dapat kita amati bahwa terdapat 4 unit dari 15 kapal pukat cincin atau sebanyak 27% yang berada di perairan Waru memiliki nilai efisiensi dengan nilai efisiensi penangkapan CU= 1, dengan demikian bahwa hubungan antara *output* (hasil tangkapan) dengan *input* (armada pukat cincin) dalam keadaan yang seimbang, yang berarti kapasitas penangkapan (CU) optimal (100%), sedangkan 11 unit kapal pukat cincin atau 73% kapal pukat cincin yang berada di perairan Waru memiliki nilai yang tidak efisiensi < 1, yaitu berkisar antar 0,90-0,99. Berdasarkan hasil di atas untuk mengoptimalkan kapasitas penangkapan ikan pada 11 unit kapal pukat cincin perlu adanya penambahan *output* (hasil tangkapan).



Gambar 5. Efisiensi Antar Kapal Pukat Cincin di Perairan Waru dengan Pendekatan *Single Output*

## 2. Distribusi Nilai Variabel *Input Utilization* (VIU) Kapal Pukat Cincin Pendekatan *Single Output*

Sebaran tingkat penggunaan variabel input kapal pukat cincin dengan pendekatan *single output* dapat dilihat dari Gambar 6. Kondisi perikanan tangkap pukat cincin di perairan Waru pada umumnya rata-rata pemanfaatan variabel input yang terdiri dari, BBM, ABK, dan TRIP. Tingkat variabel *input utilization* (VIU) berada pada tingkat belum optimal karena ditandai dengan keseluruhan 15 armada kapal untuk ABK, TRIP memiliki nilai VIU=1 sedangkan untuk dua armada kapal nilai VIU, BBM<1 berarti harus ada pemantauan dari segi pemakaian bahan BBM untuk mengoptimalkan VIU agar tidak terjadi pemanfaatan berlebih pada variabel input dengan pendekatan *single output*.

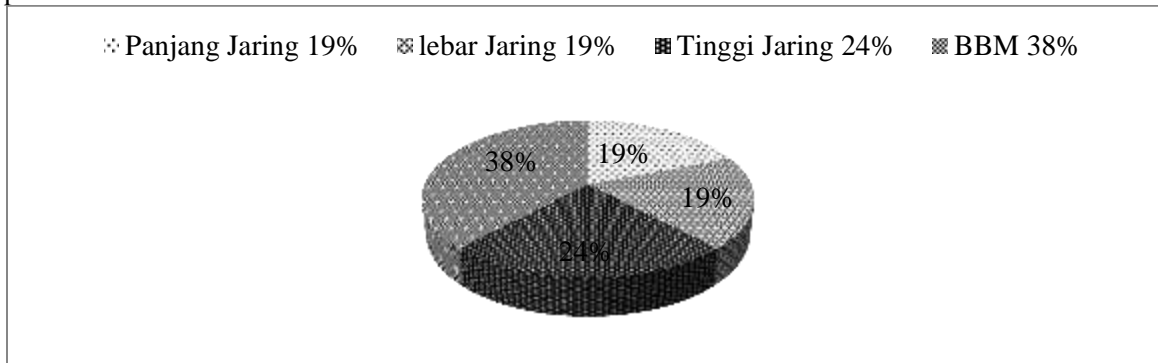


Gambar 6. Distrbusi Nilai VIU Kapal Pukat Cincin di Perairan Waru dengan Pendekatan *Single Output*

## 3. Potensi Perbaikan Nilai Efisiensi Kapal Pukat Cincin Pendekatan *Single Output*

Berdasarkan analisis menggunakan metode DEA dapat digunakan untuk menentukan perhitungan perbaikan efisiensi yaitu dengan mengurangi *input* atau menambah *output* (Kirley dan Squires, 1999). Dapat

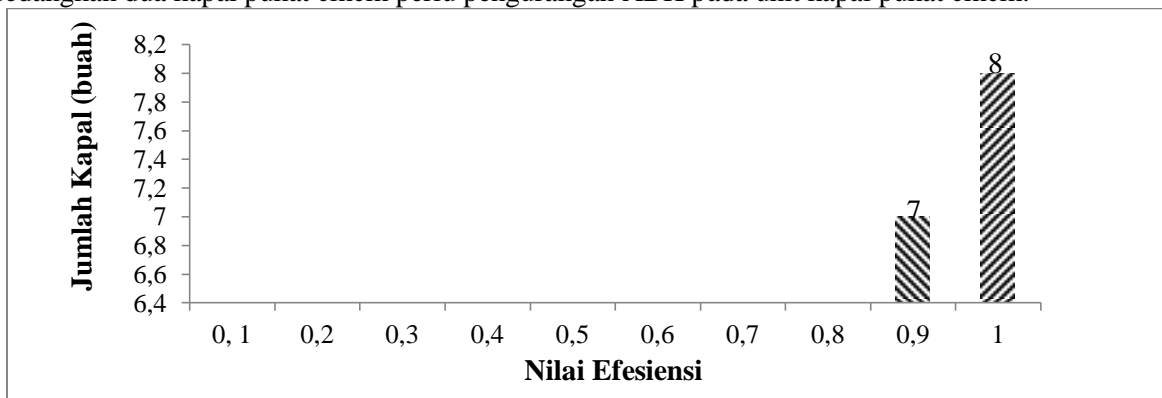
kita amati Tabel 1, terlihat bahwa secara menyeluruh perbaikan nilai efisiensi kapal pukat cincin di perairan Waru ada yang perlu perbaikan nilai efisiensi kapasitas penangkapan kapal pukat cincin, hasil analisis DEA untuk mengoptimalkan variabel input tidak tetap harus ada pemantauan pemakaian BBM sebesar 38% nilai rata-rata nilai perbaikan pada kapal pukat cincin dalam pendekatan *single output*. Untuk potensi perbaikannya bisa dilihat pada Gambar 7:



Gambar 7. Potensi Perbaikan Kapal Pukat Cincin di Perairan Waru dengan Pendekatan *Single Output*

#### 4. Efisiensi Kapal Pukat Cincin Dengan Pendekatan *Multi Output*

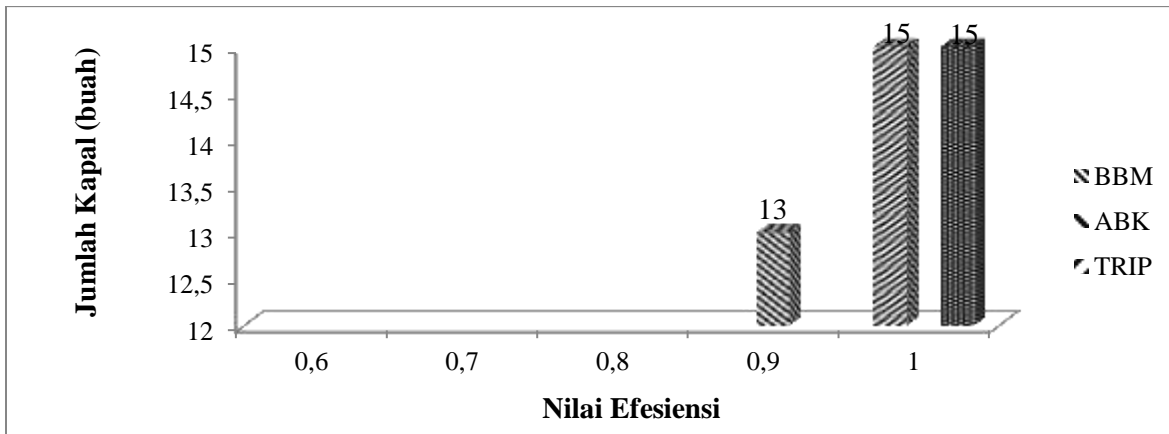
Berdasarkan hasil analisis dengan metode DEA terhadap 15 sampel kapal pukat cincin di perairan Waru dengan pendekatan *multi output*. Didapatkan hasil bawah rata-rata kapasitas penangkapan (CU) berkisar antara 0,963-1 (Gambar 8). Nilai efisiensi kapasitas penangkapan dari 15 sampel kapal pukat cincin terdapat 8 kapal atau sebanyak 53% kapal pukat cincin di perairan Waru memiliki nilai efisiensi kapasitas penangkapan (CU)= 1, menunjukkan bahwa *output* (jenis ikan tangkapan) memiliki nilai yang seimbang dengan *input* (armada kapal pukat cincin) optimal (100%) dan 7 kapal pukat cincin lainnya atau sebanyak 47% tidak optimal dengan nilai efisiensi kapasitas penangkapan (CU)< 1. Sebaran kapal pukat cincin di perairan Waru yang tidak optimal terdiri dari 7 kapal pukat cincin memiliki nilai kisaran antara 0,963-0,996. Berdasarkan hasil di atas 5 kapal pukat cincin untuk mengoptimalkan kapasitas penangkapan perlu adanya penambahan pada *output* (hasil jenis ikan) sedangkan dua kapal pukat cincin perlu pengurangan ABK pada unit kapal pukat cincin.



Gambar 8. Efisiensi Antar Kapal Pukat Cincin di Perairan Waru dengan Pendekatan *Multi Output*

#### Distribusi Nilai VIU Variabel *Input Utilization* Kapal (Pukat Cincin) Dengan Pendekatan *Multi Output*

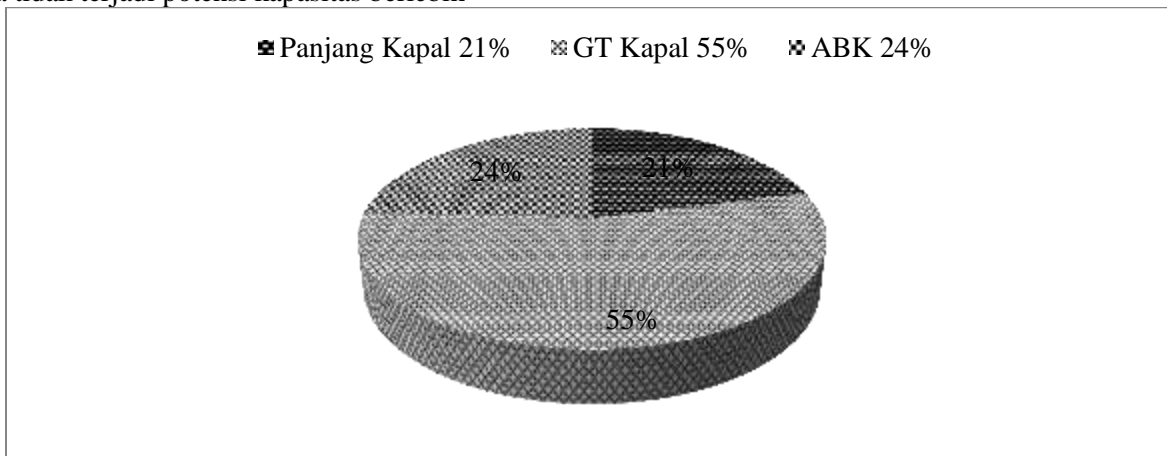
Sebaran tingkat penggunaan variabel input kapal pukat cincin dengan pendekatan *multi output* dapat dilihat pada Gambar 9. Kondisi perikanan tangkap kapal pukat cincin di perairan Waru pada umumnya rata-rata pemanfaatan variabel input utilization (VIU) berada pada tingkat tidak optimal yang ditandai dengan nilai efisiensi 15 kapal untuk BBM, TRIP memiliki nilai mencapai VIU= 1, dikarenakan terjadi kapasitas berlebih pada dua armada kapal untuk ABK nilai VIU nya < 1 berarti harus ada pengurangan *input* (ABK) untuk mengoptimalkan VIU agar tidak terjadi pemanfaatan berlebih pada *variabel input* dengan pendekatan *multi output*.



Gambar 9. Distrbusi Nilai VIU Kapal Pukat Cincin di Perairan Waru dengan Pendekatan *Single Output*

### 5. Potensi Perbaikan Nilai Efisiensi Kapal Pukat Cincin Pendekatan *Multi Output*

Perbaikan nilai efisiensi kapasitas penangkapan kapal pukat cincin hasil dari analisis DEA didapatkan bahwa perlu adanya pengurangan terhadap ABK sebesar 24% untuk *variabel input* untuk mengoptimalkan, supaya tidak terjadi potensi kapasitas berlebih



Gambar 10. Potensi Perbaikan Kapal Pukat Cincin di Perairan Waru dengan Pendekatan *Multi Output*

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pendekatan *single output*, terdapat 4 buah kapal yang nilai efisiensinya sama dengan 1 sedangkan pendekatan *multi output* terdapat 8 unit kapal yang memiliki nilai efisiensi sama dengan 1.
2. Variabel input tidak tetap (VIU) dengan pendekatan *single input* berada pada tingkat belum optimal, nilai VIU,  $BBM < 1$  berarti harus ada pemantauan pemakaian (BBM). Variabel *input* tidak tetap (VIU) dengan pendekatan *multi output* tidak optimal yang ditandai dengan nilai variabel input ABK nilai VIU nya  $< 1$  berarti harus ada pengurangan *output* (ABK) untuk mengoptimalkan VIU.
3. Potensi perbaikan nilai efisiensinya dalam pendekatan *single output* adanya pemantauan pemakaian BBM untuk mengoptimalkan *variabel input* sebesar 38%. Potensi perbaikan nilai efisiensi dalam pendekatan *multi output* yaitu adanya pengurangan *variabel input* terhadap ABK.

## REFERENSI

- Ayodhya. 1981. *Metode Penangkapan Ikan. Yayasan Dewi Sari* .Bogor.
- Barani, HM. 2006. *Pelaksanaan dan Evaluasi Kebijakan Teknologi Penangkapan Ikan yang Bertanggung Jawab di Indonesia*. Di dalam; Sondita, editor. Seminar Nasional Perikanan Tangkap; Auditorium Rektorat Institut Pertanian Bogor, 10 – 11 Agustus 2006. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Bone, A.H. 2007. *Kandungan Bahan Organik Saat Pasang dan Surut di Perairan Pesisir Tanjung Sembilang Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara*. Skripsi Mahasiswa Fakultas Perikanan UNMUL. Samarinda.
- Brandt, A.V. 1984, *Fish Catching Methods of The World*. England: Fishing News.
- Dahuri, R. 2000. *Pendayagunaan SumberDaya Kelautan Untuk Kesejahteraan Rakyat. LISPI dan DKP*.
- Diniah. 2008. *Pengenalan Perikanan Tangkap. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor*.
- FAO. 2005. *Fishing Capacity, Efficiency, Equitable, Transparent Management*. United Nation Environment Program.
- Fare, R.S.,Grosskopf S, &Kokkelenberg E. 1989. *Measuring Plant Capaciyy Utilization and Technical Change: A Nonparametric Approach*.
- Fauzi, A. 2005. *Kebijakan Perikanan dan Kelautan : Isu, Sintesis, dan Gagasan*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fauziyah et al., 2010. *Densitas Schooling Ikan Pelagis pada Musim Timur Menggunakan Metode Hidroakustik di Perairan Selat Bangka*. Jurnal Penelitian Sains Volume 13 Nomer 2(D) 13210.
- Fridman, A.L. 1986. *Perhitungan Dalam Merancang Alat Tangkap. Diterjemahkan oleh Team Penerjemah BPPI Semarang,1988*. Calculation For Fishing Gear Design. Balai Pengembangan Penangkapan Ikan Semarang.
- Fyson, J. 1985. *Desing of Small Fishing Vessels. Fising News LTD*. London.England.
- Gunarso, W. 1985. *Tingkah Laku Ikan dalam Hubungannya dengan Alat, Metode dan Teknik Penangkapan. Diktat Kuliah (tidak dipublikasikan)*. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan. Istitut Pertanian Bogor.
- Hasyim, B. 2004. *Penerapan Informasi Zona Potensi Penangkapan Ikan (Zppi) Untuk Mendukung Usaha Peningkatan Produksi Dan Efisiensi Operasi Penangkapan Ikan*. Makalah pribadi; Pengantar ke Falsafah Sains (PPS702); Sekolah Pasca Sarjana / S3 Institut Pertanian Bogor.
- Hidayat, A.S. 2009. *Analisis Kapasitas Unit Penangkapan Ikan Skala Kecil (Kasus Perikanan Pelagis di Kabupaten Bangka)*. Sekolah Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Laevastu, T dan Hela I. 1974. *Fisheries Oceanography*. Fishing News (Books) LTD. 110 Fleet Street.
- Nadir, M. 2000. *Teknologi Light Fishing Di Perairan Barru Selat Makassar*.

- Nelwan, A. 2004. *Pengembangan Kawasan Perairan Menjadi Daerah Penangkapan Ikan*. Makalah Pribadi Falsafah Sains (PPS 702) Sekolah Pasca Sarjana / S3 Institut Pertanian Bogor.
- Nikijuluw. 2002. *Rezim Pengelolaan Sumberdaya Perikanan. Kerjasama P3R dengan PT Pustaka Cidesindo*. Jakarta.
- Nontji, INS. 2010. *Manajemen Sumberdaya perikanan*. Bogor : IPB Press.
- Nurhakim. 2006. *Peran Lembaga Riset DKP dalam Mewujudkan Perikanan Tangkap yang Bertanggung Jawab*. Institut Pertanian Bogor.
- Olii, A.H. 2007. *Analisis Kapasitas Perikanan Tangkap Dalam Rangka Pengelolaan Armada Penangkapan di Propinsi Gorontalo*. Sekolah Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 2 tahun 2011 tentang Jalur Penangkapan Ikan dan Penempatan Alat Penangkapan Ikan dan Alat bantu Penangkapan Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Silian, Radinal. 2011.
- Purbayanto, A.M Riyantodan ADP Fitri. 2010. *Fisiologi dan Tingkah Laku Ikan pada Perikanan Tangkap*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rogoffs, M, 2009. *Overfishing and Sustainable Fisheries: A Program for Political Action*. Ocean and Coastal Law Journal, vol.14:2.
- Roper, C.F.E., Sweeney M.J and Neuen C.E , 1984. *Cephalopods of The World. And Annotated and Illustrated Ratalogue of Spesies of Interest to Fisheries*. FAO Species Catalogue.
- Sarwojo. 2005. *Serba – Serbi Dunia Molusca*. Malang. Indonesia.
- Schmid, Carl Ch and A. Cox., 2005. *Tackling Incentive to Over-fish. Prepare for the Confrence on International Fisheries Governance*. Fisheries Division of OECD.
- Silian, Radinal. 2011. *Sejarah Perkembangan Tehnik Penangkapan Ikan*.
- Sitanggang, E.P. 2008. *Landasan Pengembangan Perikanan Tangkap*. Pacifik Journal, Vol. 2 (2).
- Sondita, M.F.A. (2010). *Manajemen Sumberdaya Perikanan*. Jakarta; Universitas terbuka.
- Subani, W. 1972. *Alat dan Cara Penangkapan Ikan di Indonesia (Fishing Gear and Method in Indonesia)*. Jilid I. Lembaga Penelitia Perikanan Laut. Jakarta.
- Tingley, Pascoe D., Mardle S. 2002. *Estimating Capacity Utilization in Multi Purpose Multi-Metier Fisheries*. Elsevier Fisheries Research.