

**TOTAL FAKTOR PRODUKTIVITAS DAN INDEKS INSTABILITAS
PERIKANAN TANGKAP: Kasus di Pelabuhan Ratu, Jawa Barat**
*Total Factor Productivity And Instability Index
Of Marine Capture Fisheries: Case in Pelabuhan Ratu, West Java*

*Budi Wardono¹, Akhmad Fauzi², Achmad Fahrudin³ dan Agus Heri Purnomo⁴

Balai Besar Penelitian Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan

²Guru Besar bidang Ekonomi Sumber daya dan Lingkungan, IPB

³Fakultas Perikanan dan Kelautan IPB

⁴Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan

*email: budi_ward@yahoo.com

Diterima 14 April 2015 - Disetujui 6 Juni 2015

ABSTRAK

Perkembangan produksi perikanan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pelabuhan Ratu secara total mengalami peningkatan lebih dari dua kali lipat pada periode 2002 sampai 2013. Peningkatan produksi hanya terjadi pada armada Kapal Motor (KM) dengan armada lebih 5 GT, sedangkan produksi ikan dari Perahu Motor Tempel (PMT) dengan armada kurang dari 5 GT mengalami penurunan tajam. Pada tahun 2013 *share* produksi ikan dari KM sebesar lebih 95 % sedangkan produksi ikan dari PMT kurang dari 5 %. Kondisi ini mengakibatkan ketidakseimbangan dalam alokasi sumber daya. Tujuan penelitian untuk mengetahui faktor produktivitas total dan indeks ketidakstabilan pada perikanan tangkap. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus – Desember 2014 di Pelabuhan Ratu, Jawa Barat. Teknik analisis menggunakan pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dan *Coppock Index Instability* (CII). Data yang digunakan adalah data time series statistik PPN Pelabuhan Ratu. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar armada telah mencapai tingkat efisiensi (nilai efisiensi=1); sedangkan perubahan total faktor produktivitas mengalami fluktuasi yang tajam (berada dikuadran III) pertumbuhan tinggi disertai ketidakpastian yang tinggi, mengindikasikan terjadi ketidakstabilan. Kondisi ini mengindikasikan terjadinya persaingan yang ketat diantara pelaku usaha sehingga menyebabkan terjadinya *over-fishing* dan *over-capacity*. Oleh karena itu diperlukan kebijakan untuk dapat mengurangi ketidakstabilan dengan cara rasionalisasi armada tangkap terutama alat tangkap yang sudah tidak efisien dan pengendalian kapal tuna *long line*.

Kata Kunci: *over capacity, Coppock Instability Index (CII), Data Envelopment Analysis (DEA), efisiensi, total faktor produktivitas*

ABSTRACT

Fishery production at the Nusantara Fishery Harbour in Pelabuhan Ratu increases more than double of production from 2002 to 2013. The increase was only occurred for number of marine inboard motor size more than 5 GT, while marine outboard motor size less than 5 GT experienced a sharp decrease. In 2013 the production share of marine inboard motor was more than 95 per cent, while the production share of marine outboard motor was less than 5 per cent. This condition had an impact on imbalanced resource allocation. The applied policy was formulated for fishery management in Pelabuhan Ratu based on information of efficiency, productivity change, and instability index. The analysis was done by using Data Envelopment Analysis (DEA) and Coppock Index Instability (CII) approaches. The result showed that most of big boats (more than 5 GT) have been efficient (efficiency value=1), while total productivity factor fluctuated sharply and indicated instability of production. Coppock Index Instability and growth index showed that most of conditions were on positive growth stage with high level of instability. This condition caused tight competition among businessmen leading to over fishing and over capacity. A policy is needed to reduce instability by rationalizing capturing boat, especially the inefficient ones and to controlling tuna long line vessel.

Keywords: *over capacity, Coppock Instability Index (CII), Data Envelopment Analysis (DEA), efficiency, total factor productivity*

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan dalam perikanan adalah terjadinya tangkap lebih (*over fishing*) dan kapasitas lebih (*over capacity*) (Fauzi, 2010). Kemajuan teknologi penangkapan yang lebih canggih untuk mensubstitusi input, kombinasi peningkatan jumlah kapal, perbaikan teknologi penangkapan dan ekspansi upaya menyebabkan terjadinya fenomena kapasitas berlebih dalam jangka pendek (*excess capacity*) maupun jangka panjang (*over capacity*). Pendekatan kapasitas penangkapan dapat menghasilkan informasi dasar tentang kapasitas dan pemanfaatan kapasitas yang bermanfaat untuk mengetahui status armada penangkapan dan pemanfaatan sumber daya ikan dalam jangka pendek.

Permasalahan kapasitas penangkapan diindikasikan karena adanya kelebihan modal atau kapal penangkap (*over capitalization*) dalam industri penangkapan ikan dan kelebihan eksploitasi (*over exploitation*) terhadap sumber daya ikan secara konsisten. Kelebihan armada penangkapan ikan (*over capitalization*) dan *under-utilization* kapasitas penangkapan memberikan indikasi pemborosan bersifat ekonomis. Inefisiensi dapat diartikan sebagai suatu tahapan dimana tujuan dari pelaku ekonomi belum dimaksimalkan secara penuh. Isu inefisiensi timbul dari anggapan bahwa nelayan dan usaha perikanan tangkap berperilaku memaksimalkan keuntungan. Pemahaman dinamika struktur ekonomi perikanan dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran ketidakstabilan baik output maupun input perikanan yang dilakukan dengan analisis menggunakan pendekatan *instability index* (Fauzi, 2010; Fauzi dan Anna, 2010). Pendekatan pengukuran indeks ketidakstabilan biasanya menggunakan pendekatan *Coppock Instability Index* (CII). Penggabungan penggunaan CII dengan indikator pertumbuhan (CGR) menjadi instrumen yang cukup kuat untuk membaca perkembangan perikanan selama kurun waktu yang panjang (Fauzi, 2010). Hasil indeks yang tinggi menunjukkan tingginya ketidakstabilan variabel ekonomi perikanan yang diukur yang merupakan interaksi dari berbagai faktor (Fauzi, 2010).

Kebijakan industrialisasi telah mampu meningkatkan produksi namun disisi lain tekanan terhadap sumber daya dan penggunaan input yang berlebih cenderung terjadi di Pelabuhan Perikanan Nasional (PPN) Pelabuhan Ratu Produksi perikanan PPN Pelabuhan Ratu didominasi oleh

pelagis besar (tuna, cakalang, tengiri dan tongkol). Total produksi relatif meningkat dari tahun ketahun dengan jumlah tertinggi pada tahun 2013 sebanyak kurang lebih 8.000 ton. Peningkatan produksi hanya terjadi pada perikanan dengan armada KM lebih dari 5 GT sedangkan produksi perikanan dengan armada PMT menurun tajam. Disisi lain, peranan perikanan dalam perekonomian wilayah masih kecil hal ini terlihat peranan perikanan pada Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) tahun 2013 Kabupaten Sukabumi hanya 1,76 % (BPS Sukabumi, 2014).

Teknik DEA dalam perikanan telah diterapkan pada perikanan di Teluk Arab (Elhendy dan Alkahtani, 2012), perikanan Salmon di Norwegia (Asche *et al.*, 2013), perikanan tuna *Purse seine* di Korea Selatan (Squires *et al.*, 2006). Untuk mengetahui tingkat kestabilan total faktor produktivitas dan beberapa perubahan efisiensi perlu dilakukan tes tingkat ketidakstabilan. Analisis ini untuk mengetahui tingkat pertumbuhan dan ketidakstabilan yang menggambarkan besarnya resiko. Beberapa hasil penelitian terkait indeks ketidakstabilan telah dilakukan, antara lain pada perikanan pelagis kecil di laut Jawa (Fauzi dan Anna, 2010); kondisi pertumbuhan dan kestabilan perikanan di India dalam periode pasca-WTO dibandingkan dengan periode pra-WTO di India (Dash dan Patra, 2014). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efisiensi, perubahan total faktor produktivitas dan indeks ketidakstabilan pada perikanan tangkap di PPN Pelabuhan Ratu.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan PPN Pelabuhan Ratu, Kabupaten Sukabumi. Penelitian dilakukan pada bulan Juli-Desember 2014.

Data yang digunakan

Data yang digunakan merupakan data *time series* statistik perikanan tangkap laut PPN Pelabuhan Ratu, dari tahun 2002-2013. Data yang digunakan terkait data output (produksi) dan data input yaitu jumlah kapal, alat tangkap, jumlah trip, jumlah BBM, jumlah es, dan jumlah umpan. *Decision Making Unit* (DMU) dibedakan menjadi DMU Perahu motor tempel (PMT) dan DMU Kapal Motor (KM) tahun 2002 - 2013. Pendalaman data dilakukan dengan wawancara dengan petugas statistik pada PPN Pelabuhan Ratu.

Metode Analisis

Menurut Dyson, Thanassoulis dan Boussofiane (1990) dalam Fauzi dan Anna (2005), analisis DEA bertujuan mengukur keragaan relatif (*relative performance*) dari unit analisis pada kondisi keberadaan *multiple inputs* dan output. Dalam Aplikasi perikanan DEA memiliki kelebihan dalam kemampuannya mengestimasi kapasitas dibawah kendala penerapan kebijakan tertentu, seperti *Total Allowable Catch (TAC)*, pajak, distribusi regional atau ukuran kapal, larangan menangkap pada waktu tertentu dan kendala sosial ekonomi lainnya, keistimewaan lain dari model DEA adalah kemampuannya dalam mengakomodasi *multiple output* maupun *multiple inputs*, serta tingkat input dan output yang nil maupun non diskrit (Fauzi dan Anna, 2005).

Indekss Malmquist dapat digunakan untuk memperkirakan perubahan Total Faktor Produktivitas (TFP) untuk suatu perusahaan atau industri dari waktu ke waktu. Indekss TFP didefinisikan (Coelli et al., 2005) sebagai indekss dari rasio seluruh output yang diproduksi terhadap semua input yang digunakan dalam produksi. Indeks Malmquist sering digunakan ketika harga dan data biaya tidak tersedia. Indeks ini didasarkan pada fungsi non-parametrik, yang memungkinkan untuk penjelasan dari multi-input dan multi-hasil/produksi tanpa perlu menentukan fungsi tujuan perilaku (Coelli et al., 2005). Selain itu, indeks ini memiliki keuntungan yaitu Perubahan TFP dapat dipisahkan menjadi perubahan efisiensi teknis/*Technical Efficiency Change (EFFCH)* dan perubahan teknologi/*Technologies Efficiency Change (TECHCH)*. EFFCH lebih lanjut dapat dibagi menjadi murni perubahan teknis efisiensi (EFFCH PURE) dan perubahan skala efisiensi (SKALA EFFCH). Analisis data *envelopment (DEA)* dapat diterapkan untuk memperkirakan fungsi jarak yang digunakan untuk mendapatkan hasil Indeks Malmquist TFP (Fare et al., 1994). Jarak fungsi mengukur seberapa jauh suatu perusahaan adalah dari produksi optimal relativitas ke perusahaan lain dalam sampel yang diberikan input dan output yang diamati. Keuntungan menggunakan metode non-parametrik, seperti DEA dan Indeks TFP, pendekatan ini tidak memerlukan spesifikasi fungsi untuk pembatasan produksi. Selain itu, pendekatan tersebut relatif mudah untuk menangani beberapa input dan output. Indeks Malmquist TFP diterapkan untuk memperkirakan TFP perubahan di sektor perikanan tangkap di PPN Pelabuhan Ratu tahun 2002 – 2013.

Pendekatan dalam menghitung Indeks Malmquist dilakukan sebagai berikut (Fare et al., 1994; Coelli et al., 2005; Asche et al., 2013).

$$m_0(y_t, x_t, y_{t+1}, x_{t+1}) = \left(\frac{d_{oc}^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_{oc}^t(y_t, x_t)} \&ccirf: \frac{d_{oc}^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_{oc}^{t+1}(y_t, x_t)} \right)^{1/2} \dots(1)$$

Keterangan : Yt = Output tahun ke-t; Xt = input tahun ke-i; Yt+1 = output tahun ke-t+1; Xt+1 = input ke-t+1; d_{oc} = merepresentasikan fungsi jarak, o = pendekatan output oriented; c = pendekatan CSR (*constan return to scale*) teknologi; index M₀ = estimasi perubahan produktivitas pada suatu firm (DMU) /Description: Yt = output year-on-txt = input i-th year; Yt + 1 = output of year t + 1; Xt + 1 = input into t + 1; doc = represents a function of distance, o = output-oriented approach; c = approach to CSR (constan return to scale) technology; M0 index = estimate of productivity change in a firm (DMU).

Persamaan (1) dapat direorganisasi untuk menjadi indeks produktivitas atau EFFCH Indeks dan TECCHCH Indeks:

$$m_0(y_t, x_t, y_{t+1}, x_{t+1}) = \frac{d_{oc}^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_{oc}^t(y_t, x_t)} \left(\frac{d_{oc}^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_{oc}^1(y_{t+1}, x_{t+1})} \cdot \frac{d_{oc}^{t+1}(y_t, x_t)}{d_{oc}^{t+1}(y_t, x_t)} \right)^{1/2} \dots\dots\dots(2)$$

Technical Efficiency Change (TEC) dapat ditulis (Coelli et al., 2005):

$$\frac{d_{ov}^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_{ov}^1(y_{t+1}, x_{t+1})} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana d_{ov} merepresentasikan pendekatan orientasi output, dimana v merujuk pada pendekatan *Variabel Return to Scale (VRS)* pada model DEA.

Skala perubahan efisisensi dapat ditulis (Coelli et al., 2005):

$$\left(\frac{d_{ov}^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})/d_{oc}^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_{ov}^{t+1}(y_t, x_t)/d_{oc}^1(y_t, x_t)} \right) \dots\dots\dots(4)$$

$$\cdot \frac{d_{ov}^t(y_{t+1}, x_{t+1})/d_{oc}^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_{ov}^t(y_t, x_t)/d_{oc}^t(y_t, x_t)} \Big)^{1/2} \dots\dots\dots(5)$$

Penyelesaian persamaam 1-4, dapat diselesaikan dengan menggunakan pendekatan DEA, estimasi fungsi, yang dapat ditulis sebagai berikut:

Metode *Coppock Instability Index* (CII) dapat dituliskan sebagai berikut (Fauzi, 2010; Fauzi dan Anna, 2010):

Dimana $\log v$ didefinisikan sebagai:

$$d_o^t(y_t, x_t)^{-1} = Max_{t\phi\lambda} \phi \cdot st \dots\dots\dots(5)$$

$$\phi y_{(t)f.k} \sum_i^F \lambda_n y_{(t)nk} \quad k=1 \dots K \dots\dots\dots(6)$$

$$x_{(t)f.m} \geq \sum_i^F \lambda_n \cdot x_{(t)nm} \quad m = 1 \dots \dots M \dots\dots(7)$$

$$\lambda_n \geq 0 \sum_i^F \lambda_n = 1 \quad n = 1 \dots \dots F \dots\dots(8)$$

Keterangan/Description :

$n=1 \dots F$: Merepresentasikan jumlah usaha (DMU) ada 11 DMU/ *Represents the number of attempts (DMU) there are 11 DMU*

$k=1 \dots K$: Merupakan output produksi perikanan ..tangkap laut di Pelabuhanratu/ *Marine fiseher capture production output in Pelabuhanratu*

$m=1 \dots M$: Input yang digunakan oleh masing-masing usaha (DMU)/ *Input used by each business (DMU)*

Hasil indeks yang tinggi menunjukkan tingginya ketidakstabilan variabel ekonomi perikanan yang diukur yang dapat disimpulkan

$$CII = |\text{anti log } \sqrt{\log v - 1}| * 100$$

merupakan interaksi dari berbagai faktor (Fauzi,

$$V \log == \frac{1}{n-1} \sum \left((\log x_{i+1-x1}) - \frac{\sum_i (\log x_{i+1-x1})}{n-1} \right)$$

Keterangan/Description

CII : *Coppock Instability Index/ Coppock instability Index*

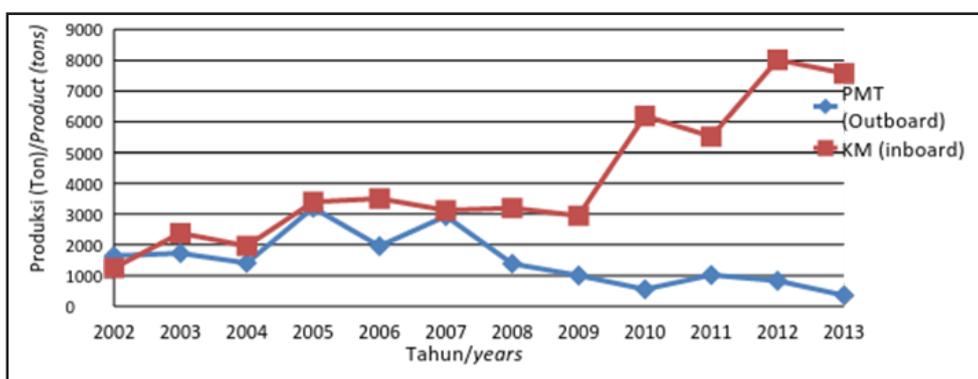
n : Jumlah tahun; x : nilai variabel yang diobservasi dan t : tahun/ *Number of years; x: the value of the observed variables and t: year*

2010; Fauzi dan Anna, 2010). Apabila digunakan dengan indikaator pertumbuhan (CGR), CII dapat menjadi instrumen yang kuat untuk membaca perkembangan perkembangan perikanan selama kurun waktu yang panjang (Fauzi, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik dan Kinerja Perikanan Tangkap di Pelabuhanratu

PPN Pelabuhanratu merupakan salah satu pelabuhan perikanan besar di wilayah selatan pantai Pulau Jawa. Total produksi dari tahun ke tahun mengalami peningkatan (Gambar 1), peningkatan produksi terutama terjadi pada jenis Kapal Motor (KM) sedangkan produksi ikan dari Kapal Motor Tempel (PMT) dari tahun ke tahun turun secara tajam. Pada tahun 2007 produksi ikan dari KM dan PMT hampir sama, namun pada tahun 2013 produksi KM mencapai 7,57 ton (95,5%) sedangkan produksi ikan dari PMT hanya 0,36 ton (4,5 %). Perubahan pola produksi ini menyebabkan beberapa jenis alatangkap sudah tidak mampu bersaing lagi dengan beberapa alat tangkap yang menggunakan jenis kapal motor yang berukuran lebih besar dan lebih modern.



Gambar 1. Produksi Perikanan Pelabuhan Ratu Berdasarkan Jenis Kapal (Kapal Motor/KM dan Perahu Motor Tempel/PMT).

Figure 1. Fisheries Production in PPN Pelabuhan Ratu by Type of Vessel (KM/inboard and PMT/Outboard).

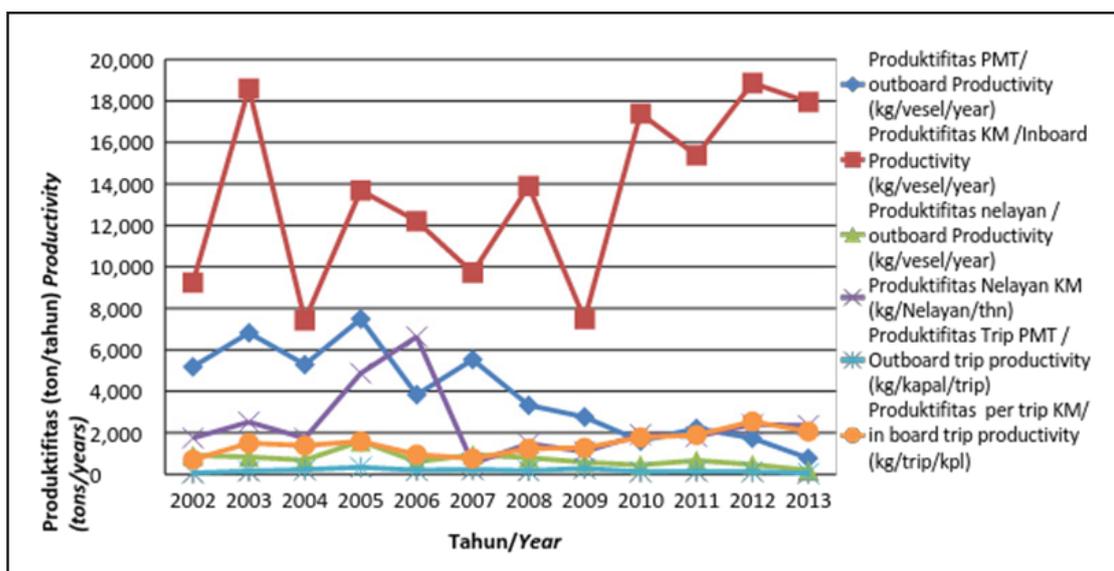
Sumber : PPN Pelabuhan Ratu, 2014/Source: PPN Pelabuhan Ratu, 2014

Apabila dilihat lebih dalam lagi ternyata dari total produksi KM tahun 2013 sebagian besar adalah berasal dari kapal Tuna *Long Line* (92%), hal ini semakin menunjukkan dominasi kapal Tuna *Long Line*. Kondisi tersebut membahayakan kondisi perikanan di Pelabuhan Ratu, dimana sebagian besar masyarakat bergerak usaha perikanan tangkap skala kecil. Peranan PMT semakin kecil, tidak sebanding dengan jumlah armada dan jumlah nelayan yang terlibat. Lebih jauh apabila dilihat perannya dalam perekonomian daerah, peranan perikanan ternyata sangat kecil hanya sebesar 1,76 % dari total PDRB Kabupaten Sukabumi (BPS Kabupaten Sukabumi, 2014).

Perkiraan kontribusi perikanan skala kecil secara ekonomi "*undervalued*", nilai perikanan skala kecil di Sabah, Malaysia terhitung mungkin tiga kali lipat dari kontribusi perikanan terhadap PDB (Teh *et al.*, 2011). Kajian dengan hasil sama dilakukan oleh Zeller *et al.* (2007) yang dilakukan di negara-negara Samoa dan Guam, yang menyatakan bahwa hasil tangkapan sebenarnya lebih dari 2,5 kali data (statistik) resmi. Perikanan skala kecil di Eropa mempunyai karakteristik yang dicirikan (Guyader *et al.*, 2013) (i) terdiri dari kapal-kapal yang lebih kecil sehingga jarak jelajahnya pendek hanya di wilayah pesisir; (ii) memiliki awak kapal (ABK) lebih kecil (meskipun angka tenaga kerja secara total mirip dengan armada besar di Eropa),

(iii) sebagian besar menggunakan alat tangkap pasif, (iv) menggunakan pendekatan multi-tujuan, dan dapat mengubah ikan yang menjadi target; (v) memiliki rendemen yang lebih rendah, (vi) memiliki jumlah investasi, modal, omset dan biaya yang lebih rendah (termasuk hak-hak nelayan), (vii) memiliki konsumsi bahan bakar yang lebih rendah, sehingga kurang sensitif terhadap perubahan harga BBM, dan (viii) ketergantungan pada subsidi lebih rendah.

Berdasarkan hasil analisis data skunder dari statistik perikanan tangkap PPN Pelabuhan Ratu dapat diketahui hubungan antara total produktivitas kapal dan nelayan berdasarkan jenis kapalnya (KM dan PMT) (Gambar 2). Kecenderungan produktivitas nelayan dan kapal Perahu Motor Tempel (PMT) selalu menurun dari tahun ketahun. Kecenderungan ini berbanding terbalik dengan produktivitas Kapal Motor (KM), yang kecenderungannya selalu naik. Kondisi ini semakin menekan peranan perikanan skala kecil dari PMT yang *share* produksinya tinggal kurang dari 5 % tahun 2013. Jumlah kapal dan jumlah nelayan pada PMT jauh lebih banyak dari KM, dengan *share* yang sangat kecil maka peranan nelayan skala kecil di Pelabuhan Ratu semakin kecil dan semakin terpinggirkan. Hal ini akan berdampak pada upaya peningkatan kesejahteraan nelayan kecil. Lebih jauh kondisi ini dapat mengancam keberlanjutan usaha nelayan skala kecil.



Gambar 2. Produktivitas Kapal dan Nelayan pada Jenis Kapal Motor Tempel (PMT) dan Kapal Motor (KM) di PPN Pelabuhan Ratu Tahun 2002-2013.

Figure 2. Vessel Productivity in PPN Pelabuhan Ratu Years 2002-2013.

Sumber : Analisis Data Sekunder PPN Pelabuhan Ratu, 2014/Source: Secondary Data Analysis PPN Palabuhanratu, 2014

Efisiensi Kapasitas Sumber Daya

Hasil analisis di lokasi Pelabuhan Ratu dengan menggunakan asumsi VRS diperoleh peningkatan skor efisiensi seperti pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan peningkatan skor efisiensi pada beberapa DMU. Pada DMU no 2 yaitu alat tangkap *gill net* semula nilai skala efisiensinya hanya 0,472 meningkat menjadi 1 (efisiensi). Pada alat tangkap *tramel net* (DMU 8), alat tangkap rampus (DMU 10) dan alat tangkap pancing pancing ulur (DMU 11) terjadi peningkat skala efisiensi. Hasil analisis DEA dengan asumsi VRS memungkinkan untuk mengetahui pengaruh asumsi yang lebih luas dari input sebagai komponen tetap. Analisis DEA menggunakan asumsi VRS juga memungkinkan untuk melihat efisiensi teknis (TE) dan efisiensi skala tertentu (SE) dari masing-masing unit analisis yaitu berbagai jenis alat tangkap. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian Wiyono (2012) tentang efisiensi Lemuru di Selat Bali menunjukkan bahwa penangkapan lemuru dengan *purseine* tidak efisien, dimana tingkat pemanfaatan input produksi tidak optimal. Waldo (2006) menunjukkan bahwa tingkat efisiensi usaha penangkapan pelagis di Swedia lebih besar pada usaha dengan kapal yang menggunakan ukuran lebih besar dan lebih baru dari pada menggunakan kapal berukuran kecil dan berumur lebih tua. Produktivitas perikanan dengan menggunakan pukat cincin di Pekalongan telah mengindikasikan telah terjadi tangkap lebih (*over fishing*) (Effendi, 2007).

Efisiensi skala (SE) yang merupakan rasio antara CRS dan VRS, menunjukkan indikator DRS (*decreasing return to scale*) pada DMU alat tangkap *gill net*, *tramel net*, rampus; dan pancing ulur. Hasil analisis dengan asumsi VRS dihasilkan kesimpulan tentang tingkat skala efisiensinya dimana pada DMU 2 (alat tangkap *Gillnet*), DMU 10 (alat tangkap rampus) dan DMU 11 (alat tangkap Pancing ulur) menunjukan tingka skala yang menurun (*decreasing return to scale*). Hasil tersebut menunjukan bahwa ke tiga DMU tersebut sudah terjadi gejala *over capacity*. Sedangkan pada DMU no 8 (alat tangkap *tramel net* masih bersifat *increasing return to scale*). Analisis dengan menggunakan asumsi VRS cenderung meningkatkan skala efisiensi. Namun demikian peningkatan skala efisiensi tersebut belum menyebabkan DMU menjadi efisien (pada alat tangkap *gill net*, *tramel net*, rampus dan pancing ulur). Kondisi tersebut menyiratkan bahwa hasil *output* dari DMU memiliki kecenderungan alat tangkap *gill net*, rampus dan pancing ulur tidak responsif terhadap *input*. Artinya jika *input/* masukan dari DMU ditambah menjadi dua kali lipat, misalnya, maka *output* DMU tersebut bisa meningkat kurang dari satu kali lipat. Berdasarkan analisis DEA tampaknya efisiensi penggunaan alat tangkap banyak ditentukan oleh bagaimana menggunakan variabel input secara efisien. Inefisiensi dalam menggunakan input akan menyebabkan hasil tidak optimal.

Tabel 1. Skor Efisiensi Teknis dan Efisiensi Skala di Pelabuhan Ratu, 2008-2013.
Table 1. Score Technical Efficiency and Scala Efficiency in Pelabuhan Ratu, 2008-2014.

DMU	CRSTE	VRSTE	SKALA	RTS
1	1	1	1	-
2	0.472	1	0.472	Menurun/ <i>Decline</i>
3	1	1	1	-
4	1	1	1	-
5	1	1	1	-
6	1	1	1	-
7	1	1	1	-
8	0.029	0.196	0.147	Meningkat/ <i>Increase</i>
9	1	1	1	-
10	0.757	1	0.757	Meningkat/ <i>Increase</i>
11	0.078	0.102	0.762	Meningkat/ <i>Increase</i>
Mean	0.758	0.845	0.831	

Sumber: Data Sekunder (Diolah) Statistik Perikanan Pelabuhan Ratu Tahun 2008-2013/
 Sources: *Secondary Data (Processed) Fisheries Statistics Pelabuhan Ratu Year 2008-2013*
 Keterangan: DMU (*Desicion Making Unit*) Lokasi Pelabuhan Ratu DMU: 1. Tuna long line; 2. *gill net*; 3. Tonda; 4. Bagan; 5. Payang; 6 rampus; 7. *Purseine*; 8. *Tramel net*; 9. Payang. 10 rampus; 11. Pancing ulur/*Description: DMU (Decision Making Unit) Location Pelabuhan Ratu DMU: 1. Tuna long line; 2. gill net; 3. Tonda; 4. Chart; 5. Payang; 6. Obscene; 7. Purseine; 8. Tramelnet; 9. Payang. 10 indecent; 11. Fishing stalling*

Tingkat efisiensi usaha pada perikanan tangkap di Pelabuhan Ratu dapat dilihat dari besarnya Indeks DEA (Tabel 2). Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar pada alat tangkap tuna *long line*, bagan, payang dan *purse seine* indeks DEA telah mencapai 1, artinya alokasi sumberdaya telah digunakan dengan efisien. Sedangkan pada alat tangkap *gill net*, *tramel net* dan dan pancing ulur menunjukkan indeks yang relatif kecil yang menunjukan bahwa pada alat tangkap tersebut penggunaan sarana produksi sudah terjadi *over capacity*. Analisis pada berbagai jenis alat tangkap di Pelabuhan Ratu menggambarkan bagaimana perubahan total faktor produktivitas. Pada alat tangkap *gill net*, *tramel net* dan pancing ulur kondisinya paling tidak efisien, hal tersebut terlihat dari nilai indeks Malmquist dari tahun ketahun (Tabel 2).

Kondisi menggambarkan bahwa alat tangkap tersebut sudah tidak efisien. Kebijakan untuk meningkatkan Indeks Malquist dapat dilakukan oleh pemerintah dengan berbagai cara. Salah satunya adalah mengurangi jumlah kapal, namun strategi ini tidak mudah karena investasi yang sudah ditanamkan akan sulit direalokasi ke sektor lain. Oleh karena itu untuk mengurangi dampak dari tidak efisiennya beberapa alat tangkap tersebut dilakukan dengan beberapa opsi yang mungkin bisa ditempuh dan dari segi operasional dapat dilakukan. Merelokasi sebagian dari kapal ke lokasi lain, merupakan salah satu opsi yang bisa di lakukan atau mengurangi jumlah ABK untuk pindah ke sektor lain.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Cehyan dan Gene (2014) menyatakan bahwa usaha perikanan trawler di Laut Hitam Turki telah

terjadi infisiensi terutama inefisiensi alokatif. Hasil penelitian tentang efisiensi saltfish di Islandia dan Norwegia (Agnarson, 2003) menunjukkan bahwa hasil total efisiensi sebesar 0,51 di Islandia dan 0,7 di Norwegia, dimana perbedaan utama terletak pada pemanfaatan skala peluang, perusahaan di Islandia tertinggal jauh dibanding dengan perusahaan di Norwegia.

Penggunaan teknologi baru untuk meningkatkan efisiensi merupakan salah satu alternatif yang paling memungkinkan untuk dilakukan. Penggunaan teknologi untuk meningkatkan efisiensi di lokasi Pelabuhan Ratu antara lain adalah teknologi untuk mengetahui fishing ground dan teknologi rumpon sehingga dapat menghemat BBM dan waktu melaut. Perubahan efisiensi dan perubahan skala efisiensi, adalah alat untuk mengarahkan program peningkatan efisiensi nelayan (Elhendy dan Alkahtani, 2012), yang dapat mengarahkan para pembuat kebijakan dalam menentukan prioritas mengenai teknologi penangkapan ikan dan keterampilan nelayan.

Perubahan Faktor Produktivitas Total Perikanan Tangkap

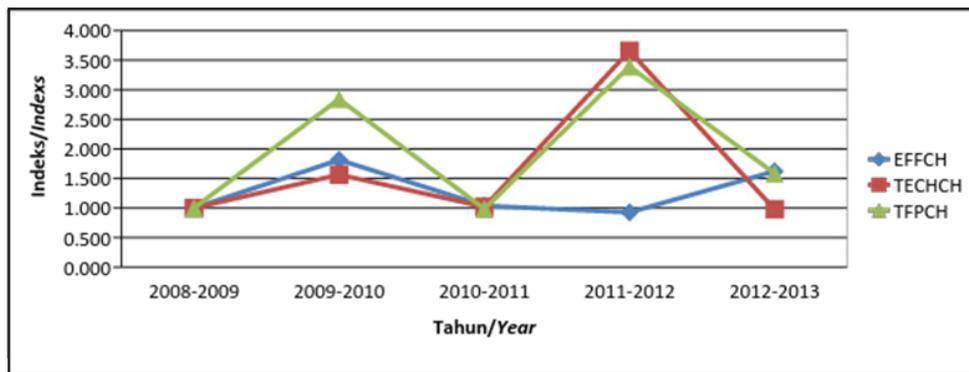
Pertumbuhan perubahan faktor produktivitas pada periode tahun 2008-2013 (Gambar 3) mengalami fluktuasi yang sangat besar (berkisar antara 30% sampai 250%). Hal ini nampak disebabkan karena perubahan faktor teknologi (TECHCH) yang mengalami perubahan drastis/ekstrim dibandingkan dengan perubahan efisiensinya (EFFCH). Kondisi ini akan terkonfirmasi dengan analisis indeks ketidakstabilan (*Coppock Index Instability/ CII*). Kondisi ini disebabkan karena ternjadi fluktuasi produksi dari tahun ke tahun (Gambar 3).

Tabel 2. Indeks Malmquist DEA Pada Berbagai Alat Tangkap Kapal Motor dan Perahu Motor Tempel (PMT) di Pelabuhan Ratu Tahun 2008-2013.

Table 2. DEA Malmquist index in the Various Capture Device “Kapal Motor” and “Perahu Motor Tempel” (PMT) in Pelabuhan Ratu Years 2008-2013.

Tahun	Kapal Motor/inboard (KM)						Perahu Motor Tempel/Outboard (PMT)				
	Long Line	Gill Net	Tonda	Bagan	Payang	Rampus	Purseine	Tramel	Payang	Rampus	Pancing
2008	1.000	0.560	0.691	1.000	1.000	1.000	1.000	0.003	1.000	1.000	0.124
2009	1.000	0.860	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.005	0.474	1.000	0.215
2010	1.000	0.490	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.068	1.000	1.000	1.000
2011	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.070	1.000	1.000	0.833
2012	1.000	0.324	0.683	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.980	1.000	0.200
2013	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.706	1.000	0.200	1.000	0.096	1.000

Sumber : Analisis Data Sekunder Statistik Perikanan Tahun 2008-2013/
Source: Secondary Data Analysis Fisheries Statistics, 2008-2013



Gambar 3. Perubahan Total Faktor Produktivitas Perikanan Tangkap di Pelabuhan Ratu Tahun 2008–2013.

Figure 3. Development of Total Factors Productivity of Marine Fisheries in Pelabuhan Ratu, year 2008-2013.

Keterangan : EFFCH = perubahan efisiensi; TECHCH= perubahan teknologi; TFPCH = perubahan total faktor produktivitas/
 Description: EFFCH = change in efficiency; TECHCH = changes in technology; TFPCH = change in total factor productivity

Gambar 3 menunjukkan besarnya perubahan total faktor produktivitas kegiatan perikanan tangkap yang disebabkan oleh perubahan efisiensi teknologi dari pada perubahan efisiensinya. Sebagai misal pada tahun 2011-2012 terjadi perubahan total faktor produktivitas yang ekstrim, hal ini disebabkan karena perubahan teknologinya. Salah satunya adalah respon yang tinggi terhadap permintaan BBM. Kondisi ini menggambarkan bahwa perikanan di Pelabuhan Ratu sangat responsif terhadap penggunaan sumberdaya input terutama BBM yang merupakan komponen terbesar biaya operasional. Konsekuensinya adalah perlu peningkatan

efisiensi terutama untuk meningkatkan efisiensi penggunaan BBM, salah satunya adalah dengan penerapan teknologi yang dapat mengetahui *fishing ground* atau dengan teknologi rumpon. Adanya peningkatan efisiensi tersebut diharapkan tingkat perubahan total faktor produktivitas tidak terjadi secara ekstrim.

Pada Tabel 3 dapat dilihat perkembangan perubahan efisiensi, teknologi dan perubahan total faktor produktivitas berbagai alat tangkap Kapal Motor (KM) dan Perahu Motor Tempel (PMT). Pertumbuhan total faktor produktivitas pada berbagai alat tangkap tersebut menunjukkan nilai

Tabel 3. Indeks Malmquist Total Faktor Produktivitas Perikanan Tangkap di Pelabuhan Ratu Tahun 2008-2013.

Table 3. Malmquist Index Total Factor Productivity of Marine Fisheries in Pelabuhan Ratu, year 2008-2013.

No.	Kapal	Alat Tangkap	EFFCH	TECHCH	PECH	SECH	TFPCH
1		Long line	1.000	0.975	1.000	1.000	0.975
2	KM/ Inboard vesel	Gill net	1.000	0.756	1.000	1.000	0.756
3		Tonda	1.000	0.769	1.000	1.000	0.769
4		Bagan	1.000	0.899	1.000	1.000	0.899
5		Payang	1.000	0.919	1.000	1.000	0.919
6		Rampus	1.200	0.783	0.941	1.276	0.939
7		Purse-Seine	1.000	0.699	1.000	1.000	0.699
8	PMT/ Outboard vesel	Tramel	1.342	0.965	1.024	1.310	1.249
9		Payang	1.000	0.766	1.000	1.000	0.766
10		Rampus	0.621	0.563	1.000	0.621	0.350
11		Pancing	1.586	0.681	1.443	1.099	1.081

Sumber : Analisis Data Sekunder Perikanan Pelabuhan Ratu Tahun 2008-2013/

Source: Secondary Data Analysis Fisheries Pelabuhan Ratu Year 2008-2013

Keterangan : EFFCH = perubahan efisiensi; TECHCH= perubahan teknologi; TFPCH = perubahan total faktor produktivitas/
 Description: EFFCH = change in efficiency; TECHCH = changes in technology; TFPCH = change in total factor productivity

yang relatif sama. Tabel 3 menunjukkan bahwa dari segi perubahan efisiensi (EFFCH) sudah efisien ditunjukkan oleh nilai koefisien sama dengan 1, hal ini menunjukkan bahwa sumber daya sudah dialokasikan secara efisien. Secara teknis masih belum efisien sehingga penggunaan teknologi yang lebih modern masih bisa digunakan untuk meningkatkan efisiensi teknis. Perubahan total faktor produktivitas menggambarkan perubahan tingkat teknologi dibandingkan dengan perubahan tingkat efisiensinya. Penelitian Asche *et al.* (2013) menunjukkan telah terjadi penurunan pertumbuhan produktivitas selama bertahun-tahun, dimana pertumbuhan permintaan sebagai pendorong utama pertumbuhan produksi. Hasil penelitian menunjukkan faktor Total perubahan produktivitas 1-2% per tahun, di mana kontribusi dari perubahan efisiensi teknis adalah antara 0,2 dan 1,2% dan perubahan teknologi adalah antara 0,6 dan 0,8%. Pada industri Tuna dengan *Purse seine* di Korena, bahwa pertumbuhan produktivitas merupakan salah satu bagian yang penting (Squires *et al.*, 2006), dimana usaha tuna dengan *Purse seine* telah berada pada tingkat biaya yang tinggi, yang mengindikasikan persaingan yang tinggi.

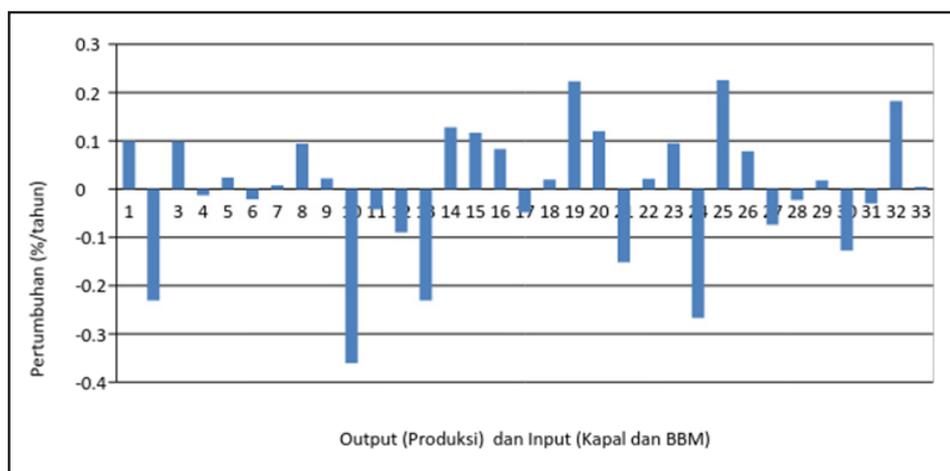
Indeks Ketidakstabilan (*Instability Index*s)

Karakteristik perubahan total faktor produktivitas perikanan Pelabuhan Ratu yang fluktuatif, salah satu caranya dilakukan dengan mengukur tingkat Indeks ketidakstabilan. Tingkat pertumbuhan output dan faktor produksi

(Gambar 4), terlihat bahwa pertumbuhan output/produksi sebagian tumbuh positif dan sebagian tumbuh negatif.

Tingkat perubahan faktor produktivitas yang cukup besar dan berfluktuasi ternyata berkaitan erat dengan Indeks ketidakstabilan. *Trade off* antara pertumbuhan dan ketidakstabilan dapat dikategorikan menjadi empat jenis (Reddy, 2006), yaitu pertumbuhan yang tinggi dengan risiko rendah (CII rendah), pertumbuhan tinggi dengan risiko tinggi, pertumbuhan rendah dan berisiko rendah dan pertumbuhan rendah tetapi berisiko tinggi.

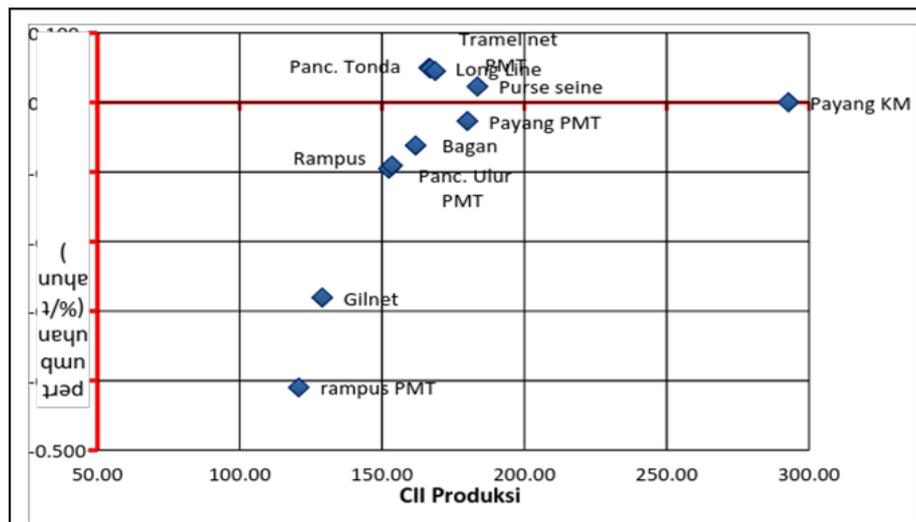
Tingkat pertumbuhan output kurang dari 10% dan beberapa tumbuh negatif, hal ini menunjukkan bahwa persaingan diantara para pelaku sudah sangat tinggi. Hal tersebut dibuktikan pertumbuhan produksi, penggunaan sarana produksi dan BBM. Penggunaan input BBM menunjukan tingkat pertumbuhan yang tinggi. Hal tersebut didorong keinginan nelayan untuk mendapatkan hasil yang lebih besar melalui usaha yang lebih jauh atau lebih lama di daerah *fishing ground*. Beberapa alat tangkap misalnya kapal tonda merupakan salah satu kapal yang paling responsif terhadap penggunaan BBM. Pola-pola pertumbuhan output dan input diilustrasikan dengan indeks ketidakstabilan berada di kuadran kanan atas yang menunjukan pertumbuhan yang tinggi namun diikuti oleh ketidakstabilan yang tinggi. Apabila dilihat dari tingkat pertumbuhan dan besarnya nilai indeks ketidakstabilan produksi (Gambar 5), dapat dilihat bahwa ada tiga pola yang muncul.



Gambar 4. Tingkat Pertumbuhan Rata-Rata Output/Produksi dan Input (Kapal dan BBM) Pada Usaha Perikanan Tangkap di Pelabuhan Ratu Tahun 2002-2013.

Figure 4. Average Annual Rate Growth of Output/Production and Input (Vessel and Fuel) of the Marine Fisheries in Pelabuhan Ratu, years 2002-2013.

Sumber : Data Statistik Perikanan Pelabuhan Ratu Tahun 2008-2013 (Diolah)
 Source: Statistical Data of Fisheries Port Queen of 2008-2013 (Processed)



Gambar 5. Hubungan Antara Tingkat Pertumbuhan Output Dengan Indeks Ketidakstabilan Perikanan Tangkap di PPN Pelabuhan Ratu.

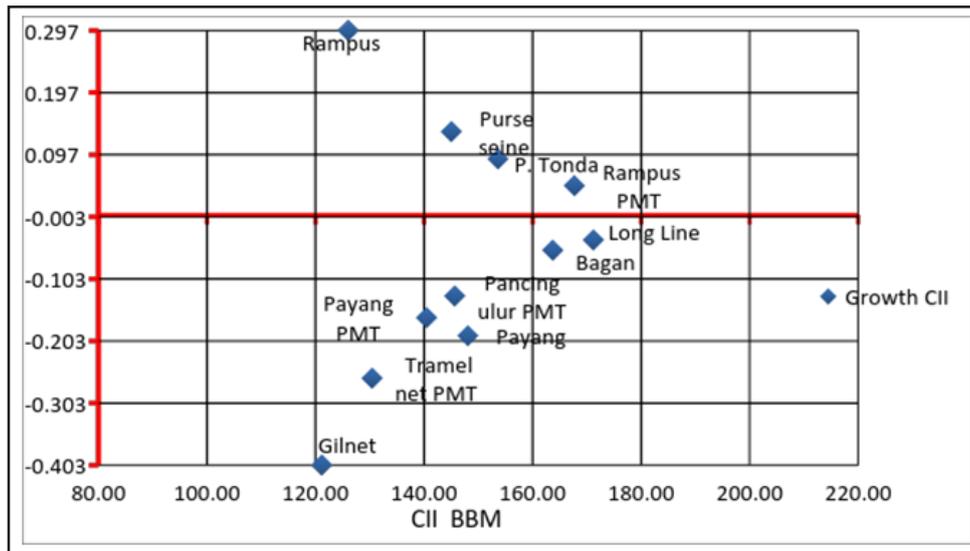
Figure 5. The Relationship Between Growth Rate of Output and Instability Index of Marine Fisheries in PPN Pelabuhan Ratu.

Pola yang pertama adalah sekelompok produksi dengan pertumbuhan tinggi/ berisiko tinggi seperti yang ditunjukkan oleh sudut kanan atas. Pola ini menunjukkan bahwa usaha perikanan dari sudut pandang ekonomi sangat baik (pertumbuhan positif), namun mungkin dari sudut pandang ekologi kurang baik karena terjadi tingkat ekstraksi yang tinggi. Hal tersebut menandakan kepada para pembuat kebijakan bahwa keadaan perikanan memang membutuhkan manajemen yang ketat dan kontrol hasil tangkapan (Fauzi dan Anna, 2010). Kelompok kedua adalah dikaitkan dengan pertumbuhan rendah dengan risiko rendah, dan kelompok ke tiga yaitu kelompok pertumbuhan rendah dan resiko rendah. Fluktuasi produksi yang menyebabkan ketidakstabilan bukan merupakan fenomena mandiri, kondisi tersebut berkaitan dengan indikator lain, seperti input yang diberikan dalam perikanan (Fauzi dan Anna, 2010).

Hasil kajian Fauzi dan Anna (2010) tentang perikanan pelagis kecil di Pantai Utara Pulau Jawa, menunjukkan bahwa ketidakstabilan dalam perikanan terkait dengan kebijakan berorientasi pertumbuhan yang dilakukan oleh otoritas perikanan pada periode 1974-2007, lebih lanjut disimpulkan bahwa ketidakstabilan itu juga berkorelasi dengan persaingan sengit antara kapal yang beroperasi di perikanan. Studi ini menunjukkan bahwa transisi perikanan dari rezim *open access* ke rezim yang lebih diatur untuk mencapai perikanan yang lebih bertanggung jawab telah gagal.

Dash dan Patra (2014) menyatakan bahwa kondisi pertumbuhan dan kestabilan perikanan di India telah lebih rendah dalam periode pasca-WTO dibandingkan dengan periode pra-WTO, ketidakstabilan menurun terutama karena kekurangan produksi. Diperlukan penyediaan infrastruktur oleh pemerintah baik primer, sekunder dan tersier untuk mencapai pertumbuhan yang mulus dan tinggi sektor tersebut.

Aktivitas penangkapan berkorelasi positif dengan penggunaan input BBM, selama dekade terakhir penggunaan BBM meningkat cukup pesat, hal ini mengindikasikan besarnya upaya untuk mengekstraksi sumber daya ikan. Tingkat CCI BBM (Gambar 6) menunjukkan karakteristik sebagian besar berada pada kondisi tingkat pertumbuhan tinggi dengan ketidakstabilan yang tinggi yang menggambarkan resiko yang tinggi. Sebagian lain berada pada kondisi pertumbuhan yang rendah dan tingkat resiko tinggi serta pertumbuhan rendah dengan resiko rendah. Kondisi tersebut dapat disimpulkan bahwa beberapa teknologi kapal armada responsif terhadap penggunaan BBM. Hal ini mengindikasikan besarnya tingkat upaya ekstraksi sumber daya ikan. Oleh karena itu diperlukan kebijakan dalam upaya mengendalikan upaya penangkapan. Dalam jangka panjang apabila hal ini tidak dilakukan maka dapat menyebabkan *over capacity* dan selanjutnya menyebabkan *over fishing*. Apalagi data produksi menunjukkan bahwa sebagian besar hasil tangkapan berupa ikan jenis pelagis besar terutama tuna.



Gambar 6. Tingkat Pertumbuhan dan Tingkat Instability Index Penggunaan BBM pada Perikanan Tangkap di PPN Pelabuhan Ratu.

Figure 6. Level of Growth and Instability Index of Fuel use in Marine Fisheries PPN Pelabuhan Ratu.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Kesimpulan

Pelabuhan Ratu mempunyai peranan strategis dalam pembangunan industri perikanan di Indonesia, namun dalam beberapa tahun terakhir telah mengalami perubahan pola produksi yang menyebabkan beberapa jenis alat tangkap sudah tidak mampu bersaing dengan beberapa alat tangkap yang menggunakan jenis kapal motor yang berukuran lebih besar dan lebih modern. Indeks efisiensi alat tangkap tuna *Long Line*, bagan, payang dan *purse seine* telah mencapai tingkat efisiensi tertinggi, artinya alokasi sumber daya telah digunakan dengan efisien, sedangkan pada alat tangkap *Gillnet*, *tramel net* dan pancing ulur menunjukkan Indeks yang relatif kecil yang menunjukkan bahwa pada alat tangkap tersebut penggunaan sarana produksi sudah terjadi *over capacity*. Telah terjadi tingkat pertumbuhan total faktor produktivitas yang sangat fluktuatif dari tahun ketahun, hal tersebut terjadikarena adanya peningkatan upaya untuk penangkapan ikan terutama pada penggunaan alat tangkap *purse seine* yang ditunjukkan oleh tingginya penggunaan BBM. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya indeks ketidakstabilan yang tinggi yang mengarah pada peningkatan upaya ekstraksi yang berlebihan. Besarnya tingkat upaya ekstraksi sumber daya ikan mengindikasikan telah terjadi *over fishing* dan *over capacity*, sehingga diperlukan kebijakan

dalam upaya mengendalikan upaya penangkapan. Tingginya perubahan total faktor produktivitas yang diakibatkan perubahan efisiensi teknis dapat dikonfirmasi yang ditunjukkan besarnya nilai *instability indexs* (CII) dari output/ produksi dan input (BBM).

Implikasi Kebijakan

Kebijakan pemerintah diperlukan untuk mengendalikan tingkat eksploitasi dan melindungi nelayan skala kecil yang perannya semakin menurun. Kebijakan efisiensi penggunaan BBM dapat memecahkan permasalahan perubahan faktor produktivitas yang berfluktuasi, terutama pada sumber daya perikanan dengan permasalahan yang kompleks. Kebijakan revitalisasi beberapa jenis kapal yang sudah tidak efisien dan mempunyai tingkat pertumbuhan total produktivitasnya sudah sangat rendah, merupakan salah satu langkah operasional yang bisa dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnarson, S. 2003. Economic Performance of The Nort Atlantic Fisheries (Final Report). Institut of Economic Studies. University of Island.
- Asche, F., A.G. Guttormsen dan R. Nielsen. 2013. Future Challenge for the Maturing Norwegia Salmon Aquaqultur Industry: An Analysis of Total Productivity Change From 1996 to 2008. *Aquaculture* 396-399 : 43-50.

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukabumi. 2014. Sukabumi Dalam Angka 2013. Badan Pusat Statistik. Kabupaten Sukabumi.
- Cehyan, V. and H. Gene. 2014. Productivity Efficiency of Commercial Fishing: Evidence from the Samsun Province of Black Sea, Turkey. *Turkey Journal Fisheries and Aquatic Science* 14: 309-320.
- Coelli, T. J., D.S.P. Rao, C. J. O'Donnell and G. E. Battese. 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. 2nd Edition, Springer New York, 350 pp.
- Dash, R. K. and R. N. Patra. 2014. Marine Fisheries in India: Issues of Growth and Instability, *Journal of Economics and Finance* Volume 5, Issue 2, pp 40-51.
- Effendi, D. S. 2007. Analisis Kapasitas Berlebih Perikanan Pukata Cincin di Pekalongan Dalam Rangka Kebijakan Perikanan Tangkap di Laut Jawa dan Sekitarnya. [Thesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Elhendy, A. M and S.H. Alkahtani. 2012. Efficiency and Productivity Change Estimation of Traditional Fishery Sector at the Arabia Gulf: The Malmquist Productivity Index Approach. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 22(2) : 300 – 308.
- Fare, R., S. Grosskopf, M. Norris and Z. Zhang. 1994. Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries. 1994. *The American Economic Review*, Vol. 84 (1): 66-83.
- Fauzi, A. 2010. *Ekonomi Perikanan: Teori, Kebijakan, dan Pengelolaan*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fauzi, A dan Z. Anna. 2010. The Java Sea Small-scale Fisheries In Changing Environment: Experiences From Indonesia. IIFET. 2010 Montpellier Proceedings.
- _____. 2005. *Pemodelan Sumber daya Perikanan dan Kelautan untuk Analisis Kebijakan*. Penerbit P.T. Gramedia. Jakarta.
- Guyader, O., P. Berthou, C. Koutsikopoulos, F. Alban, S. Demanèche, M.B. Gaspar, R. Eschbaum, E. Fahy, O. Tully, L. Reynal, O. Curtil, K. Frangoudes and F. Maynou. 2013. Small Scale Fisheries In Europe: A Comparative Analysis Based On A Selection Of Case Studies, *Fisheries Research* Volume 140: 1–13.
- PPN Pelabuhan Ratu. 2014. *Statistik Perikanan Tangkap PPN Pelabuhan Ratu 2014*. PPN Pelabuhan Ratu, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Reddy, A. A. 2006. Growth and instability in chickpea production in India: A state level analysis." *Agricultural Situation in India*: 230-145.
- Squires, D., C. Reid and Y. Jeon Y. 2006. Productivity growth in natural resource industries and the environment: an application to the Korean tuna purse-seine fleet in the Pacific Ocean. *International Economic Journal* 22: 81-93.
- Teh, L.S.L., L.C.L. Teh and U. R. Sumaila. 2011. Quantifying The Overlooked Socio-Economic Contribution Of Small-Scale Fisheries In Sabah, Malaysia: *Fisheries Research*, Volume 110 (3): 450–458.
- Waldo, S. 2006. *Capacity Efficiency in Swedish Pelagic Fisheries*. SLI Working Paper.
- Wiyono, E.S. 2012. Analisis Efisiensi Teknis Penangkapan Ikan Menggunakan Alat Tangkap Purse seine Di Muncar, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 22 (3): 164-172.
- Zeller, D., S. Booth and D. Pauly. 2007. Fisheries Contribution to GDP: Underestimating Small Scale Fisheries in The Pacific. *Marine Resource Economic* Vol 21: 355-374.