

APLIKASI MODEL BIOEKONOMI GORDON-SCHAEFER UNTUK ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI PERIKANAN JARING MILENIUM (*DRIFT-GILLNET*) DI KABUPATEN INDRAMAYU JAWA BARAT

Mohamad Erwin Wiguna¹

Rufina Agustin Yuarsa²

RINGKASAN

*Penelitian ini mengkaji tingkat kelayakan ekonomi perikanan jaring milenium (*drift-gillnet*) di kabupaten Indramayu selama tahun 2004-2008 ditinjau dari analisis penangkapan dan ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk 1) menentukan tingkat pertumbuhan sumberdaya ikan yang menjadi target penangkapan jaring milenium di Indramayu; 2) mengestimasi potensi lestari pada tingkat MSY (*Maximum Sustainable Yield*); 3) mengestimasi keuntungan maksimum pada tingkat MEY (*Maximum Economic Yield*) sumberdaya perikanan yang menjadi target penangkapan jaring milenium di perairan kabupaten Indramayu dan sekitarnya. Data variabel dianalisis dengan menggunakan model bioekonomi Gordon-Schaefer.*

Dengan pendekatan analisis penangkapan, tingkat pemanfaatan pada kondisi rata-rata aktual hampir melewati titik maksimum lestari atau MSY. Pada kondisi aktual, tingkat produksi mencapai 4.159,56 ton/tahun dan upaya sebesar 10.795,60 trip/tahun, sedangkan kondisi MSY diperoleh pada produksi sebesar 4.173,08 ton/tahun dengan tingkat upaya sebesar 2.367 trip/tahun. Artinya hanya ada peluang pemanfaatan sebesar 13,52 ton/tahun atau 0,03 % dari potensi lestari sementara upaya telah berlebih sebesar 8.428,6 trip/tahun.

Dengan pendekatan analisis ekonomi, diperoleh hasil bahwa tingkat produksi dan upaya pada kondisi rata-rata aktual telah melewati titik optimum MEY. Pada kondisi MEY diperoleh pada produksi sebesar 2.225,57 ton/tahun dengan tingkat upaya sebesar 750 trip/tahun. Artinya tingkat produksi sudah tereksplorasi sebesar 1.933,99 ton/tahun dan upaya yang lebih sebesar 10.045,60 trip/tahun. Rente ekonomi yang diperoleh pada kondisi optimum MEY sebesar Rp. 36.710.496 per tahun, sedangkan pada kondisi aktual sebesar Rp. 36.115,83 juta/tahun.

Kondisi ekonomi perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu sudah tidak efisien, terlibat pada kondisi aktual yang telah melampaui kondisi optimum dan keadaan keseimbangan open access yang berada pada kondisi sebelum MSY. Oleh karena itu rente ekonomi maksimum terjadi pada kondisi MEY, sedangkan pada kondisi aktual keseimbangan ekonomi dicapai pada keadaan dimana marginal penerimaan (MR) adalah sama dengan marginal biaya (MC).

Kata kunci: Bioekonomi, jaring milenium (*drift-gillnet*), MSY, MEY, open access, kabupaten Indramayu.

ABSTRACT

*This research studies level of economic feasibility of jaring milenium (*drift-gillnet*) fishery in Indramayu regency from 2004 to 2008 evaluated from fishing and economic analysis. The objectives*

¹*Mohamad Erwin Wiguna, S.Pi, M.M.*, dosen dan Kepala Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Suryakencana.

²*Rufina Agustin Yuarsa, S.Pi*, alumni Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Suryakencana

of the research are 1) to determine the growth rate of jaring milenium fishery resources; 2) to estimate the potency of fishery resources at MSY (Maximum Sustainable Yield) level; 3) to estimate the maximum economic rent of fishery resources at MEY (Maximum Economic Yield) level around Indramayu regency waters which becoming fishing target of jaring milenium in Indramayu regency. The methodology of the research is survey method and secondary data. Research variable were analyzed by using Gordon-Schaefer's bioeconomic model.

With approach of fishing analysis, exploiting at condition of actual average almost passed point of MSY level. At actual condition, production rate reached 4.159,56 tons/year and effort 10.795,0 trips/year, while condition of MSY obtained at production 4.173,08 tons/year with level of effort 2.367 trips/year. It means there is only exploiting opportunity 13,52 tons/year or 0,03 % of sustainable level, while effort has excessed over 8.428,6 trips/year.

With approach of economic analysis, production rate and efforts at condition of actual average has passed point of optimum MEY. Condition of MEY obtained at production 2.225,57 tons/year with level of effort 750 trips/year. It means that production rate have been exploited 1.933,99 tons/year and effort which more 10.045,60 trips/year. The economic rent obtained at optimum condition of MEY is Rp. 36.710.496 per year, while the economic rent at actual condition is Rp. 36.115,83 millions/year.

Economic condition of jaring milenium fishery in Indramayu regency have been inefficient where the actual condition has passed the optimum condition, seen in the situation of equilibrium of open access was positioned before MSY point. Therefore the maximum economic rent will be reach at condition of MEY, while at actual condition the economic equilibrium reached when marginal revenue (MR) be equal to marginal cost (MC).

Keywords: Bioeconomic, jaring milenium (drift-gillnet), MSY, MEY, open access, Indramayu regency.

PENDAHULUAN

Kabupaten Indramayu merupakan salah satu daerah di Jawa Barat yang memiliki potensi perikanan. Secara geografis, kabupaten Indramayu terletak pada 6°15'-6°40' Lintang Selatan dan 107°52'-108°36' Bujur Timur serta memiliki luas wilayah 2.040.110 km² yang memanjang dari timur ke barat dengan panjang garis pantai 114,1 km. Kabupaten ini terletak di pesisir utara pulau Jawa, yakni pada lokasi strategis yang menjadi simpul pergerakan transportasi antara Jawa Barat dan Jawa Tengah.

Dari data statistik perikanan kabupaten Indramayu selama tahun 2006-2007, diperoleh data rata-rata produksi ikan yang didaratkan di TPI

Karangsong Indramayu adalah 80.685 ton dengan nilai produksi Rp. 973.689.900.200. per tahun. Pemanfaatan ikan di daerah ini dilakukan dengan berbagai alat tangkap, salah satunya adalah jaring insang hanyut (*drift-gillnet*) yang lebih dikenal dengan istilah “jaring milenium” dan umumnya bersifat skala rakyat (Dinas Kelautan dan Perikanan Indramayu 2007).

Penelitian yang dilakukan untuk mengkaji pemanfaatan dan potensi perikanan jaring milenium secara biologi dan ekonomi di kabupaten Indramayu masih minim. Oleh karena itu, diperlukan penelitian pemanfaatan potensi perikanan di Indramayu secara menyeluruh untuk mengkaji apakah usaha yang dijalankan masih meng-

hasilkan keuntungan secara ekonomi bagi nelayan dan berkelanjutan (*sustainable*) bagi sumberdaya perikanan? ataukah diperlukan pengaturan kembali mengenai pengelolaan usaha penangkapan tersebut.

Penelitian tentang “aplikasi model bioekonomi Gordon-Schaefer untuk kelayakan ekonomi perikanan jaring milenium” ini bertujuan untuk:

- 1) Menentukan tingkat “pertumbuhan populasi ikan yang menjadi target tangkapan jaring milenium di perairan Indramayu” dengan menggunakan koefisien daya dukung lingkungan (K) dan laju pertumbuhan intrinsik (γ).
- 2) Menentukan tingkat “*Maximum Sustainable Yield (MSY)* sumberdaya ikan yang menjadi target penangkapan jaring milenium di kabupaten Indramayu” dengan menggunakan koefisien daya dukung lingkungan (K), laju pertumbuhan intrinsik (γ) dan koefisien kemampuan tangkap (q).
- 3) Menentukan tingkat “*Maximum Economic Yield (MEY)* perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu” dengan menggunakan

data biaya operasional (c) dan data harga jual ikan hasil tangkapan (p).

- 4) Menentukan tingkat kelayakan ekonomi jaring milenium dengan menggunakan data biaya total (TC), pendapatan total (TR) dan keuntungan (π) dari aktivitas penangkapan yang dilakukan oleh nelayan jaring milenium di kabupaten Indramayu.

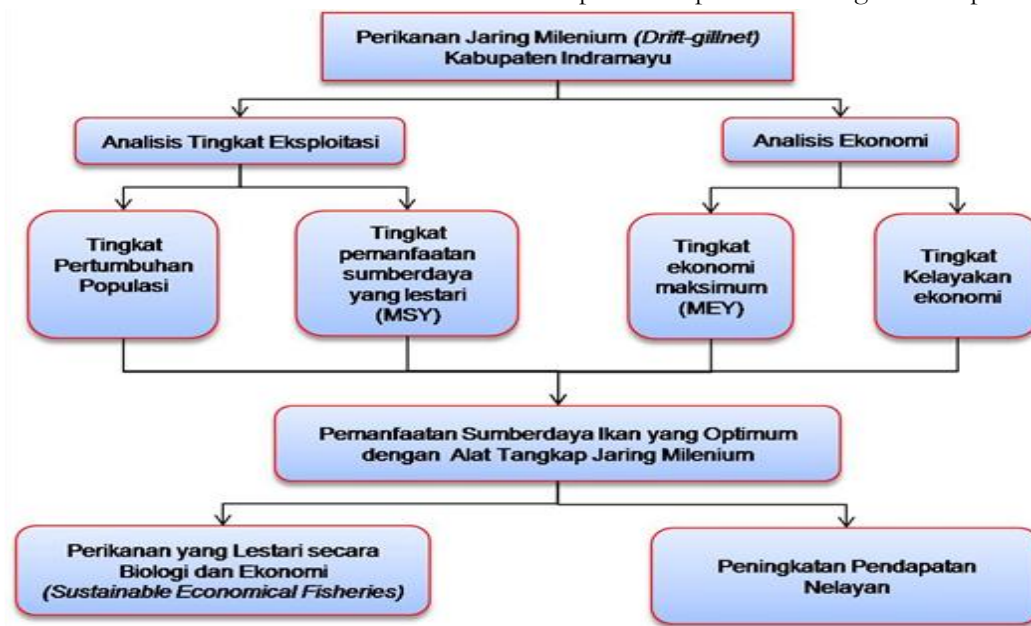
Alur pemikiran penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

METODE PENELITIAN

Penelitian “analisis kelayakan ekonomi jaring milenium (*drift-gillnet*)” dilaksanakan di Desa Karangsong Kecamatan Indramayu Kabupaten Indramayu. Penelitian ini dilakukan selama enam bulan, pengambilan data dilakukan selama satu bulan pada Januari 2009 dengan pusat kegiatan di TPI Karangsong dan KPL (Koperasi Perikanan Laut) Mina Sumitra kabupaten Indramayu.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Keterlibatan peneliti hanya mempelajari kejadian sebagaimana adanya.

Variebel penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1. Kerangka konseptual



Gambar 1. Kerangka pemikiran analisis kelayakan ekonomi perikanan jaring milenium (*drift-gillnet*) di kabupaten

dapat dilihat pada Gambar 2.

Parameter penangkapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: koefisien kemampuan tangkap (q), daya dukung lingkungan (K) dan laju pertumbuhan intrinsik (r).

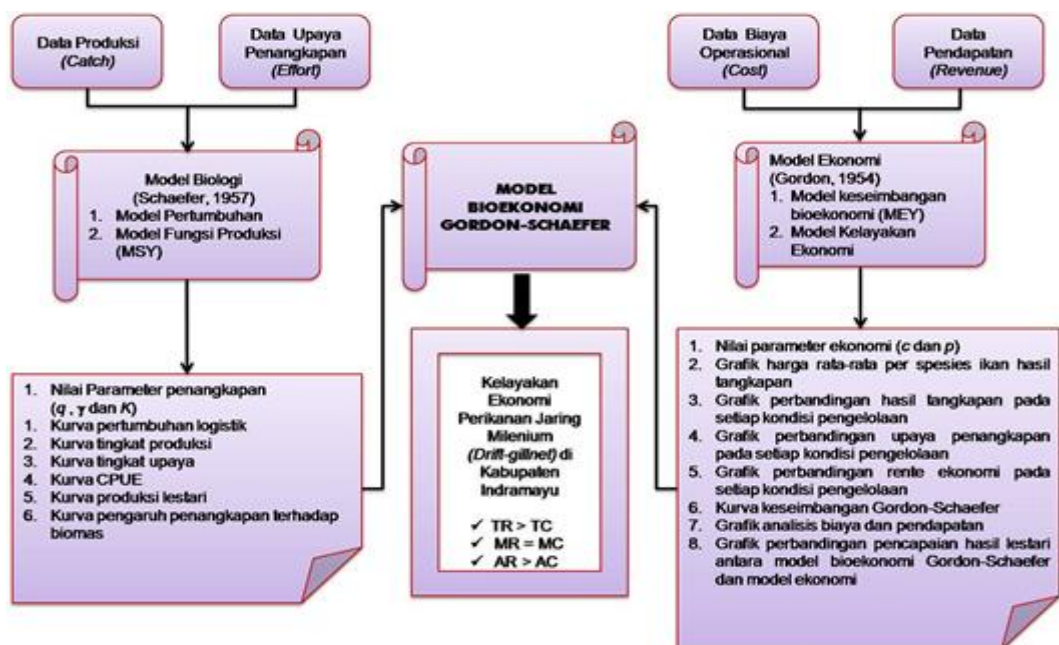
Model biologi yang digunakan adalah model pertumbuhan logistik, berdasarkan Schaefer (1957).

Selain model pertumbuhan logistik, digunakan juga fungsi pertumbuhan bentuk eksponensial atau dikenal dengan istilah model pertumbuhan *Gompertz*. Fungsi pertumbuhan eksponensial ini merupakan basis model yang digunakan oleh Clark, Yoshimoto dan Pooley (CYP, 1992).

Kelayakan ekonomi perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu dianalisis menggunakan model bioekonomi Gordon-Schaefer (1957) yang merupakan penggabungan dari model biologi Schaefer (1957) dan model ekonomi Gordon (1954).

Model biologi digunakan untuk menganalisis tingkat pertumbuhan dan tingkat potensi lestari (MSY), data yang dibutuhkan adalah data produksi penangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*) selama lima tahun terakhir (2004-2008). Model ekonomi digunakan untuk menganalisis tingkat optimasi pemanfaatan sumberdaya ikan di kabupaten Indramayu, dan data yang dibutuhkan adalah data biaya (*cost*) dan data pendapatan (*revenue*).

Pada akhirnya, secara keseluruhan akan diketahui tingkat kelayakan ekonomi perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu. Apakah pendapatan total (TR) lebih besar dari biaya total (TC)? Jika $TR > TC$ maka usaha perikanan tersebut dapat dikatakan layak secara ekonomi. Selanjutnya pada kondisi aktual, tingkat produksi berapakah yang menunjukkan pendapatan marginal (MR) sama dengan biaya marginal (MC)? karena pada kondisi $MR = MC$ akan diperoleh keuntungan yang maksimum (keseimbangan ekonomi).



Gambar 2. Kerangka Konseptual

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Metode survey bertujuan untuk mengumpulkan data dari sejumlah variabel pada suatu kelompok masyarakat nelayan melalui wawancara langsung dan berpedoman pada daftar pertanyaan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Indramayu terletak pada 6°15'–6°40' Lintang Selatan dan 107°52'–108°36' Bujur Timur. Kabupaten ini terletak di pesisir utara Pulau Jawa yang berbatasan langsung dengan laut dengan panjang garis pantai 114,1 km dan merupakan daerah yang cukup menguntungkan secara ekonomis karena dilewati oleh jalur lintas utara pulau jawa (Pantura).

Letak kabupaten Indramayu yang membentang di sepanjang pesisir pantai utara Pulau Jawa membuat suhu udara di kabupaten ini cukup tinggi, yaitu berkisar antara 22,9⁰ – 30⁰ Celcius. Sementara rata-rata curah hujan sepanjang tahun 2007 adalah sebesar 1.590 mm dengan jumlah hari hujan 81 hari.

Jaring milenium digolongkan kedalam Jaring Insang (gillnet). Di kabupaten Indramayu jaring insang hanyut dikenal dengan nama "jaring milenium". Ukuran alat tangkap jaring milenium yang dioperasikan di kabupaten Indramayu adalah 75 x 5.7 m (panjang total jaring x tinggi jaring), dengan ukuran mata jaring (*mesh size*) 98,5 mm atau 3,8 inci yang terbuat dari bahan sintetis *polyamide monofilament* 10 ply.

Pelampung utama terbuat dari plastik *polyurethane*, berbentuk elips tipe Y8, diameter tebal 3,8 cm, panjang

13,9 cm, diameter lubang 1 cm dan jarak antar pelampung 3 m dengan keseluruhan jumlah pelampung sebanyak 25 buah. Pemberat digunakan timah. Namun, karena alat tangkap bersifat hanyut, pemberat hanya sedikit digunakan dan biasanya pada saat terjadi arus kuat.

Tali temali yang dipergunakan adalah tali pelampung, tali ris atas, tali penguat atas, dan tali tambahan lainnya. Di kabupaten Indramayu, unit penangkapan jaring milenium banyak terdapat di Desa Karangsong Kecamatan Indramayu. Tiap unit armada penangkapan biasanya membawa 30-40 pis jaring.

Alat bantu yang dipergunakan dalam operasi penangkapan jaring milenium adalah rumpun, biasanya terbuat dari bambu dan dedaunan kelapa yang diatasnya diberi pelampung tanda.

Daerah penangkapan (*fishing ground*) alat tangkap jaring milenium di kabupaten Indramayu adalah sekitar perairan Indramayu dan sekitarnya dengan jarak tempuh 2–3 mil laut. Jarak tempuh dari pangkalan (*fishing base*) di Desa Karangsong ke *fishing ground* adalah ± 1-2 jam. Penentuan daerah penangkapan ini didasarkan pada pengalaman nelayan yang sudah banyak mendapatkan hasil tangkapan.

Musim penangkapan yang dikenal nelayan setempat didasarkan pada keadaan cuaca dan jumlah hasil tangkapan yang diperoleh selama waktu tertentu. Musim timur atau dikenal juga dengan musim puncak berlangsung selama 3 bulan (September-November). Musim biasa berlangsung selama 6 bulan (Maret-Agustus). Musim barat dikenal juga dengan musim paceklik berlangsung selama 3 bulan (Desember-Maret). Pada musim ini cuaca buruk, biasanya angin kencang dan gelombang besar

terjadi di laut, sehingga banyak nelayan yang mengistirahatkan operasi penangkapannya karena tidak mau mengambil resiko yang cukup besar. Pada saat demikian, pemilik kapal juga melakukan pemeliharaan dan perbaikan terhadap unit penangkapannya.

Ikan-ikan yang tertangkap dengan jaring milenium ini diantaranya adalah: (a) Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*), (b) Tongkol abu-abu (*Auxis thazard*), (c) Kakap merah (*Lutjanus sanguineus*), (d) Manyung (*Arius thalassinus*), (e) Layaran (*Istioporus orientalis*), (f) Cucut martil (*Sphyrna blochii*), (g) Remang/Cunang (*Congresox talabon*) dan (h) Bawal hitam (*Formio niger*).

Parameter penangkapan diestimasi dengan menggunakan model estimator CYP (Clark, Yoshimoto, dan Pooley, 1992). Adapun parameter yang diestimasi dalam hal ini meliputi: tingkat pertumbuhan intrinsik (γ), koefisien kemampuan tangkap (q), dan daya dukung lingkungan (K). Hasil estimasi ketiga parameter penangkapan ini akan digunakan dalam menentukan tingkat produksi lestari (MSY) dan tingkat optimum ekonomi (MEY). Tabel 1 menyajikan hasil variabel regresi untuk mengestimasi parameter penangkapan dengan menggunakan estimator CYP.

Tabel 1. Hasil Regresi Model CYP

Parameter regresi	Coefficients	Standard Error	t Stat	F	R ²	R ² Adj.
Intercept	1,78984334	1,2172	1,4672	2,4533	0,83069971	0,49209914
xvariabel 1	-0,40615568	0,4837	-0,84			
xvariabel 2	-0,00014523	7E-05	-2,119			

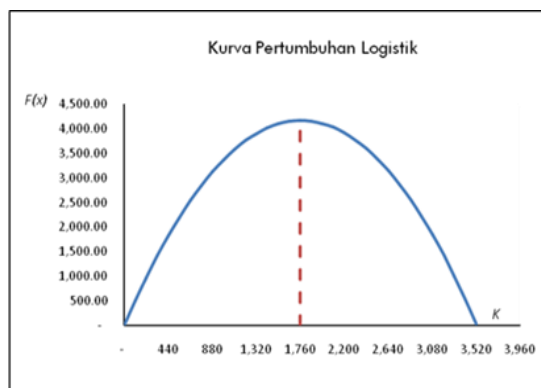
Data tersebut kemudian diolah dengan model estimator CYP (1992) untuk mengestimasi parameter penangkapan sumberdaya perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu.

Tabel 2. Hasil estimasi parameter penangkapan jaring milenium di kabupaten Indramayu

Waktu (Tahun)	Hasil Tangkapan (ton)	Upaya Penangkapan (trip)	CPLUE (ton/trip)
2004	3.370,550	10.730	0,314
2005	3.537,225	12.515	0,283
2006	4.346,548	10.040	0,433
2007	4.669,624	8.102	0,576
2008	4.837,866	12.591	0,387
TOTAL	20.797,813	53.978	-

Sumber: Data sekunder, diolah

Hasil estimasi parameter penangkapan (γ , q dan K) digunakan untuk menentukan tingkat pertumbuhan populasi dengan menggunakan persamaan (1). Sehingga didapat bentuk kurva pertumbuhan logistik perikanan jaring milenium (*drift-gillnet*) di Indramayu seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva pertumbuhan logistik perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu.

Dalam kondisi keseimbangan (*equilibrium*) di mana laju pertumbuhan sama dengan nol ($\partial x / \partial t = 0$), maka tingkat populasi (x) akan sama dengan *carrying capacity* ($K = 3.526,05$). Sedangkan maksimum pertumbuhan akan terjadi pada kondisi setengah dari *carrying capacity* tersebut ($K/2 = 1.763,025$). Kondisi ini juga disebut sebagai keadaan maksimum potensi

lestari (*Maximum Sustainable Yield*) atau *MSY*.

Produksi perikanan jaring milenium (*drift-gillnet*) di kabupaten Indramayu dipengaruhi oleh besarnya tingkat upaya pemanfaatan terhadap target produksi itu sendiri. Semakin besar target produksi tersebut, maka tingkat pengupayaan terhadap target juga diintensifkan. Dalam perikanan, hal seperti ini tidak selalu memberikan hasil positif karena banyaknya faktor yang mempengaruhinya, terutama keberadaan sumberdaya perikanan itu sendiri, kemampuan armada penangkapan dan kondisi oseanografis.

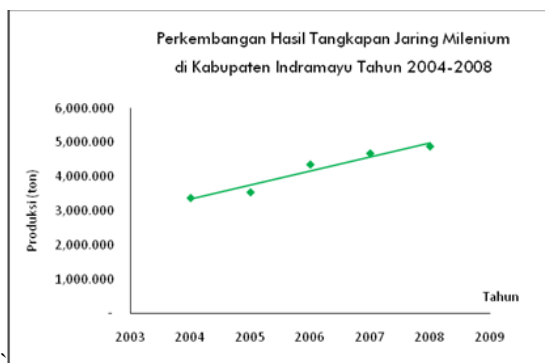
Tabel 3. Total Produksi, Upaya Penangkapan dan *CPUE* perikanan jaring milenium (*drift-gillnet*) di kabupaten Indramayu Tahun 2004-2008

No	Parameter penangkapan	Variabel	Hasil Estimasi
1	Tingkat pertumbuhan intrinsik (<i>Intrinsic growth rate</i>)	r	4,734
2	Koefisien kemampuan tangkap (<i>Catchability coefficient</i>)	q	0,0010
3	Daya dukung lingkungan (<i>Carrying capacity</i>)	K	3.526,05

Sumber: KPL Mina Sumitra, TPI Karangsong Indramayu

Dalam kurun waktu 2004-2008, produksi cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Peningkatan produksi yang signifikan pada tahun 2005-2006, yaitu dari 3.537,225 ton di tahun 2005 menjadi 4.346,548 ton di tahun 2006. Hal ini diduga disebabkan bertambahnya jumlah armada penangkapan jaring milenium yang beroperasi di perairan Indramayu dan sekitarnya. Meningkatnya jumlah armada jaring milenium disebabkan oleh animo masyarakat nelayan yang ingin beralih usaha dari *mini purse seinedan* pancing menjadi jaring milenium karena keberhasilan usaha yang sudah didapat dari nelayan-nelayan jaring milenium sebelumnya. Selain itu juga, karena dilatar belakangi

oleh kepribadian masyarakat nelayan Indramayu yang memiliki sifat pekerja keras, walaupun cuaca di laut tidak baik mereka tetap melakukan aktivitas melaut.



Gambar 4. Perkembangan hasil tangkapan (ton) jaring milenium di kabupaten Indramayu Tahun 2004-2008

Berbeda dengan hasil produksi, upaya dan *CPUE* perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun dengan kecenderungan menurun.

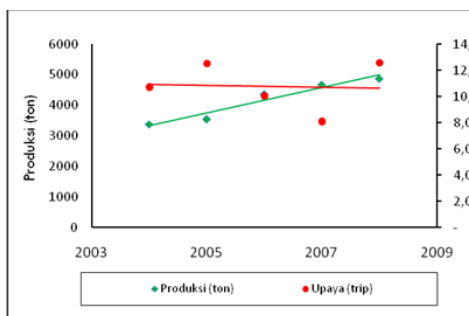


Gambar 5. Perkembangan jumlah upaya penangkapan (trip) jaring milenium di kabupaten Indramayu Tahun 2004-2008

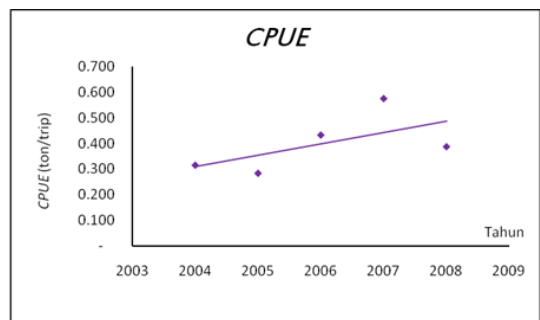
Penambahan *effort* tidak menunjukkan korelasi positif yang begitu berartisebagaimana terjadi pada tahun 2007-2008, dimana produksi pada tahun 2007 mengalami peningkatan dari 4.669,624 ton menjadi 4.873,866 ton/tahun di tahun 2008, sedangkan *effort* bertambah dari 8.102 trip di tahun 2007 menjadi 12.591 trip di tahun 2008. Artinya, dengan bertambahnya *effort* sebesar 4.489 trip/tahun, ternyata produksi meningkat hanya sebesar 204,242 ton/tahun.

Berdasarkan hal ini, bahwa pada batas-batas tertentu, dengan peningkatan *effort* akan menurunkan produksi hasil tangkapan. Hal ini disebabkan oleh kondisi potensi sumberdaya alam yang telah dimanfaatkan secara intensif. Secara umum dapat digambarkan bahwa dengan peningkatan *effort*, maka produksi akan menurun. Hal ini menjadi salah satu indikasi kondisi *overfishing* (tangkap lebih) terhadap ikan-ikan hasil tangkapan jaring milenium yang ada di perairan Indramayu.

Dari data produksi dan upaya yang terjadi selama periode 2004-2008, maka perkembangan produksi, *effort* dan *CPUE* perikanan jaring milenium di Indramayu dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.

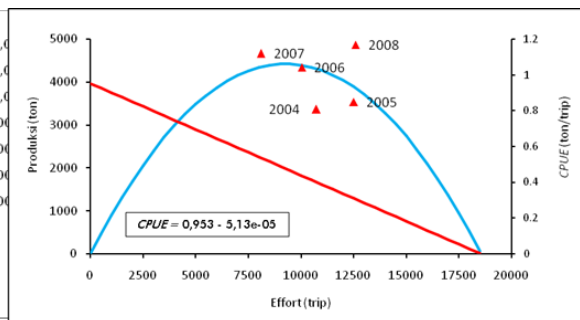


Gambar 6. Perkembangan produksi dan upaya perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu tahun 2004-2008



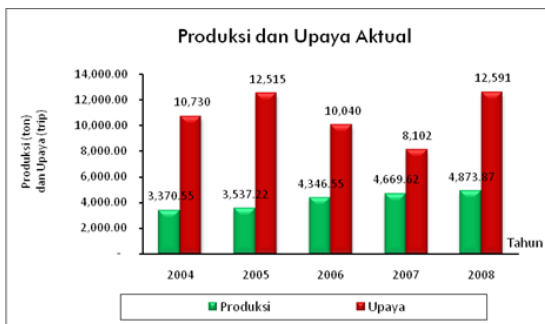
Gambar 7. Perkembangan *CPUE* perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu tahun 2004-2008

Hasil tangkapan per upaya penangkapan atau *catch per unit of effort* (*CPUE*) sepanjang tahun 2004-2008 juga menunjukkan fluktuasi dengan kecenderungan meningkat. Nilai *CPUE* digunakan untuk mengetahui kecenderungan produktivitas suatu alat tangkap dalam kurun waktu tertentu. *CPUE* dipengaruhi oleh tingkat pemanfaatan (produksi) dan tingkat upaya yang digunakan. Grafik yang diperlihatkan pada Gambar 8 menunjukkan korelasi negatif antara *CPUE* dengan *effort* dengan perumusan $CPUE = 0,953 - 5,13e-05 E$. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan bertambahnya *effort*, maka produktivitas alat tangkap juga akan menurun dimana setiap penambahan *effort* sebesar satuan *E* akan menurunkan *CPUE* sebesar $5,13e-05$ ton kali satuan *E*.



Gambar 8. Hubungan *CPUE* dengan *effort* perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu tahun 2004-2008

Gambar 8 memperlihatkan bahwa pada kondisi aktual, produksi pada tahun 2004, 2005 dan 2006 masih berada pada kondisi optimum, sementara produksi tahun 2007 dan 2008 sudah melewati produksi yang optimum. Namun, model pengelolaan dengan pendekatan *MSY* seperti ini masih memiliki kelemahan karena didasarkan pada faktor biologis semata. Clark (1992) menyatakan beberapa kelemahan pendekatan *MSY* ini antara lain: (1) tidak bersifat stabil, karena perkiraan yang sedikit saja bisa mengarah ke pengurasan stok (*stock depletion*), (2) tidak mempertimbangkan aspek sosial ekonomi pengelolaan sumberdaya, dan (3) sulit diterapkan pada kondisi dimana perikanan memiliki keragaman jenis (*multispecies*). Menyadari kelemahan ini, pendekatan ekonomi pengelolaan sumberdaya ikan mulai dikembangkan pada awal tahun 1950-an.

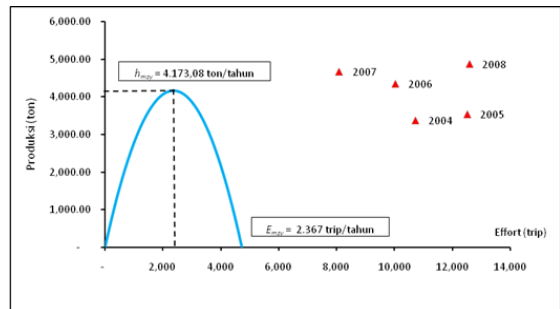


Gambar 9. Produksi dan upaya aktual perikanan jaring milenium Indramayu Tahun 2004-2008

Fungsi produksi lestari merupakan hubungan antara produksi yang dihasilkan secara optimum tanpa mengganggu kelestarian sumberdaya akibat adanya sejumlah *effort* yang digunakan, yang menghasilkan nilai produksi lestari h_{MSY} sebesar 4.173,08 ton dan E_{MSY} sebesar 2.367 trip/tahun.

Hubungan antara hasil tangkapan lestari dengan upaya

penangkapan lestari dengan parameter penangkapan: $\gamma = 4,734$; $q = 0,0010$; dan $K = 3.526,05$, untuk perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu disajikan pada Gambar 10.

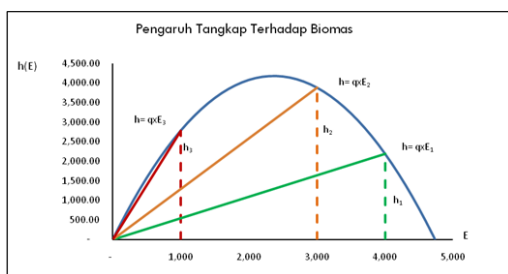


Gambar 10. Hubungan antara hasil tangkapan lestari dengan upaya penangkapan lestari perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu dengan parameter penangkapan: $\gamma = 4,734$; $q = 0,0010$; dan $K = 3.526,05$.

Produksi hasil tangkapan yang diperoleh dan upaya penangkapan yang dilakukan sepanjang tahun 2004-2008 telah melampaui batasan maksimum penangkapan lestari. Prinsip kehati-hatian dalam pemanfaatan sumberdaya ikan yang ada di perairan Indramayu sudah seharusnya diterapkan karena jika tidak dilakukan pengelolaan yang bijaksana, maka sumberdaya perikanan yang ada akan tereksplotasi. Bentuk pengelolaan tersebut dapat berupa pengendalian *effort*.

Gambar 10 di atas juga memperlihatkan hubungan antara upaya penangkapan jaring milenium dan hasil tangkapan lestari yang berbentuk parabola (fungsi kuadrat). Ketika tidak dilakukan aktivitas penangkapan (*effort* = 0), produksi juga akan nol. Ketika upaya terus dinaikkan hingga mencapai titik E_{MSY} akan diperoleh produksi yang maksimum (h_{MSY}). Produksi pada titik ini merupakan *Maximum Sustainable Yield (MSY)*. Karena hubungannya membentuk kurva kuadrat, maka

setiap penambahan tingkat upaya penangkapan (E) akan meningkatkan hasil tangkapan (h) sampai mencapai produksi maksimum (h_{MSY}), kemudian akan terjadi penurunan hasil tangkapan untuk tiap peningkatan intensitas penangkapan terhadap sumberdaya perikanan yang ada, bahkan mencapai produksi nol pada tingkat upaya maksimum (E_{max}) dan hal ini akan berpengaruh negatif terhadap pendapatan nelayan dan pemanfaatan sumberdaya perikanan.



Gambar 11. Pengaruh tangkap terhadap stok (biomas) pada perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu

Pengaruh introduksi penangkapan ikan terhadap fungsi pertumbuhan terlihat pada Gambar 11. Dari grafik tersebut terlihat beberapa hal yang menyangkut aktivitas penangkapan terhadap stok. Pertama, pada saat tingkat upaya sebesar E_1 dilakukan, maka akan diperoleh jumlah tangkapan sebesar h_1 , (garis vertikal). Kemudian jika upaya dinaikkan sebesar E_2 , dimana $E_2 > E_1$, hasil tangkapan akan meningkat sebesar h_2 , ($h_2 > h_1$). Namun, kita lihat selanjutnya bahwa jika upaya terus dinaikkan sebesar E_3 ($E_3 > E_2 > E_1$), akan terlihat bahwa untuk tingkat upaya dimana $E_3 > E_2$ ternyata tidak menghasilkan tangkapan yang lebih besar (dalam hal ini $h_3 < h_2$). Eksploitasi semacam ini tidak efisien secara ekonomis karena tingkat produksi yang lebih sedikit harus dilakukan dengan tingkat upaya yang lebih besar.

Konsekuensi dari keadaan ini akan dijelaskan lebih terperinci pada aspek ekonomi akses terbuka (*open access*) dan dimiliki (*sole owner*).

Analisis bioekonomi merupakan salah satu alternatif pengelolaan sumberdaya perikanan secara berkelanjutan dengan pertimbangan penangkapan dan ekonomi. Dalam pendekatan bioekonomi, tujuan utama adalah aspek ekonomi dengan kendala aspek penangkapan/eksploitasi sumberdaya perikanan mengikuti Model Gordon-Schaefer.

Biaya penangkapan per unit upaya dihitung dengan pemakaian rata-rata biaya penangkapan dari 30 responden nelayan jaring milenium di kabupaten Indramayu. Biaya pengoperasian jaring milenium dibagi dalam biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*). Biaya tetap berupa biaya penyusutan tidak dimasukkan ke dalam perhitungan karena nilainya yang terlalu kecil. Sedangkan biaya variabel adalah seluruh biaya yang dikeluarkan dalam jumlah yang tidak tetap untuk setiap melakukan operasi penangkapan dengan jaring milenium. Biaya ini terdiri atas biaya perawatan, retribusi dan upah ABK. Upah ABK bersifat tidak tetap dalam jumlah tetapi bersifat tetap dalam sistem bagi hasil seperti yang telah dijelaskan pada sistem bagi hasil.

Pada analisis ekonomi, yang diperhitungkan adalah faktor harga dan biaya. Beberapa asumsi dalam model Gordon-Schaefer menurut Fauzi (2004) adalah biaya per satuan upaya (c) dan harga per satuan output (p) adalah konstan dan hanya faktor penangkapan (q) yang diperhitungkan. Ketiga asumsi tersebut dipergunakan dalam penelitian analisis kelayakan ekonomi perikanan jaring milenium ini. Berdasarkan asumsi tersebut, maka biaya penangkapan yang dimaksudkan dalam penelitian ini

adalah pengeluaran total rata-rata unit penangkapan ikan untuk melakukan satu kali operasi penangkapan (biaya operasional). Biaya rata-rata penangkapan per trip (€) alat tangkap jaring milenium di kabupaten Indramayu selama kurun waktu 5 tahun (2004-2008) adalah Rp. 217.100. Komponen biaya penangkapan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4. berikut ini:

Tabel 4. Pengeluaran rata-rata per trip unit penangkapan jaring milenium yang dioperasikan di kabupaten Indramayu Tahun 2004-2008

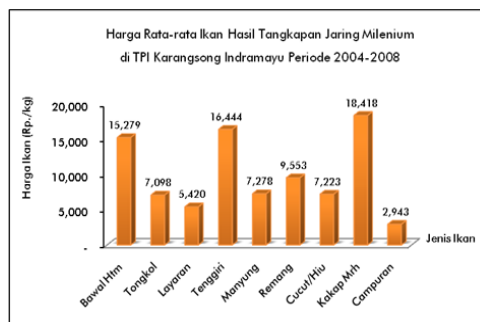
No	Komponen Biaya	Rata-rata 5 tahun (Rp)	Persentase (%)
1	Solar 25 liter	98.500	45,37
2	Es balok	13.600	6,26
3	Ransum 5 ABK	90.000	41,46
4	Oli (1 liter)	15.000	6,91
Biaya total/trip		217.100	100

Sumber: Nelayan jaring milenium anggota KPL Mina Sumitra Indramayu

Biaya penyusutan dianggap tidak ada karena nilainya sangat kecil, sehingga tidak berpengaruh terhadap pembiayaan. Pengeluaran terbesar adalah pada pembelian solar yakni Rp. 98.500 per trip dengan persentase 45,37 %. Hal ini disebabkan oleh kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) yang mencapai hampir 75% (harga solar sebelum kenaikan harga BBM adalah Rp. 2.800 per liter dan harga setelah kenaikan harga BBM adalah Rp. 4.300 hingga 5.500 per liter) sehingga alokasi biaya pengoperasian lebih banyak terpakai untuk solar sebagai bahan bakar utama yang dipakai untuk mengoperasikan jaring milenium di kabupaten Indramayu. Hal ini mendorong nelayan di lokasi penelitian untuk menaikkan harga jual hasil tangkapan untuk mengimbangi biaya operasional yang meningkat.

Harga ikan dalam penelitian ini merupakan harga rata-rata penjualan dari dua musim penangkapan yang berbeda, yaitu musim puncak dan musim biasa. Harga ini dipengaruhi oleh jumlah produksi pada musim tertentu, jenis ikan dan selera konsumen. Pada saat musim puncak, ikan hasil tangkapan lebih banyak dibandingkan musim biasa sehingga penawaran menjadi rendah, sedangkan pada saat musim biasa permintaan dan penawaran terhadap hasil tangkapan tinggi tetapi produksinya lebih sedikit.

Hasil tangkapan jaring milenium di kabupaten Indramayu adalah ikan bawal hitam, tongkol abu-abu, layaran, tenggiri, remang, manyung, cucut/hiu, kakap merah dan ikan campur. Ikan tenggiri dan kakap merah memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan jenis lainnya. Harga ini juga dipengaruhi oleh selera masyarakat terhadap produk perikanan dimana untuk jenis ikan yang disenangi masyarakat akan memiliki nilai jual lebih tinggi.



Gambar 12. Harga rata-rata hasil tangkapan (harga jual yang diterima nelayan jaring milenium berdasarkan hasil lelang di TPI Karangsang Indramayu) periode 2004-2008.

Harga jual ikan hasil tangkapan ditentukan oleh TPI Karangsang sebagai tempat pelelangan yang oleh koperasi perikanan laut (KPL) Mina

Sumitra diberi tugas untuk menampung hasil tangkapan yang diperoleh nelayan, sedangkan TPI karangsong menentukan harga berdasarkan harga pasar yang berlaku di pasar ikan Jakarta seperti Muara Baru dan Muara Angke. Perkembangan harga jual masing-masing ikan hasil tangkapan jaring milenium selama periode tahun 2004-2008 dapat dilihat pada Lampiran 10.

Nilai parameter ekonomi yang akan dipergunakan dalam analisis bioekonomi adalah biaya penangkapan rata-rata per unit upaya tangkap seperti yang disajikan pada Tabel 5 dan harga rata-rata hasil tangkapan selama periode 2004-2008. Nilai parameter ekonomi selengkapnya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai parameter ekonomi untuk analisis kelayakan ekonomi jaring milenium yang dioperasikan di kabupaten Indramayu Tahun 2004-2008

No	Parameter Ekonomi	Variabel	Nilai
1	Biaya penangkapan per upaya penangkapan (cost)	c	Rp. 217.100/trip
2	Harga per spesies hasil tangkapan (price) a. Bawal Hitam b. Tongkol c. Layaran d. Tenggiri e. Manyung f. Remang g. Cucut/hiu h. Kakap Merah i. Campuran	p	Rp. 15.279 /kg Rp. 7.098 /kg Rp. 5.420 /kg Rp. 16.444 /kg Rp. 7.278 /kg Rp. 9.553 /kg Rp. 7.223 /kg Rp. 18.814 /kg Rp. 2.943 /kg

Keseimbangan bioekonomi merupakan konsep pengelolaan yang diperlukan untuk memanfaatkan sumberdaya perikanan dengan menggunakan jaring milenium (*drift-gillnet*) di perairan Indramayu dan sekitarnya. Konsep bioekonomi dikembangkan karena adanya kekhawatiran terjadinya "*the tragedy of common*" atau "tragedi kebersamaan" pada sumberdaya perikanan. Apabila suatu sumberdaya menjadi "milik bersama" atau tidak jelas kepemilikannya, dimana setiap pihak secara bebas dapat mengaksesnya, maka eksploitasi terhadap sumberdaya

tersebut dikhawatirkan akan terlalu berlebihan. Dengan penerapan model bioekonomi ini, maka sumberdaya perikanan dapat tetap terjaga kelestariannya dan masyarakat, khususnya nelayan jaring milenium tetap mendapatkan keuntungan secara ekonomi dari penjualan hasil tangkapannya.

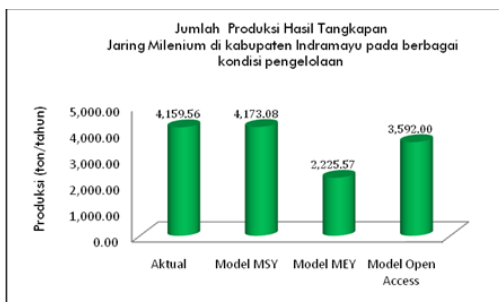
Pengelolaan sumberdaya perikanan diharapkan dapat memberikan manfaat ekonomi dalam bentuk rente ekonomi. Rente ekonomi merupakan selisih dari penerimaan yang diperoleh dari hasil tangkapan dengan biaya yang dikeluarkan. Hasil tangkapan menunjukkan produksi jaring milenium yang dihasilkan dari tingkat upaya tertentu. Pada tingkat upaya yang rendah, penerimaan dari hasil tangkapan akan lebih besar dari biaya yang dikeluarkan sehingga mendorong nelayan untuk menangkap lebih banyak (meningkatkan upaya penangkapannya) sehingga mencapai keseimbangan ekonomi.

Dengan meningkatnya upaya penangkapan, maka biaya operasional yang dikeluarkan juga semakin bertambah besar sehingga mempengaruhi penerimaan. Penerimaan total diperoleh dengan mengalikan jumlah hasil tangkapan dengan harga ikan persatuan berat, sedangkan biaya total operasional penangkapan diperoleh dari total pengeluaran per trip per unit penangkapan. Jadi, rente ekonomi adalah selisih antara penerimaan total dengan biaya total operasional penangkapan pada setiap kondisi pengelolaan (rata-rata aktual, *MSY*, *MEY*, dan *open access*).

Tabel 6 Hasil analisis bioekonomi pemanfaatan sumberdaya perikanan jaring milenium dalam berbagai kondisi pengelolaan di kabupaten Indramayu, periode 2004-2008

Kondisi Pengelolaan	Effort (Trip/Tahun)	Produksi (Ton/Tahun)	Total Pendapatan (Rp. juta / Tahun)	Total Biaya (Rp. juta / Tahun)	Rente Ekonomi (Rp. juta / Tahun)
Aktual	10.795,60	4.159,56	38.446,142	2.330,309	36.115,83
Model <i>MSY</i>	2.367,00	4.173,08	374,142	513,876	-139,73
Model <i>MEY</i>	750	2.225,57	199,535	162,83	36,71
Model <i>Open Access</i>	1.482,98	3.592,00	346,41	346,41	0,00

Untuk lebih memperjelas hasil analisis bioekonomi dalam Tabel 6 di atas, maka data hasil analisis bioekonomi tersebut juga disajikan dalam bentuk grafik seperti berikut ini:

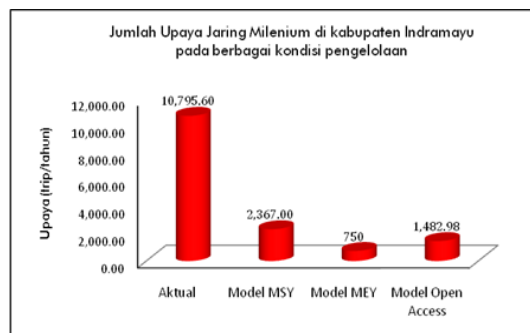


Gambar 13. Perbandingan hasil tangkapan perikanan jaring milenium di perairan Indramayu dan sekitarnya pada berbagai setiap kondisi pengelolaan periode 2004-2008

Dengan pendekatan ekonomi, maka produksi hasil tangkapan pada kondisi aktual sebesar 4.159,56 sudah melewati batasan produksi pada kondisi *MEY* sebesar 2.225,57 ton/tahun, artinya sudah tereksplorasi sebesar 1.933,99 ton/tahun sehingga kondisi pemanfaatan terhadap sumberdaya sudah berlebih tangkap (*overfishing*). Pada kondisi pengelolaan *MSY*, produksi yang diperoleh sebesar 4.173,08 ton/tahun, sedangkan pada kondisi *open access* produksinya menurun menjadi 3.592,00 ton/tahun. Produksi pada kondisi *open access* dipengaruhi oleh peningkatan jumlah upaya penangkapan (*effort*) yang tidak

terkendali) sehingga eksploitasi sumberdaya yang berlebihan telah menurunkan stok yang dapat ditangkap.

Tingkat upaya penangkapan pada kondisi aktual sebesar 10.795,60 trip/tahun sangat jauh dari tingkat upaya pada kondisi *MEY* sebesar 750 trip/tahun, begitu juga terhadap kondisi *MSY*, sudah melebihi tingkat upaya yang seharusnya cukup sebesar 2.367 trip/tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa secara biologi dan ekonomi, upaya penangkapan yang telah dilakukan telah melewati tingkat optimum, sehingga diperlukan pengendalian *effort* agar nelayan tetap bisa memperoleh manfaat yang optimum dari hasil tangkapannya dan sumberdaya perikanan di Indramayu tetap lestari.

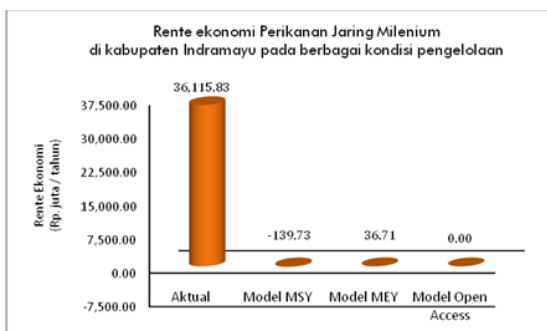


Gambar 14. Perbandingan tingkat upaya penangkapan perikanan jaring milenium di perairan Indramayu dan sekitarnya pada berbagai setiap kondisi pengelolaan periode 2004-2008

Pada kondisi *open access* tingkat upaya penangkapan terjadi sebesar 1.482,98 trip/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa prinsip dari pengelolaan yang *open access* yang bersifat terbuka sehingga memudahkan pelaku perikanan khususnya nelayan untuk memanfaatkan sumberdaya yang ada secara bebas/ tidak terkendali (*entry*) dan secara tidak langsung akan meningkatkan upaya penangkapannya

untuk bersaing mendapatkan produksi maksimal dengan nelayan lainnya.

Rente ekonomi (π) terbesar terjadi pada kondisi *MEY* yakni sebesar Rp. 36.710.496 per tahun. Rente ekonomi yang diperoleh dipengaruhi oleh total penerimaan dan total biaya yang dikeluarkan setiap unit penangkapan. Penerimaan pada kondisi *MEY* merupakan penerimaan yang maksimal secara ekonomi karena untuk mendapatkan total penerimaan yang besar, biaya pengeluaran lebih sedikit dibandingkan dengan kondisi lainnya.

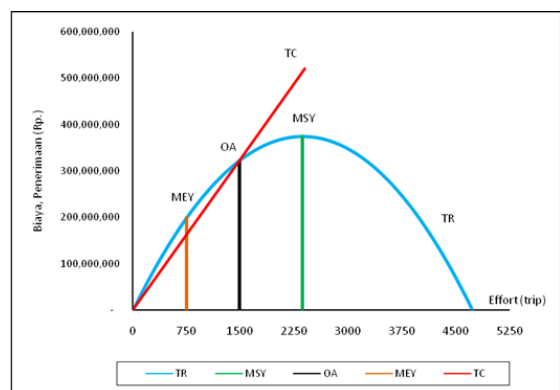


Gambar 15. Perbandingan rente ekonomi pemanfaatan sumberdaya perikanan di perairan Indramayu dan sekitarnya pada berbagai setiap kondisi pengelolaan periode 2004-2008

Jumlah *effort* yang digunakan pada kondisi *MEY* lebih sedikit dibandingkan pada kondisi *MSY* dan *open access*, tetapi produksinya relatif tinggi. Gordon (1954 *diacu dalam* Fauzi dan Anna, 2006) menyatakan bahwa jika input *E* dikendalikan pada tingkat upaya *MEY* (E_{MEY}), manfaat ekonomi akan diperoleh secara maksimum. Hal ini akan terjadi jika sumberdaya ikan dikelola dengan baik sehingga nelayan akan berusaha memaksimalkan manfaat ekonomi yang diperoleh. Kondisi *MEY* merupakan keseimbangan bioekonomi dimana pemanfaatan sumberdaya menghasilkan produksi yang

maksimum secara ekonomi dan tingkat upaya yang optimal secara sosial.

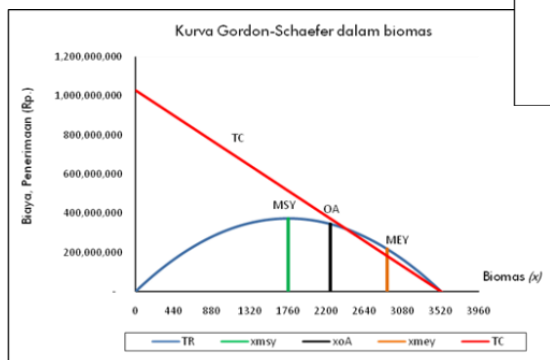
Manfaat ekonomi pada kondisi *open access* tidak akan diperoleh karena total penerimaan sama dengan total pengeluaran ($\pi=0$). Dalam penelitian ini, kondisi *open access* terjadi ketika belum mencapai *MSY*, sehingga keuntungan yang dicapai pada kondisi *MSY* adalah negatif sebesar Rp. 101.862,02 juta. Pada tingkat upaya yang lebih tinggi dari kondisi *open access* maka biaya total akan melebihi penerimaan total sehingga pada kondisi *MSY* keuntungan yang dicapai tidak ada, bahkan nelayan mengalami kerugian yang sangat besar. Ini adalah akibat dari *effort* yang tidak terkendali hingga pada akhirnya nelayan akan keluar (*exit*) dari kegiatan penangkapan tersebut dan artinya tingkat upaya semakin berkurang (menurun).



Gambar 16. Keseimbangan bioekonomi Gordon-Schaefer untuk pengelolaan perikanan di kabupaten Indramayu.

Dengan demikian akan terbentuk titik keseimbangan *open access* pada saat penerimaan total sama dengan biaya total penangkapan atau rente ekonomi sama dengan nol. Tingkat *effort* pada titik *open access* (E_{MSY}) oleh Gordon disebut “*bioeconomic equilibrium of open access fishery*”. Keseimbangan *open access* menimbulkan

terjadinya alokasi sumberdaya alam yang tidak tepat (*missallocation*) karena kelebihan faktor produksi (misalnya tenaga kerja dan modal), yang sebaiknya dialokasikan saja untuk kegiatan ekonomi lainnya yang lebih produktif. Perikanan yang *open access* akan menimbulkan kondisi *economic overfishing* (Fauzi dan Anna, 2002).

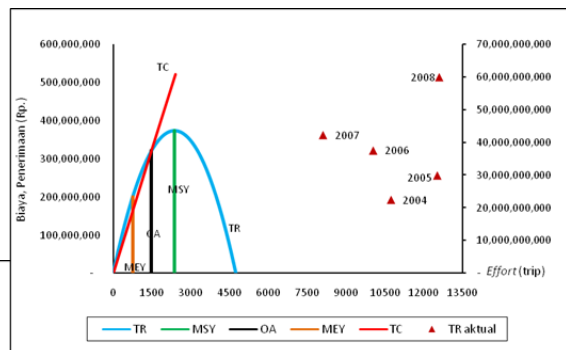


Gambar 17. Keseimbangan Gordon-Schaefer dalam biomas

Kurva keseimbangan Gordon-Schaefer pada Gambar 17 hanya berlaku untuk kurva pertumbuhan logistik dengan asumsi struktur pasar kompetitif dan biaya yang linear. Hingga pada akhirnya terlihat konsistensi teori Gordon bahwa keseimbangan *open access* dicirikan oleh terlalu banyak *input* dengan sedikit biomas (dikenal dengan istilah “*too many boat chasing too few fish*”). Hal ini terjadi karena sifat akses yang terbuka, menjadikan stok sumberdaya (x) akan diekstraksi mencapai titik yang terendah. Sebaliknya, pada tingkat *MEY*, *input* yang dibutuhkan tidak terlalu banyak, namun keseimbangan biomas diperoleh pada tingkat yang lebih tinggi.

Gambar 18 menunjukkan bahwa pada kondisi aktual penerimaan total rata-rata per tahun yang didapatkan

oleh nelayan adalah lebih tinggi dibandingkan hasil olahan data dengan pendekatan bioekonomi.



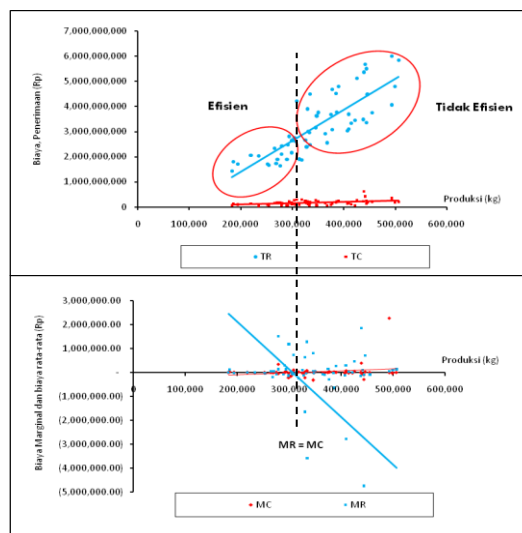
Gambar 18. Rente ekonomi yang diperoleh dengan kondisi optimum perikanan jaring milenium di perairan Indramayu dan sekitarnya ($c = \text{Rp. } 217.100$; $p = \text{harga rata-rata dari masing-masing ikan hasil tangkapan yang berhasil terjual}$).

Biaya total rata-rata pada kondisi aktual perikanan jaring milenium (*drift-gillnet*) di kabupaten Indramayu adalah sebesar Rp. 2.330,309 juta/tahun, sedangkan pendapatan total yang diterima adalah Rp. 38.446,142 juta/tahun sehingga rente ekonomi yang diperoleh adalah sebesar Rp. 36.115,83 juta/tahun.

Sedangkan dari model bioekonomi Gordon-Schaefer, diperoleh hasil bahwa biaya total (TC) yang dikeluarkan pada kondisi optimum bioekonomi perikanan jaring milenium di Indramayu adalah Rp. 162.825.000 per tahun yang menghasilkan penerimaan total (TR) sebesar Rp. 199.535.496 per tahun, sehingga rente ekonomi (π) yang diperoleh adalah sebesar Rp. 36.710.496 per tahun. Artinya, pada kondisi aktual telah terjadi *economic overfishing*, dimana dengan adanya peningkatan upaya (biaya semakin besar) namun tidak terjadi peningkatan produksi. Dengan asumsi harga dan biaya yang konstan, maka terjadi

perubahan rente ekonomi yang pada awalnya menguntungkan akan mencapai titik seimbang pada kondisi *open access* ($TR=TC$) atau dikenal dengan istilah BEP (*Break Even Point*), dimana kalau terus dipaksakan maka justru menyebabkan kegiatan penangkapan berada pada kondisi merugikan ($TR<TC$).

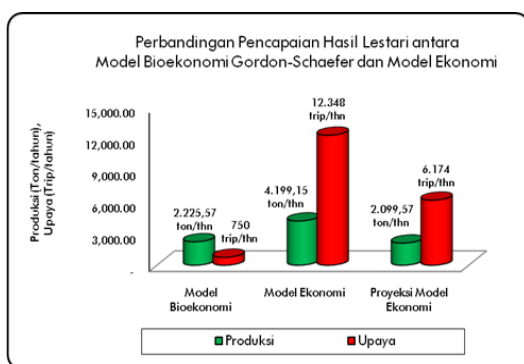
Selama kegiatan penangkapan yang dilakukan menghasilkan keuntungan, maka nelayan akan berlomba-lomba untuk dapat menangkap ikan lebih banyak (*high volume*). Dampaknya adalah tekanan terhadap stok sumberdaya ikan yang semakin besar, sementara sumberdaya ikan tersebut memiliki keterbatasan dalam daya regenerasi (Wahyudin *et al*, 2006). Oleh karena itu, apabila tingkat penangkapan telah jauh dari tingkat lestari (*MSY*), maka peningkatan upaya penangkapan justru menyebabkan penurunan produksi. Hal ini dibuktikan pada upaya yang dibutuhkan untuk mencapai titik optimal secara sosial (E_{MEY}), ternyata jauh lebih kecil dibandingkan dengan upaya yang dibutuhkan untuk mencapai titik *MSY* (E_{MSY}). Dengan demikian titik upaya pada tingkat *MEY* terlihat lebih “*conservative minded*” (lebih bersahabat dengan lingkungan) dibanding dengan tingkat upaya pada kondisi *MSY* (Hanneson, 1993 *diacu dalam* Fauzi, 2006).



Gambar 19 Analisis biaya dan pendapatan untuk menentukan keuntungan maksimum perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu pada kondisi aktual periode 2004-2008.

Gambar 19 menunjukkan bahwa secara mikro (*aggregate*), maka rente ekonomi yang diperoleh nelayan jaring milenium di kabupaten Indramayu masih cukup besar (*share* per individu). Tingkat keuntungan maksimum diperoleh dengan cara menentukan titik keseimbangan antara pendapatan marginal dengan biaya marginal ($MR=MC$), yakni sebesar Rp. 3.525.743.500 pada tingkat produksi sebesar 349.929 kg dan upaya sebanyak 1.029 trip. Kegiatan produksi pada tingkat dibawah garis $MR=MC$ adalah kegiatan produksi yang masih efisien secara ekonomi karena kenaikan pendapatan masih lebih besar dari pada kenaikan biaya. Sedangkan untuk produksi di atas garis $MR=MC$ sudah tidak efisien secara ekonomi, karena kenaikan biaya lebih besar dari kenaikan pendapatan. Jadi, dari sudut pandang ekonomi, kegiatan usaha perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu akan menghasilkan keuntungan maksimum pada produksi sebesar 349.929 kg/bulan atau 4.199,15 ton/tahun dengan jumlah upaya sebesar 1.029 trip/ bulan atau 12.348 trip/tahun.

Model bioekonomi Gordon-Schaefer dan model ekonomi memiliki persamaan prinsip dasar dalam menyatakan suatu kondisi optimum, yakni sama-sama menggunakan prinsip rente ekonomi (keuntungan) maksimum. Model Bioekonomi Gordon-Schaefer menunjukkan bahwa kondisi optimum perikanan jaring milenium (*drift-gillnet*) berada pada tingkat produksi sebesar 2.225,57 ton/tahun dengan upaya 750 trip/tahun. Sedangkan model ekonomi menunjukkan kondisi keseimbangan terdapat pada tingkat produksi sebesar 349.929 kg/bulan atau 4.199,15 ton/tahun dengan upaya sebesar 1.029 trip/bulan atau 12.348 trip/tahun. Untuk lebih jelas data disajikan dalam Gambar 19.



Gambar 20 Perbandingan pencapaian hasil lestari antara model bioekonomi dan model ekonomi perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu periode 2004-2008.

Berdasarkan Gambar 20 di atas, dapat disimpulkan bahwa dari model ekonomi, usaha perikanan jaring milenium di kabupaten Indramayu sudah tidak efisien, artinya telah terjadi (*misallocation*) alokasi faktor produksi yang tidak tepat (dalam hal ini modal dan upaya). Dimana jika diproyeksikan hasil “produksi pada kondisi model ekonomi” mendekati ke hasil “produksi pada kondisi model bioekonomi” maka akan terlihat tingkat upaya yang jauh berbeda. Upaya pada tingkat model ekonomi

6.174 trip/tahun terlalu tinggi hingga mencapai delapan kali lebih banyak dari tingkat upaya pada kondisi model bioekonomi yang optimum pada 750 trip/tahun, sementara hasil produksi yang bisa diperoleh sama-sama mencapai sekitar 2.100-2.225 ton/tahun. Hal ini membuktikan kebenaran model bioekonomi Gordon-Schaefer yang menegaskan bahwa: “tidak perlu terlalu banyak mengalokasikan upaya yang terlalu tinggi jika hasil produksi yang diperoleh tidak diikuti dengan peningkatan produksi yang tinggi juga”.

Oleh karena itu, sebaiknya modal (biaya operasional) dan tenaga kerja yang ada dialokasikan untuk kegiatan usaha lain yang lebih menguntungkan. Hingga pada akhirnya, nelayan yang melakukan kegiatan penangkapan ikan dengan jaring milenium akan tetap memperoleh keuntungan secara ekonomi, dan secara biologi (tingkat eksploitasi) sumberdaya ikan di perairan Indramayu dan sekitarnya akan tetap terjaga kelestariannya.

KESIMPULAN

Dari penelitian tentang aplikasi model bioekonomi Gordon-Schaefer yang telah dilakukan pada perikanan jaring milenium (*drift-gillnet*) di Kabupaten Indramayu, dapat disimpulkan bahwa hasil estimasi parameter penangkapan untuk tingkat pertumbuhan intrinsik (γ) sebesar 4,734, koefisien kemampuan tangkap (q) sebesar 0,0010 dan daya dukung lingkungan (K) sebesar 3.526,05. Dalam kondisi keseimbangan (*equilibrium*) dimana laju pertumbuhan sama dengan nol ($\partial x / \partial t = 0$), maka tingkat populasi akan sama dengan *carrying capacity* ($K = 3.526,05$), sedangkan maksimum pertumbuhan akan terjadi pada kondisi setengah dari

carrying capacity tersebut ($K/2 = 1.763,025$).

Selanjutnya, pemanfaatan sumberdaya perikanan dengan jaring milenium di Indramayu sudah mendekati *overfishing*. Hal ini dapat dilihat dari data pada kondisi aktual dan pada kondisi potensi lestari (MSY). Pada kondisi aktual, rata-rata hasil tangkapan adalah sebesar 4.159,56 ton/tahun sedangkan pada kondisi MSY hasil tangkapan adalah sebesar 4.173 ton/tahun. Untuk upaya penangkapan pada kondisi aktual adalah sebesar 10.795,60 trip/tahun, sedangkan pada kondisi MSY adalah sebesar 2.367 trip/tahun.

Dari aspek ekonomi, perikanan jaring milenium dikategorikan usaha yang masih bisa menutupi total pengeluaran dengan keuntungan yang diperoleh. Pada kondisi aktual, pendapatan total adalah Rp. 38.446,142 juta/tahun dan pengeluaran total adalah Rp. 2.330,309 juta /tahun. Pada kondisi ini diperoleh rente ekonomi sebesar Rp.36.115,83 juta/tahun.

Namun, dari sudut pandang mikro (*aggregate*), rente ekonomi yang diperoleh nelayan jaring milenium di kabupaten Indramayu masih cukup besar (*share* per individu). Tingkat keseimbangan ekonomi ($MR=MC$) pada kondisi aktual terjadi pada tingkat produksi sebesar 349.929 kg/bulan dan upaya sebanyak 1.029 trip/bulan.

Selanjutnya, jika dikaji dari hasil analisis model bioekonomi Gordon-Schaefer, atau dengan kata lain dari sudut pandang lingkungan industri (makro), maka rente ekonomi yang diperoleh jauh lebih kecil dibandingkan dengan sudut pandang mikro. Hal ini berarti bahwa kondisi ekonomi seperti ini sudah tidak efisien, dimana titik kondisi *open access* berada pada titik sebelum MSY keuntungan sudah tidak lagi diperoleh sebelum kegiatan

produksi mencapai kondisi MSY. Oleh karena itu rente ekonomi maksimum terdapat pada kondisi dibawah MSY dan *open access*, yakni pada kondisi maksimum secara ekonomi (MEY).

SARAN

Beberapa rekomendasi berikut diharapkan dapat dilakukan Pemerintah Kabupaten Indramayu melalui Dinas Perikanan dan Kelautan:

- 1) Melakukan pengawasan terhadap kegiatan operasi penangkapan di perairan Indramayu dan sekitarnya agar produksi aktual tidak melebihi level lestari, yakni sebesar 4.173 ton/tahun. Hal ini bisa dilakukan dengan membatasi hasil tangkapan per trip yang diperbolehkan. Penerapan ini juga harus bersamaan dengan pembatasan upaya pada tingkat optimal.
- 2) Membuat kebijakan untuk pengelolaan perikanan tangkap agar menjaga tingkat upaya penangkapan berada pada level optimal sebanyak 750 trip/tahun dengan harapan nelayan akan memperoleh keuntungan yang maksimum. Hal ini bisa dilakukan dengan cara menghentikan sementara penerbitan izin penambahan armada penangkapan jaring milenium.
- 3) Menerapkan sistem monitoring dan pendataan yang baik dan sistematis untuk mengantisipasi tidak tercatatnya produksi, baik produksi yang bernilai jual maupun yang terbuang.
- 4) Membuat program baru dalam hal peningkatan kesejahteraan nelayan dan pembatasan *effort*, misalnya dengan menaikkan harga jual dengan peningkatan kualitas mutu ikan hasil tangkapan (baik dalam bentuk ikan segar maupun produk olahan). Hal ini bisa dilakukan dengan mengadakan program-

program pembinaan khusus tentang peningkatan mutu hasil tangkapan kepada nelayan di TPI Karangsong kabupaten Indramayu, dengan begitu sebagian nelayan akan beralih ke usaha pengolahan ikan hasil tangkapan dan tingkat *effort* akan berkurang.

Diharapkan ada penelitian lanjutan dari penelitian ini untuk terus memantau perkembangan biologi dan ekonomi sumberdaya perikanan di perairan Indramayu dan sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayodhyoa A.U. 1981. *Metode Penangkapan Ikan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri.97 hlm.
- Clark R.P, Yoshimoto SS, dan Pooley SG. 1992. *A Bionomic Analysis of the North-Western Hawaiian Island Lobster Fishery*. Marine Resource Economics 7(2): 65-82.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Indramayu. 2005. *Laporan Kegiatan Penyusunan Basis Data (Database) Sarana Penangkapan Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) III: Perairan Laut Jawa (Kabupaten Cirebon, Kota Cirebon dan Kabupaten Indramayu)*. Departemen Perikanan dan Kelautan: Jakarta.
- _____.2007. *Indramayu dalam Angka 2007*. Kabupaten Indramayu
- Douglas E.J. 1992. *Managerial Economics. Analysis and Strategy. Fourth Edition..* New Jersey: Prentice-Hall International Editions
- Fauzi A. 2006. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Teori dan Aplikasi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Cetakan kedua. 257 hlm.
- Fauzi A, dan Anna S. 2002.*Penilaian Depresiasi Sumberdaya Perikanan sebagai bahan Pertimbangan Penentuan Kebijakan Pembangunan Perikanan*. Jurnal Pesisir dan lautan Vol 4 (2) :36-49
- Ghaffar M.A. 2006. *Optimasi Pengembangan Usaha Perikanan Mini Purse Seine di Kabupaten Joneponto Provinsi Sulawesi Selatan*. (Tesis). Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Perikanan, Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.
- Gordon H.S. 1954. *The Economic Theory of a Common Property Resource: The Fisbery*. Jurnal of Polytical Economy 62:124-142.
- Koperasi Perikanan Laut Mina Sumitra.2008. *Laporan Tahunan 2004-2008*. Kabupaten Indramayu
- Nomura M., Yamazaki T. 1978. *Fishing Technique I*. Tokyo: Japan International Cooperation Agency. 206 pages.
- Rukka A.H. 2006. *Teknologi Penangkapan Pilihan untuk Ikan Cakalang di Perairan Selayar Provinsi Sulawesi Selatan*. (Tesis). Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Perikanan, Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.
- Schaefer M. 1954. *Some Aspects of the Dynamics of Populations important to the Management of Commercial Marine Fisheries*. Bull. Inter-Am. Trop.Comm 1:27:56.
- Sukirno S.1997. *Pengantar Teori Ekonomi Mikro – Edisi Kedua*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Wahyudin Y, Kusumatanto T, dan Sobari M. 2006. *Alokasi Optimum Sumberdaya Perikanan di perairan teluk Palabuhan Ratu: Sumberdaya Ikan*

Demersal. (Paper). Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Perikanan, Program Ekonomi Kelautan Sumberdaya Tropika.

Wijayanto D. 2008. *Teori Bioekonomi Perikanan (Bioeconomic Fishery)*. <http://bioeconomic.blogspot.com>. Semarang: diakses pada Mei 2009.

Lampiran 1. Variabel Penelitian

No	Parameter	Variabel	Konsep Variabel	Indikator	Ukuran	Skala
1	Produksi (<i>Catch</i>)	h	Kegiatan penangkapan ikan di suatu perairan dengan menggunakan sejumlah upaya. (Fauzi, 2006)	Hasil tangkapan yang didaratkan yang diperoleh dalam sejumlah upaya tertentu. Data yang di ambil adalah data hasil tangkapan bulanan selama periode 5 tahun terakhir (2004-2008)	Kg atau ton	Interval
2	Upaya (<i>Effort</i>)	E	Sarana yang dipergunakan untuk mengeksploitasi (menangkap) ikan di suatu perairan tertentu. (Fauzi, 2006)	Jumlah trip yang dilakukan setiap unit upaya penangkapan, dalam hal ini kapal dan alat tangkap jaring milenium. Data yang di ambil adalah data jumlah trip bulanan selama periode 5 tahun terakhir (2004-2008)	Trip per hari (<i>one day fishing</i>)	Interval
3	<i>CPUE</i> (<i>Catch per Unit of Effort</i>)	U	Nilai yang digunakan untuk mengetahui kecenderungan produktivitas suatu alat tangkap dalam kurun waktu tertentu. (Schaefer, 1957)	Perbandingan antara jumlah produksi dengan jumlah upaya yang dilakukan selama 5 tahun terakhir (2004-2008)	Kg/trip atau ton/trip	Ratio
4	Harga Jual Ikan (<i>Price</i>)	p	Harga dasar dari ikan hasil tangkapan yang digunakan untuk menentukan nilai produksi. (Fauzi, 2006)	Harga ditentukan oleh TPI mengikuti harga pasar yang berlaku di PPI Muara Baru, Jakarta.	Rp./kg	Nominal
5	Biaya Operasional (<i>cost</i>)	c	Semua biaya yang dikeluarkan untuk melakukan satuan upaya tertentu (Gordon, 1954)	Biaya dihitung dari setiap jumlah trip yang dilakukan. Untuk periode selama 5 tahun (2004-2008), berfluktuasi mengikuti perubahan harga BBM	Rp./trip	Nominal
6	Laju pertumbuhan intrinsik (<i>intrinsic growth rate</i>)	γ	Parameter untuk menentukan laju pertumbuhan dari suatu populasi ikan (Clark, 1987)	Diperoleh dari regresi model CYP	Konstanta	Nominal