

# LEMBAR PENGESAHAN

## ANALISIS PRODUKSI PERIKANAN CANTRANG DI KOTA TEGAL

NAMA : RUDI MAS PERMANA  
NIM : K4A001026

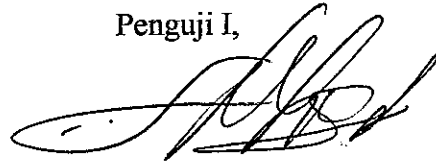
Tesis telah diujikan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal : 11 Nopember 2003

Pembimbing I,



(Dr. Syafrudin Budiningharto, SU)

Penguji I,



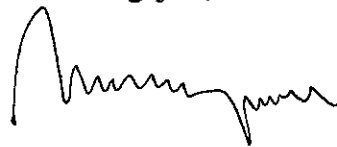
(Dr. Ir. Aziz Nurbambang, MS)

Pembimbing II,



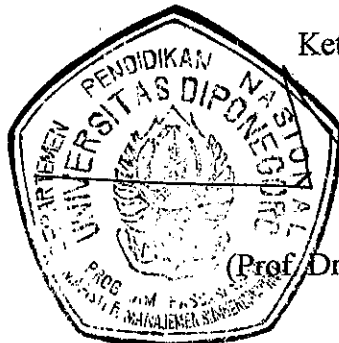
(Ir. I s m a i l, M.SiE)

Penguji II,



(Ir. Asriyanto, DFG, MS)

Ketua Program Studi



(Prof. Dr. Lachmuddin Sya'rani)

UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft.	2339/T/MSPP/e
Tgl.	4/3/03

## **ABSTRACT**

The Armada of Cantrang Fishery in Tegal is one of fishery business Activity on Fishing based on the society. Since 1994, Cantrang fishery has grown better than before both the armada and also the production. So far Cantrang Fishery is able to dominate on TPI Tegal which has given contribution of the production more than 90 % from the total of fishery armada which have landed their yield, so we can said that the fishery on Tegalsari is cantrang fishery.

In line with the grow of cantrang fishery armada which carry out the fishing operation on the same fishing area, there will over exploited of demersal fish resource on the fishing ground area, finally there will be competition among them to increase their yield. The fishing ground area will be expanded in consequence of to get maximal yield. Thus, the demand of the days or duration of operation, fuel, provisions, included the ice to keep the quality of the yield will be increase.

The objectives of the research are: to analyze the factors of productions which have influence to the yield of Cantrang, to analyze the trend of catching production per unit of effort, and to analyze the proper of the business of cantrang fishery from the financial aspect.

The method of data analysis to see the correlation between the production with the factor of production of cantrang fishery business using Cobb – Douglass Double Regression Model method. Meanwhile, to analyze the trend of catching production per unit of effort using surplus product model of calculation by Schaefer approach (Schaefer Model). On the other hand to know an analyze the proper of cantrang fishery business using Net Benefit – Cost Ratio (Net B/C Ratio) calculation, Net Present Value (NPV) calculation and Internal Rate of return (IRR) calculation.

The result of the factor production of cantrang fishery in Tegal using Cab Douglas model, which have positive influence to the yield product including three factors are; the power of machine using in the ship, and day of operation per trip, the bigger of the machine power the ship will have higher speed so it can get big haul in the net. The longer of day operation, it will increase the fishing activity, so they will increase their yield each trip.

The result of Schaefer model analysis, we get potency natural (maximum sustainable yield) for the north coastal water Tegal 2.556,699 ton / year with the optimum effort ( $f_{opt}$ ) is 4.282 trip/year, and CPUE optimum they can do is 597 kg/trip. Those phenomena indicate that the increase of yield production landed in Tegalsari is not only the increase of fishing development production, but the production is caused by the increase of fishing boat in cumulative. It is based on the analysis of fishing unit that is the fishing equipment, the total of the fisher and the production of the yield which increase significantly. The financial analysis calculation of Cantrang Fishery in Tegal, principally is proper to develop because with the discount rate 18 % indicate NPV positive (Rp.543.120.269) Net B/C Ratio is higher than one (2,497), and IRR above the proper interest (77,8 %).

**RUDI MAS PERMANA** : “Analisis Produksi Perikanan Cantrang di Kota Tegal”.

### **ABSTRAK**

Armada perikanan cantrang di Kota Tegal merupakan salah satu kegiatan usaha perikanan di bidang penangkapan ikan di laut yang berbasis masyarakat. Sejak tahun 1994, perikanan cantrang mengalami perkembangan baik dari jumlah armada maupun produksinya. Hingga saat ini perikanan cantrang mampu mendominasi perikanan di TPI Tegalsari Kota Tegal yang memberikan kontribusi produksi lebih dari 90% dari seluruh jumlah armada perikanan yang mendaratkan hasil tangkapannya, sehingga dapat dikatakan perikanan di daerah Tegalsari merupakan perikanan cantrang.

Dengan semakin banyaknya jumlah armada perikanan cantrang yang melakukan operasi penangkapan pada daerah penangkapan yang sama, maka tentunya pada areal fishing ground tersebut akan terjadi over exploited sumberdaya ikan demersal, yang pada akhirnya terjadi persaingan antar armada perikanan cantrang dalam meningkatkan produksi hasil tangkapannya. Akibatnya untuk mencapai hasil tangkapan yang maksimal, maka akan terjadi perluasan jangkauan fishing ground. Dengan demikian akan menuntut penambahan jumlah hari operasi, penambahan bahan bakar, perbekalan, termasuk penambahan jumlah perbekalan es untuk mempertahankan mutu ikan yang akan di tangkap.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor produksi yang mempengaruhi hasil tangkapan cantrang, menganalisis kecenderungan (trend) produksi per unit upaya penangkapan (CPUE), dan menganalisis kelayakan usaha perikanan cantrang ditinjau dari aspek finansialnya.

Metode analisa data untuk melihat hubungan antara produksi dengan faktor produksi dari suatu usaha perikanan cantrang, menggunakan metode Regresi Berganda Model Cobb-Douglas. Sedangkan untuk menganalisis kecendrungan (trend) produksi per unit upaya penangkapan (CPUE) menggunakan perhitungan model produksi surplus melalui pendekatan Schaefer (Model Schaefer). Disamping itu untuk mengetahui dan menganalisis kelayakan usaha perikanan cantrang antara lain diukur melalui perhitungan Net Benefit – Cost Ratio (Net B/C Ratio), Net Present Value (NPV), dan Internal Rate of Return (IRR).

Hasil analisis faktor produksi perikanan cantrang di Kota Tegal dengan model Cabb-Douglas, yang menghasilkan indikasi pengaruh positif terhadap produksi hasil tangkapan ikan adalah 3 (tiga) faktor antara lain besarnya kekuatan mesin penggerak kapal, jumlah ABK, jumlah hari operasi per trip. Semakin besar kekuatan mesin penggerak kapal, maka akan semakin tinggi kecepatan kapal sehingga semakin cepat pengurangan gerombolan ikan yang berakibat semakin banyak jumlah hasil tangkapan yang terkurung dalam jaring. Semakin banyak jumlah ABK, tentunya secara teknis akan menentukan kecepatan penarikan jaring saat hauling dilakukan. Demikian pula dengan jumlah hari operasi, semakin lama jumlah

hari operasi, akan memperbesar kegiatan fishing sehingga akan memperoleh peningkatan hasil tangkapan setiap tripnya.

Dari hasil perhitungan analisis model Schaefer, diperoleh nilai potensi lestari untuk perairan pantai Utara Tegal sebesar 2.556,699 ton/tahun dengan upaya optimum (fopt) sebesar 4.282 trip/tahun, dan CPUE optimum yang dapat dilakukan sebesar 597 kg/trip. Fenomena tersebut diatas menunjukkan bahwa peningkatan produksi hasil tangkapan yang didaratkan di Tegal bukanlah merupakan peningkatan kemampuan produksi alat tangkap, akan tetapi produksi diperoleh karena adanya peningkatan jumlah armada penangkapan secara komulatif. Hal ini juga didasari dari analisis terhadap fishing unit yaitu alat tangkap, jumlah nelayan dan produksi hasil tangkapan yang semakin bertambah secara signifikan.

Perhitungan analisis finansial perikanan cantrang di Tegal, pada prinsipnya masih layak untuk dikembangkan karena dengan discount rate 18% menunjukkan NPV positif (Rp. 543.120.269,-), Net B/C Ratio lebih besar dari satu (2,497), dan IRR diatas tingkat bunga yang wajar (77,8 %).

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, penulis telah selesai menyusun Tesis ini guna memenuhi tugas akhir dan salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Strata-2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai pada konsentrasi Manajemen Agroindustri Perikanan dengan judul **“Analisis Produksi Perikanan Cantrang di Kota Tegal”**.

Dengan telah selesainya penulisan tesis ini, penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih dan penghargaan tak terhingga kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Syafrudin Budiningharto, SU selaku Pembimbing Pertama
2. Bapak Ir. Ismail, M.SiE selaku Pembimbing Kedua
3. Bapak Prof. Dr. Lachmuddin Sya'rani, selaku Ketua Program Studi.
4. Bapak Dr.Ir. Azis Nurbambang, MS, selaku Dosen Penguji Pertama
5. Bapak Ir. Asriyanto, DFG, MS, selaku Dosen Penguji Kedua
6. Segenap civitas akademika pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang, Program Studi Magister Manajemen Sumber Daya Pantai yang telah memberikan bantuannya.

Penulis menyadari penulisan tesis ini masih ada kekurangannya, maka guna penyempurnaan lebih lanjut diharapkan kritik dan saran membangun dari semua pihak.

Semarang, Nopember 2003

Penulis,

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii
Daftar Tabel .....	iv
Daftar Gambar .....	v
Daftar Lampiran .....	vi
<b>I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Pendekatan Masalah .....	5
1.3. Tujuan Penelitian .....	10
1.4. Manfaat Penelitian .....	10
1.5. Waktu dan Tempat Penelitian .....	10
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Diskripsi alat Tangkap Cantrang .....	11
2.2. Metode Penangkapan.....	14
2.3. Sasaran Penangkapan .....	16
2.4. Daerah Penangkapan.....	16
2.5. Fungsi Produksi Sumberdaya Perikanan.....	17
2.6. Potensi Sumberdaya Perikanan.....	17
2.7. Studi Kelayakan Usaha .....	21
<b>III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Materi Penelitian .....	23
3.2. Jenis dan Sumber Data .....	24
3.3. Metode Pengambilan Sampel .....	24
3.4. Tehnik Analisis .....	25
3.4.1. Analisis Faktor Produksi .....	25

3.4.2. Analisis Potensi Sumberdaya Ikan .....	28
3.4.3. Analisis Kecenderungan Pengembangan Fishing Unit ....	31
3.4.4. Analisis Kelayakan Usaha .....	32
3.4.4.1. <i>Break Even Point</i> (BEP) .....	32
3.4.4.2. <i>Pay Back Period</i> (PBP) .....	34
3.4.4.3. <i>Net Benefit–Cost Ratio</i> (Net B/C Ratio).....	35
3.4.4.4. <i>Net Present Value</i> (NPV).....	37
3.4.4.5. <i>Internal Rate of Return</i> (IRR).....	38
 IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Gambaran Umum Daerah Penelitian.....	40
4.1.1. Kondisi Geografis Daerah Penelitian .....	40
4.1.2. Mata Pencaharian Penduduk Daerah Penelitian .....	41
4.2. Kegiatan Perikanan Cantrang di Kota Tegal .....	42
4.2.1. Kondisi Umum Perikanan Cantrang .....	42
4.2.2. Unit Penangkapan .....	44
4.2.3. Daerah Penangkapan Ikan ( <i>Fishing ground</i> ) .....	47
4.3. Analisis Produksi Perikanan Cantrang .....	48
4.4. Analisis Perkembangan <i>Fishing Unit</i> ... ..	52
4.5. Analisis Potensi Sumberdaya Ikan .....	59
4.6. Analisis Finansial Perikanan Cantrang .....	63
4.7. Rasionalisasi Pengembangan Perikanan Cantrang di Kota Tegal	65
 V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan .....	69
5.2. Saran .....	70
 DAFTAR PUSTAKA	71

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Mata Pencaharian Penduduk Daerah Penelitian .....	42
2 Spesifikasi Kapal Cantrang di Kota Tegal .....	45
3 Bahan dan Ukuran Alat Tangkap Cantrang di Kota Tegal .....	46
4 Masukan Data Produksi dan Faktor Produksi .....	49
5 Nilai Koefisien Korelasi Hubungan antara Faktor-faktor Produksi dengan Produksi Hasil Tangkapan Cantrang di Kota Tegal .....	51
6 Hasil Perhitungan Analisis Finansial Usaha Perikanan Cantrang di Kota Tegal .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Skema Pendekatan Masalah .....	9
2 Bagian-bagian Alat Tangkap Cantrang.....	13
3 Pengoperasian Alat Tangkap Cantrang.....	15
4 Perkembangan Alat Tangkap Cantrang di Kota Tegal Tahun 1994 – 2002 .....	54
5 Perkembangan Berbagai Alat Tangkap di Kota Tegal Tahun 1997 – 2002 .....	55
6 Perkembangan Nelayan Kota Tegal Tahun 1996-2001 .....	56
7 Produksi Perikanan Laut Kota Tegal Tahun 1994-2002 .....	57
8 Produksi Perikanan Cantrang di Kota Tegal Tahun 1994-2002 .....	58
9 Hubungan antara CPUE dan Upaya Penangkapan ( <i>Effort</i> ) Perikanan Demersal Kota Tegal Tahun 2003 .....	60
10 Grafik Hubungan antara Hasil Tangkapan (Kg) dengan Upaya Penangkapan (Jumlah Trip/Tahun).....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
1 Peta Kota Tegal.....	74
2 Peta Lokasi <i>Fishing ground</i> .....	75
3 Perkembangan Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Laut Kota Tegal Tahun 1997 – 2002 .....	76
4 Perkembangan Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Laut Kota Tegal Menurut Jenis Alat Tangkap di TPI Tegalsari Tahun 2002 .....	77
5 Perkembangan Alat Tangkap Tahun (1994 – 2002) dan Jumlah Nelayan (1996 – 2001 di Kota Tegal. ....	78
6 Produksi Perikanan Cantrang di Tegalsari (1997 – 2002) dan Jumlah Kapal Penangkap Ikan di Kota Tegal (1996 – 2001) .....	79
7 Produksi Perikanan Laut Kota Tegal Tahun 1997 – 2002 .....	80
8 Data Kapal Cantrang Di Kota Tegal dari Hasil Kuisisioner Bulan Mei 2003 Sebagai Sampel Penelitian .....	81
9 Hasil Analisis Fungsi Produksi Perikanan Cantrang di Kota Tegal Tahun 2003 .....	82
10 Perhitungan CPUE, Potensi Lestari (MSY) dan Upaya Penangkapan (Effort) Berdasarkan Alat Tangkap Cantrang, Gill net, dan Pukat Pantai di Perairan Kota Tegal Tahun 2003 .....	85
11 Jenis hasil Tangkapan dan Harga Satuan Perjenis Ikan pada Kapal Cantrang di Kota Tegal .....	89
12 Rincian Rencana Biaya Investasi, Biaya Tetap dan Biaya Tidak Tetap Kapal Cantrang di Kota Tegal dalam 1 (satu) Tahun .....	90
13 Perhitungan Proyeksi Rugi Laba, Break Even Point, dan Pay Back Period Pada Usaha Perikanan Cantrang di Kota Tegal .....	92
14 Arus Pendapatan dan Biaya Pada Usaha Perikanan Cantrang di Kota Tegal .....	94
15 Perhitungan Analisis Finansia; Net Benefit Cost Ratio (Net B/C Ratio) Net Present Value (NPV) dan Internal Rate of Return (IRR) pada Usaha Perikanan Cantrang di Kota Tegal .....	95
16 Kurva Faktor Produksi Masing-masing Variabel .....	96
17 Gambar Desain Alat Tangkap Cantrang .....	97

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi sumberdaya pesisir, pantai, dan pulau-pulau kecil yang relatif besar. Namun demikian potensi yang besar ini belum dimanfaatkan dengan optimal. Pada saat ini laut hanya merupakan buangan limbah dari berbagai kegiatan di darat, dan wahana eksploitasi sumberdaya alam (utamanya ikan) dan kurang memperdulikan aspek kelestariannya. Selama ini pembangunan sektor kelautan dan perikanan pada umumnya dan secara khusus pembangunan pesisir, pantai, dan pulau-pulau kecil kurang begitu mendapat tempat sesuai dengan potensi alam yang ada. Baru pada GBHN 1999-2000 yang sekarang berlaku dan seterusnya, akan dijabarkan dalam program pembangunan nasional (Propenas) sektor maritim atau kelautan yang ada didalamnya termasuk perikanan mendapat tempat penting yang sejajar dengan sektor lainnya. Hal tersebut berarti bahwa orientasi pembangunan tidak saja ke darat (*terrestrial orientations*) tetapi juga ke laut (*marine orientations*) secara seimbang (Rokhmin Dahuri, 2000).

Secara keseluruhan, baik di perairan teritorial maupun ZEE, diperkirakan ada sekitar 6,1 juta ton ikan yang dapat ditangkap secara lestari sepanjang tahun. Tingkat pemanfaatan potensi ini kurang lebih 3,8 juta ton/tahun atau sekitar 60%. Prosentasenya ini sebenarnya sudah merupakan lampu kuning karena berdasarkan tanggung jawab komitmen Internasional mengenai perikanan yang dibuat *Food And Agriculture Organization* (FAO)

dan *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF), hanya sekitar 80% ikan yang boleh ditangkap. Itu berarti hanya tersisa sekitar 20% penambahan produksi penangkapan ikan sepanjang tahun (Nikijuluw, 2002).

Sementara menurut Azis, et.al (1998), potensi lestari sumberdaya perikanan laut Indonesia adalah sebesar 6,8 juta ton per tahun, yang terdiri dari potensi ikan pelagis besar 975,05 ribu ton, ikan pelagis kecil 3,23 juta ton, ikan demersal 1,79 juta ton, ikan karang konsumsi 75 ribu ton, udang penaeid 74 ribu ton, lobster 4,80 ribu ton, dan cumi-cumi 28,25 ribu ton. Berdasarkan hasil perhitungan potensi lestari perikanan laut, beberapa jenis sumberdaya yang tidak mengalami gejala tangkap lebih adalah ikan pelagis besar dan kecil, dan demersal, ikan karang, udang penaeid, lobster, dan cumi-cumi.

Menurut Kusnandar (2000) sejak adanya larangan penggunaan alat tangkap trawl (berdasarkan Keppres No. 39 tahun 1980), produksi ikan nasional khususnya ikan demersal mengalami penurunan yang signifikan. Untuk meningkatkan produksinya kembali, pemerintah melakukan upaya produksi, baik melalui intensifikasi maupun ekstensifikasi alat tangkap ikan demersal sebagai pengganti trawl. Walaupun demikian, akibat pelarangan trawl pada saat itu diperkirakan potensi sumberdaya perikanan mengalami perbaikan. Keadaan ini membuka peluang berkembangnya perikanan skala kecil yang khusus menangkap ikan demersal seperti cantrang, dogol, trammel net dan lain-lain. Alat tangkap cantrang merupakan salah satu alat tangkap yang berkembang setelah berlakunya Keppres No. 39/tahun 1980, khususnya di wilayah perairan pantai utara pulau Jawa, terutama di Kota Tegal.

Kota Tegal yang terletak diantara  $109^{\circ} 08' \text{ BT} - 109^{\circ} 10' \text{ BT}$  dan  $06^{\circ} 50' \text{ LS} - 06^{\circ} 53' \text{ LS}$  dengan batas sebelah utara laut Jawa, sebelah timur Kabupaten Tegal, sebelah selatan Kabupaten Tegal, dan sebelah barat Kabupaten Brebes, memiliki luas wilayah sekitar  $38,5 \text{ km}^2$  dan panjang garis pantai sekitar  $10,5 \text{ km}$ . Kota Tegal memiliki posisi yang strategis dan mempunyai potensi sumberdaya ikan yang cukup baik. Hal ini dapat dibuktikan dengan produksi hasil perikanan lautnya pada tahun 2002 sebesar  $31.741.087 \text{ kg}$  dengan nilai produksi Rp  $107.245.005.500$  (Dinas Pertanian dan Kelautan Kota Tegal, 2003).

Selain itu Kota Tegal memiliki tiga Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yaitu T.P.I Pelabuhan, T.P.I Tegalsari, dan T.P.I Muarareja. Apalagi saat ini Kota Tegal sedang dalam proses pembangunan Pelabuhan Perikanan sebagai tempat pendaratan ikan. Dengan semakin lengkapnya sarana dan prasarana penunjang tersebut, tentunya diharapkan dapat meningkatkan produksi perikanan dan penerimaan daerah Kota Tegal dari  $0,95\%$  hasil retribusi lelang.

Perkembangan produksi perikanan laut Kota Tegal sejak tahun 1994 – 2002 rata-rata mengalami peningkatan sebesar  $4,56\%$  dengan prosentase kenaikan tertinggi terjadi pada tahun 2001 sebesar  $31,72\%$  dengan total produksi sebesar  $31.020.411 \text{ kg}$ . Sedangkan produksi terendah terjadi pada tahun 1995 dengan tingkat penurunan sebesar  $-13\%$  dari tahun 1994 yaitu senilai  $20.394.258 \text{ kg}$ .

Perkembangan nilai produksi perikanan laut Kota Tegal dari tahun 1994 – 2002, juga mengalami perkembangan dengan peningkatan rata-rata  $32,67\%$ . Prosentase kenaikan tertinggi terjadi pada tahun 1998 sebesar  $121,03\%$  dengan

nilai produksi Rp. 41.666.754.400, walaupun pada tahun tersebut produksi mengalami penurunan sebesar -5,29% dari tahun 1997. Hal tersebut terjadi dikarenakan adanya krisis moneter di Indonesia yang berdampak pada melonjaknya harga biaya operasional yang mengakibatkan harga jual ikan di pasaran semakin tinggi.

Masyarakat pesisir Kota Tegal sebagian besar bermata pencaharian sebagai nelayan tradisional yang menggunakan kapal motor, motor tempel, dan perahu tanpa motor (Jukung). Alat tangkap yang digunakan oleh nelayan Kota Tegal adalah purse seine, gill net dasar, cantrang, payang, trammel net, pukot pantai, prawe, koncong, jaring kerang, jaring rampus, arad dan, nylon. Dari keseluruhan alat tangkap yang paling dominan diminati adalah cantrang (40,2%), arad (16,4%), Purse seine (11,3%), dan selebihnya di bawah 10%.

Armada perikanan Cantrang di Kota Tegal, sejak tahun 1994 terjadi perkembangan baik dari jumlah armada maupun ukuran kapalnya. Namun sejak tahun 2000 sampai saat ini terjadi penurunan, tetapi dilihat dari segi produksi dan nilai produksinya terjadi kenaikan walaupun sedikit. Hal ini cukup beralasan karena semakin banyak jumlah armada cantrang, maka akan semakin berkurangnya sumber daya ikan *demersal* pada daerah penangkapan yang sama. Dengan demikian agar hasil tangkapan mendapatkan hasil yang baik, maka jalan yang ditempuh nelayan adalah memperluas jangkauan daerah operasi penangkapan.

Hingga saat ini perikanan cantrang mampu mendominasi perikanan di TPI Tegalsari, baik dalam jumlah alat tangkap maupun produksinya. Armada

perikanan cantrang yang mendaratkan hasil tangkapannya di TPI Tegalsari memberikan kontribusi produksi lebih dari 90%, sehingga dapat dikatakan perikanan di daerah Tegalsari merupakan perikanan cantrang.

Perkembangan produksi perikanan cantrang di Tegalsari, terjadi fluktuasi walaupun tidak begitu besar (Lampiran 6). Namun secara periodik setiap bulannya dalam tahun yang sama, hasil tangkapan cantrang mengalami fluktuasi yang cukup besar. Hal ini karena adanya dua angin musim di laut Jawa yaitu angin musim Barat dan angin musim Timur (Lampiran 4). Keadaan ini sangat berpengaruh terhadap hasil tangkapan pada perikanan cantrang di Tegal.

Berdasarkan potensi ikan demersal di laut Jawa dan data produksi perikanan cantrang di Kota Tegal, maka perlu dikaji mengenai pengembangan perikanan cantrang di Kota Tegal berdasarkan beberapa analisis yang digunakan antara lain analisis faktor produksi perikanan cantrang, analisis potensi sumberdaya ikan di perairan pantai utara Tegal, dan analisis kelayakan usaha perikanan cantrang ditinjau dari aspek finansialnya.

## **1.2. Pendekatan Masalah**

Seperti telah disebutkan di atas, bahwa untuk menganalisis produksi hasil tangkapan cantrang dan prospek pengembangannya diperlukan beberapa analisis yang diperlukan. Pertama adalah analisis faktor produksi dengan asumsi bahwa faktor-faktor produksi yang ada dapat mempengaruhi peningkatan produksi hasil tangkapan cantrang. Dengan semakin banyaknya jumlah armada perikanan cantrang, yang melakukan operasi penangkapan pada daerah

penangkapan yang sama, maka tentunya pada areal tersebut akan terjadi *Over exploited* sumberdaya ikan *demersal*, yang pada akhirnya terjadi persaingan antar armada perikanan cantrang dalam meningkatkan produksi hasil tangkapannya. Akibatnya untuk mencapai hasil tangkapan yang maksimal, maka akan terjadi perluasan jangkauan daerah penangkapan ikan. Dengan demikian akan menuntut penambahan jumlah hari setiap tripnya, penambahan pemakaian bahan bakar solar, perbekalan, dan termasuk penambahan jumlah perbekalan es untuk mempertahankan mutu ikan yang akan ditangkap.

Dari kondisi tersebut diatas, tentunya akan timbul permasalahan yang baru dan kompleks terhadap keberhasilan usaha penangkapan. Menurut Kusnandar (2000), bahwa usaha peningkatan produksi hasil tangkapan yang akan dilakukan melalui pertimbangan faktor-faktor produksi seperti misalnya besar ukuran jaring, tenaga penggerak kapal, lamanya trip, jumlah tenaga kerja, dan lain-lain, semuanya itu akan berpengaruh terhadap biaya operasional, dengan asumsi bahwa faktor-faktor produksi tersebut akan dapat meningkatkan produksi penangkapan yang akan dihasilkan. Dari segi lain bagaimana mutu hasil tangkapan dapat dipertahankan sampai ke konsumen akhir, sehingga nilai produksinya pun akan semakin tinggi yang secara tidak langsung akan lebih meningkatkan penghasilan nelayan dan penerimaan daerah Kota Tegal dari hasil retribusi lelang di TPI.

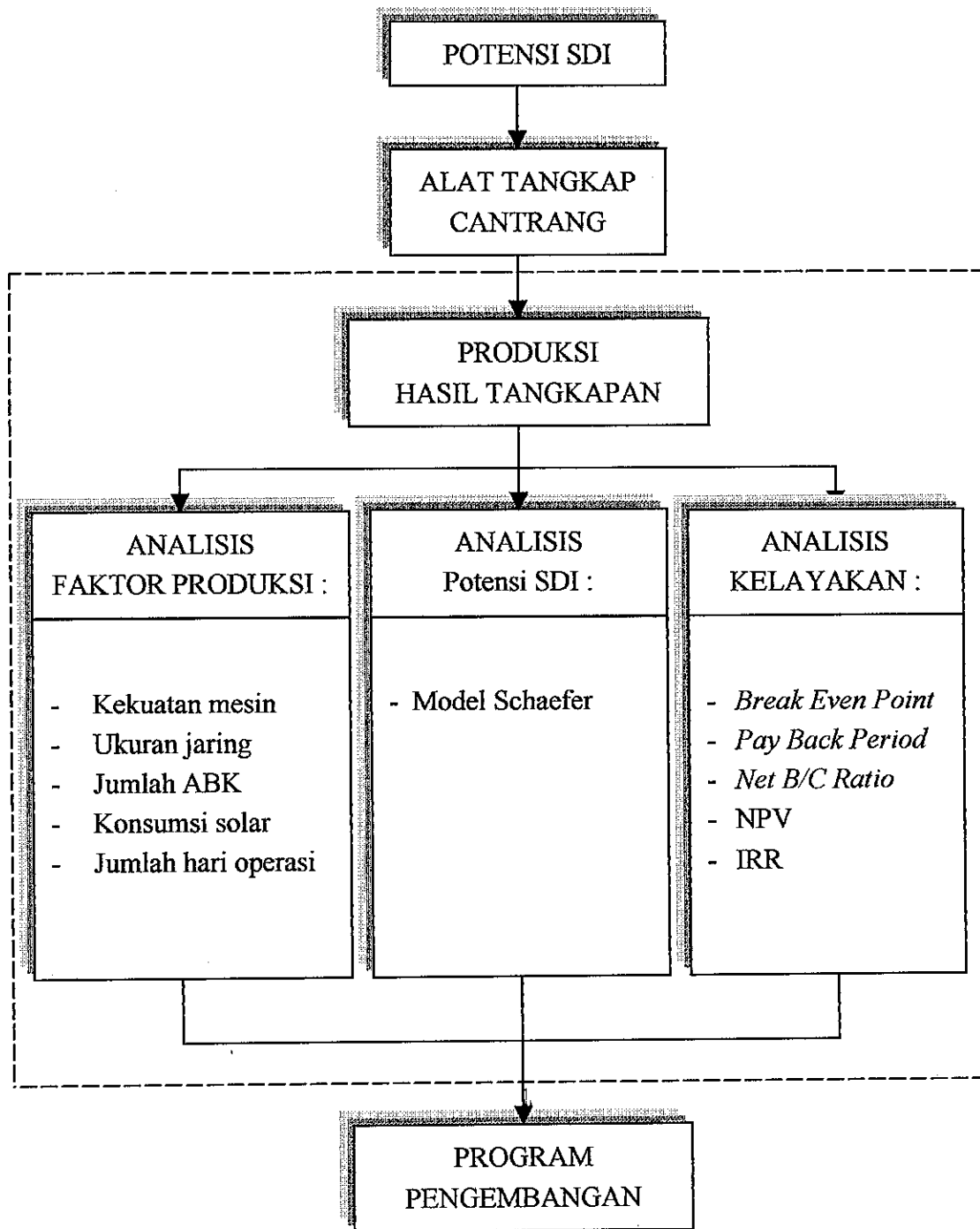
Selanjutnya analisis potensi sumberdaya ikan yang bertujuan menganalisis kecenderungan (*trend*) produksi per unit upaya penangkapan (*Catch Per Unit Effort / CPUE*). Disamping itu hasil perhitungan tersebut

diharapkan dapat digunakan oleh *stakeholder* dalam menjaga kelestarian sumberdaya ikan *demersal*, dan diharapkan juga perhitungan tersebut dapat mendekati kenyataan, sehingga pengelolaannya didasarkan pada konsep hasil maksimum lestari (*Maximum Sustainable Yield / MSY*).

Perhitungan analisis potensi sumberdaya ikan ini dibatasi pada lokasi daerah penangkapan di sekitar perairan pantai utara Tegal sampai perairan pantai Karimunjawa yang dilakukan oleh nelayan Tegal yang mendaratkan hasil tangkapannya di TPI Tegalsari. Sesuai dengan jenis alat tangkapnya yaitu cantrang, maka jenis-jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapannya adalah ikan-ikan *demersal* yang mempunyai sifat bergerombol (Suhendrata, T, dan Parwati, M, 1991).

Sebagai dasar perhitungan analisis, karena di daerah penangkapan tersebut bukan hanya cantrang yang memanfaatkan potensi sumberdaya ikannya tetapi ada juga alat tangkap lainnya seperti *gill net* dasar dan pukat pantai yang sasaran tangkapnya adalah jenis ikan *demersal* juga, maka sebelum menghitung CPUE terlebih dahulu dilakukan perhitungan dengan menggunakan standarisasi upaya penangkapan yang mana alat tangkap yang dijadikan standar adalah cantrang yang menjadi obyek amatan untuk menentukan *Fishing Power Index* (FPI). Perhitungan analisis ini dilakukan dengan pendekatan produksi *surplus* model *Schaefer*, karena menurut Sparre Per dan Venema. C. Siebren, (1999) cara ini lebih sederhana bila dibandingkan dengan model analitik dan banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya.

Sebagai dasar pengambilan keputusan dalam program pengembangan alat tangkap cantrang di Tegal, diperlukan juga perhitungan analisis kelayakan usaha yang ditinjau dari aspek finansialnya. Pengertian layak dalam penilaian ini adalah kemungkinan dari usaha yang dilaksanakan memberikan manfaat (*benefit*) baik dalam arti *financial benefit* maupun *social benefit* (Yacob Ibrahim, 1998).



Gambar 1. Skema Pendekatan Masalah

Keterangan   : Lingkup penelitian

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian latar belakang dan pendekatan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Menganalisis faktor-faktor produksi yang mempengaruhi hasil tangkapan cantrang.
2. Menganalisis kecenderungan (*trend*) produksi per unit upaya penangkapan (CPUE)
3. Menganalisis kelayakan usaha perikanan cantrang ditinjau dari aspek finansialnya.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan atau bahan pertimbangan bagi *stakeholder* untuk merencanakan pengembangan alat tangkap cantrang di Kota Tegal.
2. Melatih dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memahami pembangunan perikanan yang dihadapi.
3. Sebagai media informasi bagi pihak yang membutuhkan pada umumnya, dan civitas akademika pada khususnya.

### **1.5. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan selama dua bulan (April – Juni 2003). Sedangkan tempat penelitian dilaksanakan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Tegalsari Kota Tegal. Dan untuk melengkapi data-data yang diperlukan, akan dilakukan survey dan wawancara terhadap pemilik, nelayan buruh (pandega) dan instansi yang terkait.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Diskripsi Alat Tangkap Cantrang

Menurut Brandt (1984), menyatakan bahwa alat tangkap cantrang merupakan alat tangkap ikan yang dimasukkan dalam kelompok pukot (*danish seine*), dan karena dioperasikan dari perahu maka disebut *boat seine*. Sedangkan menurut Subani, W dan Barus, HR (1989) bahwa cantrang tergolong dalam kelompok *danish seine* yang terdiri dari bagian kantong (*cod end*), badan (*body*), kaki/sayap (*wing*) dan mulut (*mouth*).

Kantong merupakan bagian jaring sebagai tempat berkumpulnya hasil tangkapan. Pada bagian kantong ini diberi pemberat dari batu agar posisi kantong berada pada bagian paling bawah. Selanjutnya Subani, W dan Barus, HR (1989) menyatakan bahwa panjang kantong adalah 55 mata, lebar 300 mata dengan mesh size 1 cm yang terbuat dari bahan katun yang telah mengalami penanganan seperlunya. Namun saat ini bahan kantong terbuat dari syntetic fibre (*Polyethylene*), dimana bahan tersebut cukup kuat dan kaku sehingga diharapkan mampu menahan beban dari gesekan di dasar perairan pada saat penarikan.

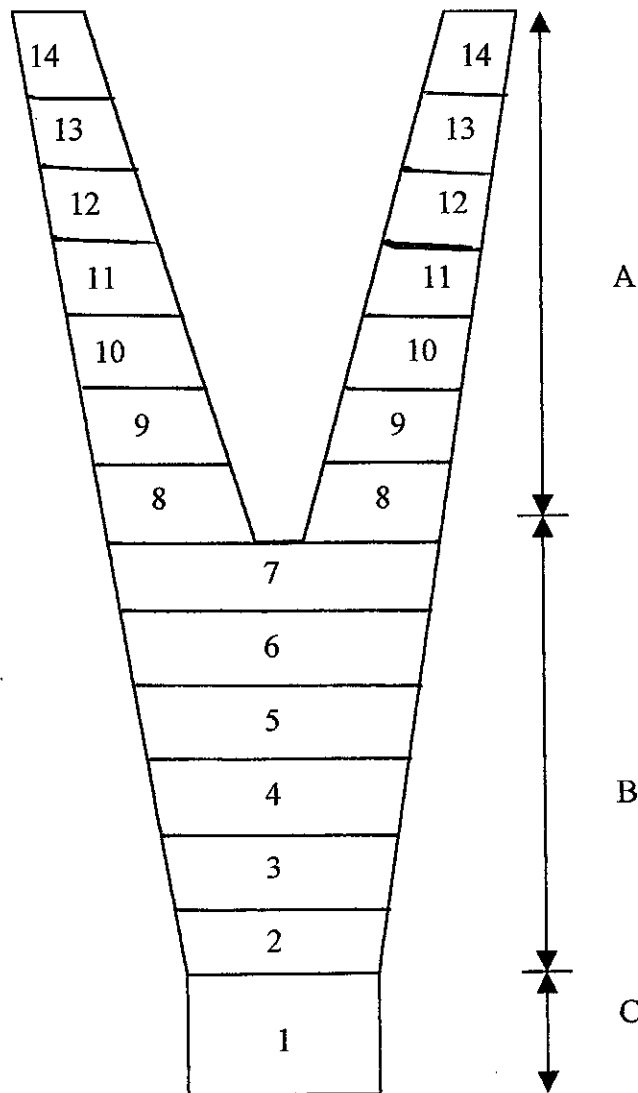
Pada bagian badan terdiri dari 6 (enam) bagian yaitu penjasean, sontek, senonjok, sampok, kelombung dan cangkeman yang masing-masing mempunyai panjang yang relatif sama yaitu 30 mata dan hanya pada bagian cangkeman 20 mata. Sedangkan jumlah mata pada bagian keliling/lebar adalah

sama yaitu 300 mata dengan mesh size yang berbeda yaitu 1,6 cm, 2 cm, 3 cm, 5 cm, dan 8 cm (Subani, W dan Barus, HR, 1989).

Untuk bagian kaki/sayap cantrang, menurut Subani, W dan Barus, HR (1989) dibagi menjadi 7 (tujuh) bagian yaitu :

1. Kaki 1, dengan panjang 20 mata, lebar 100 mata, dan mesh size 9,5 cm.
2. Kaki 2, dengan panjang 19 mata, lebar 90 mata, dan mesh size 9,5 cm.
3. Kaki 3, dengan panjang 19 mata, lebar 80 mata, dan mesh size 8,5 cm.
4. Kaki 4, dengan panjang 19 mata, lebar 70 mata, dan mesh size 7,0 cm.
5. Kaki 5, dengan panjang 19 mata, lebar 60 mata, dan mesh size 6,0 cm.
6. Kaki 6, dengan panjang 19 mata, lebar 50 mata, dan mesh size 5,8 cm.
7. Kaki 7, dengan panjang 19 mata, lebar 40 mata, dan mesh size 5,5 cm.

Untuk bagian mulut jaring diberi tali ris atas dan bawah. Tali ris atas terbuat dari bahan *polyethylene* dengan diameter 0,6 cm, panjang 18 meter. Fungsi tali ris atas adalah untuk mengikatkan pelampung yang terbuat dari plastik dengan diameter sekitar 6 inchi yang memberikan gaya keatas, sedangkan tali ris bawah juga terbuat dari bahan *polyethylene* dengan diameter 0,9 cm, panjang 17 meter yang fungsinya untuk mengikatkan pemberat yang terbuat dari bahan timah hitam/plumbum dengan berat 0,4 kg (Balai Penelitian Perikanan Laut, 1988). Fungsi pelampung adalah sebagai alat untuk membantu membuka mulut jaring ke arah atas, sedangkan pemberat berfungsi untuk menenggelamkan jaring dan membuka mulut jaring ke arah bawah.



Gambar 2. Bagian-bagian Alat Tangkap Cantrang

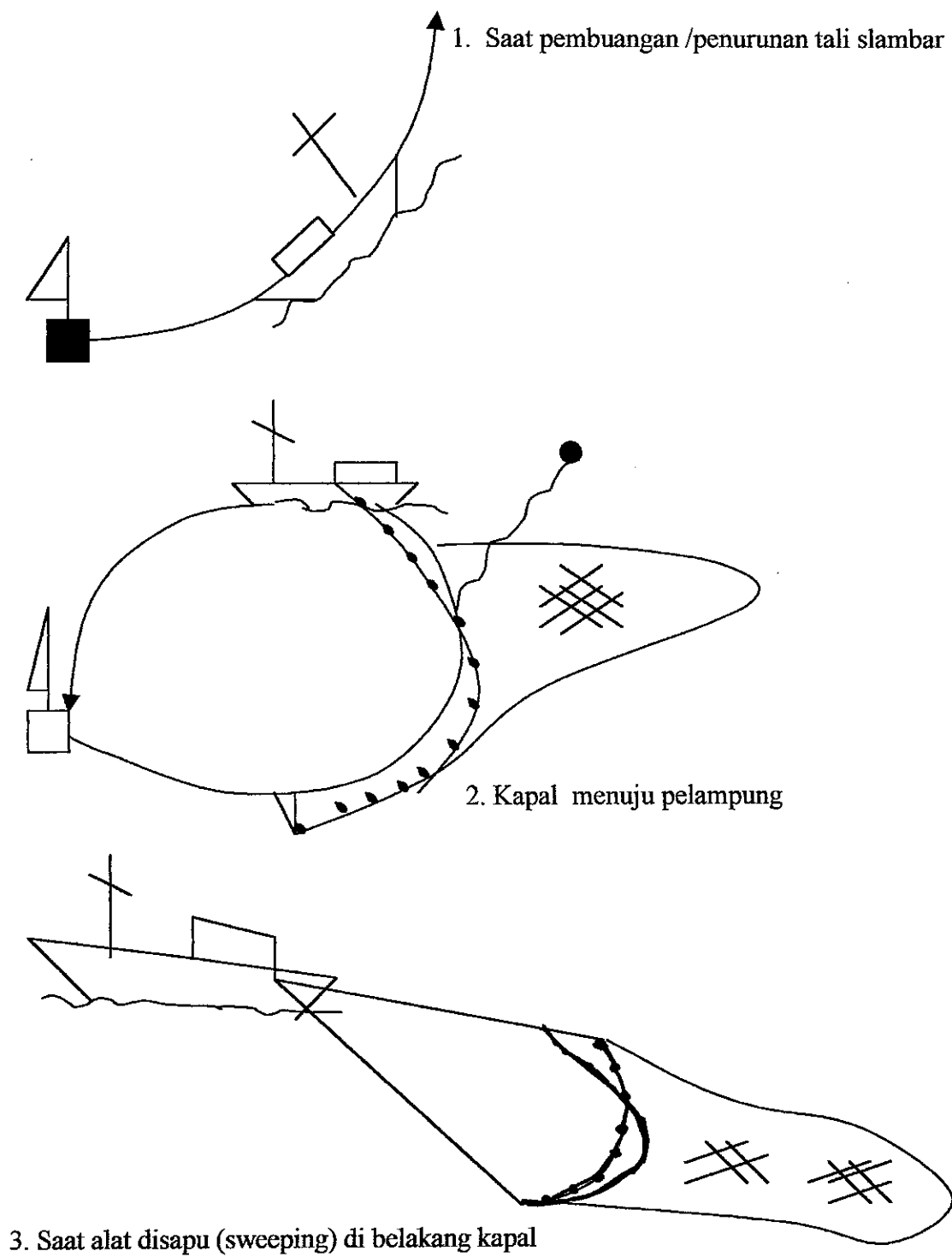
Keterangan :

A	= Sayap	5	= Sampok	12	= Kaki 5
B	= Badan	6	= Kelombung	13	= Kaki 6
C	= Kantong	7	= Cangkeman	14	= Kaki 7
1	= Kantong	8	= Kaki 1		
2	= Penjasean	9	= Kaki 2		
3	= Sontek	10	= Kaki 3		
4	= Setonjok	11	= Kaki 4		

## 2.2. Metode Penangkapan

Nasocha Yusuf (1984) menyatakan bahwa dalam melakukan operasi penangkapan jaring cantrang, penebaran jaring dimulai dengan melepaskan umbul. Setelah umbul dilepaskan, kemudian perahu berjalan dengan membuat lingkaran pada daerah penangkapan. Tahap berikutnya adalah menurunkan tali selambar dan berturut-turut sayap pertama, tubuh jaring, kantong, sayap kedua. Perahu terus bergerak menuju umbul. Setelah umbul dinaikkan keatas perahu, kemudian perahu dihentikan dan posisi perahu diatur oleh juru batu dan juru arus. Tahap berikutnya adalah penarikan jaring yang dimulai dari tali selambar sampai pada bagian kantong. Pada saat penarikan jaring, hendaknya diatur posisi jaring yang baik sehingga memudahkan dalam pengoperasian berikutnya.

Soekresno (1985) menyatakan bahwa pada saat tali selambar ditarik, harus dilakukan dengan cepat dan serempak karena kecepatan penarikan jaring akan berpengaruh terhadap hasil tangkapan, sedangkan menurut Nirnama (1994), saat penarikan jaring sampai pada ujung sayap, maka bagian sayap dikibas-kibaskan agar ikan terdorong masuk kedalam kantong dan untuk menghilangkan lumpur yang ada pada bagian sayap.



Gambar 3. Pengoperasian Alat Tangkap Cantrang

### 2.3. Sasaran Penangkapan

Alat tangkap cantrang dioperasikan untuk menangkap ikan-ikan demersal yaitu ikan yang hidup didekat dasar perairan. Posisi dan letak alat ini pada saat dioperasikan mencapai dasar perairan, sehingga ikan-ikan yang berada di dasar atau terbenam dalam lumpur termasuk udang, kemungkinan akan tertangkap.

Jenis hasil tangkapan cantrang menurut Nasocha Yusuf (1984) adalah udang dan ikan-ikan demersal seperti : petek (*Leiognathus sp*), tigawaja (*Otolithes sp*), kuniran (*Upeneus sp*). Sedangkan menurut Buhahuli (1986) hasil tangkapan cantrang adalah jenis ikan demersal seperti : petek (*Leiognathus sp*), tigawaja (*Otolithes sp*), kuniran (*Upeneus sp*). Kerapu (*Epinephelus sp*), pari (*Dasyatis sp*), cucut (*Shark sp*).

### 2.4. Daerah Penangkapan

Menurut Subani, W dan Barus, HR (1989), daerah penangkapan (*fishing ground*) untuk alat tangkap cantrang tidak jauh dari pantai, dan bentuk dasar perairan berlumpur atau lumpur berpasir dengan permukaan dasar yang rata. Daerah penangkapan yang baik untuk alat tangkap yang termasuk kelompok Danish seine menurut Dickson (1991) biasanya memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Dasar perairan rata dan lebih baik lagi jika dasar perairan tersebut terdiri dari pasir, lumpur, atau tanah liat berpasir.
- b. Arus laut cukup kecil, sebaiknya kurang dari 3 knot.
- c. Keadaan cuaca tenang dan tidak ada angin kencang.

## 2.5. Fungsi Produksi Sumberdaya Perikanan

Produksi merupakan suatu kegiatan atau proses mengubah faktor-faktor produksi menjadi suatu barang dan jasa. Menurut Stevenson (1982) dalam Syarifudin Budiningharto (2000) perikanan adalah sebuah sistem atau jaringan kegiatan-kegiatan yang saling berhubungan yang terdiri dari penangkapan, pengolahan hasil tangkapan, pemasaran, dan permintaan konsumen akan ikan. Sedangkan menurut Panayotou (1985), perikanan terdiri dari nelayan, armada penangkapan, *stock* ikan.

Istilah faktor produksi sering disebut dengan korbanan produksi, karena faktor produksi tersebut dikorbankan untuk menghasilkan produksi yang biasa disebut dengan *input*, sedangkan hasil produksi disebut *output*. Hubungan antara *input* dengan *output* disebut *factor relationship* (FR), yang secara matematis dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$E = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

$$Y = f(E)$$

Dimana :

Y = produksi atau variabel yang dipengaruhi oleh faktor produksi X.

X = faktor produksi atau variabel yang mempengaruhi Y

E = sumberdaya ikan (*stock*)

## 2.6. Potensi Sumberdaya Perikanan

Tujuan pengelolaan sumberdaya perikanan pada umumnya dapat dikelompokkan ke dalam tujuan biologis atau fisik, tujuan ekonomis, dan tujuan

sosial. Masing-masing tujuan tersebut memiliki ukuran-ukurannya sendiri, yang sekaligus merupakan tingkat produksi atau hasil tangkapan yang ingin dicapai, misalnya tujuan fisik atau biologis, biasanya pencapaian produksi atau hasil tangkapan sampai tingkat MSY (*Maximum Sustainable Yield*). Demikian seterusnya tujuan ekonomi sampai ke tingkat MEY (*Maximum Economic Yield*), dan tujuan sosial sampai ke tingkat MScY (*Maximum Social Yield*). Dalam perkembangannya ada pemikiran-pemikiran untuk menggabungkan unsur-unsur tersebut di atas, sehingga muncul konsep-konsep mengenai bioekonomi dan sejenisnya (Abdul Ghofar, 2002)

Selanjutnya Abdul Ghofar (2002) menyebutkan bahwa negara-negara berkembang lainnya sangat populer penggunaan konsep-konsep biologis. Ini terbukti misalnya, dengan kecenderungan betapa “angka potensi” sumberdaya ikan laut Indonesia sampai sekarang dianggap sangat penting. Demikian juga dengan derivat-derivat yang muncul dari angka potensi tersebut, seperti jumlah armada penangkapan yang diperbolehkan beroperasi (*fleet limit*), TAC (*Total Allowable Catch*), dan dalam batas tertentu ukuran mata jaring (*mesh size limitation*). Pendekatan tersebut memang memerlukan data yang terbatas, sederhana dalam analisis, murah serta hasilnya mudah dimengerti oleh siapa saja termasuk para penentu kebijakan. Akan tetapi pendekatan tersebut mengandung kelemahan, yakni tidak diketahuinya proses dan dinamika yang terjadi dalam suatu *stock* atau perikanan tertentu. Apalagi jika terjadi kecenderungan untuk menganggap angka potensi sebagai satu-satunya hal yang sangat penting.

Ketika pemanfaatan (*fishing effort*) lebih besar dari pada tangkapan optimum (MSY), maka akan terjadi pemanfaatan yang berlebihan (*over exploited*). Salah satu sumberdaya laut yang telah di eksploitasi secara berlebihan adalah sumberdaya perikanan. Meskipun secara *agregat* sumberdaya perikanan laut baru dimanfaatkan sekitar 38% dari total potensi lestarnya, namun di perairan wilayah yang padat penduduk dan padat industri menunjukkan bahwa, beberapa stock sumberdaya perikanan telah mengalami tangkap lebih (*over fishing*) dan jumlahnya semakin menurun, termasuk *stock* udang, ikan *demersal*, *pelagis* kecil, dan ikan karang, khususnya di Selat Malaka, pantai utara Jawa, Selat Bali, dan Sulawesi Selatan (Rokhmin Dahuri , et.al, 2001).

Secara teoritis produksi total perikanan disuatu daerah ditentukan oleh stock sumberdaya ikan di daerah tersebut dan besarnya upaya penangkapan yang dicurahkan untuk menghasilkan tangkapan. Produktivitas sumberdaya ikan akan ditentukan oleh tangkapan per unit upaya (*Catch Per Unit Effort/CPUE*). Semakin besar CPUE berarti produktivitas (*stock*) sumberdaya ikan meningkat, sebaliknya semakin menurun CPUE berarti produktivitas sumberdaya ikan menurun. Apabila ditengarai bahwa produktivitas sumberdaya ikan menurun maka pengendalian terhadap jumlah upaya penangkapan harus dilakukan (Syafudin Budiningharto, 2000).

Pendugaan potensi dan tingkat pemanfaatan dilakukan dengan menggunakan model produksi surplus yang dikembangkan oleh Schaefer (Sparre Per dan Venema.C.Siebren, 1999) yakni dengan menganalisis hubungan

antara upaya penangkapan (*effort*) dengan hasil tangkapan per unit upaya (CPUE). Dari analisa tersebut akan diperoleh besarnya *stock* dan potensi tangkap lestarnya.

Tujuan penggunaan model Produksi *Surplus* adalah untuk menentukan tingkat upaya optimum, yaitu suatu upaya yang dapat menghasilkan suatu hasil tangkapan maksimum yang lestari tanpa mempengaruhi produktifitas stock secara jangka panjang, yang biasa disebut dengan Hasil Tangkapan Maksimum Lestari. Selanjutnya menurut Sparre Per dan Venema.C. Siebren (1999) teori yang mendasari Model Produksi *Surplus* telah dikaji ulang oleh banyak penulis, misalnya Ricker (1975), Caddy (1980), Gulland (1983), dan Pauly (1984).

Karena model-model holistik sangat lebih sederhana bila dibandingkan dengan model analitik, maka data yang diperlukan juga jadi lebih sedikit. Sebagai contoh, model-model ini tidak perlu menentukan kelas umur, sehingga dengan demikian tidak perlu menentukan umur. Hal ini merupakan salah satu alasan mengapa model Produksi *Surplus* banyak digunakan didalam estimasi stock ikan di perairan tropis. Model Produksi Surplus dapat diterapkan bila dapat diperkirakan dengan baik tentang hasil tangkapan total (berdasarkan spesies) dan/atau hasil tangkapan perunit upaya (*Catch Per Unit Effort/CPUE*) per spesies dan/atau CPUE berdasarkan spesies dan upaya penangkapannya dalam beberapa tahun. Upaya penangkapan harus mengalami perubahan substansial selama waktu yang cukup (Sparre Per dan Venema.C. Siebren, 1999).

Dari evaluasi potensi sumberdaya ikan laut oleh Komisi Ilmiah Nasional *Stock Assesment* pada tahun 1997, diperoleh angka potensi sumberdaya ikan dilaut Jawa adalah sebesar 843.515 ton. Apabila diasumsikan bahwa untuk

Propinsi Jawa Tengah, potensinya adalah sepertiga dari potensi total tersebut diatas, maka potensi sumberdaya ikan laut Jawa Tengah adalah sebesar 281.171,7 ton/tahun. Apabila dibandingkan rata-rata produksi tahun 1997 – 1999, maka tingkat pemanfaatan potensi untuk pantai utara sebesar 274.478 ton/tahun atau mencapai 97,62 %. (Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Tengah, 2002).

## 2.7. Studi Kelayakan Usaha.

Menurut Yacob Ibrahim (1998) Studi kelayakan juga sering disebut dengan *feasibility study* merupakan kegiatan untuk menilai sejauh mana manfaat yang dapat diperoleh dalam melaksanakan suatu kegiatan usaha, apakah menerima atau menolak dari suatu gagasan usaha yang direncanakan. Pengertian layak dalam penilaian ini adalah kemungkinan dari gagasan usaha yang akan dilaksanakan memberikan manfaat (*benefit*), baik dalam arti *financial benefit* maupun dalam arti *social benefit*. Layaknya suatu gagasan usaha dalam arti *social benefit* tidak selalu menggambarkan layak dalam arti *finansial benefit*, hal ini tergantung dari segi penilaian yang dilakukan.

Usaha-usaha yang dinilai dari segi analisis *finansial benefit*, pada umumnya usaha-usaha yang dilaksanakan oleh pengusaha secara individu yang menanamkan modalnya yang berkepentingan langsung dalam usahanya. Dengan studi kelayakan dalam kegiatan usaha, dapat diketahui, sampai seberapa jauh gagasan usaha yang akan dilaksanakan mampu menutupi segala kewajiban-kewajibannya serta prospeknya dimasa yang akan datang.

Bagi penanam modal, studi kelayakan merupakan gambaran tentang usaha yang akan dikerjakan, dan melalui studi kelayakan mereka akan dapat

mengetahui prospek usahanya dan kemungkinan-kemungkinan keuntungan yang diterima. Disamping itu mereka akan dapat mengetahui jaminan keselamatan modal dari modal yang ditanam, sehingga mereka akan dapat mengambil keputusan terhadap penanaman investasi.

Dari beberapa aspek studi kelayakan, aspek ekonomi dan finansial merupakan aspek inti, karena aspek ini menentukan kelayakan usaha dilihat dari segi ekonomi dan finansial. Pembahasan dalam bidang finansial menyangkut dengan biaya investasi, modal kerja, biaya operasi pemeliharaan serta perhitungan pendapatan yang mungkin diterima.

Dalam kegiatan kemasyarakatan, studi kelayakan mulai dikenal dan mendapat perhatian dari beberapa kalangan masyarakat, terutama yang menyangkut usaha-usaha dalam mencari dana dan kegiatan-kegiatan lainnya. Studi kelayakan sebenarnya merupakan gambaran tentang kegiatan yang akan dilaksanakan dan disusun secara terperinci dan teratur serta kemungkinan-kemungkinan untuk mendapatkan manfaat, disamping dapat dipertanggung jawabkan baik dari segi teknis maupun operasionalnya.

Menurut Gray Clive, et.al (1992), analisis finansial dalam kerangka evaluasi proyek lebih bersifat analisis arus dana. Dana investasi bagi suatu perusahaan/usaha akan bersumber dari perusahaan/usaha itu sendiri yang berupa dana penyusutan dan laba yang ditahan, dan dari luar perusahaan misalnya kredit bank dan sebagainya.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan nelayan cantrang di Tegal sebagai responden dan sebagai sumber data primer yang diperlukan, sedangkan data sekunder diperoleh dari data yang berada pada Dinas Pertanian dan Kelautan Kota Tegal, Tempat Pendaratan Ikan Kota Tegal dan beberapa data dari instansi terkait yang berada dalam lingkup Departemen Kelautan dan Perikanan.

Materi yang dibahas terdiri dari tiga bagian pokok yang meliputi: (1) unsur analisa terhadap faktor produksi yang berpengaruh kepada produksi hasil tangkapan kapal cantrang, (2) analisa stok dimana nelayan Tegal melakukan kegiatan penangkapan ikan yang meliputi pengkajian kondisi hubungan CPUE dengan upaya penangkapan yang sudah berlangsung, perhitungan potensi lestari (MSY) dan effort optimum yang dapat dilakukan, (3) Analisis finansial usaha perikanan cantrang.

Metode penelitian menggunakan metode deskriptif analisis yaitu suatu metode yang memusatkan perhatian pada pemecahan masalah yang terjadi pada masa sekarang, dan metode survey (*sample survey*) yaitu metode penelitian terhadap sampel data. Data dan informasi yang dikumpulkan disusun, ditabulasi kemudian dianalisis dengan alat uji statistik. Bentuk pengumpulan data dilakukan dengan teknik interview, observasi data dan olah data yang diperoleh dari responden maupun data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait.

### 3.2. Jenis dan Sumber Data

Data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara menyebarkan *quisioner* yang diisi oleh para nakhoda kapal cantrang sebagai responden utama, melakukan *interview* atau wawancara dengan para nelayan cantrang untuk memperoleh gambaran operasional lapangan yang meliputi data jumlah hasil tangkapan rata-rata pada saat penelitian, jenis-jenis ikan yang tertangkap, biaya-biaya yang diperlukan pada usaha penangkapan dengan cantrang, nilai hasil tangkapan, lokasi penangkapan, ukuran kapal dan alat tangkap, dan jumlah trip operasi penangkapan.

Sedangkan data sekunder diperoleh dengan memanfaatkan data yang ada pada Dinas Pertanian dan Perikanan Kota Tegal dan Tempat Pendaratan Ikan yang berada di Kota Tegal, Koperasi Unit Desa Mina Baruna. Data ini meliputi produksi perikanan laut dari berbagai jenis alat tangkap termasuk alat tangkap jenis cantrang, data perkembangan nelayan, jumlah kapal, dan berbagai data penunjang lain yang mendukung penjelasan dari penelitian yang dilakukan.

### 3.3. Metode Pengambilan Sampel

Data primer diperoleh dengan sampel dari nelayan pemilik kapal dan nakhoda yang berdomisili di Kota Tegal. Metode yang digunakan untuk data primer dilakukan dengan teknik sampel acak sederhana (*simple random sampling*) karena data yang diteliti adalah sama (Homogen). Prosentase pengambilan sampel yang diteliti sebesar 10 % dari 327 populasi yang ada yaitu jumlah armada perikanan cantrang yang ada di Kota Tegal sehingga jumlah

sampel sebanyak 33 responden/nelayan yang menggunakan alat tangkap cantrang.

Nelayan pemilik kapal dan nakhoda yang ada di Tegal akan dijadikan sampel juga dipilih secara acak, sedangkan untuk kapal penangkap dari daerah lain akan diambil pada saat masuk kepelabuhan Tegal untuk memasarkan hasil tangkapan.

### **3.4. Tehnik Analisis**

#### **3.4.1. Analisis Fungsi Produksi**

Analisis fungsi produksi digunakan untuk melihat hubungan antara produksi dan faktor produksi dari suatu kegiatan usaha perikanan cantrang, yang dalam hal ini digunakan untuk mengendalikan beberapa faktor produksi yang akan diterapkan agar usaha mendapatkan keuntungan yang optimal.

Menurut Kusnandar (2000), faktor-faktor produksi yang diduga dapat mempengaruhi produktifitas usaha penangkapan dengan alat tangkap cantrang adalah ukuran kapal, kapasitas palkah ikan, jumlah bahan bakar solar, jumlah trip operasi penangkapan, kecepatan kapal, ukuran jaring, dan jumlah ABK. Sedangkan menurut Panayotou (1985), faktor-faktor produksi yang dapat mempengaruhi produksi hasil tangkapan adalah antara lain ukuran kapal, kekuatan mesin penggerak kapal, ukuran mata jaring, panjang alat tangkap, jumlah ABK dan lama trip operasi penangkapan.

Dari beberapa peneliti terdahulu penulis mencoba untuk menganalisis hubungan faktor-faktor produksi yang diduga dapat mempengaruhi peningkatan

produksi hasil tangkapan cantrang di Kota Tegal. Faktor-faktor produksi tersebut antara lain, kekuatan mesin penggerak kapal, besarnya ukuran jaring, jumlah ABK, jumlah bahan bakar minyak, dan lamanya trip operasi penangkapan ikan.

Untuk dapat memberikan hubungan kuantitatif, antara produksi dan faktor produksi perikanan cantrang di Kota Tegal, digunakan metode Regresi Berganda Model Cobb – Douglas dengan formula sebagai berikut :

$$Y = A \cdot X_1^{b_1} \cdot X_2^{b_2} \cdot X_3^{b_3} \dots \cdot X_i^{b_i}$$

Agar fungsi tersebut linier, maka harus dilogaritmakan seperti persamaan di bawah ini :

$$\log Y = \log A + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 \dots + b_i \log X_i$$

Dimana :

Y = produksi hasil tangkapan cantrang

X<sub>1</sub> = kekuatan mesin penggerak kapal

X<sub>2</sub> = ukuran jaring

X<sub>3</sub> = jumlah ABK

X<sub>4</sub> = jumlah bahan bakar

X<sub>5</sub> = jumlah hari operasi

$$b_i = \frac{d \ln Y}{d \ln X_i} = \text{pengaruh relatif}$$

Berdasarkan fungsi di atas, maka variabel penelitian dan pengukurannya adalah sebagai berikut :

- Produksi (Y)

Produksi adalah jumlah hasil tangkapan rata-rata dalam satu trip pada kapal yang mengoperasikan alat tangkap cantrang yang dihitung dalam satuan ton.

- Kekuatan Mesin Penggerak Kapal ( $X_1$ )

Kekuatan mesin penggerak kapal merupakan besarnya tenaga penggerak kapal yang dibutuhkan untuk dapat mengoperasikan alat tangkap cantrang, dalam satu trip yang diukur dalam satuan Horse Power (HP).

- Ukuran Jaring ( $X_2$ )

Ukuran jaring yaitu besarnya alat tangkap cantrang yang digunakan untuk menangkap ikan, dalam satu trip yang diukur dalam satuan jumlah mesh/mata.

- Jumlah ABK ( $X_3$ )

Jumlah ABK adalah banyaknya jumlah anak buah kapal yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kapal dan alat tangkap cantrang dalam satu trip yang diukur dalam satuan orang.

- Jumlah Bahan Bakar ( $X_4$ )

Jumlah bahan bakar yaitu jumlah keseluruhan bahan bakar yang dibutuhkan dalam satu trip operasi penangkapan dengan alat tangkap cantrang, yang diukur dalam satuan kilo liter (ton).

- Jumlah Hari Operasi ( $X_5$ )

Jumlah hari operasi yaitu lamanya hari melaut yang dihitung sejak kapal berangkat dari dermaga sampai kembali ke dermaga semula (satu trip) dalam satuan hari.

Data produksi hasil tangkapan dan data faktor-faktor produksi diperoleh dari data primer yang merupakan hasil observasi dan wawancara dari nelayan juru mudi maupun anak buah kapal yang mengoperasikan alat tangkap cantrang

dengan jumlah sampel 33 unit dari 327 unit kapal cantrang yang mendaratkan hasil tangkapan di Kota Tegal.

### 3.4.2. Analisis Potensi Sumberdaya Ikan

Sebagai indikator kelimpahan stock ikan, dapat menggunakan perhitungan *Catch Per Unit Effort* (CPUE). Dan untuk menentukan tingkat upaya optimum yang dapat menghasilkan suatu tangkapan maksimum lestari tanpa mempengaruhi kelimpahan stock dalam jangka panjang (*Maximum Sustainable Yield/MSY*), dapat menggunakan perhitungan Model Produksi Surplus yaitu model penilaian stock ikan yang menggunakan data tangkapan dan upaya penangkapan cantrang. Model produksi *surplus* yang digunakan adalah melalui pendekatan *Schaefer*.

Karena sasaran tangkap perikanan cantrang adalah berbagai jenis ikan-ikan *demersal* yang juga dapat ditangkap dengan alat tangkap lain yang beroperasi di pantai Utara Tegal seperti gillnet, dan pukat pantai, maka sebelum melakukan perhitungan stok lebih lanjut dilakukan suatu standarisasi upaya penangkapan. Alat yang dijadikan standart adalah alat yang mempunyai faktor daya tangkap atau *Fishing Power Index* (FPI) terbesar dengan nilai 1 (satu). Sedangkan alat tangkap lain didapatkan dengan laju tangkapan rata-rata (CPUE) masing-masing alat tangkap dibagi dengan CPUE alat standar.

Perhitungan Fishing Power Index adalah sebagai berikut :

$$CPUEs = Ps / Fs$$

$$FPIs = CPUEs / CPUEs$$

$$CPUEi = Pi / Fi$$

$$FPIi = CPUEi / CPUEs$$

Keterangan :

CPUEs : Hasil tangkapan persatuan upaya standar (cantrang)

CPUEi : Hasil tangkapan persatuan upaya alat tangkap i ( $i_1 =$  gill net,  $i_2 =$  pukot pantai)

Ps : Jumlah hasil tangkapan alat standar (cantrang)

Pi : Jumlah hasil tangkapan alat tangkap i. ( $i_1 =$  gill net,  $i_2 =$  pukot pantai)

Fs : Jumlah upaya alat tangkap standar (cantrang)

Fi : Jumlah upaya alat tangkap i. ( $i_1 =$  gill net,  $i_2 =$  pukot pantai)

FPIs : Fishing Power Index alat tangkap standar (cantrang)

FPIi : Fishing Power Index alat tangkap i. ( $i_1 =$  gill net,  $i_2 =$  pukot pantai)

Selanjutnya upaya standar (*standart effort*) ditentukan dengan cara mengalikan nilai Fishing Power Index ke i dengan jumlah effort ke-i. Hubungan hasil tangkapan dan upaya penangkapan menggunakan analisis produksi surplus yang dikemukakan oleh Schaefer (1968) dalam Sparre Per dan Venema. C. Siebren (1999).

Analisis terhadap upaya penangkapan (effort) total dengan CPUE diperoleh dengan menggunakan metoda analisis kwadrat terkecil, yaitu dengan meminimumkan simpangan. Hubungan fungsi tersebut adalah sebagai berikut :

$$\frac{Y_{(i)}}{f_{(i)}} = a + bf_{(i)} \text{ bila } f_{(i)} < - \frac{a}{b} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

Y = hasil tangkapan cantrang

f = upaya penangkapan (*effort*)

a = intercept

b. = parameter (*slope*)

Y/f = CPUE

i = tahun ke 1, 2, 3 ..... n

Model tersebut diatas (persamaan I) dengan asumsi bahwa  $Y/f$  menurun dengan meningkatnya upaya penangkapan, dan satu tingkat upaya dapat dicapai pada nilai  $Y/f$  sama dengan nol, yaitu bila  $f = - a/b$ . Untuk memperoleh dengan hasil tangkapan maksimum lestari dengan hasil tangkapan maksimum lestari (MSY) dan menetapkan pada tingkatan upaya berapa MSY akan/lebih dicapai, maka kita harus menurunkan persamaan (I) yang menggambarkan hasil tangkapan sebagai fungsi upaya, dengan cara mengalikan kedua sisi dari persamaan tersebut dengan  $f(i)$  sebagai berikut :

$$Y_{(i)} = a \cdot f_{(i)} + b \cdot f_{(i)}^2, \text{ jika } f_{(i)} < - \frac{a}{b}$$

Atau

$$Y_{(i)} = 0, \text{ jika } f_{(i)} = - \frac{a}{b} \dots \dots \dots (2)$$

Model Schaefer merupakan persamaan parabola yang mempunyai nilai maksimum dari  $Y_{(i)}$ , MSY, pada suatu tahapan upaya :

$$f^{MSY} = - 0,5 \cdot \frac{a}{b} \dots \dots \dots > f_{opt} = - \frac{a}{2b}$$

Sedangkan hasil tangkapan pada tahapan upaya optimal, dimana akan dicapai suatu keadaan MSY, dengan formula :

$$MSY = - 0,25 \cdot \frac{a^2}{b}$$

atau

$$MSY = - \frac{a^2}{4b}$$

Penentuan potensi lestari (MSY) dan upaya optimum hanya dapat dilakukan jika parameter  $b$  (*slope*) pada persamaan  $Y/f = a \pm bf$  bernilai negatif, yang artinya penambahan effort akan menyebabkan penurunan CPUE. Jika diperoleh slope bernilai positif maka tidak dapat ditentukan MSY maupun effort optimum, tetapi hanya dapat disimpulkan bahwa penambahan jumlah effort masih dapat dilakukan untuk memperbesar produksi hasil tangkapan.

### 3.4.3. Analisis Kecenderungan Pengembangan Fishing Unit

Kecenderungan pengembangan dan perubahan fishing unit (kapal, alat tangkap dan nelayan) dianalisa dengan trend regresi linier sederhana. Dengan melihat slope dari persamaan yang diperoleh dapat ditentukan perkiraan arah penurunan dan pengembangannya. Hasil trend dapat bernilai positif atau negatif. Untuk memudahkan penampakan hasil disajikan dalam bentuk grafik dengan formula  $Y = a \pm bX$ .

#### **3.4.4. Analisis Kelayakan Usaha**

Menurut Yacob Ibrahim (1998) analisis/studi kelayakan usaha dari aspek finansial yang perlu dibahas antara lain menyangkut dengan perkiraan biaya investasi, biaya operasional dan pemeliharaan, kebutuhan modal kerja, perkiraan pendapatan, perhitungan kriteria investasi baik mengenai Net Benefit Cost Ratio, Net Present Value, Internal Rate of Return sebagai ukuran tentang layak tidaknya kegiatan usaha dilihat dari segi finansialnya. Disamping itu juga perlu ditampilkan perhitungan Break Even Point beserta Pay Back Period.

Sedangkan menurut Gray Clive, at.al (1992), kriteria investasi NPV, IRR dan Net B/C Ratio, lebih umum dipakai dan dapat dipertanggung jawabkan untuk penggunaan-penggunaan tertentu. Masing-masing kriteria mempunyai kebaikan dan kelemahan. Oleh karena itu, si penilai proyek harus memutuskan mana kriteria yang paling tepat dalam setiap keadaan.

Dari uraian tersebut di atas, maka untuk menganalisis kelayakan usaha secara finansial dari kegiatan penangkapan ikan dengan alat tangkap cantrang yang dilakukan oleh nelayan Tegal dan untuk mencari ukuran menyeluruh tentang baik tidaknya usaha tersebut, maka akan dianalisis melalui beberapa macam kriteria investasi antara lain :

##### **3.4.4.1. Break Even Point (BEP)**

Menurut Yacob Ibrahim (1998) *Break Even Point* adalah titik pulang pokok atau suatu tingkat produksi dimana *total revenue* (TR) sama dengan

*total cost* (TC). Tingkat BEP ini dapat dilihat dari tiga bagian, antara lain dari segi jumlah produksi, lamanya waktu pengembalian biaya, dan jumlah biaya yang dikeluarkan. Tingkat BEP dilihat dari jumlah produksi bertujuan untuk mengetahui jumlah produksi yang dapat menghasilkan profit.

Tingkat BEP dilihat dari segi waktu, maksudnya untuk mengetahui berapa lama usaha yang direncanakan baru dapat menutupi segala biaya yang dikeluarkan. Ukuran ini sangat penting untuk diketahui, karena terlalu lama waktu mengembalikan total biaya belum tentu layak bagi semua pengusaha kendatipun usaha ini *feasible* untuk dikembangkan. Sedangkan dilihat dari jumlah biaya yang dikeluarkan, maksudnya berapa jumlah biaya yang dikeluarkan baru berada dalam keadaan BEP.

Menurut Krenohadi Ariyoto (1986), yang dimaksud dengan *Break Even Point* adalah titik pulang pokok volume penjualan, yaitu suatu keadaan dimana penerimaan dari penjualan besarnya sedemikian sehingga menutup seluruh biaya. Untuk memperoleh keuntungan, usaha harus ditingkatkan dan penerimaan harus berada di atas titik itu. Penerimaan dari penjualan dapat ditingkatkan dengan cara : menaikkan harga jual, menjaga harga tetap tetapi volume penjualan harus diperbesar dan meningkatkan volume penjualan.

Selanjutnya menurut Rahardi, F, et.al (1993) Break Even Point merupakan suatu nilai dimana hasil penjualan produksi sama dengan biaya produksi sehingga pengeluaran sama dengan pendapatan. Dengan demikian pengusaha mengalami impas, tidak untung dan tidak rugi. Selanjutnya dikatakan bahwa perhitungan BEP ini digunakan untuk menentukan batas

minimum volume penjualan agar suatu perusahaan tidak rugi. Selain itu, BEP dapat dipakai untuk merencanakan tingkat keuntungan yang dikehendaki dan sebagai pedoman dalam mengendalikan operasi yang sedang berjalan.

Formula yang digunakan untuk mengetahui jumlah produksi dalam keadaan BEP dimana  $TR = TC$  adalah sebagai berikut :

$$BEP_{(q)} = \frac{a}{p - b}$$

Dimana :

- a = *Fixed cost* (biaya tetap)
- b = Biaya variabel per unit
- p = Harga jual per unit
- q = Jumlah produksi

Menurut Yacob Ibrahim (1998) suatu usaha mendapat keuntungan apabila nilai BEP lebih kecil dari pada jumlah produksi yang dihasilkan.

#### **3.4.4.2. Pay Back Period (PBP)**

Menurut Yacob Ibrahim (1998) *Pay Back Period* adalah jangka waktu tertentu yang menunjukkan terjadinya arus penerimaan (*cash in flows*) secara kumulatif sama dengan jumlah investasi dalam bentuk present value. *Analysis Pay Back Period* dalam studi kelayakan perlu juga ditampilkan untuk mengetahui berapa lama usaha yang dikerjakan baru dapat mengembalikan investasi. Semakin cepat dalam pengembalian biaya

investasi sebuah usaha, semakin baik usaha tersebut karena semakin lancar perputaran modal. Dipihak lain, dengan adanya perkembangan teknologi yang begitu cepat pada akhir-akhir ini, semakin cepat pengembalian biaya investasi semakin mudah dalam penggantian aset baru.

Perhitungan *Pay Back Period* dapat menggunakan rumus :

$$PBP = T_{p-1} + \frac{\sum_{i=1}^n \bar{I}_i - \sum_{i=1} \bar{B}_{icp-1}}{\bar{B}_p}$$

Dimana :

PBP = *Pay Back Period*

$T_{p-i}$  = Tahun sebelum terdapat PBP

$\bar{I}_i$  = Jumlah Investasi yang telah di-discount

$\bar{B}_{icp-1}$  = Jumlah benefit yang telah di-discount sebelum Pay Back Period

$\bar{B}_p$  = Jumlah benefit pada PBP berada

#### 3.4.4.3. *Net Benefit – Cost Ratio (Net B/C ratio)*

Perhitungan ini lebih menekankan pada kriteria-kriteria investasi yang pengukurannya diarahkan pada usaha untuk membandingkan, mengukur, dan menghitung tingkat keuntungan suatu usaha. Dengan Net B/C Ratio ini dapat dilihat kelayakan suatu usaha (Rahardi, F, et.al, 1993).

Menurut Zainal Amry, et.al (1999), dari beberapa modal yang dapat digunakan untuk mengukur kriteria-kriteria investasi, B/C Ratio paling

dianjurkan sebagai indikator dalam pengukuran analisis kelayakan suatu usaha.

Sedangkan menurut Yacob Ibrahim (1989), Net B/C Ratio merupakan perbandingan antara *net benefit* yang telah di *discount* positif (jumlah present value yang positif) dengan *net benefit* yang telah di *discount* negatif (jumlah *present value* yang negatif).

Untuk menghitung Net B/C Ratio dapat menggunakan rumus dengan formula sebagai berikut :

$$\text{Net B/C Ratio} = \frac{\sum_{i=1}^n \overline{NBi (+)}}{\sum_{i=1}^n \overline{NBi (-)}}$$

Dimana :

$\overline{NBi (+)}$  = *Net Benefit* yang telah di *discount* positif

$\overline{NBi (-)}$  = *Net Benefit* yang telah di *discount* negatif

$i$  = *Discount Factor*

$n$  = Tahun (waktu)

Menurut Yacob Ibrahim (1998) jika Net B/C ratio lebih besar dari 1 (satu) berarti usaha tersebut layak untuk dikerjakan (menguntungkan), dan jika lebih kecil dari 1 (satu) berarti tidak layak untuk dikerjakan. Sedangkan jika sama dengan 1 (satu) berarti *cash in flows* sama dengan *cash out flows* (*Break Event Point* / BEP) yaitu total cost sama dengan total *revenue*.

#### 3.4.4.4. Net Present Value (NPV)

Selanjutnya menurut Kadariah (1986), tujuan kebijaksanaan pembangunan adalah untuk menghasilkan hasil netto (*net benefit*) secara maksimal yang dapat dicapai dengan investasi modal atau pengorbanan sumber-sumber lain. Yang dipakai sebagai ukuran dalam hal ini adalah *the net present value* dari pada proyek/usaha, yang merupakan selisih antara *the present value* dari pada benefit dengan *the present value* dari pada cost. Untuk menentukan *net present value* tersebut, harus ditetapkan terlebih dahulu *discount rate* yang akan digunakan untuk menghitung *the present value* baik dari *benefit* maupun *cost*.

Dalam perhitungan ada kebiasaan untuk *mendiscout* semua biaya dan benefit mulai tahun pertama. Semua biaya yang dikeluarkan dan *benefit* yang diperoleh mulai permulaan tahun sampai akhir tahun (artinya sepanjang tahun), dianggap sebagai pengeluaran atau penerimaan pada akhir tahun. Sebagai ukuran untuk menerima proyek/usaha (menguntungkan) adalah NPV positif (lebih besar dari nol).

*Net Present Value* dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$NPV = \sum_{i=1}^n Bi - Ci$$

Dimana :

B = Benefit yang telah di discount

C = Cost yang telah di discount (biaya investasi + biaya operasional)

i = Discount facktor

n = Tahun (waktu)

Sebagai ukurannya, untuk menerima proyek/usaha (menguntungkan) adalah apabila NPV positif (lebih besar dari nol).

#### 3.4.4.5. *Internal Rate of Return (IRR)*

Menurut Kadariah (1986) *Internal Rate of Return* adalah *discount rate* yang dapat membuat besarnya *The Net Present Value* (NPV) proyek sama dengan nol, ataupun juga dapat membuat B/C Ratio sama dengan satu. Dalam perhitungan IRR ini diasumsikan bahwa setiap *benefit netto* tahunan secara otomatis ditanam kembali dalam tahun berikutnya dan memperoleh *rate of return* yang sama dengan investasi-investasi sebelumnya. Besarnya IRR ini tidak ditemukan secara langsung, dan harus dicari dengan coba-coba, mula-mula dipakai *discount rate* yang diperkirakan mendekati besarnya IRR. Kalau perhitungan ini memberikan NPV yang positif, maka harus dicoba *discount rate* yang lebih tinggi, dan seterusnya sampai diperoleh NPV yang negatif. Kalau hal ini sudah tercapai, maka diadakan interpolasi antara *discount rate* terendah ( $i'$ ) yang masih memberi NPV yang positif (NPV'), dan *discount rate* tertinggi ( $i''$ ) yang memberi NPV yang negatif (NPV''), sehingga diperoleh NPV sebesar nol.

*Internal Rate of Return* dapat dihitung pula dengan rumus :

$$IRR = i' + \frac{NPV'}{NPV' - NPV''} (i'' - i')$$

Dimana :

$NPV^+$  = *Net Present Value* positif

$NPV^-$  = *Net Present Value* negatif

$i^*$  = *Discount rate* terendah

$i^{**}$  = *Discount rate* tertinggi

Suatu usaha dapat dikatakan menguntungkan, apabila nilai IRR lebih besar dari tingkat bunga modal dalam investasi.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Gambaran Umum Daerah Penelitian

#### 4.1.1. Kondisi Geografis Daerah Penelitian

Dalam suatu wilayah pesisir, biasanya terdapat beberapa tipe lahan atau unit perairan yang memiliki karakteristik bio geofisik – kimia yang berbeda. Konsekwensi logisnya, suatu wilayah pesisir pada umumnya dapat dimanfaatkan untuk lebih dari dua jenis kegiatan pembangunan. Wilayah pesisir Kota Tegal misalnya, dapat dimanfaatkan untuk kegiatan usaha tambak, perikanan tangkap, kebun, pelabuhan umum dan perikanan, pariwisata, dan pemukiman. Oleh karena itu konflik kepentingan dalam memanfaatkan ruang maupun sumberdaya alam, lebih sering terjadi di wilayah pesisir dibandingkan dengan wilayah lainnya.

Seperti telah dituliskan dalam bab pertama bahwa Kota Tegal terletak antara koordinat  $109^{\circ}08'$  BT –  $109^{\circ}10'$  BT dan  $06^{\circ}50'$  LS –  $06^{\circ}53'$  LS. Daerah ini merupakan persimpangan tiga jalur utama (Segi Tiga Emas) “Trans Jawa” yang menuju Jakarta, Semarang/Surabaya (Jalur Pantura) dan Purwokerto/Yogyakarta (Jalur Selatan). Secara administrasi Kota Tegal mempunyai wilayah seluas  $38,50 \text{ km}^2$  yang terdiri dari 4 (empat) wilayah Kecamatan dengan 27 (Dua puluh tujuh) Kelurahan, dimana 4 (empat) kelurahan diantaranya merupakan kawasan pesisir dengan panjang garis pantai 10,5 km. Basis utama kegiatan perikanan laut terkonsentrasi di Kecamatan Tegal Barat yang memiliki TPI Pelabuhan dan TPI Tegalsari dan

TPI Muarareja pada Kelurahan Muarareja. Topografis wilayah Tegal terdiri dari daerah pesisir yang meliputi Kecamatan Tegal Timur dan Tegal Barat, sedangkan Kecamatan Tegal Selatan dan Margadana merupakan daerah daratan rendah.

Wilayah Kota Tegal terletak didaerah tropis dengan musim hujan dan musim kemarau, dengan suhu minimum 22,10 derajat Celcius dan maksimum 32,30 derajat Celcius. Kelembaban udara mencapai 80%, dan merupakan daerah pesisir dengan ketinggian 3 meter serta kemiringan relatif rata-rata 0 – 1%. Tata air permukaan di wilayah pesisir Kota Tegal dipengaruhi oleh 5 (lima) aliran sungai, yaitu Sungai Gangsa, Sungai Kemiri, Sungai Sibelis, Sungai Kaligung, dan Sungai Ketiwon.

#### **4.1.2. Mata Pencarian Penduduk Daerah Penelitian**

Keadaan penduduk Kota Tegal pada tahun 2001 tercatat sebanyak 240.762 orang dengan angkatan kerja sebanyak 132.259 orang. Sebagai kawasan perkotaan yang berpotensi sebagai sentra industri, perdagangan, dan maritim, penduduk Kota Tegal yang bermata pencarian sebagai nelayan hanya sebanyak 11.107 orang (8,40%), dan sebagian besar lainnya bermata pencarian sebagai pegawai negeri dan pensiunan dengan jumlah 14.124 orang (10,86%), wirausaha 2.057 orang (1,56%) petani 11.786 orang (8,91%), pedagang 21.252 orang (16,07%), buruh 35.055 orang (26,50%), jasa 5.239 orang (3,96%), dan lainnya 31.639 orang (23,92%).

Data mata pencaharian penduduk daerah penelitian pada tahun 2001 selengkapnya tertera pada tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1. Mata Pencaharian Penduduk Daerah Penelitian Tahun 2001**

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah (Orang)	Prosentase (%)
1	Pegawai Negri & Pensiunan	14.124	10.68
2	Wirausaha	2.057	1.56
3	Petani	11.786	8.91
4	Pedagang	21.252	16.07
5	Nelayan	11.107	8.40
6	Buruh	35.005	26.50
7	Jasa	5.239	3.96
8	Lainnya	31.639	23.92
	Jumlah	132.259	100.00

Sumber : Kantor Biro Pusat Statistik Kota Tegal (2002)

## **4.2. Kegiatan Perikanan Cantrang di Kota Tegal**

### **4.2.1. Kondisi Umum Perikanan Cantrang**

Perikanan Kota Tegal didominasi oleh kegiatan penangkapan ikan di laut, yang secara umum dapat dikategorikan sebagai perikanan pantai dan lepas pantai. Kegiatan perikanan pantai pada umumnya dilakukan oleh para nelayan tradisional dengan alat tangkap sederhana seperti, trammel net dan payang yang beroperasi disepanjang pantai pada jalur penangkapn I dan II. Sedangkan perikanan lepas pantai dilakukan oleh para nelayan yang lebih maju dengan alat tangkap purse seine, gill net dan cantrang yang beroperasi di

jalur penangkapan II, bahkan sampai ke perairan selatan Kalimantan, Natuna dan Masalembo.

Alat tangkap cantrang merupakan alat tangkap yang dominan dioperasikan oleh nelayan Kota Tegal. Pada mulanya alat tangkap ini dioperasikan oleh kapal-kapal kecil dengan lama trip satu hari (*one day fishing*). Sejak tahun 1989 terjadi perkembangan yang luar biasa baik dari jumlah maupun ukuran kapal, bahkan akhir-akhir ini pembuatan kapal cantrang masih terus berjalan dengan ukuran yang semakin besar. Hal ini cukup beralasan karena terjadi modifikasi dalam metode pengoperasiannya terutama dari cara penarikan jaringnya, dimana semula ditarik oleh tenaga manusia dan saat ini ditarik oleh alat penarik yang berasal dari gardan mobil dengan tenaga penggerak mesin diesel (*donfeng*). Melalui cara ini nelayan dapat meningkatkan jumlah setting perhari operasi sehingga akan lebih meningkatkan produksi hasil tangkapannya.

Kenyataan ini menunjukkan bahwa perubahan cara penarikan jaring dengan peningkatan produksi hasil tangkapannya, berdampak pula pada peningkatan jumlah armada perikanan cantrang. Tercatat sejak tahun 1994 s/d 1999 jumlah armada cantrang di Tegalsari meningkat terus. Hingga saat ini perikanan cantrang mampu mendominasi perikanan di TPI Tegalsari, baik dalam jumlah armada maupun nilai produksinya. Perkembangan produksi dan nilai produksi di TPI Tegalsari dapat dilihat pada tabel 1 dan 2, sedangkan perkembangan perikanan cantrang di Kota Tegal dapat dilihat pada

tabel 6 dimana jumlah tertinggi perikanan cantrang terjadi pada tahun 1999 dengan jumlah 380 buah.

#### **4.2.2. Unit Penangkapan**

Satu unit penangkapan ikan terdiri dari kapal dan kelengkapannya, alat tangkap, dan nelayan (anak buah kapal/ABK). Kapal cantrang di Kota Tegal umumnya terbuat dari bahan kayu jati yang dibuat oleh pengusaha galangan kapal tradisional dari Desa Pesantunan, Dumeling dan Sawojajar Kabupaten Brebes. Ukuran kapal bervariasi sesuai dengan keinginan pemesan (umumnya lebih kecil dari 30 GT). Tenaga penggerak (mesin) utama pada kapal cantrang umumnya 80 – 190 HP dengan merk Mitsubishi. Untuk menarik tali slambar dan jaring dilengkapi dengan alat penarik berupa gardan mobil yang terlebih dahulu melalui alat roller pada bagian buritan kapal. Alat ini digerakkan oleh mesin bantu merk Donfeng ataupun Kubota dengan kekuatan 18 – 22 HP. Spesifikasi kapal cantrang di Kota Tegal secara umum dapat disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2. Spesifikasi Kapal Cantrang di Kota Tegal**

No	Spesifikasi	Keterangan	$\bar{X}$
1	Ukuran Kapal		
	▪ Panjang Kapal (L)	10,0 – 16,0 m	13,0 m
	▪ Lebar Kapal (B)	3,0 – 5,0 m	4,8 m
	▪ Dalam (D)	2,0 – 3,0 m	2,7 m
	▪ Draft (d)	1,0 – 2,2 m	1,6 m
2	Tonage	10 – 30 GT	22,2 GT
3	Tahun Pembuatan	1990 – 2002	
4	Mesin Utama		
	▪ Merek ▪ Kekuatan	Mitsubishi, Yanmar, Kubota 80 – 190 HP	133,6 HP
5	Mesin Bantu		
	▪ Merek ▪ Kekuatan	Donfeng, Kubota 18 – 22 HP	20,4 HP
6	Kapasitas Palkah	5 – 20 ton	14,1 ton
7	Kecepatan Kapal	5 – 6 knot	5,3 knot

**Sumber : Hasil Penelitian (2003)**

Untuk alat tangkap cantrang yang digunakan oleh nelayan Tegal, secara garis besar terdiri dari kantong, badan, dan sayap. Jaring dilengkapi dengan pelampung plastik pada mulut jaring bagian atas, pada mulut jaring bagian bawah diberi pemberat timah, sedangkan pada bagian ujung kantongnya diberi pemberat batu. Hal ini bertujuan agar mulut jaring dapat membuka pada saat dioperasikan. Untuk menarik jaring dan agar jaring mendekati dasar perairan, pada kedua ujung jaring sayap diberi tali slambar. Panjang tali slambar umumnya berkisar antara 250 – 300 meter setiap sayapnya, tergantung kedalaman perairan yang menjadi tujuan sasaran

tangkapnya. Bahan dan ukuran dari bagian alat tangkap cantrang di Kota Tegal, dapat disajikan dalam tabel 3.

**Tabel 3. Bahan dan Ukuran Alat Tangkap Cantrang di Kota Tegal**

No	Bagian	Sub Bagian	Bahan	Mesh Size (inci)	Lebar (mata)	Panjang (mata)	Ket
1	Kantong	▪ Kembang Waru	PE	0,75	10	322	
		▪ Bago	PE	1	60	322	
		▪ Pemipi 6	PE	1	60	322	
		▪ Pemipi 5	PE	1,5	60	322	
		▪ Pemipi 4	PE	2,0	30	300	
		▪ Pemipi 3	PE	2,5	30	300	
		▪ Pemipi 2	PE	2,5	25	300	
		▪ Pemipi 1		3,5	22	300	
2	Badan	▪ Racukan 2	PE	4,5	13	300	
		▪ Racukan 1	PE	5,0	20	300	
3	Sayap	A	PE	5,0	20	120	
		B	PE	5,0	48	108	
		C	PE	5,0	20	96	
		D	PE	5,0	20	78	
		E	PE	5,0	20	66	
		F	PE	5,0	12	54	
4	Tali Slambar	--	Rami	--	--	--	16 rol
5	Pelampung	--	Plastik	--	--	--	2 buah
6	Pemberat	--	Batu	--	--	--	2 kg

**Sumber : Hasil Penelitian (2003)**

Kelengkapan lain dari unit kapal cantrang adalah anak buah kapal (ABK). Nelayan Kota Tegal umumnya merupakan nelayan tradisional, yang hanya mengutamakan ketrampilan dan semangat kerja. Tingkat pendidikan nelayan Kota Tegal umumnya sama seperti nelayan tradisional di daerah lain yaitu hanya berpendidikan SLTP dan SD bahkan banyak yang tidak tamat

SD, walaupun sedikit diantaranya juga ada yang berpendidikan SLTA. Jumlah ABK kapal cantrang berkisar antara 6-12 orang tergantung ukuran kapal dan lamanya trip. Walaupun dalam struktur organisasi kapal ada yang memegang jabatan sebagai nakhoda, masinis (juru mesin) dan pendega (nelayan buruh) namun dalam tugas pengoperasian alat tangkap, seluruh awak kapal secara bersama-sama mengoperasikan jaring.

#### **4.2.3. Daerah Penangkapan Ikan (*Fishing ground*)**

Penangkapan ikan dengan alat tangkap cantrang pada dasarnya sasaran tangkapnya adalah ikan-ikan dasar, walaupun tidak menutup kemungkinan ikan-ikan pelagis kecil dapat tertangkap. Dengan demikian *fishing ground* yang paling baik untuk alat tangkap ini adalah di perairan pantai dengan kondisi dasar rata, karena apabila kondisi dasar perairannya berkarang akan mengakibatkan jaring tersangkut.

Dari hasil wawancara dengan para nelayan cantrang di Kota Tegal, maka *fishing ground* yang selalu menjadi tujuan penangkapan ikan terdiri dari dua lokasi :

##### **a. Perairan Pantai Utara Jawa**

Lokasi *fishing ground* untuk wilayah ini terletak sekitar  $6^{\circ}35'10''$  LS –  $6^{\circ}0'0''$  LS dan  $109^{\circ}5'$  –  $109^{\circ}25'$  BT. Untuk daerah ini umumnya yang beroperasi adalah kapal-kapal yang mempunyai kekuatan mesin utama kurang dari 100 HP dengan lama trip 1-7 hari sesuai dengan keterbatasan perbekalan yang mereka miliki. Walaupun demikian pada

saat musim badai (musim barat), kapal-kapal yang mempunyai kekuatan mesin lebih dari 100 HP juga sering beroperasi di daerah ini.

**b. Perairan Karimunjawa**

Lokasi ini terletak diantara  $5^{\circ}25'$ –  $65^{\circ}0'0''$  LS dan  $109^{\circ}45'$ –  $110^{\circ}55'$  BT, dan kapal-kapal yang beroperasi umumnya menggunakan daya penggerak mesin utama sebesar 100-190 HP dengan lama trip antara 7 – 15 hari bahkan kadang-kadang sampai 20 hari mendekati pantai selatan Kalimantan. Hal ini cukup beralasan karena jarak fishing ground yang akan ditempuh sekitar 15-24 jam.

**4.3. Analisis Produksi Perikanan Cantrang**

Produksi dalam kegiatan penangkapan ikan adalah hasil tangkapan yang diperoleh dalam operasi penangkapan berlangsung. Produktivitas dari unit-unit penangkapan dengan alat tangkap cantrang satu sama lain tidaklah sama, karena ada beberapa factor yang mempengaruhinya.

Faktor produksi yang diduga dapat berpengaruh terhadap hasil tangkapan dalam operasi penangkapan ikan dengan alat tangkap cantrang, berjumlah 5 (lima) faktor yang meliputi kekuatan mesin penggerak kapal, ukuran jaring, jumlah ABK, bahan bakar yang digunakan, lama trip operasi penangkapan.

Perhitungan hubungan antara produksi dan faktor produksi dilakukan dengan menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solution*). Masukan data yang digunakan untuk perhitungan disajikan dalam tabel 4.

**Tabel 4. Masukan Data Produksi dan Faktor Produksi**

No	Data	Kode	Satuan
1	Produksi	Y	Ton
2	Kekuatan Mesin Penggerak Kapal	X <sub>1</sub>	HP
3	Ukuran Jaring	X <sub>2</sub>	Mesh (mata)
4	Jumlah ABK	X <sub>3</sub>	Orang
5	Jumlah Bahan Bakar	X <sub>4</sub>	Kilo liter (ton)
6	Jumlah Hari Operasi	X <sub>5</sub>	Hari

Hasil perhitungan regresi model fungsi produksi yang menghubungkan hasil tangkapan (produksi) dengan semua faktor produksi tersebut diekspresikan dalam bentuk hubungan matematis sebagai berikut :  $Y = 2,304 + 0,011 X_1 - 0,010 X_2 + 0,482 X_3 - 0,513 X_4 + 0,450 X_5$  dengan koefisien determinasi (R) bernilai 0,941 (Lampiran 9)

Perhitungan koefisien determinasi yang menunjukkan nilai hubungan tersebut diatas (0,941) memberikan dugaan bahwa hubungan keeratan dari data yang diperoleh cukup baik, sehingga dapat dikatakan bahwa semua faktor produksi yang dianalisis tersebut adalah nyata secara bersama-sama memberikan pengaruh terhadap hasil produksi yang diperoleh dalam satu trip penangkapan ikan dengan alat tangkap cantrang.

Faktor - faktor produksi yang memberikan indikasi pengaruh positif terhadap produksi hasil tangkapan ikan adalah kekuatan mesin penggerak kapal, jumlah ABK, dan banyaknya hari operasi. Jumlah ABK dapat berpengaruh positif terhadap hasil tangkapan karena secara teknis jumlah ABK menentukan kecepatan penarikan jaring saat hauling dilakukan.

Kecepatan kemampuan ini karena kecepatan penarikan akan berpengaruh kepada kecepatan pengurangan kelompok ikan sehingga peluang lolosnya ikan dari jaring akan semakin kecil. Jumlah hari operasi juga memberikan indikasi pengaruh positif terhadap jumlah hasil tangkapan. Semakin besar kemampuan hari operasi akan semakin memperbesar kegiatan *fishing* sehingga akan memperbesar jumlah hasil tangkapan dalam setiap trip penangkapan. Hari operasi juga akan memungkinkan pencapaian daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) yang lebih jauh dari pangkalan pendaratan (*fishing base*).

Faktor kekuatan mesin penggerak kapal juga memberikan pengaruh positif terhadap produksi hasil tangkapan. Dalam operasi penangkapan ikan dengan alat tangkap cantrang, kecepatan kapal yang dibutuhkan adalah saat *fishing* berlangsung. Semakin cepat kapal saat melakukan *setting* (penurunan alat tangkap) maka akan semakin kecil kemungkinan sasaran tangkap lolos dari jaring atau akan semakin tinggi kemampuan tangkapnya. Sedangkan kecepatan kapal dalam pelayaran hanya akan berpengaruh kepada hari operasi. Faktor kecepatan kapal berhubungan erat dengan kekuatan mesin penggerak kapal, semakin besar ukuran kekuatan mesin penggerak kapal, maka semakin besar pula kecepatan kapal tersebut.

Ukuran jaring yang dianalisis berada dalam kisaran nilai panjang yang tidak terlalu berbeda yang berarti alat tangkap cantrang yang digunakan oleh nelayan Tegal diduga mempunyai desain yang relatif sama. Faktor ukuran jaring menunjukkan nilai negatif. Ukuran jaring dalam penangkapan ikan

Kecepatan kemampuan ini karena kecepatan penarikan akan berpengaruh kepada kecepatan pengurangan kelompok ikan sehingga peluang lolosnya ikan dari jaring akan semakin kecil. Jumlah hari operasi juga memberikan indikasi pengaruh positif terhadap jumlah hasil tangkapan. Semakin besar kemampuan hari operasi akan semakin memperbesar kegiatan *fishing* sehingga akan memperbesar jumlah hasil tangkapan dalam setiap trip penangkapan. Hari operasi juga akan memungkinkan pencapaian daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) yang lebih jauh dari pangkalan pendaratan (*fishing base*).

Faktor kekuatan mesin penggerak kapal juga memberikan pengaruh positif terhadap produksi hasil tangkapan. Namun demikian setelah dilakukan uji statistik, diperoleh tingkat signifikannya lebih besar dari 0,05 yaitu sebesar 0,344 yang berarti batas kepercayaan dari rata-rata sampel yang ditarik dari distribusi-t hanya 65,5%. Oleh karena itu walaupun faktor mesin penggerak kapal bernilai positif terhadap hasil tangkapan, namun hal ini belum dapat diprediksi.

Ukuran jaring yang dianalisis berada dalam kisaran nilai panjang yang tidak terlalu berbeda yang berarti alat tangkap cantrang yang digunakan oleh nelayan Tegal diduga mempunyai desain yang relatif sama. Faktor ukuran jaring menunjukkan nilai negatif. Ukuran jaring dalam penangkapan ikan

dengan alat tangkap cantrang akan berhubungan dengan luasnya daya lingkaran yang dilakukan saat alat tangkap dioperasikan. Tetapi keberhasilan penangkapan dengan cantrang lebih dipengaruhi oleh kemampuan seorang nakhoda melakukan manuver kapal dalam mengurung gerombolan ikan sasaran tangkap dan kecepatan penutupan jaring yang sedang dioperasikan. Oleh sebab itu jumlah ABK yang lebih banyak akan memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan tangkap jaring cantrang. Faktor lain yang memberikan nilai negatif adalah jumlah bahan bakar yang dibawa untuk kebutuhan pelayaran dan fishing berlangsung. Hal ini dapat diterima, karena sesuai hasil wawancara dengan nelayan cantrang di Kota Tegal bahwa pada setiap trip penangkapan selesai, sisa bahan bakar solar yang ada di kapal masih cukup banyak.

Hubungan keeratan data dari setiap faktor produksi dengan produksi hasil tangkapan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5. Nilai Koefisien Determinasi Hubungan antara Faktor – Faktor Produksi Dengan Produksi Hasil Tangkapan Cantrang di Kota Tegal.**

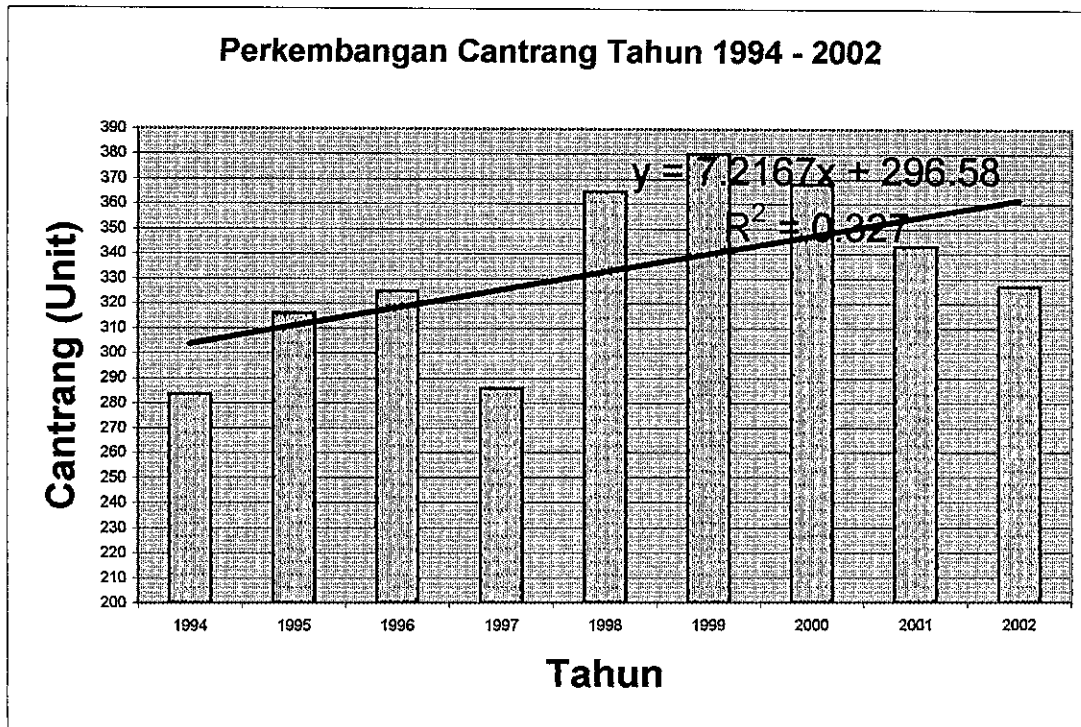
No	Faktor Produksi	Koefisien Determinasi (R)
1	Kekuatan Mesin Penggerak	0,790
2	Ukuran Jaring	0,602
3	Jumlah Anak Buah Kapal	0,875
4	Jumlah Bahan Bakar Minyak	0,809
5	Lama Trip Operasi Penangkapan Ikan	0,927

Hasil perhitungan hubungan keeratan data dari setiap faktor tersebut menunjukkan bahwa faktor lama trip operasi penangkapan mempunyai nilai

keeratan data dengan nilai hubungan tertinggi dan ukuran mata jarring mempunyai hubungan keeratan data yang rendah. Sedangkan faktor kekuatan mesin penggerak, jumlah anak buah kapal, dan bahan bakar minyak menunjukkan angka koefisien yang cukup memadai, karena penelitian ini merupakan penelitian lapangan dimana perolehan data dilakukan dilapangan yang dipengaruhi banyak faktor yang tidak terkontrol.

#### **4.4. Analisis Perkembangan *Fishing Unit***

Perkembangan alat tangkap cantrang di Kota Tegal ditunjukkan dengan persamaan trend regresi  $Y = 296,58 + 7,2167X$  dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,327. Walaupun persamaan ini menunjukkan bahwa dalam tenggang waktu sembilan tahun mulai tahun 1994 sampai dengan tahun 2002 alat tangkap cantrang cenderung bertambah dengan pertambahan alat 7,22 unit pertahun (Gambar 4), namun karena koefisien determinasinya ( $R^2$ ) = 0,327 yang berarti hubungan keeratan datanya lemah, sehingga tidak dapat dipakai untuk memprediksi perkembangan alat tangkap cantrang tersebut. Hal ini dikarenakan sejak tahun 2000 hingga tahun 2002 dari data yang diperoleh (Gambar 4), perkembangan cantrang semakin menurun yaitu dari tahun 1999 jumlah cantrang sebanyak 380 unit, tahun 2000 turun menjadi 368 unit, tahun 2001 turun lagi sebesar 343 unit, dan terakhir pada tahun 2002 menjadi 327 unit.

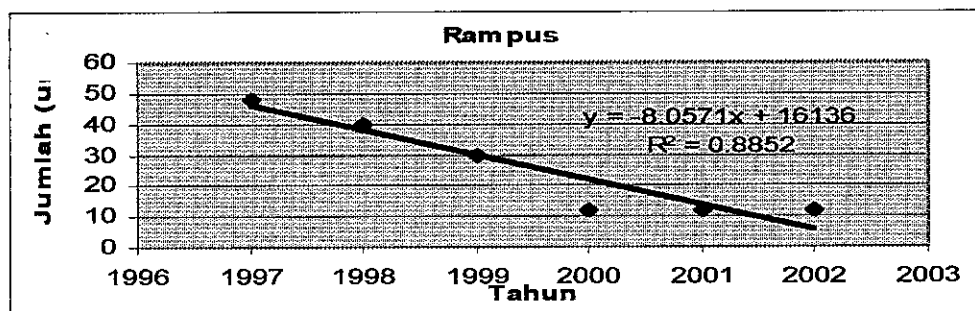
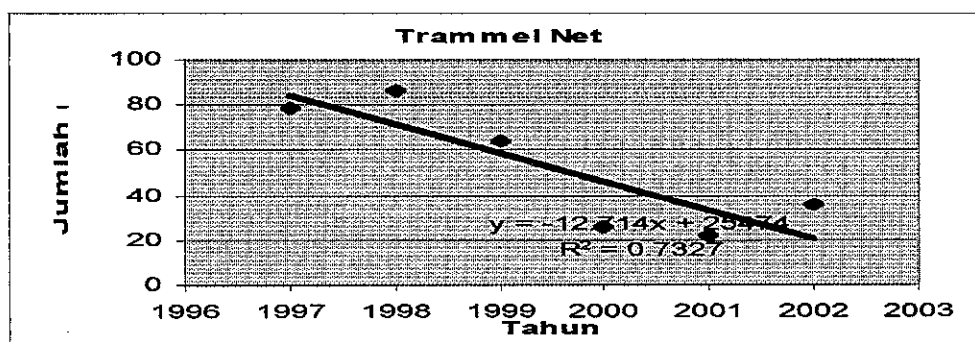
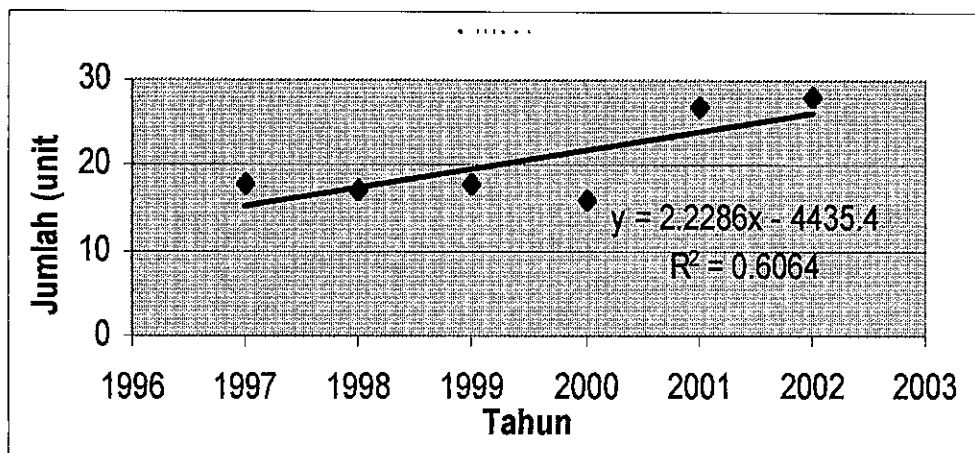


**Gambar 4 : Perkembangan Alat Tangkap Cantrang di Kota Tegal Tahun 1994 - 2002**

Dilihat dari desain dan cara pengoperasiannya, cantrang tergolong sebagai alat tangkap aktif yang mempunyai kemampuan tangkap yang cukup baik, terutama untuk menangkap ikan yang bergerombol. Keberhasilan penangkapan sangat dipengaruhi oleh kemampuan dan keterampilan (*skill*) nelayan yang menggunakannya. Walaupun dari hasil perhitungan analisis regresi linier sederhana seperti tersebut di atas menunjukkan perkembangan cantrang tidak dapat diprediksi, namun demikian minat nelayan Kota Tegal terhadap cantrang sangat besar. Hal ini terbukti dari data yang diperoleh bahwa jumlah cantrang mencapai 40,2% dari rata-rata jumlah total alat tangkap yang

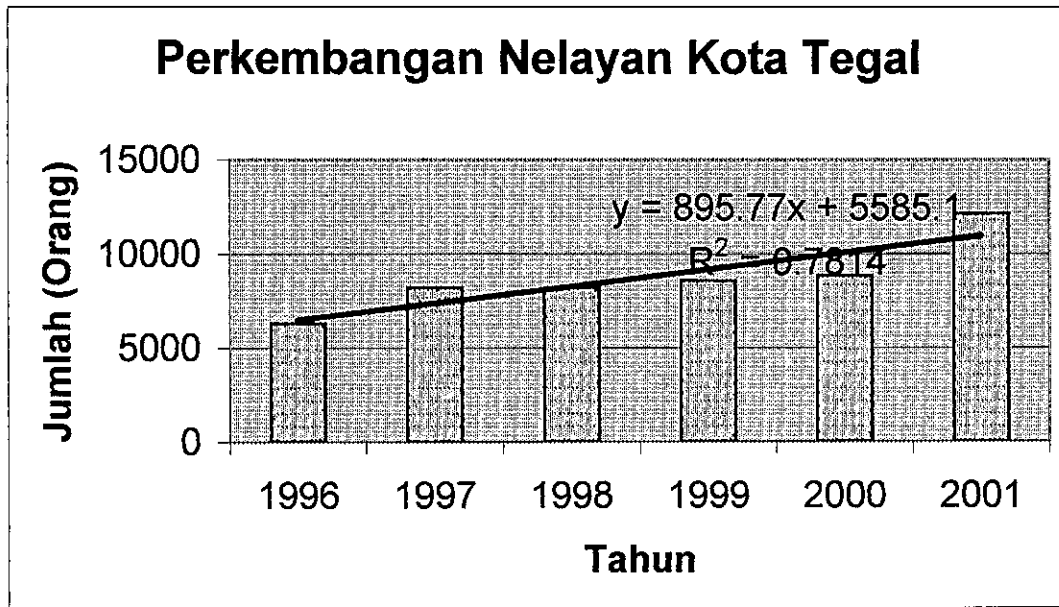
ada di Kota Tegal. (Lampiran 5). Dari prosentase tersebut pula, jumlah alat tangkap cantang menempati peringkat pertama, peringkat berikutnya adalah arad (16,4%), *purse seine* (11,3%), dan selebihnya di bawah 10%.

Data perkembangan alat tangkap di Kota Tegal (Lampiran 5) tersebut menunjukkan bahwa alat tangkap cantrang sangat dominan digunakan oleh nelayan Kota Tegal dibandingkan dengan alat tangkap lainnya, seperti misalnya alat tangkap *trammel net* dan jaring rampus yang mana alat tangkap ini mempunyai sasaran tangkap yang relatif sama dengan alat tangkap cantrang. Data menunjukkan bahwa alat tangkap *trammel net* dan rampus jumlahnya semakin menurun dari tahun ke tahun. Bahkan penggunaan jaring rampus terlihat sangat jauh menurun dimana pada tahun 1994 berjumlah 60 unit dan hanya tinggal 12 unit yang digunakan nelayan Tegal pada tahun 2002 (Gambar 5). Fenomena ini dapat memberikan dugaan adanya pergeseran penggunaan alat tangkap kearah alat tangkap yang lebih produktif dalam hal ini alat tangkap cantrang. Secara teknis operasi alat tangkap *trammel net* dan rampus tergolong alat tangkap pasif yaitu alat tidak secara aktif digerakkan untuk mengurung atau mengejar ikan akan tetapi ikan tertangkap karena terjat akibat keaktifan ikan sasaran tangkap. Sedangkan cantang tergolong alat tangkap aktif sehingga menjadi lebih produktif digunakan dalam suatu operasi penangkapan ikan.



**Gambar 5 : Perkembangan Berbagai Alat Tangkap di Kota Tegal Tahun 1997-2002**

Perkembangan ini sejalan dengan perkembangan fishing unit lainnya yaitu jumlah nelayan yang ditunjukkan dengan persamaan  $Y = 5585 + 895,77X$  (Gambar 6), atau bertambah 896 orang pertahun. Angka ini merupakan kumulatif dari semua nelayan yang menggunakan berbagai alat tangkap di Kota Tegal.

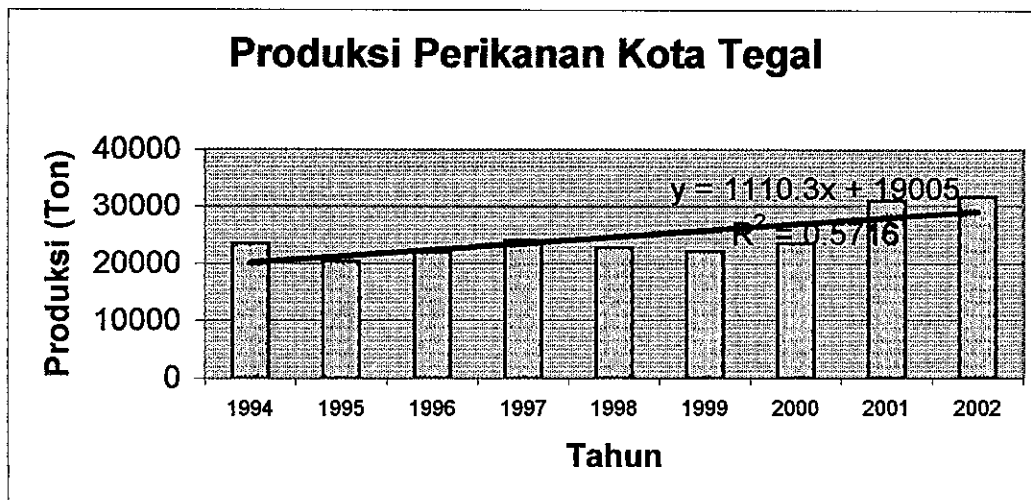


**Gambar 6 : Perkembangan Nelayan Kota Tegal Tahun 1996 – 2001.**

Kedua persamaan yang dihitung dari dua fishing unit tersebut memberikan indikasi bahwa pertambahan jumlah nelayan diikuti dengan adanya pertambahan jumlah alat tangkap sehingga dapat diduga bahwa alat tangkap cantrang memberikan kontribusi penyerapan tenaga nelayan dan alat tersebut masih disukai untuk digunakan sebagai alat tangkap.

Gambaran perkembangan kedua fishing unit tersebut diatas, diduga memberikan pengaruh positif dalam meningkatkan produksi perikanan

tangkap dalam kurun waktu sembilan tahun mulai tahun 1994 sampai dengan tahun 2002. Perkembangan produksi perikanan di Kota Tegal secara trend menunjukkan nilai positif dengan ekspresi persamaan  $Y = 19005 + 1110,3X$  (Gambar 7)

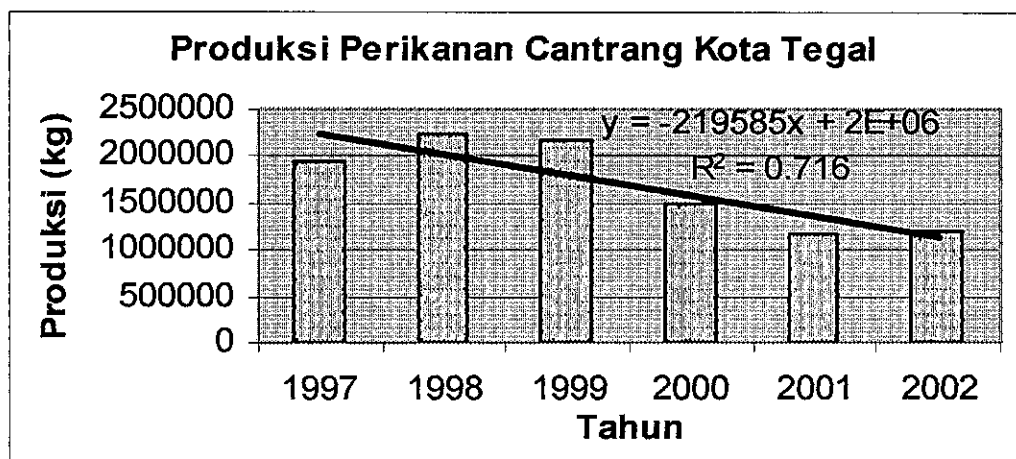


**Gambar 7 : Produksi Perikanan Laut Kota Tegal Tahun 1994 – 2002.**

Kecenderungan menunjukkan perkembangan produksi hasil tangkapan dari perikanan laut Kota Tegal yang cenderung bertambah 1100 ton per tahun. Nilai ini dalam fakta lapangan terlihat sangat ekstrim, hal ini disebabkan karena adanya kelimpahan produksi pada dua tahun terakhir dalam kurun waktu 9 tahun (1994 – 2002). Kisaran nilai produksi mulai tahun 1994 – 2000 adalah antara 21 ribu ton sampai 24 ribu ton sedangkan dalam dua tahun terakhir yaitu tahun 2001 dan 2002 produksi mencapai nilai diatas 31 ribu ton.

Berbeda dengan produksi perikanan laut secara komulatif, produksi perikanan yang dihasilkan oleh alat tangkap cantrang cenderung menurun

dengan *trend* penurunan sebesar -219,58 ton per tahun (Gambar 8). Data ini sejalan dengan indikasi semakin menurunnya kemampuan tangkap alat tangkap ini. Fenomena ini juga dapat memberikan dugaan bahwa kondisi perairan utara Kota Tegal dimana alat tangkap cantrang dan beberapa alat lain yang digunakan, telah mengalami penurunan daya dukung. Hal ini juga dibuktikan dari data yang diperoleh (Lampiran 5) bahwa terjadi penurunan jumlah alat tangkap cantrang sejak tahun 2000 sampai tahun 2002.



**Gambar 8 : Produksi Perikanan Cantrang di Kota Tegal Tahun 1994 – 2002.**

Kecenderungan peningkatan data produksi dari komulatif produksi secara keseluruhan adalah karena beberapa jenis alat tangkap yang mempunyai kemampuan armada yang mampu beroperasi di luar perairan Kota Tegal. Sebagai contoh alat tangkap *purse seine* yang juga mendaratkan hasil tangkapan di pelabuhan perikanan Kota Tegal mempunyai daerah penangkapan yang jauh dari perairan utara Tegal dengan lama operasi mencapai 40 hari.

#### 4.5. Analisis Potensi Sumberdaya Ikan.

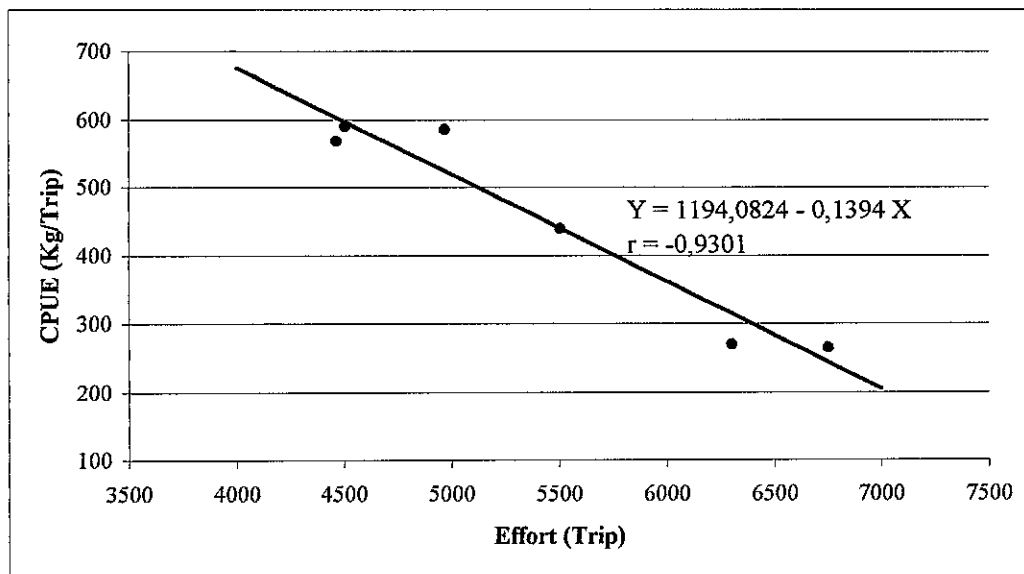
Perhitungan potensi lestari (*MSY = Maximum Sustainable Yield*) dilakukan dengan memperhitungkan produksi (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*) dari berbagai alat tangkap yang beroperasi di pantai Utara Tegal dan sekitarnya, dengan asumsi bahwa seluruh hasil tangkapan yang ditangkap diperairan ini didaratkan di Tegal dimana data diperoleh.

Karena hasil tangkapan yang ditangkap di perairan utara Kota Tegal berasal dari berbagai jenis alat tangkap, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan standarisasi yang mana alat tangkap yang dijadikan standar adalah alat tangkap cantrang yang menjadi obyek amatan untuk menentukan *Fishing Power Index (FPI)*. Secara lengkap perhitungan hubungan antara *catch* dan *effort* sebagai langkah untuk mengetahui nilai *MSY* dan *effort* optimum dapat dilihat pada lampiran 10.

Hasil-hasil perhitungan pada lampiran 10, menunjukkan bahwa nilai *Catch Per Unit Effort (CPUE)* mencapai 597,04 kg/trip. CPUE tertinggi terjadi pada tahun 1998 sebesar 590,6267 kg/trip dan terendah terjadi pada tahun 2002 sebesar 265,5561 kg/trip. Hubungan antara CPUE dengan tingkat upaya penangkapan (*Effort*) ditunjukkan dengan persamaan  $CPUE = Y/f = 1194,0824 - 0,1394 f$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) = -0,9301 yang berarti bahwa hubungan keeratan antara *Effort* dengan CPUE sebesar 93,01%.

Melihat hasil persamaan tersebut dimana *slope* bernilai negatif (-0,1394), yang berarti di perairan pantai utara Tegal setiap penambahan satu satuan upaya penangkapan (*Effort*) dalam satu tahun, maka akan terjadi

pengurangan *stock* sumberdaya ikan sebesar  $-0,1394$  ton. Sedangkan grafik hubungan antara CPUE dengan upaya penangkapan (*Effort*) dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini :



**Gambar 9 : Hubungan antara CPUE dan Upaya Penangkapan (*Effort*) Perikanan Demersal Kota Tegal Tahun 2003.**

Hubungan antara jumlah trip (*Effort*) dengan jumlah hasil tangkapan per unit upaya (CPUE) memenuhi persamaan regresi linier  $Y = 1194,0824 - 0,1394X$  dengan Y adalah jumlah hasil tangkapan dan X adalah jumlah trip operasi penangkapan. Dari persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa sebagian penambahan upaya pada awalnya akan meningkatkan hasil tangkapan, tetapi pada tingkat tertentu hasil tangkapan akan mengalami penurunan. Jumlah upaya penangkapan yang menyebabkan hasil tangkapan melebihi hasil tangkapan maksimal lestari akan menurunkan hasil tangkapan.

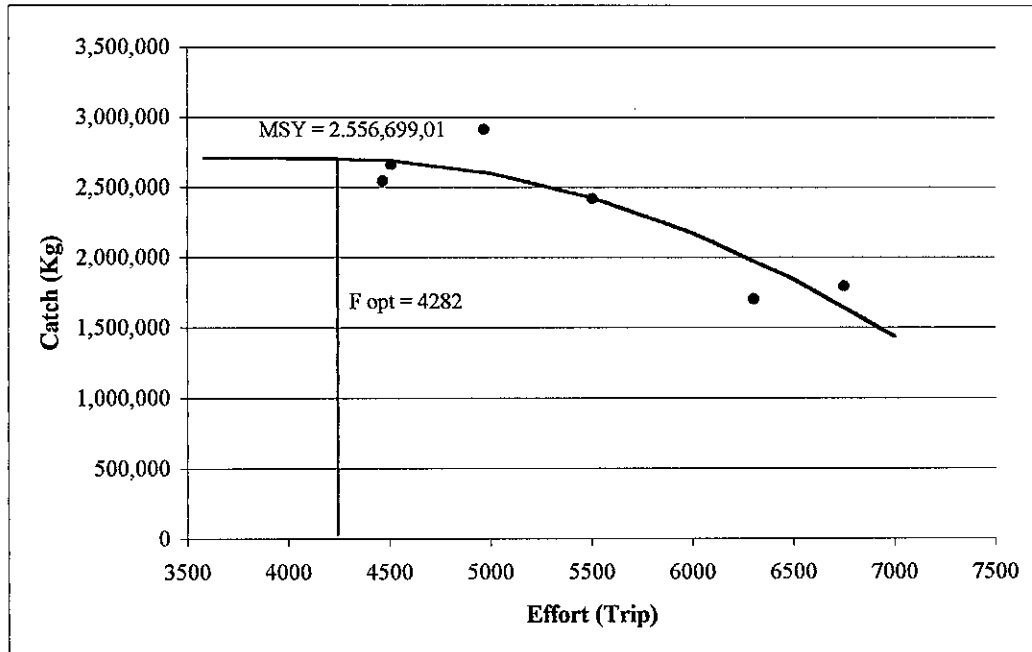
Berdasarkan perhitungan hubungan tersebut diatas, maka dapat diperoleh hasil sebagai berikut :

- (1) *Maximum Sustainable Yield* (MSY) untuk perairan pantai utara Tegal adalah sebesar 2.556,699 ton / tahun
- (2) Upaya Optimum ( $f_{opt}$ ) yang dapat dilakukan agar perairan pantai utara Kota Tegal tetap lestari adalah 4.282 trip / tahun
- (3) CPUE Optimum yang boleh dilakukan adalah sebesar 597 kg/trip bagi setiap alat tangkap.
- (4) Tingkat pemanfaatan tertinggi yang terjadi di perairan utara Tegal adalah 114 % pada tahun 1999.

Analisis terhadap pemanfaatan sumberdaya menunjukkan bahwa telah terjadi tekanan yang kuat terhadap sumberdaya perikanan pantai utara Kota Tegal. Ini dapat terlihat bahwa pada kisaran data yang dianalisis, mulai dari tahun 1997 sampai dengan tahun 2000 eksploitasi yang dilakukan melebihi dari nilai MSY perairan tersebut. Pada tahun 1997 tingkat pemanfaatan mencapai 99%, pada tahun 1998 tingkat pemanfaatan =102%, tahun 1999 tingkat pemanfaatan = 102 %.

Produksi perikanan bernilai dibawah MSY setelah tahun 2000-2002. Pada tahun terakhir yaitu tahun 2002 tingkat pemanfaatan mencapai 70%. Meski angka tingkat pemanfaatan tahun terakhir telah dibawah nilai MSY, namun melihat kecenderungan CPUE dan nilai tingkat pemanfaatan yang relatif tinggi maka selayaknya diberikan perhatian serius bagi pengelolaan perikanan tangkap yang beroperasi di perairan utara Kota Tegal.

Sedangkan grafik hubungan antara jumlah trip dengan jumlah hasil tangkapan berdasarkan persamaan regresi linier disajikan pada gambar 10 dibawah ini :



**Gambar 10. Grafik Hubungan antara Hasil Tangkapan (kg) dengan Upaya Penangkapan (Jumlah Trip / Tahun)**

Kalau dilihat dari analisis terhadap *fishing* unit yaitu alat tangkap, nelayan dan produksi hasil tangkapan yang semakin bertambah secara signifikan, seyogyanya dicermati secara berhati-hati mengingat kemampuan sumberdaya memberikan indikasi yang tidak lagi bernilai besar, meskipun secara statistik masih mungkin ditingkatkan untuk menaikkan produksi tetapi nilainya sudah relatif kecil.

#### 4.6. Analisis Finansial Perikanan Cantrang

Analisis finansial usaha perikanan cantrang di Kota Tegal dimaksudkan untuk memperkirakan apakah usaha tersebut secara finansial layak untuk dikembangkan. Tolok ukur analisa yang digunakan adalah *Break Event Point*, *Pay Back Period*, *Net Benefit-Cost Ratio*, *Net Present Value*, dan *Internal Rate of Return*.

Analisis kelayakan usaha ini dilakukan dengan menghitung komponen-komponen usaha perikanan cantrang, seperti investasi yang diperlukan untuk suatu usaha perikanan cantrang dengan satu kapal, biaya tetap yang diperlukan, biaya tidak tetap (operasional), dan rata-rata hasil tangkapan yang diperoleh. Perhitungan dilakukan dengan siklus satu tahun terhadap usaha yang dilakukan.

Pendapatan nelayan sangat tergantung pada hasil tangkapan dan harga jual ikan pada saat itu. Pada perikanan cantrang hampir tidak mengenal musim penangkapan, artinya selama tidak ada ombak yang besar, penangkapan ikan dapat dilakukan sepanjang tahun sehingga produksi relatif konstan. Walaupun pada musim angin barat antara bulan Juli – Desember produksi menurun, hal ini disebabkan karena jumlah armada cantrang yang melaut mengalami penurunan dan lokasi penangkapan (*fishing ground*) dilakukan di dekat pantai utara Tegal.

Harga ikan ditentukan oleh keseimbangan pasar yaitu berdasarkan jumlah penawaran dan permintaan. Jika produksi melimpah atau permintaan menurun, maka harga ikan akan menurun. Sedangkan jika produksi berkurang atau permintaan meningkat, maka harga akan meningkat. Disamping itu harga ikan di daerah TPI Tegalsari dipengaruhi juga oleh kelimpahan produksi di TPI

Pelabuhan. Apabila produksi di TPI Pelabuhan meningkat maka harga ikan akan turun sehingga hal ini akan mempengaruhi tingkat harga ikan di TPI Tegalsari yang ikut mengalami penurunan.

Untuk menganalisis kelayakan usaha perikanan cantrang secara finansial di Kota Tegal, digunakan asumsi bahwa jumlah trip/tahun sebanyak 17 trip. Produksi hasil tangkapan untuk menghitung analisis ini digunakan hasil tangkapan rata-rata dari 33 (tiga puluh tiga) unit sampel perikanan cantrang sebagai obyek penelitian yaitu sebesar 8.188 kg. Sedangkan untuk patokan harga ikan, digunakan harga rata-rata tertimbang dari seluruh jenis ikan yang tertangkap dengan jaring cantrang yaitu sebesar Rp. 3.880/kg. (Lampiran 8). Untuk sistem bagi hasil yang berlaku pada perikanan cantrang di Kota Tegal adalah 50% untuk pemilik kapal dan 50% untuk awak kapal.

Perhitungan analisis finansial disajikan dalam lampiran 12 s/d 16, dan secara ringkas hasil perhitungan disajikan dalam tabel 6 berikut ini :

**Tabel 6. Hasil Perhitungan Analisis Finansial Usaha Perikanan Cantrang di Kota Tegal.**

No	Kriteria	Hasil
1	Break Even Point (BEP)	648 kg
2	Pay Back Period	1 Tahun 7 bulan 6 hari
3	Net Benefit-Cost Ratio (Net B/C Ratio)	2,497
4	Net Present Value (NPV) DF 18%	Rp. 543.120.269,-
5	Internal Rate of Return (IRR)	77,8%

Hasil analisis finansial tersebut di atas menunjukkan bahwa alat tangkap cantrang masih layak untuk dikembangkan karena berdasarkan analisis finansial dengan discount rate 18% menunjukkan Net B/C ratio lebih besar dari satu, NPV positif, dan IRR di atas tingkat bunga yang wajar.

#### **4.7. Rasionalisasi Pengembangan Perikanan Cantrang di Kota Tegal**

Berdasarkan analisis terhadap aspek-aspek pendukung seperti, kelayakan teknis, kelayakan usaha perikanan cantrang, kondisi dan daya dukung sumberdaya ikan dan daya dukung perikanan cantrang pada umumnya, dapat diambil satu gambaran rasionalisasi upaya pengembangan perikanan cantrang di Kota Tegal.

Secara teknis operasional kapal yang digunakan yang berukuran antara 10 s/d 30 GT dapat di akomodasikan di pelabuhan dan tempat pendaratan ikan Kota Tegal. Hubungan antara produksi yang dihasilkan dengan kapal cantrang terhadap faktor-faktor produksinya menunjukkan bahwa produksi masih dapat di pacu dengan mengoptimumkan beberapa komponen produksi seperti jumlah ABK, penambahan hari operasi, dan besarnya mesin penggerak kapal. Jumlah ABK akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan dan kemampuan operasi saat alat tangkap digunakan. Jika alat dioperasikan dengan tenaga yang cukup, maka alat tangkap (cantrang) yang merupakan alat yang cara kerjanya aktif mengurung ikan akan menghasilkan daya tangkap yang besar.

Jumlah hari operasi juga memberikan pengaruh positif terhadap produksi. Perhitungan menunjukkan bahwa semakin bertambah hari operasi akan memberikan produksi hasil tangkapan semakin banyak. Kemampuan kapal penangkap ikan dewasa ini semakin dituntut untuk melakukan operasi penangkapan dengan hari operasi yang lebih lama, mengingat di perairan terbuka diperlukan sejumlah waktu untuk melakukan hunting ke daerah penangkapan yang semakin jauh dari pangkalan dan berpindah-pindah berdasarkan musim.

Besarnya kekuatan mesin penggerak kapal juga memberikan indikasi positif, karena besarnya kekuatan mesin berhubungan erat dengan kecepatan kapal. Semakin besar mesin penggerak kapal, maka kecepatan kapal tersebut semakin tinggi. Sedangkan kecepatan kapal akan berpengaruh terhadap kegiatan *fishing*, sehingga akan semakin kecil kemungkinan sasaran tangkap lolos dari jaring.

Secara keseluruhan produksi perikanan di Kota Tegal tahun 1994 – 2002 menunjukkan trend kenaikan yang baik. Kecenderungan peningkatan produksi sebesar 1100 ton per tahun menunjukkan bahwa perikanan laut di Kota Tegal berkembang secara signifikan. Fenomena tersebut ditunjang dengan kondisi produksi dua tahun terakhir yaitu tahun 2001-2002. Tahun 2000 ke 2001 produksi meningkat secara tajam 31,72% sementara tahun 2002 meningkat lagi sekitar 2,32% yang berarti produksi yang besar tersebut bertahan.

Berdasarkan nilai *trend*, perkembangan alat tangkap cantrang cenderung meningkat sampai tahun 1999, namun sejak tahun 2000 – 2002 semakin

menurun yang disebabkan karena kondisi perairan pantai utara Tegal telah mengalami penurunan daya dukung. Sementara dari data perkembangan alat tangkap lain seperti *trammel net* dan jaring rampus menurun dengan drastis. Pada tahun 1994 *trammel net* berjumlah 127 unit dan pada tahun 2002 hanya tinggal 36 unit, sedangkan jaring rampus yang pada tahun 1994 berjumlah 60 unit hanya tinggal 12 unit pada tahun 2002. Fenomena ini diduga karena adanya pergeseran penggunaan alat tangkap oleh nelayan ke arah penggunaan jaring yang bersifat aktif (cantrang) dari alat tangkap yang sifatnya pasif (diantaranya *trammel net* dan jaring rampus).

Alat tangkap bersifat aktif lainnya yang berkembang sangat pesat adalah jaring arad, yang menurut data statistik tercatat di Tegal mulai tahun 1997. Perkembangan alat ini sangat besar hanya dalam tenggang waktu 6 tahun (1997 – 2003). Perkembangan alat tangkap arad ini seyogyanya segera diwaspadai mengingat prinsip kerja alat ini diduga melanggar beberapa ketentuan sehubungan dengan Keppres no 39 tahun 1980 tentang pelarangan menangkap ikan dengan *trawl*.

Antara alat tangkap cantrang dan arad mempunyai teknik operasi penangkapan yang mirip yaitu menarik jaring kantong dalam kolam perairan, hanya saja “luas sapuan” cantrang jauh lebih kecil dibanding arad, sehingga dalam kerangka perikanan yang lestari jaring cantrang jauh lebih aman dikembangkan karena “luas sapuan” arad adalah sepanjang penarikan alat (*towing*) saat dioperasikan, sedangkan “luas sapuan” jaring cantrang adalah sama dengan jarak panjang tali dari alat ke kapal saat “*hauling*” berlangsung.

Secara finansial jaring cantrang layak dikembangkan dan diusahakan kedalam usaha perikanan tangkap. Perhitungan analisis usaha terhadap suatu unit cantrang menunjukkan angka-angka kelayakan usaha yang rasional untuk diusahakan/dikembangkan. Hal ini dilihat dari nilai BEP sebesar 648 kg yang lebih kecil dari jumlah produksi, nilai *Pay Back Period* sebesar 1 tahun 7 bulan 6 hari, Net B/C Ratio = 2,497 (lebih besar dari satu), NPV dengan *Discount Factor* 18% mencapai Rp. 543.120.269,- (NPV Positif), dan nilai IRR sebesar 77,8%.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan kajian-kajian sebagaimana yang telah diuraikan dalam bab terdahulu, maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

- Faktor-faktor produksi yang memberikan indikasi pengaruh positif terhadap produksi hasil tangkapan ikan dengan alat tangkap cantrang di Kota Tegal adalah besarnya kekuatan mesin penggerak kapal, jumlah ABK, dan jumlah hari operasi.
- Perkembangan alat tangkap cantrang di Kota Tegal meningkat sampai tahun 1999, namun sejak tahun 2000 – 2002 menurun dan perkembangan jumlah nelayan secara keseluruhan meningkat sebesar 896 orang pertahun, serta perkembangan produksi perikanan laut Kota Tegal cenderung bertambah 1100 ton/tahun.
- Trend CPUE alat tangkap cantrang di Kota Tegal menurun walaupun masih relatif kecil (-0,1394 kg/trip) yang berarti penambahan armada cantrang akan menurunkan nilai CPUE.
- Dari hasil perhitungana analisis potensi sumber daya ikan dengan metode produksi surplus model Schaefer di peroleh hasil MSY untuk perairan pantai utara Tegal sebesar 2.556,69 ton/tahun,  $f_{opt}$  sebesar 4.282 trip/tahun,  $CPUE_{opt}$  sebesar 597 kg/trip.

- Secara finansial, usaha perikanan cantrang di Kota Tegal merupakan salah satu alat tangkap yang perlu dikembangkan dan masih menguntungkan, karena berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa Net B/C ratio = 2,497 (lebih besar dari satu), NPV dengan DF.18% = Rp. 543.120.269 (NPV Positif), dan IRR sebesar = 77,8%

## 5.2. Saran

- Walaupun secara matematis kondisi tren negatif untuk nilai CPUE, tetap harus diwaspadai karena jika faktor-faktor penurunan nilai ini terus meningkat, maka trend penurunan CPUE juga semakin besar yang berarti akan membahayakan kelestarian sumberdaya perikanan.
- Jumlah armada cantrang di Kota Tegal hendaknya tidak perlu di tambah mengingat trend penurunan CPUE semakin besar, walaupun secara finansial alat tangkap cantrang masih menguntungkan (layak untuk dikembangkan).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Ghofar, 2002. **Pemanfaatan Sumberdaya Hayati Laut Secara Bertanggung jawab**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Aziz, K.A, Boer, M, Widodo, J., Naamin, N., Amarullah, M.H., Djamali, A., Priyono, B.E. 1998. **Potensi Pemanfaatan dan Peluang Pengembangan Sumberdaya Ikan di Perairan Indonesia**. Komisi Nasional Pengkajian Sumberdaya Perikanan Laut (KOMNAS KAJISKANLUT). Jakarta.
- Balai Penelitian Perikanan Laut, 1988. **Jurnal Penelitian Perikanan Laut**. Edisi Khusus. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Brandt. AV, 1984. **Fish Catching Methods of The World**. Fishing News (Books) Ltd. London.
- Buhahuli, 1986. **Jenis Ikan Yang Tertangkap Dengan Otter Trawl dan Cantrang Di Selat Madura**. Laporan Perikanan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Dickson, 1991. **The Used of Denish Seine Net**. In : Kristjonsson. Modern Fishing Gear of The World 1. Fishing News (Books) Ltd. London.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Tengah, 2002. **Industrialisasi Sektor Kelautan Dan Perikanan Dalam Rangka Mendorong Peningkatan PAD di Jawa Tengah Pada Era Otonomi Daerah**. Yayasan Duta Bahari Indonesia. Semarang.
- Dinas Pertanian dan Kelautan Kota Tegal, 2003. **Perikanan Kota Tegal Dalam Angka 2002**. Pemerintah Daerah Kota Tegal.
- Djojonegoro, 1993. **Naskah Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**. Universitas Padjadjaran Bandung.
- Gray Clive, Simanjuntak, P, Sabur, K,L, Maspaitella, dan Varley, 1992. **Pengantar Evaluasi Proyek**. Edisi ke dua. PT. Gramedia. Jakarta.
- Kadariah, 1986. **Evaluasi Proyek (Analisa Ekonomi)**. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Kresnohadi Ariyoto, 1990. **Feasibility Study**. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.

- Kusnandar, 2000. **Perikanan Cantrang dan Kemungkinan Pengembangannya**. IPB. Bogor.
- Mulyono, 1984. **Alat-Alat Penangkapan Ikan**. Sub Proyek Penangkapan Ikan dan Pengembangan Perguruan Tinggi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Naamin Nurzali, 1989. **Masalah-masalah Yang Dihadapi Dalam Pelaksanaan Keppres No. 39/1980 Tentang Penghapusan Penggunaan Jaring Trawl**. Laporan Penelitian Perairan Labuan – BPPL. Jakarta.
- Nasocha Yusuf, 1984. **Daerah Penangkapan (Fishing Ground)**. Fakultas Peternakan Jurusan Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nikijuluw, 2002. **Rezim Pengelolaan Sumber Daya Perikanan**. Pusat Pemberdayaan dan Pembangunan Regional (P3R). Jakarta.
- Nirnama, 1994. **Konstruksi Alat Tangkap Cantrang**. Dinas Pertanian. Semarang.
- Panayotou, 1985. **Small – Scale Fisheries in Asia : Socioeconomic Analysis and Policy**. International Development Research Centre. Ottawa.
- Rahardi, F, Kristiawati, R, Nazarudin, 1993. **Agribisnis Perikanan**. Penebar Swadaya. Anggota IKAPI. Jakarta.
- Rokhmin Dahuri, 2000. **Pendayagunaan Sumber Daya Kelautan Untuk Kesejahteraan Rakyat**. Lembaga Informasi dan Studi Pembangunan Indonesia. Jakarta.
- Rokhmin Dahuri, Rais Jacob, Ginting Sapta Putra, Sitepu. MJ, 2001. **Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu**. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Syafrudin Budiningharto, 2000. **Studi Potensi Penerimaan Daerah Dari Sektor Perikanan Laut di Kabupaten Pemalang**. Research, Assessment and Empowering Community Institute. Semarang.
- Soekresno, 1985. **Perikanan Udang di Indonesia Simposium Udang**. Lembaga Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.
- Sparre Per dan Venema.C. Siebren, 1999. **Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis** Buku I Manual. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Subani, W dan Barus, HR, 1989. **Alat Penangkapan Ikan dan Udang di Indonesia**. No.50 Edisi Khusus. Jurnal Penelitian Perikanan Laut. Balai Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.

Suhendrata, T dan Parwati, M, 1991. **Perikanan Cantrang dan Prospek Pengembangannya di Perairan Kabupaten Batang**. Jurnal Penelitian Perikanan Laut No. 64 – Balai Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.

Yacob Ibrahim, 1998. **Studi Kelayakan Bisnis**. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.

Zaenal Amry, Bharoto, Huriah Chair, Fauzal Boer, 1999. **Analisa Usaha Agribisnis**. Badan Pendidikan dan Latihan Pertanian. Jakarta.