

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Selayar merupakan salah satu Kabupaten diantara 29 Kabupaten/Kota di Propinsi Sulawesi Selatan, yang terletak diujung selatan dan memanjang dari utara ke selatan. Daerah ini memiliki keistimewaan, yakni satu-satunya kabupaten di Sulawesi Selatan yang seluruh wilayahnya terpisah dari daratan Sulawesi Selatan dan terdiri dari gugusan pulau-pulau kecil dan besar sehingga merupakan wilayah kepulauan.

Gugusan pulau-pulau yang berjumlah 123 buah itu, membentang dari utara ke selatan dengan luas wilayah Kabupaten Selayar tercatat 1.188,28 km². Wilayah daratan (5,32%) dan 21.138,41 km² (94,689%) merupakan wilayah lautan, yang diukur 4 mil keluar pada saat air surut terendah terhadap pulau-pulau terluar.

Secara geografis, Kabupaten Selayar berada pada koordinat 5° 42' – 7° 35' LS dan 120° 15' – 122° 30' BT (Lampiran 1) yang berbatasan dengan :

- Sebelah utara dengan Kabupaten Bulukumba dan Teluk Bone
- Sebelah timur dengan Laut Flores (NTT)
- Sebelah selatan dengan Propinsi NTT
- Sebelah barat dengan Laut Flores dan Selat Makassar

4.2 Sumberdaya Perikanan dan Kelautan di Kabupaten Selayar

Kabupaten Selayar memiliki panjang garis pantai sekitar 670 km dengan jumlah pulau-pulau kecil dan besar 123 buah, sehingga sangat potensial untuk kegiatan penangkapan ikan dan budidaya. Potensi budidaya tambak terlihat dari luasan areal tambak sebesar 1.089 ha yang tersebar di empat kecamatan, yaitu Kecamatan Bontoharu, Bontosikuyu, Pasimasunggu dan Bontomanai. Selain itu wilayah perairan laut Kabupaten Selayar mempunyai kawasan terumbu karang dengan luas sekitar 4.400 ha, yang tersebar di beberapa tempat seperti : Kawasan Taman Nasional Laut Taka Bonerate seluas 530.765 ha dan Terumbu karang Tambolongan 1.400 ha. (Rencana strategis DKP Kabupaten Selayar, 2003).

Produksi perikanan tangkap dan jumlah alat tangkap Kabupaten Selayar tahun 2000-2004 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Produksi perikanan tangkap dan jumlah alat tangkap Kabupaten. Selayar tahun 2000-2004.

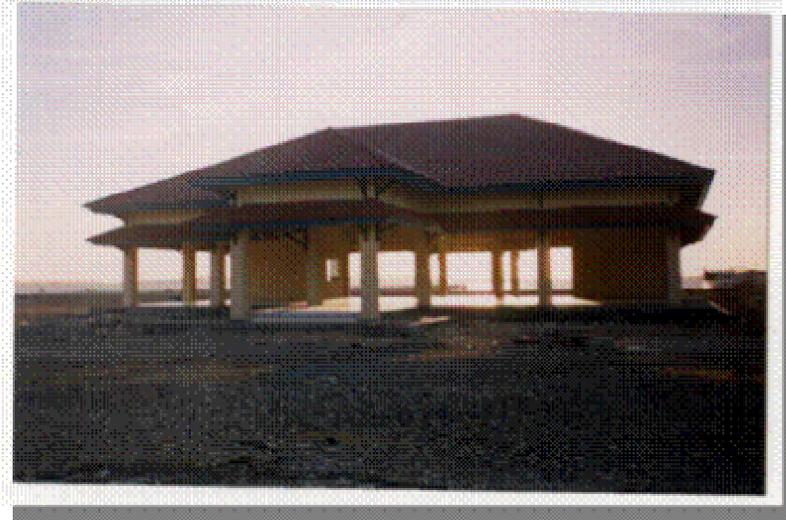
Tahun	Produksi (ton)	Jumlah Alat Tangkap
2000	11.327,9	2.007
2001	11.295,9	2.041
2002	11.969,6	2.052
2003	13.635,4	1.332
2004	12.967,7	3.965

Sumber : DKP Kabupaten Selayar tahun 2000-2004

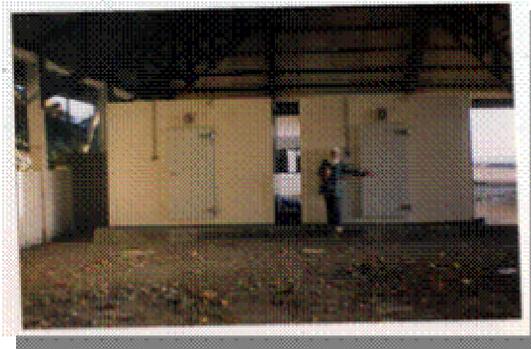
Jenis alat tangkap yang umum digunakan di Kabupaten Selayar adalah payang, *purse seine*, jaring insang hanyut, jaring klitik, bagan perahu, bagan tancap, pancing tonda, pancing, bubu, sero dan alat pengumpul rumput laut.

Potensi sumberdaya ikan di Kabupaten Selayar cukup besar, yang selama ini pemanfaatannya didominasi oleh nelayan-nelayan dari kabupaten tetangga sendiri misalnya Kabupaten Sinjai, Bulukumba, Bantaeng, Jeneponto dan Takalar. Hal ini disebabkan karena sarana dan prasarana belum ada seperti TPI/PPI, *cold storage* yang sementara dibangun dan kemungkinan baru bisa dimanfaatkan tahun ini (2006). Nelayan di Kabupaten Selayar rata-rata menjual hasil tangkapannya dalam bentuk segar. Tempat pendaratan ikan yang baru dibangun seperti terlihat pada Gambar 4 di bawah ini dan *cold storage* yang baru dibangun juga dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6. Letaknya tempat pendaratan ikan dan *cold storage* ini berhadapan (jalan raya yang memisahkan).

Gambar 4 Tempat pendaratan ikan di Kabupaten Selayar



Gambar 5 *Cold Storage* di Kabupaten Selayar (tampak dari sisi kiri)



Gambar 6 *Cold Storage* di Kabupaten Selayar (tampak dari depan)

4.3 Perikanan Cakalang di Kabupaten Selayar

4.3.1 Produksi, upaya penangkapan (*effort*) dan *CPUE*

Produksi tangkapan ikan cakalang di perairan Kabupaten Selayar dalam lima tahun terakhir (2000-2004) menunjukkan berfluktuasi sebagaimana terlihat pada Tabel 2. Berfluktuasinya produksi ikan cakalang dapat diakibatkan oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi dalam kegiatan perikanan tangkap.

Faktor yang saling berinteraksi tersebut adalah upaya penangkapan dan ketersediaan stok ikan cakalang di perairan Kabupaten Selayar.

Tabel 2 Total Produksi, upaya penangkapan dan *CPUE* unit penangkapan

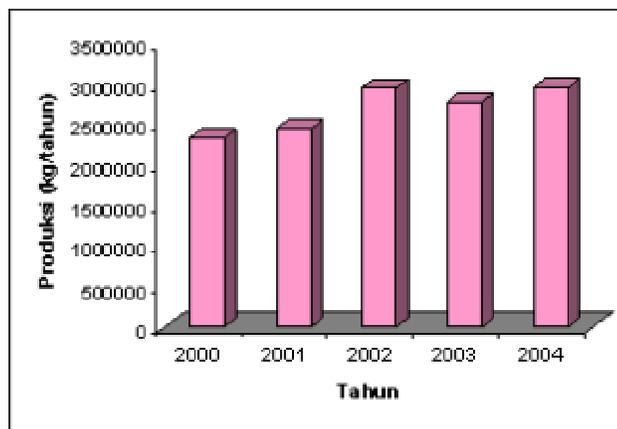
Tahun	Total Produksi (kg) Standar	Total <i>effort</i> Standar	<i>CPUE</i> Standar (Kg/trip)
2000	2.330.000	8.689	268,16
2001	2.442.000	9.493	257,23

2002	2.940.000	11.172	263,16
2003	2.770.000	12.767	216,96
2004	2.950.000	14.830	198,92

Sumber : Diolah dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Selayar, 2005

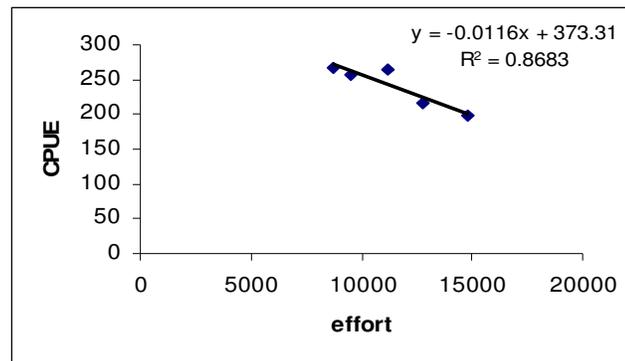
Perubahan produksi ikan cakalang dalam kurun waktu lima tahun terakhir dapat dianalisis terhadap keadaan stok dengan menggunakan pendekatan terhadap indeks *CPUE* dari kegiatan perikanan tangkap ikan cakalang di Kabupaten Selayar. Pendekatan indeks *CPUE* dilakukan dengan menstandarisasi alat tangkap yang menangkap ikan cakalang. Standarisasi alat tangkap dilakukan, karena kemampuan menangkap setiap jenis alat tangkap berbeda. Penelitian ini menggunakan *purse seine* sebagai alat tangkap standar, karena alat tangkap ini mempunyai nilai *CPUE* pertahun lebih besar dibandingkan alat tangkap lainnya.

Dari tahun 2000 sampai tahun 2002 produksi mengalami kenaikan tetapi di tahun 2003 mengalami penurunan dan produksi kembali meningkat di tahun 2004. Seperti terlihat pada Gambar 7 dibawah ini:



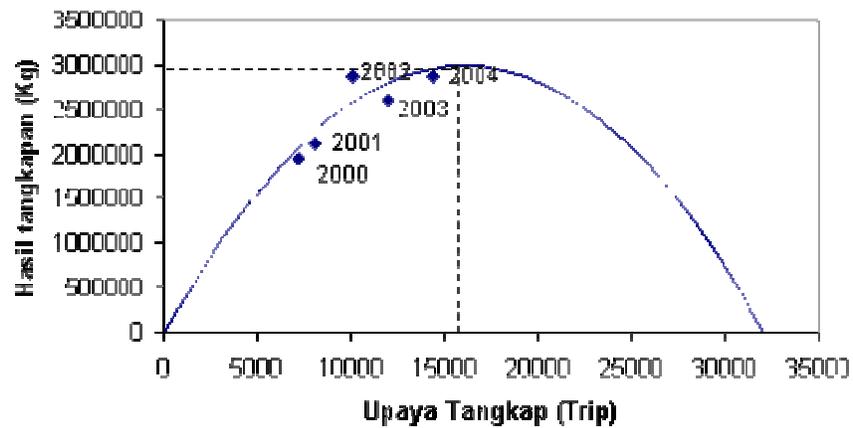
Gambar 7 Perkembangan produksi ikan cakalang di perairan Selayar periode tahun 2000-2004.

Total upaya penangkapan (total *effort*) dari tahun 2000-2004 cenderung meningkat dan nilai *CPUE* dari tahun 2000-2004 berfluktuasi, nilai *CPUE* tertinggi terjadi pada tahun 2000 dan nilai *CPUE* terendah terjadi di tahun 2004. Nilai *CPUE* ini mencerminkan produktivitas alat tangkap yang digunakan dalam menangkap ikan cakalang di perairan Selayar, maka dari itu nilai *CPUE* dengan upaya penangkapan (*effort*) perlu diketahui korelasinya sehingga dapat diketahui kecenderungan produktivitas alat tangkap ikan cakalang yang dicerminkan oleh *CPUE* pada Gambar 8, korelasi antara *CPUE* dengan *effort* menunjukkan hubungan yang negatif, yaitu semakin tinggi *effort* semakin rendah nilai *CPUE*. Korelasi negatif antara *CPUE* dengan *effort* mengindikasikan bahwa produktivitas alat tangkap ikan cakalang (*Purse seine*, *Gill net* dan Pancing tonda) akan menurun apabila *effort* mengalami peningkatan. Dengan demikian *CPUE* ikan cakalang di Kabupaten Selayar dapat digambarkan yaitu sebesar $373.31 - 0.0116E$, ini menunjukkan bahwa setiap penambahan *effort* sebesar satuan *E* maka akan menurunkan *CPUE* sebesar 0.0116 ton kali satuan *E*.



Gambar 8 Grafik hubungan *CPUE* dengan *effort* ikan cakalang di perairan Selayar periode 2000-2004

Perhitungan matematis hasil tangkapan pada kondisi MSY diperoleh sebesar 2.996.716,616 kg/th. Nilai *hmsy* menunjukkan tingkat produksi maksimum lestari yaitu hasil tangkapan ikan cakalang tertinggi yang dapat ditangkap di perairan Selayar. Hubungan kuadratik antara upaya penangkapan dengan hasil tangkapan ikan cakalang di perairan Selayar dapat dilihat pada



Gambar 9.

Gambar 9 Hubungan hasil tangkapan dan upaya tangkap ikan cakalang di perairan Selayar.

Berdasarkan gambar diatas terlihat bahwa hubungan antara upaya penangkapan dan hasil tangkapan ikan cakalang di perairan Selayar berbentuk parabola, artinya setiap penambahan tingkat upaya penangkapan (E) maka akan meningkatkan hasil tangkapan (h) sampai mencapai titik maksimum, kemudian akan terjadi penurunan hasil tangkapan untuk tiap peningkatan intensitas pengusaha sumberdaya.

Menurut Smith dan Marahuddin (1986) menyatakan bahwa hasil tangkapan yang dapat dilestarikan bergantung pada tingkat populasi dan karena itu pula bergantung pada banyaknya upaya penangkapan ikan yang diterapkan.

Dengan tingkat upaya yang rendah, hasil tangkapan hanya sedikit sedangkan populasi penambahan ikan dan kematian alami masing-masing akan meningkat. Untuk penggunaan tingkat upaya yang lebih besar akan terdapat tangkapan lestari yang lebih tinggi, populasi yang lebih rendah hingga populasi tercapai dimana tangkapan lestari adalah maksimum.

Jenis teknologi penangkapan ikan cakalang di Kabupaten Selayar seperti terlihat pada tabel 3.

Tabel 3 Alat penangkapan ikan cakalang di Kabupaten Selayar tahun 2004

No	Jenis alat tangkap	Jumlah (unit)
1	<i>Purse seine</i>	48
2	Pancing tonda	660
3	Jasring insang hanyut	205

4.3.2 Unit penangkapan ikan cakalang di Kabupaten Selayar

4.3.2.1 Pancing tonda

Pancing tonda adalah pancing yang diberi tali panjang dan ditarik oleh perahu atau kapal. Pancing diberi umpan ikan segar atau umpan palsu yang karena pengaruh tarikan bergerak di dalam air sehingga merangsang ikan buas menyambarnya.

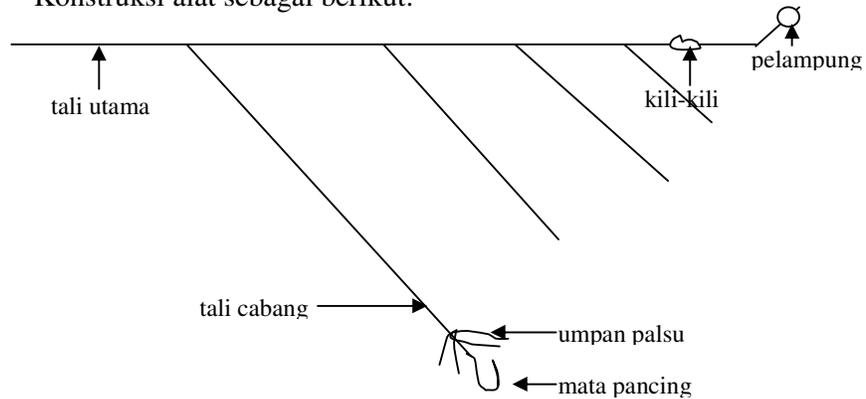
1) Alat Tangkap

Pada prinsipnya pancing yang digunakan terdiri dari tali panjang, mata pancing tanpa pemberat. Pancing ini umumnya menggunakan umpan tiruan/umpan palsu. Umpan tiruan tersebut bisa dari bulu ayam, kain-kain berwarna menarik atau bahan dari plastik berbentuk miniatur menyerupai aslinya (misalnya cumi-cumi, ikan dan lain-lain).

Konstruksi pancing tonda terdiri dari gulungan senar, tali pancing, swivel, pemberat atau tanpa pemberat dan mata pancing (Gambar 10). Pancing tonda terdiri dari komponen-komponen yang penting, yaitu:

- Tali utama (*monofilament* nomor 1000) dengan panjang tali utama sekitar 150 m.
- Tali cabang (*monofilament* nomor 800) dengan panjang tali berkisar mulai dari 15 cm – 225 cm
- Mata pancing No 6 terdiri dari 15 mata pancing

- Umpan palsu dari bahan kain sutera
- Pelampung yang terbuat dari bahan gabus
- Kili-kili dari bahan timah
- Konstruksi alat sebagai berikut:



Gambar 10 Konstruksi alat tangkap pancing tonda

(2) Kapal

Kapal yang digunakan berskala kecil atau tradisional yang sering digunakan adalah jenis jukung (gambar 11), dengan ukuran rata-rata panjang 7,3 m, dalam 0,55 m dan lebar 0,35 m, dan rata-rata kapal bertonage 1 – 5 GT. Bahan untuk perahu ini biasanya dari kayu meranti. Jenis mesin yang digunakan adalah motor tempel dengan kekuatan rata-rata 15 PK, dan jumlah tenaga kerja biasanya 1 – 2 orang saja.



Gambar 11 Perahu pancing tonda di Kabupaten Selayar

(3) Metode Penangkapan Ikan

Sebelum melakukan operasi penangkapan, diperlukan beberapa persiapan yang matang, mengingat operasi penangkapan dengan tonda yang cukup singkat (lama trip satu hari) dan juga keadaan daerah penangkapan yang penuh resiko, seperti arus dan ombak. Oleh karena itu persiapan yang dilakukan sebelum melakukan operasi penangkapan antara lain ; perawatan dan pengecekan mesin motor tempel, pengisian bahan bakar minyak, perbekalan dan konsumsi.

Pada prinsipnya penangkapan ikan dengan tonda ini adalah memasang pancing pada bagian buritan kapal, yang kemudian ditarik oleh kapal selama operasi penangkapan dengan harapan umpan pada pancing tersebut disambar oleh ikan yang menjadi tujuan penangkapan, seperti terlihat pada gambar 12.



Gambar 12 Ilustrasi pengoperasian pancing tonda
(Sumber : Balai Penelitian Perikanan Laut, 1992)

Kapal tonda berangkat pada pagi hari untuk berburu gerombolan ikan yang mencari makan dipermukaan. Bila gerombolan terlihat, tonda segera diturunkan dan kecepatan kapal dikurangi. Ujung dari pancing tonda diikatkan pada *outrigger* dan sebuah bantalan karet terikat pada pancing utama tepat berjarak satu meter dari *outrigger* dimana pancing terikat. Selanjutnya kapal berlalu melewati gerombolan ikan tersebut, hingga dimangsa oleh ikan, dan secara perlahan kapal diperlambat untuk menarik tonda dengan hasil pancingan. Penondaan dilakukan dengan mengulur tali lebih kurang dua pertiga dari seluruh panjang tali pancing yang disediakan.

Berdasarkan kebiasaan dan pengalaman nelayan, metode penangkapan dengan pancing tonda umumnya dilakukan pada waktu pagi hari sebelum ada sinar matahari (jam 05.00 – 07.00), kecepatan perahu rata-rata 4-5 knot. Pada jam 07.00 – 09.00 kecepatan rata-rata 7-8 knot dan pada siang hari dengan kecepatan rata-rata 7-8 knot dengan lokasi menonda semakin jauh.

4.3.2.2 Jaring insang hanyut (*drift gill net*)

Pada umumnya, yang disebut dengan *gill net* ialah jaring yang berbentuk persegi panjang, mempunyai mata jaring yang sama ukurannya pada seluruh jaring, lebar lebih pendek jika dibandingkan dengan panjangnya. Dengan kata lain, jumlah *mesh depth* lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah *mesh size* pada arah panjang jaring. Berdasarkan cara operasi ataupun kedudukan jaring dalam perairan, maka dapat dibedakan antara lain ; (1) *Surface gill net* (2) *Bottom gill net* (3) *Drift gill net* dan (4) *Encircling gill net* atau *surrounding gill net*.

Drift gill net atau jaring insang hanyut ini tidak ditentukan oleh adanya jangkar, tetapi bergerak hanyut bebas mengikuti arah gerakan arus. Pada satu pihak dari ujung jaring diletakkan tali, dan tali ini dihubungkan dengan kapal, gerakan hanyut dari kapal sedikit banyak juga dapat mempengaruhi posisi jaring. Selain gaya arus, gelombang, maka kekuatan angin juga akan mempengaruhi keadaan hanyut dari jaring. Dengan perkataan lain gaya angin akan bekerja pada bagian dari *float* yang tersembul pada permukaan air.

Drift gill net ini dapat pula digunakan untuk mengejar gerombolan ikan, dan merupakan suatu alat penangkap yang penting untuk perikanan laut bebas. Posisinya tidak ditentukan oleh jangkar, maka pengaruh dari kecepatan arus terhadap kekuatan tubuh jaring dapat diabaikan. Dengan kata lain gerakan jaring bersamaan dengan gerakan arus, sehingga besarnya tahanan dari jaring terhadap arus dapat diabaikan.

(1) Alat tangkap

Alat penangkapan terdiri dari :

- Panjang jaring sekitar 400 m (bahan nylon)
- Ukuran mata jaring 3 inci
- Pelampung utama (bahan sendal karet)
- Pelampung tanda (bahan bola plastik)
- Pemberat utama (bahan timah, berat 1,5 kg)
- Tali ris atas dan bawah (bahan nylon)

(2) Kapal

Kapal yang digunakan termasuk perahu tanpa motor jenis jukung dengan menggunakan seperti terlihat pada Gambar 13, dengan ukuran sebagai berikut :

- Panjang (L) = 9 m

- Lebar (B) = 0,8 m
- Tinggi (D) = 1 m

Tenaga Kerja berjumlah adalah 1 - 2 orang.



Gambar 13 Perahu jaring insang hanyut di Kabupaten Selayar

(3) Metode penangkapan ikan

Setelah tiba pada suatu *fishing ground* yang telah ditentukan (sebaiknya bukan daerah pelayaran) maka yang pertama diturunkan adalah pelampung tanda dan jangkar, selanjutnya dilakukan penurunan jaring (*setting*). Setelah semua jaring telah diturunkan dan telah terentang dengan sempurna, maka dalam jangka waktu tertentu, biasanya 2-5 jam dilakukan penarikan jaring (*hauling*). Pada saat melakukan *hauling*, jaring diatur dengan baik seperti semula sehingga

memudahkan untuk operasi berikutnya. Pengoperasian jaring insang hanyut umumnya dilakukan pada malam hari, tetapi pada pagi hari juga dilakukan pengoperasian. Faktor utama pada pengoperasian jaring insang hanyut adalah penggunaan warna jaring yang pada saat di dalam perairan tidak tampak oleh ikan, dengan demikian nelayan menggunakan warna jaring yang relatif sama dengan warna perairan.

4.3.2.3 Pukat cincin (*purse seine*)

(1) Alat tangkap

Satu unit *purse seine* terdiri dari jaring, kapal, dan alat Bantu (*roller*, lampu, *echosounder*, dan sebagainya).

Pada garis besarnya jaring *purse seine* terdiri dari kantong, badan jaring, tepi jaring, pelampung, tali pelampung, sayap, pemberat, tali penarik, tali cincin dan *lower salvage*.

Alat penangkapan terdiri dari :

- Panjang jaring sekitar 600 m (bahan nylon)
- Ukuran mata jaring pada bagian kantong 1 inci, pada badan jaring 1 inci dan pada bagian sayap 1,25 inci.
- Pelampung bahan plastik
- Pelampung tanda (bahan bola plastik)
- Pemberat utama (bahan timah, berat total 100 kg)

(2) Kapal

Kapal yang digunakan termasuk perahu motor (*outboard*) engan menggunakan mesin Yanmar 24 PK dengan kapal bertonage 5 – 10 GT, seperti terlihat pada Gambar 14 dengan ukuran-ukuran sebagai berikut:

- Panjang (L) = 15 m
- Lebar (B) = 2,5 m
- Tinggi (D) = 2 m

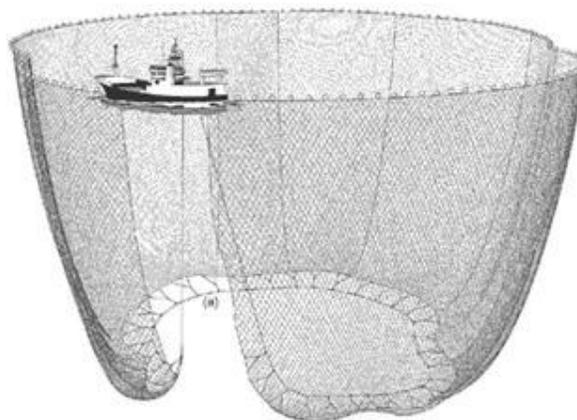
Dengan jumlah tenaga kerja yang digunakan adalah 10-13 orang.



Gambar 14 Kapal *purse seine* di Kabupaten Selayar

(3) Metode penangkapan ikan

Pada umumnya jaring dipasang dari bagian belakang kapal (buritan) dan ada juga yang dipasang di samping kapal (Gambar 15).



Gambar 15 Ilustrasi pengoperasian *purse seine* (sumber: http://www.njscuba.net/artifacts/img/fishing_purse_seine.gif)

Penangkapan cakalang dengan *purse seine* dioperasikan pada malam hari. Pengumpulan ikan di permukaan laut dilakukan dengan menggunakan alat bantu yaitu rumpon. Teknik penangkapannya adalah :

- Melepaskan tali rumpon. Pada tali rumpon ini diberikan pelampung. Dengan demikian, rumpon akan hanyut searah dengan arus permukaan air.
- Melihat arah dan kecepatan arus untuk memprediksi kecepatan dan arahnya rumpon yang telah dilepaskan.
- Melingkari gerombolan ikan yang ada di bawah rumpon.
- Menarik tali kolor dari jaring. Setelah jaring bagian bawah telah tertutup maka rumpon tadi dikeluarkan dari jaring dan dikembalikan ke tali pelampung seperti semula. Dengan demikian, ada awak yang bertugas khusus untuk menyelesaikan rumpon tersebut sehingga kembali ke posisi semula.
- Penarikan tubuh jaring, *float line*. Ini ditarik jika bagian bawah jaring telah tertutup, dengan demikian semua pemberat telah berada di atas kapal. Tubuh jaring dan *float line* diatur kembali di atas kapal seperti semula.
- Pengambilan hasil tangkapan. Ikan-ikan yang terkumpul pada bagian kantong atau yang berfungsi sebagai kantong segera diserok ke atas kapal.

4.3.3 Analisis bio-ekonomi perikanan cakalang

Analisis bio-ekonomi dengan pendekatan secara biologi dan ekonomi merupakan salah satu alternatif pengelolaan yang dapat diterapkan demi upaya optimalisasi perusahaan sumberdaya secara berkelanjutan. Optimalisasi bio-ekonomi yang dilakukan dalam penelitian ini mengikuti Model Gordon-Schaefer.

Hasil tangkapan menunjukkan produksi Ikan Cakalang yang dihasilkan pada tingkat upaya tertentu. Pada saat penangkapan masih rendah, peningkatan tingkat upaya akan diikuti oleh peningkatan penerimaan usaha hingga mencapai keseimbangan secara ekonomi. Disisi lain biaya penangkapan akan meningkat seiring dengan meningkatnya tingkat upaya penangkapan. Total penerimaan diperoleh dari mengalikan harga nominal dengan hasil tangkapan, sedangkan total biaya penangkapan per trip diperoleh dari biaya penangkapan per trip. Rente ekonomi merupakan selisish antara total penerimaan dengan total biaya untuk melakukan trip penangkapan sebesar tingkat upaya penangkapan masing-masing kondisi. Perbandingan kondisi *MSY*, *MEY* dan pada kondisi *open access* (*Oa*) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil analisis bio-ekonomi sumberdaya perikanan cakalang di Kabupaten Selayar tahun 2005.

Kondisi pengelolaan	Effort (trip)	Produksi (kg)	Total penerimaan (Rp)	Total biaya per trip (Rp)	Rente ekonomi
Aktual	11.390,0	2.686.400,0	16.118.400,00	5.114.110.000,00	11.004.290.000
MSY	16.054,0	2.996.716,6	17.980.299.701,00	7.208.563.591,00	10.771.736.110
MEY	12.836,0	2.876.299,2	17.257.795.220,00	5.763.554.614,00	11.494.240.600
Open acces	25.672,0	1.921.184,9	1.152.710.923,00	1.152.710.922,00	0

Tabel diatas memperlihatkan bahwa dengan pendekatan bioekonomi, maka produksi hasil tangkapan pada kondisi aktual sebesar 2.686.400 kg/th telah mendekati batasan produksi di tingkat *MEY* sebesar 2.876.299,2 kg/th, sehingga peluang pemanfaatannya relatif kecil (189.899,20 kg/th). Hasil tangkapan yang didapat pada kondisi perusahaan sumberdaya *MSY* di Kabupaten Selayar Tahun 2000-2004 sebesar 2.996.716.60 kg. Hasil tangkapan tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan hasil tangkapan yang didapat pada perusahaan sumberdaya *MEY* yaitu sebesar 2.876.299,20 kg. Hasil tangkapan Ikan cakalang pada kondisi *MSY* adalah kondisi hasil tangkapan yang maksimum lestari dimana jika hasil tangkapan sudah melebihi kondisi hasil tangkapan ini maka mengakibatkan sumberdaya perikanan cakalang tersebut menjadi tidak *sustain*.

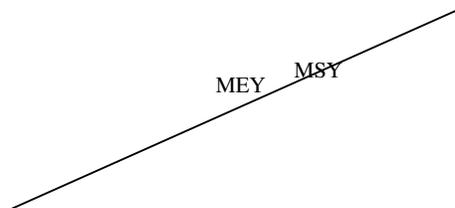
Rata-rata upaya penangkapan yang dilakukan pada tingkat *open access* sebesar 25.672,00 trip. Upaya penangkapan tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan upaya penangkapan yang dilakukan pada tingkat produksi *MSY* yakni 16.054,00 trip dan pada tingkat produksi *MEY* yaitu 12.836,00 trip. Besarnya

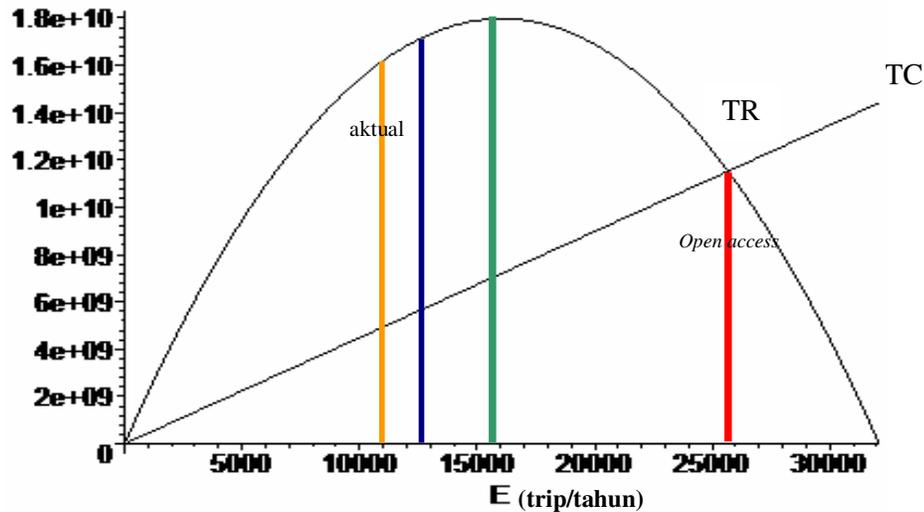
tingkat upaya penangkapan pada kondisi *open access* dikarenakan siapa saja boleh melakukan kegiatan penangkapan.

Rente ekonomi tertinggi yang diperoleh nelayan adalah pada tingkat produksi *MEY* yaitu sebesar Rp11.494.240.600,00 dan pada tingkat *MSY* sebesar 10.771.736110,00. Berkurangnya nilai rente ekonomi akan terus berlangsung hingga dicapai keuntungan normal yaitu pada saat tingkat upaya penangkapan yang dilakukan mencapai keseimbangan *open access* ($\pi = 0$). Jika terjadi peningkatan upaya penangkapan melebihi kondisi ini maka akan mengakibatkan kerugian bagi nelayan.

Pada pengelolaan *open access*, meskipun total penerimaan semakin menurun, selagi total penerimaan masih lebih besar dari total biaya penangkapan (rente ekonomi positif), maka kondisi ini akan tetap dijalankan oleh nelayan untuk bertahan dalam usaha penangkapan, dimana nelayan akan meningkatkan *effort*. Jika tingkat *effort* sudah berlebihan, sehingga total penerimaan lebih kecil dari total biaya penangkapan, maka sebagian pelaku perikanan akan keluar dari kegiatan penangkapan tersebut, yang berarti menurunkan *effort*. Dengan demikian titik keseimbangan *open access* akan terjadi pada saat total penerimaan sama dengan total biaya penangkapan atau rente ekonomi sama dengan nol.

Pada Gambar 16 dapat dilihat grafik bio-ekonomi hubungan total penerimaan dan biaya penangkapan kegiatan pengelolaan perikanan cakalang. Dengan adanya keuntungan dalam pengelolaan sumberdaya menjadi pendorong bagi nelayan untuk mengembangkan armada penangkapan maupun upaya penangkapan dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan sebanyak-banyaknya.





Gambar 16 Keseimbangan bio-ekonomi Gordon-Schaefer untuk pengelolaan perikanan cakalang di Kabupaten Selayar.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan secara lestari perlu dilakukan, guna *sustainability* spesies tertentu, stok yang harus lestari, walaupun rekrutmen oleh alam terus berjalan, namun *effort* yang meningkat tajam setiap tahunnya akan berimbas kepada produksi dan pendapatan nelayan itu sendiri. Pada kondisi *open access* tidak ada batasan bagi nelayan untuk tetap memanfaatkan sumberdaya. Secara ekonomi pengusahaan sumberdaya pada kondisi *open access* tidak menguntungkan karena keuntungan komparatif sumberdaya akan terbagi habis. Akibat sifat sumberdaya yang *open access* maka nelayan cenderung akan mengembangkan jumlah armada penangkapan maupun tingkat upaya penangkapannya untuk mendapatkan hasil tangkapan yang sebanyak-banyaknya, maka tidak efisien secara ekonomi karena keuntungan yang diperoleh lama kelamaan akan berkurang atau tidak memperoleh keuntungan sama sekali. Oleh karena itu pengusahaan sumberdaya perlu dibatasi pada kondisi *maximum economic yield* atau terkendali agar dapat memberikan keuntungan yang maksimum dikarenakan upaya penangkapan yang terkendali sehingga total penerimaan yang diperoleh lebih besar dari pada total pengeluaran, oleh karena di Kabupaten Selayar masih layak untuk dikembangkan upaya penangkapan ikan Cakalang namun sedapat mungkin tidak melebihi upaya penangkapan *maximum economic yield* agar rente ekonomi yang diterima optimum dan kelestarian sumberdaya perikanan cakalang tetap terjaga.

4.3.4 Tingkat pemanfaatan

Dengan diketahuinya nilai *Maximum Economic Yield (MEY)* cakalang diperairan Selayar, maka tingkat pemanfaatan cakalang pada tahun terakhir dapat diketahui. Nilai *MEY* sebesar 2.876.299 kg dengan jumlah hasil tangkapan pada tahun terakhir (2004) sebesar 2.686.400 kg, maka tingkat pemanfaatan cakalang di perairan Selayar diperoleh sebesar 93,40 % (perhitungan disajikan pada Lampiran 4.) Hal ini menunjukkan bahwa peluang untuk memanfaatkan sumberdaya cakalang di perairan Selayar sisa sedikit berkisar 93,40 %.

Karena tingkat pemanfaatan pada tahun terakhir hampir mendekati nilai optimum, maka untuk mengoptimalkan pemanfaatan cakalang di perairan Selayar tidak mungkin dilakukan dengan cara meningkatkan upaya penangkapan lagi. Hal yang perlu dilakukan dan berhubungan erat dengan tingkat pemanfaatan adalah meningkatkan hasil tangkapan. Subani (1961) di dalam makalahnya menyebutkan bahwa berdasarkan hasil survei, masalah yang paling mendesak dalam perikanan cakalang adalah meningkatkan produksi. Hal ini dapat dilakukan dengan memperluas daerah penangkapan. Peningkatan produksi juga tergantung dari keberhasilan operasi penangkapan ikannya. Selanjutnya dikatakan, faktor-faktor yang menentukan keberhasilan penangkapan cakalang antara lain adalah :

(1) Ketersediaan dan spesies dari ikan umpan hidup

Stok ikan umpan hidup yang dibawa setiap kali beroperasi akan sangat menentukan hasil tangkapan pada hari itu. Semakin banyak ikan umpan hidup, biasanya akan semakin banyak pula hasil tangkapannya.

(2) Kondisi cakalang

Cakalang yang lapar akan lebih agresif terhadap umpan hidup. Sebaliknya jika dalam keadaan kenyang mereka akan enggan memangsa ikan-ikan umpan hidup tersebut walaupun umpan hidupnya adalah makanan kesukaan mereka.

(3) Keadaan alam

Gelombang yang besar, kabut dan cuaca yang mendung akan menghalangi pandangan mata nelayan terhadap kumpulan cakalang.

(4) Keadaan ikan-ikan liar

Mendekatnya ikan-ikan liar seperti Hiu dan Lumba-lumba yang mana lebih besar ukurannya dibanding dengan cakalang akan membuat cakalang menjauhi ikan umpan hidup.

(5) Jam penangkapan

Jam penangkapan yang terbaik untuk menangkap cakalang adalah antara pukul 6.00-10.00 dan pukul 16.00-18.00 WIB karena pada waktu tersebut menjadi waktu makan bagi ikan-ikan di laut tropis pada umumnya.

4.4. Teknologi Unit Penangkapan Ikan Cakalang Unggulan

4.4.1 Keunggulan berdasarkan aspek biologi

Keunggulan alat tangkap berdasarkan aspek biologi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Skoring dan standarisasi fungsi nilai untuk aspek biologi

Kriteria	X1	V1(X1)	X2	V2(X2)	V(A)	UP
Pancing tonda	4	1,00	4	1,00	2,00	1
Jaring insang hanyut	3	0,50	3	0,00	0,50	2
Purse seine	2	0,00	3	0,00	0,00	3

Keterangan :

X1 = selektivitas, dengan skor :

1 = menangkap lebih dari 3 species ikan dengan variasi ukuran yang berbeda jauh

2 = menangkap 3 species ikan atau kurang dengan variasi ukuran yang berbeda jauh

3 = menangkap kurang dari 3 species ikan dengan ukuran yang relatif seragam

4 = menangkap 1 species ikan dengan ukuran yang relatif seragam

X2 = menerapkan teknologi ramah lingkungan, dengan skor :

1 = memenuhi 2 kriteria alat tangkap ramah lingkungan

2 = memenuhi 3 – 5 kriteria alat tangkap ramah lingkungan

3 = memenuhi 5 – 7 kriteria alat tangkap ramah lingkungan

4 = memenuhi seluruh kriteria alat tangkap ramah lingkungan

V(A) = fungsi nilai dari alternatif A, yaitu jumlah dari $V_i(X_i)$

UP = urutan prioritas

Tabel 5 menunjukkan bahwa alat tangkap pancing tonda merupakan alat tangkap unggulan berdasarkan standarisasi fungsi biologi. Fungsi biologi terlihat dari kriteria yang digunakan untuk X1 adalah selektivitas, ini menunjukkan bahwa

pancing tonda yang dioperasikan di perairan Selayar menangkap ikan cakalang dengan ukuran yang relatif sama. Pancing tonda dioperasikan menggunakan mata pancing no.6 yang berjumlah 15 buah. Penggunaan nomor mata pancing yang seragam memungkinkan jenis ikan yang tertangkap juga hanya satu jenis dengan ukuran yang relatif seragam, sebagaimana diungkapkan oleh Baskoro (1987) bahwa pancing tonda merupakan unit penangkapan yang memiliki nilai aspek biologi yang tinggi. Hal ini dikarenakan unit penangkapan pancing tonda memiliki selektivitas yang tinggi. Pengaruh eksploitasinya terhadap kelestarian sumberdaya tidak membahayakan dan juga musim ikan yang menjadi tujuan utama penangkapan waktu yang cukup lama.

Jaring insang hanyut yang dioperasikan di perairan Selayar menggunakan ukuran mata jaring 3 inci dan panjang 400 meter. Alat tangkap ini dioperasikan dengan dihanyutkan mengikuti arah arus dan pada saat berada pada lapisan renang ikan, maka sumberdaya ikan akan terhadang oleh badan jaring dan ikan yang memiliki lingkar tubuh kurang dari 3 inci akan lolos. Keadaan ini menunjukkan bahwa ukuran ikan yang tertangkap relatif seragam, tetapi karena alat tangkap dioperasikan dengan cara dihanyutkan maka kemungkinan juga tertangkap jenis ikan lainnya selain ikan cakalang. Hasil penelitian ini menunjukkan selain cakalang juga tertangkap tongkol dan madidihang.

Purse seine dioperasikan dengan melingkarkan tujuan penangkapan, sehingga sumberdaya ikan yang berada pada *catchable area* akan terjerat pada badan jaring alat tangkap ini,. Dengan demikian komposisi jenis ikan yang tertangkap *purse seine* relatif lebih banyak dibandingkan pancing tonda dan jaring insang hanyut, ini dikarenakan *purse seine* efektif menangkap ikan yang dalam pergerakannya bergerombol.

Kriteria alat tangkap ramah lingkungan didasarkan pada Monintja (2000), yaitu:

1. Selektivitas tinggi, artinya teknologi yang digunakan mampu meminimalkan hasil tangkapan yang bukan merupakan target.
2. Tidak destruktif terhadap habitat yang akan membahayakan kelestarian produksi ikan.

3. Tidak membahayakan nelayan yang mengoperasikan /menggunakan teknologi tersebut.
4. Menghasilkan ikan bermutu baik dan tidak membahayakan kesehatan konsumen.
5. Hasil tangkapan yang terbuang (*discards*) sangat minim.
6. Berdampak minimum terhadap keanekaragaman sumberdaya hayati, tidak menangkap species yang dilindungi atau terancam punah.
7. Diterima secara sosial, artinya dimasyarakat nelayan tidak menimbulkan konflik.

Berdasarkan kriteria ramah lingkungan tersebut, maka standarisasi fungsi biologi diperoleh pancing tonda memperoleh skor yang paling tinggi. Nilai skor 4 yang menunjukkan bahwa pancing tonda memenuhi syarat sebagai alat tangkap ramah lingkungan.

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya pancing tonda merupakan alat tangkap yang selektif karena hanya menangkap satu jenis ikan dengan ukuran yang relatif seragam, disamping itu teknik pengoperasian yang sederhana menyebabkan alat tangkap ini tidak membahayakan nelayan yang mengoperasikan. Demikian pula kriteria lainnya sehingga pancing tonda memenuhi semua kriteria alat tangkap ramah lingkungan.

Purse seine dan jaring insang hanyut jika dibandingkan dengan pancing tonda lebih unggul atau lebih ramah lingkungan. Menurut Sultan (2004) jenis alat tangkap yang masuk kategori ramah lingkungan adalah jaring insang hanyut, pancing tonda, pancing tangan, pancing cumi, rawai dasar, bubu labu, rawai cucut dan *purse seine*.

Sesuai dengan tren pengembangan teknologi penangkapan ikan saat ini yang menekankan pada teknologi penangkapan ikan ramah lingkungan (*environmentally friendly fishing technology*) dengan harapan dapat memanfaatkan sumberdaya perikanan secara berkelanjutan.

4.4.2 Keunggulan berdasarkan aspek teknis

Keunggulan alat tangkap berdasarkan aspek teknis seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Skoring dan standarisasi fungsi nilai untuk aspek teknis

Kriteria	X1	V1(X1)	X2	V2(X2)	X3	V3(X3)	V(A)	UP
Pancing tonda	1.760.000	0,00	11	0,00	11	0,05	0,05	3
Jaring insang hanyut	3.200.000	0,04	20	0,04	10	0,00	0,08	2
Purse seine	37.600	1,00	235	1,00	20	1,00	3,00	1

Keterangan :

X1 = rata-rata produksi pertahun (kg)

X2 = rata-rata produksi pertrip (kg)

X3 = rata-rata produksi pertenaga kerja /trip

V(A) = fungsi nilai dari alternatif A, yaitu jumlah dari Vi (Xi)

UP = urutan prioritas

Tabel 6 menunjukkan bahwa *purse seine* adalah urutan pertama pada urutan prioritas pada standarisasi aspek teknis. Sesuai dengan kriteria yang digunakan menunjukkan bahwa *purse seine* adalah alat tangkap yang produktif menangkap ikan cakalang di perairan Kabupaten Selayar.

Berdasarkan prinsip pengoperasian yang melingkari tujuan penangkapan, mengerucutkan bagian bawah jaring hingga membentuk kantong, maka cakalang yang telah berada pada *catchable area* akan sulit untuk lolos. Jika dibandingkan dengan pancing tonda dan jaring insang hanyut yang menghadang renang ikan, maka peluang untuk mendapatkan jumlah hasil tangkapan dibandingkan *purse seine* relatif lebih sedikit. Perbedaan prinsip penangkapan diantara ketiga jenis alat tangkap tersebut menyebabkan produktivitas atau kemampuan menangkap cakalang juga berbeda.

Produktivitas alat tangkap sesuai dengan kriteria X1, X2, dan X3 menunjukkan bahwa *purse seine* adalah alat tangkap yang mempunyai kemampuan menangkap cakalang lebih besar dibandingkan kedua jenis alat tangkap lainnya dan pada sisi lain, ini juga bahwa secara teknis *purse seine* memberikan tekanan penangkapan lebih besar terhadap sumberdaya ikan cakalang di perairan Kabupaten Selayar.

4.4.3 Keunggulan berdasarkan aspek ekonomi

Keunggulan alat tangkap berdasarkan aspek ekonomi sebagaimana terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Skoring dan standarisasi fungsi nilai untuk aspek ekonomi.

Kriteria	X1	V1(X1)	X2	V2(X2)	X3	V3(X3)	V(A)	UP
Pancing tonda	11.610.000	0,00	69.250	0,00	2.100.000	0,00	0,00	3
Jaring insang hanyut	20.700.000	0,88	127.000	0,05	5.300.000	0,46	0,57	2
Purse seine	219.000.000	1,00	1.350.000	1,00	5.700.000	1,00	3,00	1

Keterangan :

X1 = rata-rata keuntungan / tahun (Rp)

X2 = rata-rata keuntungan / trip (Rp)

X3 = rata-rata pendapatan/ABK

V(A) = fungsi nilai dari alternatif A, yaitu jumlah dari Vi (Xi)

UP = urutan prioritas

Keunggulan ekonomi berdasarkan standarisasi *purse seine* adalah urutan prioritas pertama. Keunggulan ekonomi adalah nilai produksi cakalang yang dihasilkan dikurangi dengan keseluruhan biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan produksi cakalang. Sebagaimana diketahui bahwa kemampuan menangkap *purse seine* lebih besar dibandingkan kedua alat tangkap lainnya sehingga produksi cakalang pada *purse seine* juga akan lebih besar. Produksi hasil tangkapan ini berkaitan erat dengan nilai jual dari cakalang, yaitu semakin besar produksi maka nilai jual juga akan lebih besar. Nilai jual yang semakin besar pada hasil tangkapan *purse seine* akan menyebabkan keuntungan yang diperoleh juga akan semakin besar .

Demikian pula dengan pendapatan ABK, karena keuntungan yang semakin besar akan menyebabkan bagi hasil juga akan meningkat akibatnya pendapatan ABK *purse seine* akan lebih besar dibandingkan alat tangkap lainnya.

4.4.4 Keunggulan berdasarkan aspek sosial

Keunggulan alat tangkap berdasarkan aspek sosial sebagaimana terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Skoring dan standarisasi fungsi nilai untuk aspek sosial

Kriteria	X1	V1(X1)	X2	V2(X2)	V(A)	UP
Pancing tonda	3	0,00	3	1,00	1,00	1
Jaring insang hanyut	3	0,00	2	0,50	0,50	2
Purse seine	3	0,00	1	0,00	0,00	3

Keterangan :

X1 = dapat diterima secara sosial ; 1) biaya investasi murah, 2) menguntungkan, 3) tidak bertentangan dengan budaya setempat dan 4) tidak bertentangan dengan peraturan yang ada.

Skor :

1 = alat tangkap memenuhi 1 dari 4 kriteria diatas

2 = alat tangkap tersebut memenuhi 2 dari 4 kriteria yang ada

3 = alat tangkap tersebut memenuhi 3 dari 4 kriteria

4 = alat tangkap tersebut memenuhi semua kriteria yang ada

X2 = tingkat kesulitan untuk pengoperasian alat tangkap, dengan skor :

1 = sulit dalam pengoperasiannya

2 = agak sulit dalam pengoperasiannya

3 = mudah dalam pengoperasiannya

V(A) = fungsi nilai dari alternatif A, yaitu jumlah dari V_i (X_i)

UP = urutan prioritas

Standarisasi fungsi nilai aspek sosial menunjukkan pancing tonda adalah alat tangkap unggulan pada urutan prioritas pertama. Urutan prioritas pertama pada aspek sosial menunjukkan bahwa pancing tonda termasuk alat tangkap yang memiliki investasi dan biaya operasional yang rendah dibandingkan kedua alat tangkap lainnya, sehingga dapat diterima oleh masyarakat. Hal ini dikarenakan sebagian besar masyarakat nelayan yang menangkap ikan cakalang memiliki kemampuan ekonomi yang relatif rendah dibandingkan status sosial lainnya, sehingga dalam proses produksi nelayan akan menggunakan alat produksi dalam hal ini alat tangkap yang investasinya relatif rendah dibandingkan alat tangkap lainnya.

Untuk mendapatkan teknologi penangkapan ikan cakalang terpilih dari hasil skoring adalah dengan menjumlahkan seluruh V(A) dari masing-masing aspek untuk ketiga alat tangkap yaitu :

- Pancing tonda mendapatkan total nilai 3,05
- Jaring insang hanyut mendapatkan total nilai 2,97
- *Purse seine* mendapatkan total nilai 7,00

Hasil skoring menunjukkan *purse seine* merupakan alat tangkap peringkat tertinggi, dengan demikian dapat dijadikan sebagai alat tangkap unggulan untuk penangkapan ikan cakalang di Kabupaten Selayar.

4.5 Optimasi Alokasi Armada Penangkapan Ikan Cakalang

Model goal programming yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tiga variabel keputusan dan tiga kendala tujuan (*goal constraints*). Variabel keputusan yang dimaksud adalah jumlah unit penangkapan *purse seine* (X1), jumlah unit penangkapan pancing tonda (X2) dan jumlah unit penangkapan jaring insang hanyut (X3). Adapun ketiga kendala tujuan yang dimaksud adalah mengoptimalkan hasil tangkapan, mengendalikan jumlah hari operasi dan mengoptimalkan jumlah anak buah kapal.

Menurut Siswanto (1993), menyatakan bahwa dalam *model goal programming* dikenal dua macam persamaan, yaitu : persamaan fungsi tujuan dan persamaan kendala-kendala tujuan. Persamaan dalam fungsi tujuan ini ditandai oleh kehadiran variabel deviasional dari kendala-kendala tujuan yang harus diminimumkan. Hal ini merupakan konsekuensi logis dari tujuan variabel deviasional di dalam fungsi kendala tujuan. Variabel deviasional ini digunakan untuk menampung penyimpangan hasil penyelesaian terhadap sasaran yang hendak dicapai. Oleh karena itu dalam *model goal programming* dikenal dua macam variabel deviasional, yaitu : variabel deviasional untuk menampung penyimpangan (deviasi) hasil penyelesaian di bawah sasaran (DB) dan variabel deviasional untuk menampung penyimpangan hasil penyelesaian di atas sasaran (DA). Kehadiran variabel-variabel deviasional di dalam fungsi kendala tujuan ini akan mengubah makna kendala menjadi sarana untuk mewujudkan sasaran-sasaran yang dikehendaki.

Tujuan-tujuan yang ingin dicapai dalam pengoptimasian alokasi armada penangkapan ikan cakalang adalah:

- 1) Mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya ikan cakalang sesuai MEY, yang dapat diformulasikan dalam bentuk persamaan matematis sebagai berikut: $37736X_1 + 25,64X_2 + 646,38X_3 + DB_1 - DA_1 = 2876299,2$

Nilai koefisien X_1, X_2 , dan X_3 adalah nilai produktifitas pertahun untuk setiap jenis teknologi alat tangkap

- 2) Mengoptimalkan jumlah hari operasi sesuai upaya penangkapan pada tingkat MEY, model persamaan matematisnya adalah sebagai berikut:

$$160X_1 + 4X_2 + 21X_3 + DB_2 - DA_2 = 12836$$

Nilai koefisien X_1, X_2, X_3 adalah jumlah trip yang telah ditandarisasikan untuk setiap jenis alat tangkap.

- 3) Mengoptimalkan jumlah nelayan sesuai jumlah nelayan yang ada di Kabupaten Selayar, model persamaan matematisnya adalah sebagai berikut: $12X_1 + 1X_2 + 2X_3 + DB_3 \geq 3500$

Nilai koefisien X_1, X_2 , dan X_3 adalah jumlah nelayan untuk setiap jenis alat tangkap.

Hasil analisis komputer menggunakan perangkat lunak LINDO dalam optimasi alokasi armada penangkapan ikan di Kabupaten Selayar sebagaimana terlihat pada Lampiran 5. Hasil tersebut dapat dipisahkan menjadi dua bagian, yaitu bagian pertama memuat informasi mengenai penyelesaian optimal, yaitu : nilai fungsi tujuan, nilai variabel deviasional, nilai optimal variabel keputusan, nilai *slack and surplus variable*, nilai *reduced cost* dan nilai *dual price*. Bagian kedua memuat informasi mengenai analisis sensitivitas parameter fungsi tujuan dan parameter nilai ruas kanan kendala.

Nilai fungsi tujuan dalam *goal programming* adalah merupakan gabungan dari hasil peminimuman variabel-variabel deviasional dari kendala-kendala tujuan (*goal constraints*). Hasil olahan LINDO dalam optimasi alokasi armada penangkapan ikan di Kabupaten Selayar memperlihatkan nilai fungsi tujuan sebesar 14.769,96 dengan memberikan informasi mengenai variabel keputusan sebagai berikut :

- 1) Jumlah unit penangkapan *purse seine* yang optimal adalah sebanyak 76 unit. Hal ini ditunjukkan oleh variabel keputusan X_1 sebesar 76,2216.
- 2) Jumlah unit penangkapan pancing tonda yang optimal adalah 0 unit. Hal ini ditunjukkan oleh variabel keputusan X_2 sebesar 0.0000.

- 3) Jumlah unit penangkapan jaring insang hanyut yang optimal adalah sebanyak 0 unit. Hal ini ditunjukkan oleh variabel keputusan X_3 sebesar 0.0000.

Inti persoalan didalam *model goal programming* adalah penemuan penyelesaian optimal terhadap aneka sasaran yang hendak dicapai. Kehadiran variabel-variabel deviasional didalam *model goal programming* ini dapat memberikan informasi langsung apakah sasaran-sasaran yang dikehendaki mungkin dicapai ataukah tidak. Dalam optimasi alokasi armada penangkapan ikan cakalang di perairan Selayar ini terdapat beberapa sasaran yang tercapai, yaitu : mengoptimalkan hasil tangkapan ikan cakalang. Hal ini ditunjukkan oleh nilai dari variabel deviasional DA sama dengan nol, yang berarti bahwa target hasil tangkapan sebesar 2.876 299,2 kg/th (nilai *MEY*) akan memenuhi dengan jumlah unit penangkapan purse seine sebanyak 76 unit.

Adapun sasaran-sasaran yang tidak tercapai, yaitu : pengoptimalan jumlah hari operasi dan pengoptimalan jumlah anak buah kapal (ABK). Adapun jumlah hari operasi belum mencapai target yang ditentukan, hal ini tercermin dari nilai variabel deviasional DA_2 sebesar 12.182, sehingga untuk memenuhi kebutuhan jumlah hari operasi perlu penambahan jumlah hari operasi sebesar 12.182 dimana target yang ditentukan sebesar 12.836 sedangkan kebutuhan yang diperlukan sebesar 25.018,62. Pada sasaran mengoptimalkan jumlah ABK memberikan informasi bahwa untuk memenuhi kebutuhan unit penangkapan *purse seine* sebanyak 76 unit diperlukan jumlah ABK sebanyak 915 orang. Hal ini tercermin dari nilai variabel deviasional DB_3 sebesar 2585.340576.