

**PENDEKATAN BIOEKONOMI UNTUK MENDUGA STATUS PERIKANAN
LEMURU (*Sardinella lemuru*) SERTA ALTERNATIF PENGELOLAANNYA DI
PERAIRAN SELAT BALI**

**Laporan Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
pada Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya**

Oleh :
MARGARETHA
NIM. 0110820023

Dosen Penguji I

(Arief Setyanto, S.Pi., M. App. Sc)
Tanggal :

Dosen Penguji II

(Ir. Guntur, MP)
Tanggal :

Dosen Pembimbing I

(Ir. Daduk Setyohadi, MP)
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(Ir. Anthon Efani, MS)
Tanggal :

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**

(Ir. Abdul Qoid, MS)
Tanggal :



Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih sayang yang telah diberikan kepada saya serta pertolongan-Nya sehingga laporan ini dapat diselesaikan. Penelitian ini mengambil tema penduaan bioekonomi untuk menduga status perikanan lemuru (*Sardinella lemuru*) serta alternative pengelolaannya di perairan Selat Bali. Penelitian ini saya harapkan dapat memberikan informasi tentang status perikanan lemuru pada saat ini sehingga Pemerintah daerah dapat membuat sebuah kebijakan supaya ikan lemuru tetap lestari dan dapat dimanfaatkan untuk generasi selanjutnya.

Atas terselesaikannya laporan skripsi ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- Bapak Ir. Daduk Setyohadi. MP selaku dosen pembimbing I
- Bapak Ir. Anthon Efani. MS selaku dosen pembimbing II
- Bapak dan Ibu yang bertugas di Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Banyuwangi dan daerah kerja Muncar atas segala bantuannya
- Teman-Teman yang telah memberikan motivasi dan bantuannya sehingga laporan ini dapat tersusun.

Akhirnya Penulis berharap agar laporan ini bisa bermanfaat untuk semua pihak yang memerlukan.

Malang, Februari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

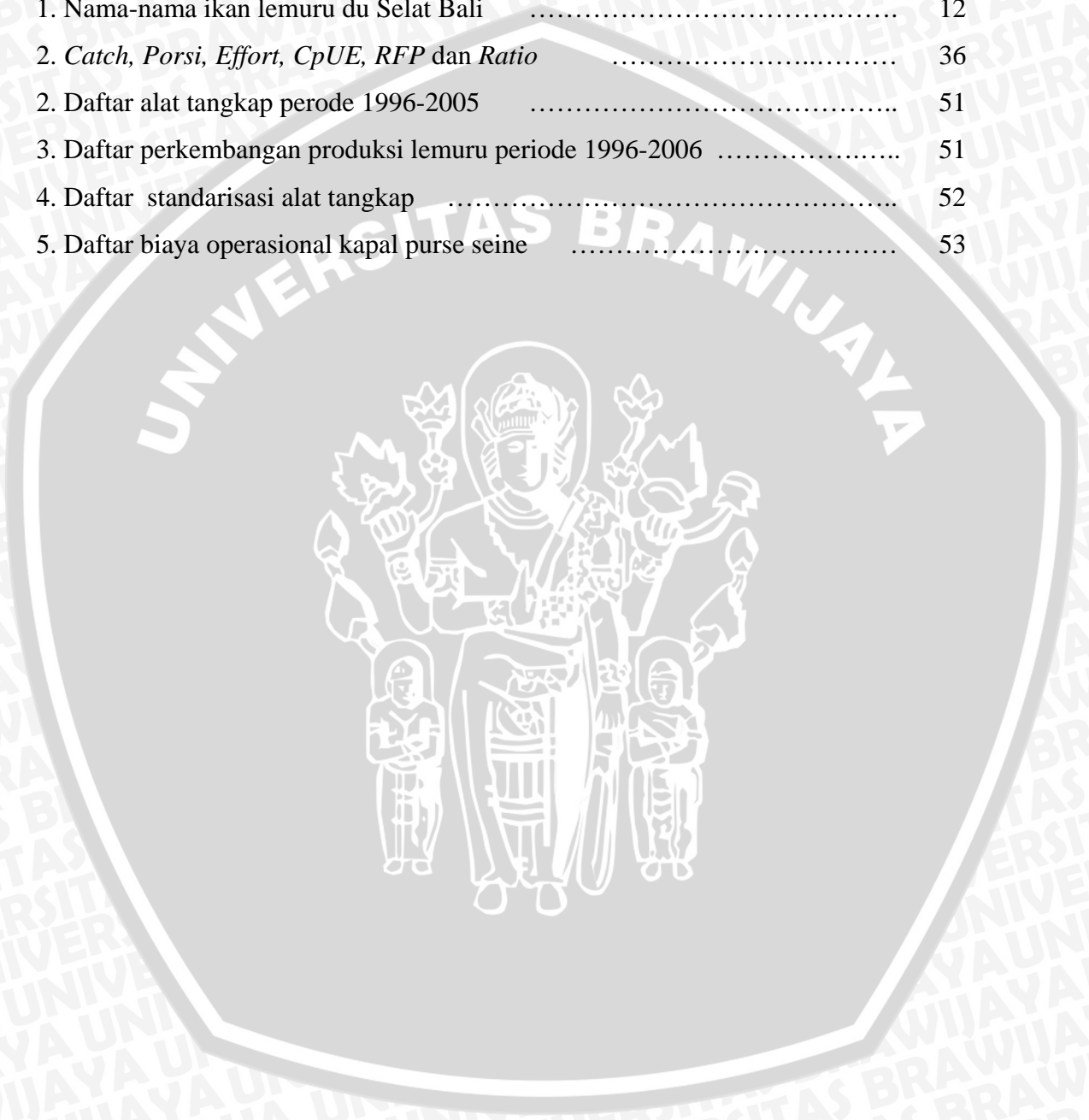
	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
LAMPIRAN	vii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Kegunaan Penelitian	6
1.5 Tempat dan waktu Penelitian	7
2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Keadaan geografis dan topografis daerah	8
2.1.1 Keadaan geografis daerah	8
2.1.2 Keadaan perikanan lemuru di Perairan Selat Bali	9
2.2 Perikanan lemuru	10
2.2.1 Habitat dan tingkah laku ikan lemuru	10
2.2.2 Penyebaran ikan lemuru	11
2.2.3 Klasifikasi dan morfologi ikan lemuru	11
2.2.4 Waktu dan tempat pemijahan ikan lemuru	13
2.3 Pengelolaan ikan lemuru	13
2.4 Klasifikasi dan morfologi ikan lemuru	15
2.5 Standarisasi alat tangkap	16
2.6 Pendugaan stok (<i>stock assessment</i>) dan status perikanan lemuru	17
2.7 Definisi bioekonomi	19
2.8 Pendekatan bioekonomi	19

3. METODE PENELITIAN	28
3.1 Materi Penelitian	28
3.2 Metode Penelitian	28
3.3 Metode pengumpulan data	28
3.4 Metode analisa data	29
3.4.1 Standarisasi alat tangkap	29
3.4.2 Analisa biologi	30
3.4.3 Analisa ekonomi	31
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Perikanan lemuru	33
4.1.1 Perahu atau kapal	33
4.1.2 Alat tangkap	33
4.2 Metode penangkapan	35
4.3 Standarisasi alat tangkap	35
4.4 Aspek biologi pengusahaan sumberdaya lemuru	37
4.4.1 Perkembangan produksi lemuru	37
4.4.2 Upaya penangkapan lemuru	39
4.4.3 Hasil tangkapan dan upaya penangkapan lemuru	40
4.5 Estimasi <i>Maximum Sustainable Yield</i> (MSY) sumberdaya perikanan lemuru	41
4.6 Estimasi maximum berimbang lestari secara ekonomi (MEY)	43
5. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48
6. DAFTAR PUSTAKA	48
7. LAMPIRAN	49



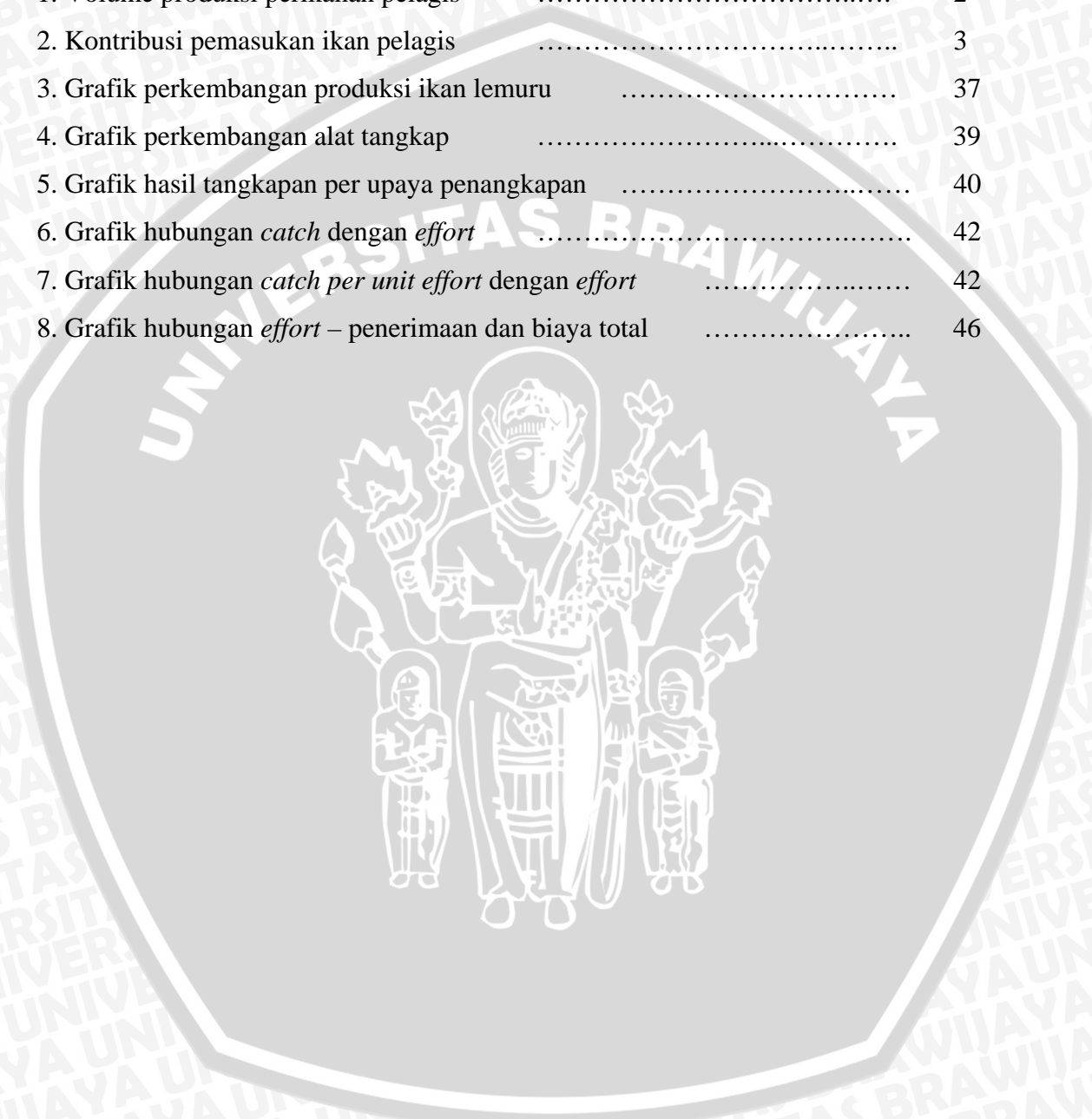
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nama-nama ikan lemuru du Selat Bali	12
2. <i>Catch, Porsi, Effort, CpUE, RFP dan Ratio</i>	36
2. Daftar alat tangkap periode 1996-2005	51
3. Daftar perkembangan produksi lemuru periode 1996-2006	51
4. Daftar standarisasi alat tangkap	52
5. Daftar biaya operasional kapal purse seine	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Volume produksi perikanan pelagis	2
2. Kontribusi pemasukan ikan pelagis	3
3. Grafik perkembangan produksi ikan lemuru	37
4. Grafik perkembangan alat tangkap	39
5. Grafik hasil tangkapan per upaya penangkapan	40
6. Grafik hubungan <i>catch</i> dengan <i>effort</i>	42
7. Grafik hubungan <i>catch per unit effort</i> dengan <i>effort</i>	42
8. Grafik hubungan <i>effort</i> – penerimaan dan biaya total	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Summery output</i> model Schaefer	51
2. Perkembangan alat tangkap perikanan lemuru dan produksi lemuru	52
3. Standarisasi alat tangkap	53
4. Biaya operasional yang dikeluarkan nelayan purse seine	54
5. Perhitungan Emey dan Cmey	55
6. Peritungan tingkat MsocY	56
7. Perhitungan keuntungan nelayan selama 1 tahun (2005)	57
8. Gambar alat tangkap :	
a) Desain <i>Purse seine</i> sistem dua kapal	58
b) Cara pengoperasian <i>Purse seine</i> sistem dua kapal	58
c) Desain <i>Purse seine</i> sistem satu kapal	59
• Gambar alat tangkap Payang	59
9. Gambar alat tangkap :	
a) Desain <i>Drift Gillnet</i>	60
b) Desain <i>Bottom Gillnet</i>	60
10. Gambar alat tangkap :	
a) Desain Bagan Tancap	61
b) Desain Bagan Apung (Rakit)	61
11. Gambar peta Selat Bali	62



RINGKASAN

MARGARETHA. Skripsi tentang Pendekatan Bioekonomi untuk Menduga Status Perikanan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Serta Alternatif Pengelolaannya Di Perairan Selat Bali. Dibawah bimbingan **Ir. DADUK SETYOHADI, MP** dan **Ir. ANTHON EFANI, MS.**

Propinsi Bali memiliki perairan laut yang cukup potensial akan sumber – sumber perikananannya sehingga sangat memungkinkan untuk ditingkatkan dan dikembangkan untuk pemanfaatan dimasa yang akan datang. Selain kaya akan sumberdaya ikan lemuru, Selat Bali juga kaya akan sumberdaya ikan pelagis lainnya seperti tongkol (*Euthunnus, spp*), kembung (*Restrieligier, spp*), tembang (*Sardinella, spp*), layang (*Decapterus, spp*), teri (*Stolephorus, spp*) dan lain –lain. (Dirjen Perikanan Tangkap, 2001).

Tujuan dari penelitian ini adalah Menghitung konversi alat tangkap perikanan lemuru (*Sardinella lemuru*) dengan menggunakan data *catch* per *effort*, menghitung besarnya tingkat pemanfaatan perikanan lemuru (*Sardinella lemuru*) baik secara biologi dan ekonomi, melakukan pendugaan status perikanan lemuru (*Sardinella lemuru*) secara biologi melalui pendekatan model Schaefer, menghitung besarnya keuntungan usaha nelayan selama satu tahun (2005) terakhir dan membuat alternatif pengelolaannya perikanan lemuru di perairan Selat Bali dengan mengacu pada model Schaefer.

Materi yang digunakan merupakan laporan tahunan Dinas Perikanan dan Kelautan Kecamatan Mancar Propinsi Jawa Timar. Data bersifat time series mulai tahun 1996 sampai dengan 2005 yang meliputi data *catch* dan *effort* Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara terhadap pihak stakeholder perikanan lemuru. Model estimasi menggunakan model Schaefer.

Ikan lemuru mempunyai nama- nama yang berbeda berdasarkan ukurannya yaitu sempelit (kuran 11 – 15 cm), protolan (11 – 15 cm), lemuru (15 – 18 cm) dan lemuru kucing (lebih dari 18 cm). Alat tangkap yang digunakan untuk perikanan lemuru di Muncar adalah *Purse seine*, Payang, *Gillnet* dan Bagan sehingga alat ini dijadikan acuan dalam standarisasi alat.

Alat tangkap standar untuk perikanan lemuru adalah *Purse seine*, dimana nilai kemampuan relatif alat tangkapnya adalah 1, untuk payang sebesar 0.45144, *Gill net* sebesar 0.04007, Bagan sebesar 0.0984 dan alat tangkap lain sebesar 0.03923. *Purse seine* merupakan alat tangkap yang paling banyak menangkap ikan lemuru.

Perhitungan konversi alat tangkap yang dilakukan menghasilkan perbandingan jumlah alat tangkapyang distandarkan dengan alat tangkap *purse seine* dimana 1 unit alat tangkap *purse seine* sebanding dengan 2 alat tangkap payang, sebanding dengan 23 alat tangkap *gill net*, sebanding dengan 20 alat tangkap bagan.

Tingkat pemanfaatan lemuru secara biologi dengan menggunakan jumlah *effort* sebagai acuan yaitu sebesar 188 % dimana jumlah *effort* hasil standarisasi sudah melebihi jumlah *effort* hasil estimasi yaitu jumlah *effort* tahun 2005 yang distandarkan sebanyak 280 unit sedangkan jumlah *effort* hasil estimasi sebanyak 149 unit. Sedangkan tingkat secara ekonomi sebesar 259 % dimana jumlah *effort* pada tingkat *Maximum Sustainable Yield* sebanyak 108 unit dan jumlah ini jauh lebih sedikit dibandingkan jumlah alat tangkap yang distandarkan pada tahun 2005.

Berdasarkan hasil pendugaan dengan model Scahefer yang menggunakan *effort* sebagai dasar perhitungan, maka diketahui bahwa status perikanan lemuru di perairan Selat Bali sudah mengalami *overfishing* atau upaya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan sudah melewati batas yang ditentukan.

Dari hasil penelitian diperoleh harga ikan lemuru tiap kilogram sebesar Rp 1700 dari harga ikan ini maka akan dapat diperoleh nilai TR atau tingkat pendapatan kotor yaitu dengan mengalikan harga ikan per kilogram dengan tingkat produksi dan berdasarkan data total biaya dan pendapatan kotor nelayan *purse Seine* maka diperoleh pendapatan yang merupakan keuntungan usaha perikanan lemuru. Dari hasil perhitungan Emey dan Cmey maka diperoleh keuntungan usaha nelayan perikanan lemuru sebesar RP 68.284.691,00 juta/unit/tahun.

Kondisi perikanan di Selat Bali sudah mengalami *overfishing* maka dari itu alternatif pengelolaan sumberdaya perikanan lemuru selanjutnya yaitu dapat dilakukan dengan pengaturan jumlah alat tangkap. Perairan Selat Bali sudah mengalami *overfishing* maka dengan itu perlu dilakukan pengurangan jumlah alat tangkap. Hal ini dilakukan agar jumlah alat tangkap tidak melebihi jumlah yang diperbolehkan selain itu tujuan pengaturan jumlah alat tangkap ini untuk menghindari penangkapan berlebih agar kelestarian sumberdaya ikan lemuru dapat terjaga.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

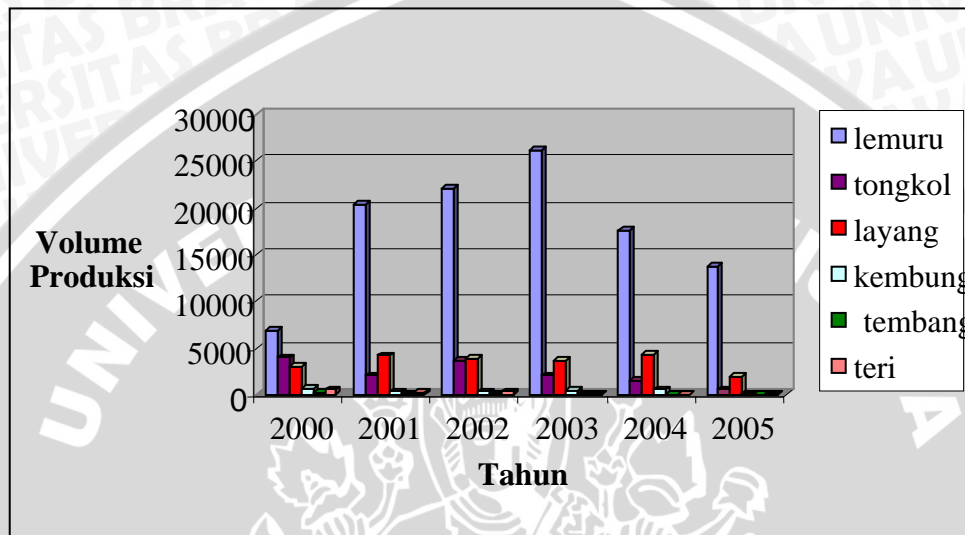
Indonesia merupakan gugusan kepulauan terbesar di dunia dikawasan tropis yang dilalui garis khatulistiwa dan terletak diantara dua Samudera dan dua Benua. Salah satu daerah di Indonesia yang memiliki potensi perikanan terbesar adalah Propinsi Jawa Timur. Menurut Anonymous (2002a), Perairan laut Jawa Timur dibagi kedalam lima wilayah berdasarkan peta penangkapan yang meliputi daerah :

1. Wilayah penangkapan 100 meliputi daerah perairan utara – barat Jawa Timur dengan sumberdaya utama ikan layang (*Decapterus, spp*)
2. Wilayah penangkapan 200 meliputi daerah perairan wilayah utara Kepulauan Madura dengan sumberdaya utama ikan layang (*Decapterus, spp*)
3. Wilayah penangkapan 300 meliputi daerah perairan Selat Madura, meliputi luas perairan laut sekitar 9000 km² dengan sumberdaya utama ikan terbang (*Sardinella fimbriata*)
4. Wilayah penangkapan 400 meliputi daerah perairan Selat Bali dengan luas perairan sekitar 2500 km² dengan sumberdaya utama ikan lemuru (*Sardinella lemuru*)
5. Wilayah penangkapan 500 meliputi daerah perairan Selat Jawa Timur dengan sumberdaya utama ikan tuna (*Indian mackarel*).

Propinsi Bali memiliki perairan laut yang cukup potensial akan sumber – sumber perikananannya sehingga sangat memungkinkan untuk ditingkatkan dan dikembangkan untuk pemanfaatan dimasa yang akan datang. Selain kaya akan sumberdaya ikan lemuru, Selat Bali juga kaya akan sumberdaya ikan pelagis lainnya seperti tongkol (*Euthunnus, spp*), kembung (*Restrieligier, spp*), tembang (*Sardinella, spp*), layang (*Decapterus, spp*),

teri (*Stolephorus, spp*) dan lain –lain. (Dirjen Perikanan Tangkap, 2001).

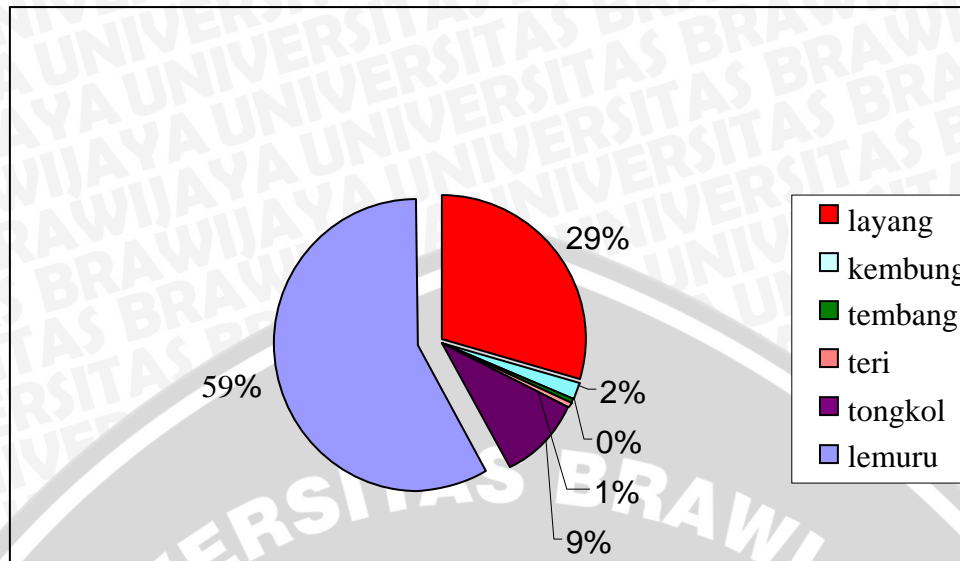
Tiga hasil tangkapan ikan yang menduduki nilai terbesar di Perairan Selat Bali sejak enam tahun terakhir dari tahun 2000 sampai dengan 2005 adalah ikan lemuru, tongkol dan layang seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini :



Gambar 1. Gambar Volume Produksi Perikanan Pelagis di Perairan Selat Bali

Berdasarkan gambar 1 di atas, diketahui bahwa tren produksi ikan lemuru sebesar 14,98 %, untuk ikan tongkol mengalami penurunan sebesar 32,69 %, sementara itu untuk ikan layang, kembung, tembang dan teri mengalami penurunan tren produksi yaitu untuk ikan layang sebesar 8,65 %, ikan kembung sebesar 26,70 %, ikan tembang sebesar 21,84 % dan terakhir untuk ikan teri sebesar 31,81 %. Masih berdasarkan data diatas diketahui juga bahwa yang mengalami peningkatan tren produksi, dan yang paling banyak mengalami penurunan tren produksi adalah ikan teri.

Pada gambar 1 diatas meskipun total produksi ikan lemuru setelah tahun 2003 mengalami penurunan tetapi masih menduduki nilai terbesar dibanding ikan pelagis yang lainnya demikian juga untuk nilai total pendapatan dari hasil penangkapan ikan lemuru seperti yang tersaji pada gambar 2. dibawah ini :



Gambar 2. kontribusi Pemasukan Perikanan Pelagis di Perairan Selat Bali

Berdasarkan gambar 1 dimana pada tahun 2005 total produksi ikan lemuru yang didapat sebesar 13716,29 ton senilai Rp 15.740.814.404 atau memberikan kontribusi sebesar 59 % bagi perikanan di Selat Bali, untuk ikan layang total produksi sebesar 1925,71 ton senilai Rp 7.972.805.285 atau memberikan kontribusi sebesar 29 %, untuk ikan tongkol total produksi sebesar 545,20 ton senilai Rp 2.530.060.572 atau memberikan kontribusi sebesar 9 %. Sementara untuk ikan kumbang total produksinya sebesar 127,20 senilai Rp 569.560.896 atau memberikan kontribusi sebesar 2% sedangkan total produksi ikan teri sebesar 78.40 ton senilai Rp 197.740.480 atau memberikan kontribusi sebesar 1 %.

Sumberdaya perikanan lemuru memang cukup berlimpah, tetapi kalau penangkapannya dilakukan secara besar-besaran baik terhadap ikan-ikan dewasa maupun yang kecil, maka lama kelamaan dapat terjadi lebih tangkap (*over-fishing*). Indikasi terjadinya *over fishing* untuk perikanan lemuru di Selat Bali cukup kuat. Hal ini dapat dilihat dari penurunan produksi ikan lemuru di Jawa Timur yang puncaknya terjadi pada tahun 2003 dan nampaknya ada indikasi akan terjadi penurunan produksi

lagi di tahun mendatang (penurunan produksi tahun 2004-2005) (Gambar 1). Oleh karena itu perlu diambil langkah-langkah untuk melestarikannya, yaitu dengan menerapkan suatu teknik pengelolaan serta pengawasannya yang tepat. Untuk kepentingan pengelolaan suatu sumberdaya perikanan diperlukan studi yang menyangkut aspek biologi, selain itu agar nelayan di perairan Selat Bali juga masih bisa melakukan operasi penangkapan untuk mendapat penghasilan yang cukup bagi kehidupan mereka.

1.2 Perumusan Masalah

Walaupun perikanan lemuru di perairan Selat Bali sudah berkembang dengan cukup pesat sejak puluhan tahun yang lalu, tetapi sampai saat ini belum diterapkan teknik pengelolaan yang memadai. Kesenjangan ini dapat terjadi karena setiap peraturan yang dibuat tidak disertai dengan pengawasan pelaksanaannya yang cukup. Jumlah pukat cincin yang beroperasi selalu lebih besar dari jumlah yang diijinkan. Hal ini menyebabkan dilakukannya perubahan-perubahan Surat Keputusan yang telah dibuat. Disamping itu, dari beberapa kali pengkajian stok (*stock Assessment*), didapatkan nilai "*Maximum Sustainable Yield*" (MSY) yang berubah-ubah. Ini mungkin karena model yang dipergunakan kurang tepat dan atau datanya kurang akurat. Adanya perbedaan data yang dianalisis oleh beberapa penulis dengan demikian belum diketahui berapa sebenarnya besarnya stok ikan lemuru di Selat Bali.

Kekurang tepatnya dalam pendugaan status penangkapan dan dalam memilih teknik pengelolaan yang sesuai untuk perikanan ini akan menyebabkan terjadinya lebih tangkap bahkan hancur (*collapse*), seperti yang banyak terjadi pada beberapa sumberdaya perikanan di dunia. Lebih tangkap ini dapat berupa lebih tangkap pertumbuhan (*growth over-fishing*)

dan lebih tangkap rekrutmen (*Recruitment over-fishing*) (Pauly, 1980; 1988). Lebih tangkap pertumbuhan dapat terjadi karena ikan-ikan muda masuk ke dalam perikanan (*rekrut*) sudah tertangkap sebelum mereka dapat mencapai ukuran yang diperbolehkan untuk ditangkap. Penangkapan ikan lemuru kecil (*sempenit*) juga terjadi di perairan Selat Bali. Sedangkan lebih tangkap rekrutmen terjadi karena penangkapan secara besar-besaran terhadap ikan-ikan dewasa baik yang sudah matang gonad maupun tidak, sehingga pada suatu saat tidak akan cukup induk-induk ikan lemuru yang tersedia untuk menghasilkan ikan-ikan muda untuk mempertahankan dirinya.

Disamping itu, musim serta tempat pemijahan dari ikan lemuru ini juga belum diketahui dengan pasti, sehingga belum dapat diperoleh informasi kapan dan di daerah mana seharusnya aktivitas penangkapan dihentikan sementara untuk memberi kesempatan kepada ikan-ikan lemuru dewasa untuk memijah dan ikan-ikan muda untuk tumbuh mencapai ukuran yang boleh ditangkap.

Beberapa masalah yang dihadapi dalam pengelolaan perikanan lemuru di perairan Selat Bali, antara lain:

- (1) Perlu dilakukan pengkajian stok kembali, karena belum diketahui berapa besar nilai MSY dari ikan lemuru ini (dugaan yang mendekati nilai sebenarnya) dan stok dari ikan lemuru setiap tahunnya selalu mengalami fluktuasi.
- (2) Belum ada teknik pengelolaan serta pengawasannya yang tepat yang pernah diterapkan.

Dengan memecahkan masalah-masalah seperti yang dikemukakan pada butir-butir 1 dan 2, maka diharapkan dapat ditentukan metode pengelolaan serta pengawasannya secara tepat untuk menjaga kelestarian sumberdaya perikanan lemuru tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung konversi alat tangkap untuk perikanan lemuru (*Sardinella lemuru*) dengan menggunakan data *catch per effort*
2. Menghitung besarnya tingkat pemanfaatan perikanan lemuru (*Sardinella lemuru*) baik secara biologi dan ekonomi.
3. Melakukan pendugaan status perikanan lemuru (*Sardinella lemuru*) secara biologi melalui pendekatan model Schaefer.
4. Menghitung besarnya keuntungan usaha nelayan selama satu tahun (2005) terakhir.
5. Membuat alternatif pengelolaannya perikanan lemuru di perairan Selat Bali dengan mengacu pada model Schaefer.

1.4 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan penelitian ini adalah :

1. Bagi Pemerintah

Dapat memberikan masukan bagi pemerintah daerah bagi perencanaan pengelolaan sumberdaya perikanan khususnya perikanan lemuru (*Sardinella lemuru*)

2. Bagi Nelayan / masyarakat perikanan

Dapat digunakan sebagai informasi bagi masyarakat perikanan khususnya nelayan agar lebih memperhatikan pengeksploitasi sumberdaya hayati laut yang cenderung kearah berimbang demi keseimbangan ekosistem laut.

3. Bagi Mahasiswa

Dapat dipakai sebagai bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut dan juga dapat membangun kesadaran akan pentingnya manajemen pengelolaan upaya penangkapan ikan terhadap kelangsungan masa depan para nelayan atau pengusaha penangkapan ikan.

1.5 Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1-28 februari 2006 diperairan Selat Bali.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keadaan Geografis dan Topografi Daerah

2.1.1 Keadaan geografis daerah

Secara geografis perairan Selat Bali terletak pada $08^{\circ}10'$ - $08^{\circ}50'$ Lintang selatan dan $144^{\circ}15'$ - $115^{\circ}15'$ Bujur Timur. Di sebelah utara dibatasi oleh ujung barat pulau Bali, disebelah tenggara oleh Tanjung Bukit dan sebelah selatan barat data oleh Tanjung Blambangan.

Selat Bali merupakan batas dari dua wilayah dan propinsi yaitu Propinsi Jawa Timur dan Propinsi Bali, oleh karena itu pengelolaan sumberdaya perikanan dilakukan atas dasar kesepakatan bersama antara kedua daerah tersebut. Untuk wilayah Jawa Timur daerah yang paling berperan dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan di Selat Bali adalah Kabupaten Banyuwangi khususnya daerah kerja Kecamatan Muncar dan sekitarnya karena berbatasan langsung dengan Selat Bali. Sedangkan untuk wilayah Bali yang paling berperan adalah Kabupaten Jemberan khususnya daerah Pengambengan.

Dipantai Jawa Timur terdapat sebuah pendaratan ikan (TPI) utama yaitu TPI Muncar, sekitar 30 km di sebelah selatan Banyuwangi. Secara geografis Kecamatan Muncar terletak antara $08^{\circ}19'$ - $08^{\circ}40'$ lintang selatan dan $114^{\circ}17'$ - $114^{\circ}25'$ bujur timur dengan batas wilayah adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kecamatan Rogojampi
- Sebelah Timur : Selat Bali
- Sebelah Selatan : Kecamatan Tegaldino
- Sebelah Barat : Kecamatan Srono dan Kecamatan Cluring

Kecamatan Muncar merupakan kecamatan penghasil ikan laut terbesar diseluruh Indonesia yang terletak di tepi pantai (Selat Bali) dan mempunyai teluk yang bernama Teluk Pangpang yang berada di ujung bukit Sembulung, sedangkan pantainya sepanjang kurang lebih 5,5 km (Dinas perikanan Banyuwangi, 2002b).

Kabupaten Jemberan mempunyai tiga pusat pendaratan ikan yaitu TPI Air Kuning, TPI Yeh Sumbul dan TPI Blambangan. Dari ketiga TPI tersebut yang memiliki sarana dan prasarana pelelangan ikan yang terlengkap adalah TPI Pengambangan.

Secara geografis Pengambangan terletak pada ketinggian tanah 0,25 m dari permukaan air laut dengan luas kurang lebih 457 hektar dengan batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Tegal Bandeng
- Sebelah Timur berbatasan dengan Awen Lateng
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Laut
- Sebelah Barat berbatasan dengan Laut.

2.1.2 Keadaan umum perikanan lemuru di Perairan Selat Bali

Sesuai dengan jenis dan potensi sumberdaya perikanan yang tersedia, maka peningkatan kontribusi Sub Sektor Perikanan dan Kelautan di Kabupaten Banyuwangi dilaksanakan melalui peningkatan usaha-usaha diversifikasi, intensifikasi, ekstensifikasi dan rehabilitasi yang meliputi usaha penangkapan di laut, budidaya air tawar, budidaya air payau maupun penangkapan di perairan umum. Pengembangan produksi tersebut disamping untuk memenuhi konsumsi dan bahan baku industri dalam negeri, sedangkan komoditas-komoditas yang mempunyai pasaran baik di luar negeri diarahkan untuk *eksport*.

Tempat pelelangan ikan di Muncar dan Pengambangan merupakan pusat perikanan di Kabupaten Banyuwangi dan Jembrana, selain sebagai basis penangkapan dan pendaratan sumberdaya perikanan lemuru di kedua daerah tersebut juga berkembang usaha pengolahan, baik secara tradisional maupun modern. Dengan demikian perikanan lemuru telah memberikan kontribusi yang besar terhadap perekonomian di kedua daerah tersebut.

Sumberdaya perikanan pelagis terutama ikan lemuru merupakan tulang punggung kegiatan usaha perikanan di Selat Bali. Jenis alat tangkap yang beroperasi di Selat Bali adalah pukat cincin, payang, pancing, sero, jala eder dan lainnya. Tingkat pengusahaan sumberdaya perikanan dan kelautan di Selat Bali sudah dilakukan secara intensif sehingga dinyatakan padat tangkap, sedangkan tingkat pengusahaan di perairan Samudra Indonesia masih relatif rendah sehingga masih memungkinkan untuk ditingkatkan beberapa kali lipat dan pengusahaan di Zona Ekonomi Indonesia (ZEE) sejauh 200 mil perlu ada perintisan.

2.2 Perikanan Lemuru

2.2.1 Habitat dan tingkah laku ikan lemuru

Menurut Subani (1983), ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) biasanya hidup bergerombol dan terdapat pada kedalaman 100 meter terutama antara kedalaman 40 – 80 meter. Gerombolan ikan lemuru di Selat Bali berkonsentrasi pada tiga tempat yaitu :

1. Sepanjang pantai utara Blambangan/pantai selatan Selat Bali
2. Pantai selatan Bali/pantai utara selatan terutama perairan sekitar Pangembangan, Kadungan, Cupel, dan Kuta.
3. Perairan sekitar Jimbaran, Kedungan dan Kuta

Pada siang hari ikan-ikan lemuru berada di dasar perairan membentuk gerombolan-gerombolan yang padat dan kompak, sedangkan pada malam hari naik ke permukaan

membentuk gerombolan-gerombolan yang menyebar (*scattered*). Ikan-ikan lemuru dapat juga muncul ke permukaan pada siang hari apabila cuaca mendung yang disertai dengan hujan gerimis. Tingkah laku naiknya ikan-ikan lemuru ini di permukaan pada malam hari mungkin disebabkan oleh adanya perubahan-perubahan iluminasi bawah air. Jumlah gerombolan-gerombolan ikan yang terdapat di perairan paparan Bali lebih banyak dari pada di paparan Jawa (Merta, 1976; Amin dan Sujastani, 1981).

2.2.2 Penyebaran ikan lemuru

Ikan-ikan lemuru selain terkonsentrasi di perairan Selat Bali juga tertangkap dalam jumlah kecil di perairan selatan Jawa Timur, seperti Grajagan, Puger (Burhanuddin, *et al.*, 1984). dari informasi yang ada ikan-ikan ini juga sering tertangkap di perairan utara dan selatan Bali, dan juga di perairan Selat Madura. Sejak tahun 1972 telah dilakukan survey akustik dengan mempergunakan KM. Lemuru milik FAO (1972-1974), kemudian dilanjutkan oleh balai penelitian Perikanan laut dengan mempergunakan KM Bawal Putih I dan KM. Tenggiri. dari hasil-hasil penelitian tersebut diketahui bahwa ikan-ikan lemuru hanya terkonsentrasi di perairan paparan saja (Jawa dan Bali) dan hampir tidak diketemukan di luar paparan (Merta, 1972; 1976; 1992).

2.2.3 Klasifikasi dan morfologi ikan Lemuru

Ikan-ikan lemuru oleh nelayan setempat diberi nama yang berbeda-beda sesuai dengan ukurannya yang juga bersangkutan dengan harga. Pada prinsipnya ada empat nama lokal yang diberikan oleh nelayan-nelayan seperti yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nama-nama lokal ikan lemuru di Selat Bali.

Panjang Total (cm)	Nama Lokal	Lokasi
< 11	<ul style="list-style-type: none"> • Sempelit • Penpen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muncar ▪ Kedongan, Bali
11 – 15	Protolan	Muncar, Bali
15 – 18	Lemuru	Muncar, Bali
> 18	<ul style="list-style-type: none"> • Lemuru kucing • Kucingan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muncar ▪ Bali

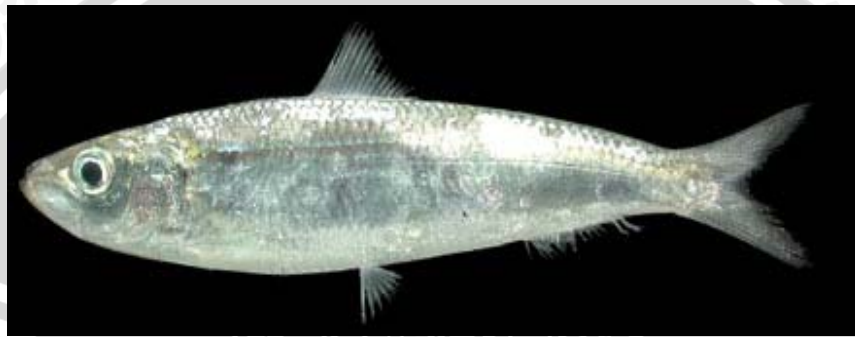
(Subani, 1983)

Menurut Whitehead (1985), klasifikasi ikan lemuru di Selat Bali adalah sebagai berikut :

Phyllum	: Chordata
Sub Phyllum	: Vertebrata
Class	: Pisces
Sub Class	: Teleostei
Ordo	: Clupeimorfesmes
Sub Ordo	: Clupeoidei
Family	: Clupeidae
Sub Family	: Clupeinae
Genus	: Sardinella
Species	: <i>Sardinella lemuru</i>
Common name	: Bali Sardinella
Local name	: Lemuru

Ikan lemuru memiliki deskripsi badannya bulat panjang dengan bagian perut agak membulat dan sisik berduri agak tumpul serta tidak menonjol, warna badan biru agak kehijauan pada bagian atas (punggung), putih keperakan pada bagian bawah. Pada bagian

atas penutup insang sampai pangkal ekor terdapat sebaris bulatan – bulatan hitam sebanyak 10 –20 buah. Siripnya berwarna abu-abu kekuning – kuning. Warna sirip ekor kehitaman demikian juga pada ujung moncongnya (Dwiponggo 1992, dalam Anonymous, 2002c). Ikan lemuru termasuk pemakan plankton, panjang badannya dapat mencapai 23 cm dan umumnya 17 –18 cm.



(Bleeker, 1853).

2.2.4 Waktu dan Tempat pemijahan ikan lemuru

Menurut nelayan makin banyak hujan yang jatuh di pantai adalah merupakan tanda makin dekat datangnya ikan lemuru, kemudian ikan lemuru akan menghilang karena hujan sangat sedikit yaitu pada bulan-bulan Maret dan April.

Menurut Dwiponggo (1972), ikan-ikan lemuru yang tertangkap di perairan Selat Bali diperkirakan memijah pada bulan-bulan Juni-Juli yang dibenarkan oleh Ritterbush (1975) dan Burhanuddin *et al*, (1984). Tempat pemijahan diperkirakan tidak jauh dari pantai Selat Bali, ternyata dengan tertangkapnya ikan sempelit oleh bagan-bagan tancap di Teluk Pangpang, antara lain pada bulan Juni. Diperkirakan ada kelompok ikan lemuru yang memijah pada bulan Oktober-Nopember. Menurut Whitehead (1985), ada kemungkinan ikan lemuru di Selat Bali memijah pada akhir musim hujan setiap tahun. Pemijahan ikan lemuru di laut Cina Timur mencapai puncak pada akhir bulan Maret sampai Mei, terus

sampai bulan Agustus. Menurut Laevastu dan Hela (1970), suhu air paling berpengaruh selama pemijahan dan kebanyakan jenis ikan, sedang pengaruh salinitas hanya sedikit.

2.3 Pengelolaan ikan lemuru

Sebelum beroperasinya pukat cincin, alat-alat yang dipergunakan untuk menangkap ikan lemuru di perairan Selat Bali adalah jala oras (payang oras), jaring lemuru (jaring eder), serok (*scoop* atau *dip net*) dan jala tebar (Soemarto, 1959). Alat-alat tradisional tersebut di atas hasil tangkapannya tidaklah begitu tinggi, yaitu rata-rata 2.203 ton per tahun selama periode 1950-1958. Kemudian setelah berkembangnya alat tangkap pukat cincin sejak tahun 1974, maka produksinya naik tinggi sekali.

Untuk menjaga kelestarian sumberdaya lemuru ini telah dilaksanakan beberapa langkah pengaturannya. Pada tanggal 31 maret 1975, pemerintah, c.q. Direktorat Jendral Perikanan mengeluarkan SK. No. 123/Kpts/Um/1975 yang melarang penggunaan pukat cincin dengan besar mata jaring pada bagian kantong kurang dari 2,54 cm (1 inci). Larangan ini dikenakan kepada pukat cincin untuk menangkap ikan pelagis kecil termasuk lemuru, ternyata peraturan ini tidak dilaksanakan di perairan Selat Bali karena menurut nelayan banyak ikan-ikan lemuru yang menyangkut pada bagian insang (macok) pada jaring sehingga sulit dilepaskan dan memerlukan waktu yang lama untuk melepaskannya dari jaring.

Pada tanggal 20 Mei 1977 dikeluarkan kembali Surat Keputusan Bersama (SKB) antara Pemerintah daerah Jawa Timur dan Bali, No. EK/I/39/1977-EK/I.e/52/77 yang menetapkan jumlah pukat cincin yang boleh beroperasi di perairan Selat Bali adalah 50 buah untuk Muncar dan 50 buah untuk bali. SKB ini kemudian diperbaharui dengan SKB No. 156 Tahun 1978, EK/Ie/146/1978 yang dikeluarkan pada tanggal 27 Desember 1978,

yang menetapkan jumlah pukat cincin yang boleh beroperasi dari Muncar sebanyak 73 unit dan dari Bali 60 unit. SKB ini diperbaharui lagi dengan SKB No. 126 tahun 1983-No. 236 tahun 1983 yang dikeluarkan pada tanggal 4 Agustus 1983 yang memberikan ijin operasi bagi 125 unit pukat cincin dari Muncar dan 75 unit dari Bali. Akhirnya dikeluarkan SKB baru lagi yang masih berlaku sampai sekarang, yaitu SKB No. 7 tahun 1985 - No. 4 tahun 1985 mengizinkan jumlah pukat cincin yang beroperasi dari Muncar sebanyak 190 unit dan Bali sebanyak 83 unit.

SKB terakhir ini disamping membatasi jumlah unit yang boleh beroperasi, juga menetapkan besarnya mata jaring pada bagian kantong, yaitu sekurang-kurangnya 2,54 cm dan panjang jaring tidak boleh lebih dari 150 m (Anonymous, 1990b). Karena pengawasan pelaksanaan peraturan ini tidak dilaksanakan sebagaimana mestinya, maka tetap saja jaring yang beroperasi sekarang mempergunakan ukuran mata pada bagian kantong sebesar 1,9 cm, dan ukuran panjang serta lebar jaring bertambah besar (± 300 dan 100 m).

2.4 Deskripsi alat tangkap secara umum penangkapan perikanan lemuru

2.4.1 Payang

Payang adalah jenis alat tangkap berbentuk pukat kantong yang digunakan untuk menangkap gerombolan ikan termasuk ikan pelagis, dimana pada bagian kedua sayapnya berfungsi untuk menakut – nakuti atau mengejutkan serta menggiring ikan supaya masuk kedalam kantong (Subani dan Barus, 1989).

2.4.2 Purse Seine

Purse seine atau pukat cincin adalah alat tangkap berbentuk empat persegi panjang dan tidak mempunyai kantong tetapi pada saat operasi penangkapan berlangsung maka alat tangkap ini akan membentuk kantong (kerucut) yang

menyebabkan ikan tertangkap. Prinsip penangkapan ikan dengan purse seine yaitu dengan melingkari suatu gerombolan ikan dengan jaring setelah itu jaring pada bagian bawahnya dikerucutkan dengan demikian ikan akan terkumpul dibagian kantong sehingga ikan – ikan tidak dapat melarikan diri dan akhirnya tertangkap (Subani dan Barus, 1989).

2.4.3 Bagan Tancap

Alat tangkap ini dalam pengoperasiannya yaitu dengan cara ditancapkan dan kedudukannya dapat dipindah – pindah dan sekali pasang dapat berlaku untuk semusim. Penangkapannya dengan menggunakan lampu berupa petromak berkekuatan antara 200 –300 lilin tergantung dasar perairan dan kemungkinan pengaruh dari cahaya bulan (Subani dan Barus, 1989).

2.4.4 Gill Net

Penamaan *gill net* atau jaring insang didasarkan pada ikan-ikan yang terjerat di sekitar operculumnya pada mata jaring. Penamaan *gill net* di Indonesia beraneka ragam misalnya jaring koro dan jaring udang bayeman (Sudirman dan Mallawak, 2004).

Subani dan Barus (1989) menjelaskan bahwa besarnya mata jaring pada *gill net* disesuaikan dengan sasaran yang akan ditangkap (ikan dan udang). Ikan tertangkap dengan cara terjerat (*gilled*) pada bagian belakang lubang penutup insang (*operculum*), terbelit atau terpuntal (*entangled*) pada tubuh jaring yang terdiri dari satu lapis (*gill net*), dua lapis atau tiga lapis (*trammel net*). Jaring insang termasuk alat tangkap selektif, besar mata jaring dapat disesuaikan dengan ukuran ikan yang akan ditangkap.

2.5 Standarisasi Alat Tangkap

Menurut Wiadnya (1993), model – model pengelolaan perikanan mengacu pada

asumsi bahwa alat harus ditransfer ke dalam satu unit standar. Tujuan standarisasi alat tangkap adalah untuk menyatukan satuan *effort* kedalam satuan yang dianggap standar. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan satuan *effort* yang seragam sebelum dilakukan pendugaan.

Standarisasi alat tangkap pada perikanan lemuru dieksploitasi oleh empat alat tangkap yang memiliki nilai konversi tertinggi yaitu pukot cincin, payang, gill net dan bagan (*lift net*) dimana pukot cincin sebagai alat standar.

2.6 Pendugaan Stok (*Stock Assesment*) dan status perikanan lemuru

Pengertian stok adalah kumpulan populasi dari sejumlah spesies yang memperlihatkan kemiripan pola pertumbuhan, *mortalitas* dan penyebaran pada geografis tertentu, serta mampu melakukan reproduksi interspesies sehingga perubahan kelimpahan tidak didominasi oleh pengaruh *estimasi* dan migrasi. Kunci utama memahami struktur stok adalah pengetahuan akan jalur ruaya. Hal ini dapat diperoleh dari data dan informasi yang tersedia dalam perikanan komersial.

Pengkajian stok juga harus terlihat dalam membuat prediksi tentang sebagian kecenderungan yang diharapkan dalam kurung waktu mendatang dalam merespon perubahan kebijaksanaan dan tentang bagaimana kebijaksanaan tersebut harus direstruktur agar dapat mengakomodasi sejumlah perubahan yang sulit diprediksi namun kejadiannya tidak dapat dihindarkan (Hilton dan Walters 1992; King 1995).

Tujuan utama pengkajian stok adalah untuk memberikan saran bagi eksploitasi optimum sumberdaya hayati perairan. Sumberdaya hayati bersifat terbatas tetapi dapat pulih dan dalam pengkajian stok ikan dapat digambarkan seperti pencarian tingkat

eksploitasi yang dalam jangka panjang memberikan hasil maksimum dari suatu perikanan.

Penelitian Sujastani dan Nurhakim (1982) menyatakan bahwa perairan Selat Bali telah mengindikasikan terjadi gejala *biological overfishing* dalam pengusahaan sumberdaya ikan lemuru akibat pengoperasian alat tangkap *purse seine* yang cukup menonjol, sementara penelitian yang dilakukan oleh Zulbainarni (2002), menyatakan bahwa ikan lemuru di perairan Selat Bali telah menunjukkan gejala *economic overfishing* yang dikarenakan penggunaan input (*effort*) jauh lebih besar. Merta *et al* (1997) dalam Zulbainarni (2002) menyatakan bahwa perikanan lemuru diperairan Selat Bali dengan MSY sebesar 34.000 ton per tahun sudah lebih tangkap (*overfishing*).

Penelitian yang dilakukan oleh Martinus *et al* (2004), menyatakan bahwa perairan Selat Bali masih mengalami *underfishing*, dimana produksi per unit alat tangkap *purse seine* dalam kurung waktu 10 tahun (1993 -2003) semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah upaya penangkapan.

Perkembangan biomass populasi ikan dipengaruhi oleh empat faktor diantaranya *rekrutment* (kelahiran individu baru), pertumbuhan, jumlah hasil tangkapan dan *mortalitas* alami. Sehingga pertumbuhan biomass dapat digambarkan dengan persamaan dibawah ini :

$$P_{(t+1)} = P_{(t)} + (R + G) - (C + M)$$

dimana :

M = *Mortalitas* alami selama waktu t

$P_{(t+1)}$ = Biomass populasi pada saat (t + 1)

$P_{(t)}$ = Biomass populasi pada waktu awal pada saat t

- R = *Recruitment* selama waktu t
G = Pertumbuhan selama waktu t
C = Jumlah hasil tangkapan selama waktu t

2.7 Definisi Bio – Ekonomi

Aderson (1986) dalam Purwanto (2002), menyatakan bahwa pada usaha penangkapan ikan nelayan hanya dapat secara langsung mengendalikan produksi upayanya sedangkan hasil tangkapannya tidak dapat dikendalikan secara langsung. Hal ini disebabkan karena jumlah hasil tangkapan tergantung dari tingkat upaya penangkapan dan besarnya populasi ikan. Besarnya populasi ikan itu sendiri bervariasi yang dipengaruhi oleh intensitas penangkapan.

Clark (1995) dalam Purwanto (2002), menyatakan bahwa untuk memahami perilaku ekonomi dari industri penangkapan ikan, maka teori ekonomi perikanan didasarkan atas sifat dasar biologis populasi ikan khususnya dampak dari kegiatan manusia melalui usaha penangkapannya terhadap pertumbuhan populasi ikan. Pendekatan memadukan kekuatan ekonomi yang mempengaruhi industri penangkapan dan aspek biologis yang menentukan produksi dan suplai ikan yang disebut sebagai pendekatan bioekonomi.

2.8 Pendekatan Bio – Ekonomi

Menurut Gordon,(1959) dalam Muhammad (2004), pendekatan bio – ekonomi “keuntungan” dapat di ukur atas dasar tiga cara atau tujuan pengelolaannya, yaitu :

a. Keuntungan bersifat biologis

Berupa pengukuran keuntungan ekonologi (*Maximum Sustainable Yield, MSY*), secara teori keuntungan *maximum* secara biologis di dasarkan pada angka 80 % MSY.

Keuntungan yang bersifat biologis yang ditujukan untuk pendugaan status stok perikanan ikan lemuru dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan holistik atau model produksi surplus.

- **Model Schaefer**

Model surplus dari Schaefer ini termasuk dalam model *surplus equilibrium* di mana sumber data utama yang digunakan adalah data sekunder (*time series*).

Pada ukuran biomass yang kecil, produksi surplus akan rendah. Ini di karenakan kecilnya nilai pertumbuhan dan jumlah kemampuan individu untuk bereproduksi dibandingkan dengan stok biomass yang besar. Pada ukuran biomass yang sangat besar, produksi surplus juga akan turun karena kapasitas pertumbuhan berkurang, tingginya *mortalitas* dan keterbatasan *rekrutment*. Jika biomass suatu jenis ikan dihubungkan dengan umur perkembangan maka kita akan mendapatkan persamaan logistik sebagai berikut :

$$P_t = \frac{k}{(1 + e^{r(t-t_0)})}$$

dimana:

P = biomass pada waktu t

k = daya dukung maksimum perairan alami terhadap biomass stok

r = laju pertumbuhan instrinsik dari stok populasi

t₀ = waktu pada saat t

t = waktu, tahun, bulan dan seterusnya

Pertumbuhan atau peningkatan biomass diekspresikan dengan persamaan :

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = r \cdot P_t \left(1 - \left(\frac{P}{k}\right)\right)$$

Schaefer menyatakan bahwa pertambahan biomass $\Delta P / \Delta t$, sebagai biomass surplus, produksi maksimum (P_t) didapat dengan menurunkan persamaan diatas menjadi

$$0 = r = \left(\frac{2r}{k}\right) \cdot P_e, \text{ dan apabila diturunkan akan diperoleh nilai surplus maksimum (Pe).}$$

Dimana $P_e = \frac{1}{2} k$, hal ini terjadi manakala tidak ada kegiatan atau jumlah hasil tangkapan yang bisa diambil oleh kegiatan perikanan sementara biomass stok dipertahankan pada kondisi konstan, maka besarnya produksi surplus bisa diganti dengan hasil tangkap dibawah ini :

$$C = r \cdot P \left(1 - \left(\frac{P}{k}\right)\right)$$

Dilapang dari hasil penangkapan nelayan hanya mendapat variabel biomass stok berupa *cacthability coefficient* (q) dan usaha *effort* (E), sehingga ekspresi persamaannya menjadi $C = q \cdot E \cdot P$

Sehingga :

$$q \cdot E \cdot P = r \cdot P \left(1 - \frac{1}{k} \cdot k\right)$$

$$q \cdot E = r - \left(\frac{r}{k}\right) \cdot P$$

$$P = k \left(q \cdot \frac{k}{r}\right) E$$

Dengan cara subsitusi nilai biomass P dengan hasil tangkap (C) diperoleh hasil akhir persamaan :

$$C = q \cdot k \cdot E - \left(\frac{q \cdot k}{r}\right) E$$

Dari persamaan akhir ini menunjukkan bahwa hasil tangkapan C merupakan fungsi parabolik dari *effort* (E). Suatu nilai *Catch Unit per Effort* ($CpUE = U$) berasal dari total *catch* dibagi *effort* sangat mempermudah persamaan itu.

Sehingga :

$$U = C / E$$

$$U = q.k - \left(q^2 \frac{k}{r}\right)E$$

Dengan demikian jelas sekali bahwa *catch per unit effort* (U) merupakan fungsi linear dari *effort* (E) dengan *intersep* :

$$\text{Intersep : } a = q.k$$

Dan arah atau *slope* regresi :

$$b = \frac{q^2.k}{r}$$

Dengan mensubstitusi persamaan diatas kedalam (a) dan (b) maka persamaan parabolik tersebut menjadi $U = a.bE$.

Wiadnya, *et al* (1993), menyatakan bahwa dengan menggunakan persamaan nilai *linear intersep* (a) dan koefisien (b), bisa mengestimasi status dari sumberdaya perikanan dalam hal ini menganalisa kondisi *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Jumlah *effort* optimum (E_c), yang menghasilkan biomas stok pada kondisi keseimbangan diduga dengan menurunkan fungsi parabolik dari hasil tangkap (C) dan menyamakan dengan nol.

$$\frac{\Delta C}{\Delta E} = q.k - 2 \left(\frac{q^2.k}{r}\right).E = 0$$

dengan demikian :

$$E_e = \frac{1}{2} \left(\frac{r}{k} \right)$$

pada persamaan linear nilai ini adalah setengah dari *intersep* koefisien arah regresi.

$$E_0 = 1/2 (a/b)$$

$$E_0 = \frac{1}{2} \left(q^2 \cdot k \cdot \frac{r}{q^2} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{r}{k} \right)$$

Jika *effort* optimum digunakan pada persamaan tangkapan maka hasil tangkapan maksimum (C_e) yang mempertahankan biomass stok kondisi keseimbangan diduga

dengan :

$$C_e = q \cdot k \cdot \frac{r}{2q} - \left(q^2 \cdot \frac{k}{r} \right)$$

$$C_e = \left(\frac{r}{2 \cdot q} \right)^2$$

$$C_e = \frac{1}{4} (r \cdot k)$$

Dalam regresi linear nilai ini adalah :

$$C_e = \frac{1}{4} (a^2 b)$$

$$C_e = \frac{1}{4} (q^2 \cdot k^2) \left(\frac{r}{q^{2 \cdot k}} \right) = \frac{1}{4} \left(\frac{r}{k} \right)$$

Effort optimum dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi perikanan tangkap sekaligus strategi pengelolaan atau manajemen pengelolaan perikanan tangkap agar dicapai kondisi *Maximum Sustainable Yield* (MSY).

b. Keuntungan ekonomi

Berupa pengukuran berupa keuntungan ekonomi (*Maximum Economic Yield*, MEY). Muro dan Scoot (1984) dalam Purwanto (2002), mengungkapkan bahwa model bioekonomi penangkapan ikan dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu model statisti dan

model dinamik. Model statistik ini dapat memperhatikan faktor waktu, sedangkan model dinamik memasukan faktor waktu untuk analisa. Dimana model statistik ini meliputi model dengan harga tetap dan model harga berubah.

Pendekatan bioekonomi yang dipakai dalam penelitian ini adalah model statistik dengan harga tetap. Model ini dikembangkan untuk pertamakali oleh Gordon (1954) dengan dasar fungsi oleh Schaefer (1959) yang dikenal dengan model Gordon Schaefer (1954;1959) yang merupakan model pertama yang dikembangkan untuk menjelaskan perilaku ekonomi usaha penangkapan ikan. Model Gordon – Schaefer disusun dari model fungsi produksi dari Schaefer yaitu biaya penangkapan dan harga ikan.

Model fungsi produksi biologi Schaefer menghubungkan antara tingkat upaya penangkapan (E) dan tingkat produksi ikan (Q) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$Q = aE - bE^2$$

Dengan produksi maksimum lestari (MSY) = $a^2/4b$ yang dihasilkan dengan upayapenangkapan $E_e = a/2b$ sesuai dengan asumsi bahwa harga ikan (p) dan total biaya penangkapan (c) adalah konstan. Maka total pendapatan (TR) dan total biaya penangkapan (TC) berturut – turut dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$TR = p \cdot Q = p(aE - bE^2)$$

$$TC = c \cdot E$$

Sehingga keuntungan usaha penangkapan ikan

$$\pi = TR - TC$$

$$\pi = p(aE - bE^2) - cE$$

dimana :

TR = *Total Revenue* (total penerimaan)

TC = Total Cost (total pengeluaran)

Q = Tingkat produksi

E = Unit upaya penangkapan

a = *intersep* I dari model Schaefer

b = *Slope* dari model Schaefer

p = Harga ikan per kilogram/ton

c = Biaya penangkapan per unit upaya

Pada perikanan terbuka (*open acces fisheries*) dimana terdapat kebebasan bagi nelayan untuk menangkap ikan sehingga terdapat kecenderungan pada nelayan untuk menangkap sebanyak mungkin ikan sebelum didahului oleh nelayan lainnya. Kecenderungan ini menyebabkan usaha penangkapan tidak lagi didasarkan pada efisiensi ekonomi. Pengembangan upaya penangkapan terus dilakukan hingga pendapatan nelayan sama dengan biaya penangkapan ikan atau harga ikan setara dengan rata – rata biaya penangkapannya. Tingkat keseimbangan tersebut disebut tingkat keseimbangan bionom dan pada tingkat keseimbangan bionomi keuntungan tidak diperoleh (Gordon, 1954 *dalam* purwanto, 1988)

Tingkat upaya penangkapan pada saat dicapai kesetimbangan bionom (E_0) dapat ditentukan dengan rumus :

$$TR = TC$$

$$P(a - bE)E - cE_0$$

$$E_0 = a/b - c/bp$$

Bilamana E_0 disubsitusikan dengan persamaan diatas maka akan diperoleh :

$$Q_0 = ac / bp - c^2 / bp^2 = cE_0/bp$$

Keuntungan maksimum dicapai pada saat $d\pi/dE = 0$ dengan syarat $d^2\pi/dE^2 < 0$. tingkat

upaya penangkapan dan produksi saat dicapai keuntungan maksimum (E , Q) dapat dihitung dengan rumus :

$$d\pi/dE = p(a - 2b) - c = 0$$

$$E = a/2b - c/2bp$$

Persamaan $E = a/2b - c/2bp$ kemudian disubstitusikan kedalam persamaan : $Q = aE - bE^2$ dan akan diperoleh rumus : $Q = a^2/4b - c^2/4bp^2$

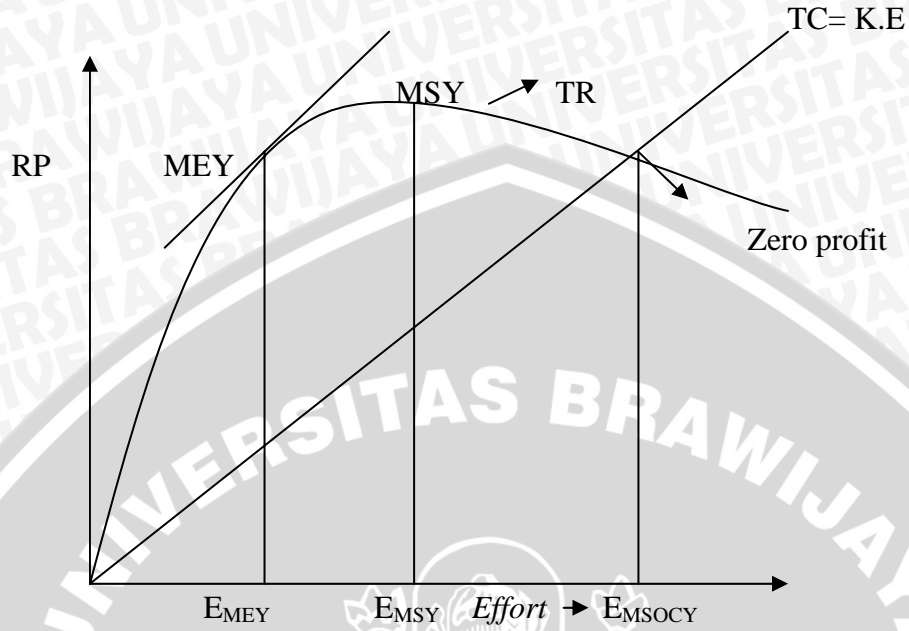
Q juga disebut sebagai tingkat hasil ekonomi maksimum (*Maximum Economic Yield*).

Berdasarkan persamaan $Q = a^2/4b - c^2/4bp^2$ dapat dijelaskan, bahwa jika $c = 0$ maka keuntungan maksimum dicapai pada saat diperoleh MSY, sedang bila $c > 0$ maka $Q < MSY$. Semakin besar nilai c maka semakin kecil nilai Q dan E . sedangkan bila nilai p makin besar maka nilai Q dan E semakin besar (Purwanto,1988).

c. Keuntungan yang bersifat sosial

Tingkat *Maximum social Yield* (MsocY), dapat diduga atas dasar tingkat keuntungan sama dengan nol (*zero profit*). Pengertian keuntungan nol adalah keuntungan dimana besarnya biaya penangkapan dengan penerimaan sama besar. Dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan milik umum, usaha penangkapan cenderung mengarah pada tingkat keuntungan nol dan *over-exploited*. Tingkat keuntungan sosial merupakan tingkat penyediaan *effort* atau lapangan kerja maksimum.

$$\text{Keuntungan} = \text{total penerimaan (TR)} - \text{total biaya (TC)} = 0$$



Gambar 3. Grafik Kurva Penerimaan (TR) dan total biaya (TC) secara bio-ekonomi (Gordon ,1957 diacu dalam Muhammad. S, 2004).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data statistik perikanan Selat Bali 1996-2005. Data yang digunakan meliputi data produksi (*catch*) dalam satuan ton dan upaya penangkapan (*effort*) dalam satuan unit.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam status kelompok manusia atau suatu kondisi, suatu sistem atau kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari metode ini adalah untuk menggambarkan secara sistematis, aktual, akurat mengenai fakta – fakta, sifat – sifat serta hubungan antara yang diselidiki (Nazir, 1988).

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yaitu dengan cara survey dan studi literatur. Data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data primer

Menurut Marzuki (1983), data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat untuk pertama kalinya. Data primer yang dikumpulkan adalah biaya total, penerimaan total dari tiap trip operasi penangkapan dan data – data yang terkait dengan penelitian ini.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diambil atau diperoleh secara tidak langsung dari lembaga pemerintah, lembaga swasta, pustaka, dan laporan lainnya.

(Nazir, 1988). Data sekunder dapat diperoleh dengan melakukan studi literatur, data statistik dari daerah kerja di Kecamatan Muncar, serta informasi lain yang berhubungan dengan penelitian ini.

3.4 Metode Analisa Data

3.4.1 Standarisasi Alat Tangkap

Alat tangkap yang dijadikan sebagai alat tangkap standar adalah alat tangkap yang menghasilkan jumlah produksi paling banyak dibandingkan alat tangkap yang lain, dalam hal ini adalah pukat cincin, bagan perahu, jaring lingkaran pukat pantai dan payang. Alat tangkap tersebut juga menangkap ikan yang lain, sehingga perlu standarisasi alat tangkap.

$$CpUE = \frac{Q \cdot C_{fish}}{E}$$

Dimana :

CpUE = hasil tangkap per unit *effort* (ton/unit)

Q = rata – rata porsi alat tangkap satu terhadap total produksi ikan lemuru (bagian)

C_{fish} = rata – rata hasil tangkap oleh alat tangkap satu (ton)

E = rata – rata *effort* total dari alat tangkap ikan lemuru (Unit)

$$RFP = \frac{U}{U_{alat\ standar}}$$

Dimana :

RFP : indeks konversi jenis alat tangkap i

U : *Catch per unit effort* dari masing – masing alat tangkap

$U_{alat\ standar}$: *Catch per unit effort* total dari alat standar

$$E_{(std)t} = \sum (RFP_i \cdot E_{i(t)})$$

dimana :

$E_{(std)t}$ = jumlah alat tangkap standar tahun ke t

RFP = indeks konversi alat tangkap i

$E_{i(t)}$ = jumlah alat tangkap 1 pada tahun ke t

3.4.2 Analisa Biologi

Analisa biologi menggunakan pendekatan holistic yaitu model surplus melalui equilibrium state model dari Schaefer. Adapun sumber data berasal dari data sekunder (*time series*) dalam pengumpulan data.

- **Model Schaefer**

Menurut pendekatan *equilibrium state* model bahwa hasil tangkap per unit upaya penangkapan (U) dan upaya penangkapan (E) mempunyai hubungan linier negatif, yaitu:

$$U = a - b \cdot E$$

Keterangan :

U : hasil tangkap per unit upaya tangkap

a, b : konstanta model regresi model Schaefer

E : Upaya penangkapan standar

Dari persamaan linear diatas maka upaya penangkapan optimum (E_o) dan hasil tangkap lestari (C_o) dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$E_o = a/2b$$

$$C_o = a^2 / 4b$$

3.4.3 Analisa ekonomi

Analisa ekonomi dengan menggunakan model ekonomi perikanan dari Gordon – Schaefer (1954 - 1959) dimana :

$$\pi = TR - TC$$

$$\pi = p.Q - cE$$

$$Q = aE - bE^2$$

jika Q dimasukkan ke dalam π maka :

$$\pi = p(aE - bE^2) - cE$$

dimana :

π = keuntungan nelayan (Rp)

TC = *cost total* atau biaya total yang dikeluarkan untuk operasi penangkapan (Rp)

TR = *total revenue* atau penerimaan total yang diterima oleh nelayan (Rp)

p = *prise* atau rata – rata harga ikan (Rp/kg)

Q = *catch* atau jumlah hasil tangkapan (kg)

c = *cost* atau biaya operasional per unit *effort* (Rp/unit *effort*)

E = *effort* (penangkapan)

Keseimbangan bio-ekonomi dicapai jika keuntungan yang diperoleh sama dengan nol. Tingkat upaya penangkapan saat dicapai keseimbangan bioekonomi, E_0 dapat ditentukan dengan rumus :

$$TR = TC$$

$$P(a - bE)E = cE$$

$$E_0 = a/b = c/bp$$

Keseimbangan bio – ekonomi dicapai jika keseimbangan bioekonomi didapat dengan mensubsitusikan dengan $Y = aE - bE^2$ dengan rumus :

$$E = a/b - c/p$$

$$Q = p(aE - bE^2) - cE$$

$$Q = ac/bp - c^2/bp^2$$

$$Q = cE/p$$

Q_0 disebut sebagai hasil tangkapan keseimbangan (*Open Acces Yield, OAY*). Faktor upaya tangkap optimum (E) dan produksi (Q) pada kondisi keuntungan optimum dicapai saat $d\pi/dE = 0$

$$\pi = p(aE - bE^2) - cE$$

$$\pi' = p(a - 2bE) - c$$

$$E = \frac{a}{2b} - \frac{c}{2bp}$$

$$E' = \frac{1}{2} E_0$$

$E = \frac{1}{2} E_0$ kemudian disubsitusikan kedalam persamaan $Y = aE - bE^2$ maka diperoleh $Q = a^2/4b - c^2/4bp^2$. Q yang disebut titik keuntungan maksimum (*Maximum economic Yield*).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perikanan Lemuru

4.1.1 Perahu/Kapal

Perahu/kapal yang digunakan dalam operasi penangkapan ikan lemuru adalah kapal tipe golek yang berjumlah dua buah. Kapal yang pertama adalah kapal jaring dimana fungsinya untuk menarik tali kolor atau tali slampar dan juga sebagai kapal pemburu ikan sedangkan kapal yang kedua adalah kapal pembawa jaring dimana didalamnya terdapat jaring *purse seine* yang digunakan untuk menangkap ikan lemuru. Tenaga penggerak yang digunakan adalah merek Yanmar seberat 30 Pkg dan berjumlah enam sampai tujuh buah.

4.1.2 Alat Tangkap

Alat tangkap yang dioperasikan dalam usaha penangkapan ikan lemuru antara lain *Purse seine* atau oleh nelayan setempat disebut jaring slerek, Payang, *Gill net*, Bagan dan alat tangkap yang lain.

- **Purse Seine**

Purse seine atau pukot cincin di Muncar biasa di sebut jaring slerek. Alat tangkap ini merupakan alat tangkap yang produktif untuk menangkap ikan lemuru, dengan menggunakan sistem dua perahu dengan tipe golek. Setiap unit pukot cincin di Muncar terdiri dari dua perahu. Perahu yang pertama disebut perahu slerek dimana fungsinya untuk membawa jaring dan perahu yang ke dua disebut perahu pemburu dimana fungsinya untuk memburu ikan.

- **Payang**

Alat tangkap payang di Muncar ada dua macam yaitu payang gondrong atau

payang besar dan payang oras atau payang kecil.

1. Payang Besar (payang gondrong)

Cara pengoperasian payang gondrong ini yaitu dengan melingkari ikan yang bergerombol di permukaan dengan menggunakan lampu petromaks sebagai alat bantu pengumpul ikan. Alat tangkap ini dilengkapi dengan perahu tipe gelatik yang menggunakan dua samapi tiga tenaga penggerak dengan kekuatan 25 Pk sampai dengan 30 Pk

2. Payang Kecil (payang oras)

Cara pengoperasian payang oras ini hampir sam dengan cara pengoperasian payang gondrong, perbedaannya hanya pada jumlah tenaga penggerak yang digunakan. Pada payang oras tenaga penggerak yang digunakan hanya satu buah yang memiliki kekuatan sebesar 18 Pk sampai dengan 25 Pk.

- **Bagan Tancap**

Alat tangkap ini di Muncar ada dua jenis yaitu bagan tancap dan bagan apung. Bagan tancap adalah alat tangkap yang cara pengoperasiannya dengan cara ditanam atau dengan kata lain kedudukannya tidak dapat dipindah – pindah dan sekali dipasang berarti digunakan untuk selama satu musim penangkapan. Sedangkan payang apung (rakit) adalah alat tangkap yang berupa jaring angkat dimana cara pengoperasiannya

- **Gill Net**

Penamaan *gill net* atau jaring insang didasarkan pada ikan-ikan yang terjerat di sekitar operculumnya pada mata jaring. Penamaan *gill net* di Indonesia beraneka ragam misalnya jaring koro dan jaring udang bayeman (Sudirman dan Mallawak, 2004).

Subani dan Barus (1989) menjelaskan bahwa besarnya mata jaring pada *gill net* disesuaikan dengan sasaran yang akan ditangkap (ikan dan udang). Ikan tertangkap dengan cara terjerat (*gilled*) pada bagian belakang lubang penutup insang (*operculum*), terbelit atau terpuntal (*entangled*) pada tubuh jaring yang terdiri dari satu lapis (*gill net*), dua lapis atau tiga lapis (*trammel net*). Jaring insang termasuk alat tangkap selektif, besar mata jaring dapat disesuaikan dengan ukuran ikan yang akan ditangkap.

4.2 Metode Penangkapan

Dalam usaha penangkapan ikan lemuru ada dua metode yang digunakan oleh nelayan antara lain :

1. Metode Gadangan

Kapal yang digunakan pada metode ini ada dua buah dimana kapal akan bergerak aktif mencari gerombolan ikan. Metode ini biasa digunakan pada bulan Juni sampai dengan November.

2. Metode Tangkauan

Pada metode ini kapal yang dioperasikan hanya bersifat pasif (diam) untuk menunggu adanya gerombolan ikan yang akan datang mendekati alat bantu lampu. Metode ini biasanya digunakan pada bulan Desember sampai dengan Mei.

4.3 Standarisasi Alat Tangkap

Perikanan tangkap umumnya mempunyai karakteristik stok multispecies yang dieksploitasi oleh berbagai kelompok nelayan dengan menggunakan lebih dari satu jenis alat tangkap sehingga perlu dilakukan standarisasi alat tangkap ke dalam alat tangkap dominan. Tujuan dari standarisasi alat tangkap adalah untuk menyatukan satuan *effort* ke dalam bentuk satu satuan yang dianggap standar. Berdasarkan data statistik Daerah kerja Muncar

pada tahun 1996–2005 jumlah alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan lemuru berjumlah empat diantaranya *Purse seine*, Payang, *Gill net* dan Bagan.

Dari hasil analisis standarisasi alat tangkap yang dilakukan maka diperoleh alat tangkap standar untuk perikanan lemuru adalah *Purse seine*, dimana nilai kemampuan relatif alat tangkapnya adalah 1, untuk payang sebesar 0.45144, *Gill net* sebesar 0.04007, Bagan sebesar 0.0984 dan alat tangkap lain sebesar 0.03923. *Purse seine* merupakan alat tangkap yang paling banyak menangkap ikan lemuru. Pengoperasian alat tangkap *Purse seine* dilakukan dengan menggunakan dua kapal. Selain lemuru hasil tangkapan yang lain berupa ikan tongkol dan layang. Konversi dari ke empat alat tangkap tersebut dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. *Catch*, porsi, *effort* (unit), CpUE, RFP dan Ratio tiap alat tangkap ikan lemuru.

No	Alat tangkap	Catch (ton)	Porsi	Effort (unit)	CpUE (U)	RFP	Ratio
1	<i>Purse seine</i>	8946.38	0.592908	146.8	60.94264	1	1
2	Payang	4044.696	0.268056	111.2	36.37317	0.59684	1.675484
3	<i>Gill net</i>	643.306	0.042634	242.8	2.64953	0.04348	23.0013
4	Bagan	781.3925	0.051786	259.7	3.008827	0.04937	20.25462
5	Lain-lain	673.217	0.044616	258.8	2.601302	0.04268	23.42774
	Jumlah	15088.99	1	1019.3	105.5755	1.73237	69.35914
	rata-rata	3017.798	0.2	203.86	21.11509	0.34647	13.87183

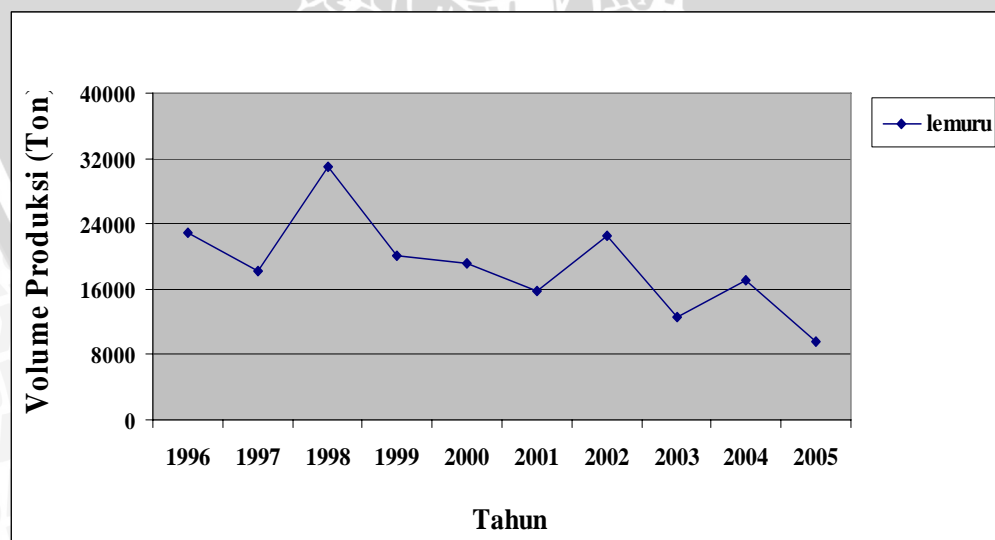
Dengan diketahuinya nilai kemampuan relatif dari ke empat alat tangkap diatas maka nilai tersebut dapat digunakan untuk mencari nilai konversi tiap alat tangkap ke dalam alat tangkap standar. Dari nilai RFP maka dapat diketahui bahwa 1 unit alat tangkap *purse seine* sebanding dengan 2 alat tangkap payang, sebanding dengan 23 alat tangkap *gill net*, sebanding dengan 20 alat tangkap bagan dan sebanding dengan 24 alat tangkap lainnya.

4.4 Aspek biologi pengusahaan perikanan lemuru

4.4.1 Perkembangan produksi ikan lemuru

Hasil tangkapan ikan lemuru selalu berubah – ubah dari tahun ke tahun. Perubahan ini disebabkan oleh faktor lingkungan dan aktivitas manusia. Faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang paling besar dalam mempengaruhi produksi ikan lemuru, dimana pada tahun 1986 ikan lemuru sempat menghilang. Faktor yang paling kuat mempengaruhi hilangnya ikan lemuru pada tahun itu adalah kejadian elnino (Merta, 1999). Aktivitas manusia juga sangat mempengaruhi perkembangan lemuru, misalnya rusaknya lingkungan perairan akibat pembuangan limbah sampah maupun aktivitas penangkapan yang menggunakan bahan – bahan berbahaya seperti bahan peledak dan racun.

Perkembangan produksi ikan lemuru di perairan Selat Bali setiap tahunnya selalu mengalami fluktuasi. Adapun grafik perkembangan produksi ikan lemuru dapat dilihat pada grafik 4 dibawah ini :



Gambar 4. Grafik Perkembangan produksi ikan lemuru periode 1996-2005 (sumber : Daerah Kerja Kecamatan Muncar).

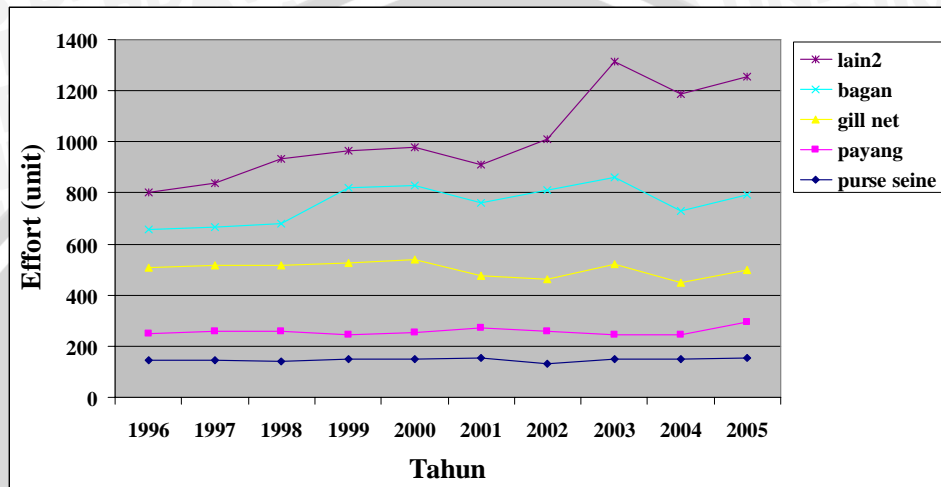
Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa tren perkembangan produksi ikan lemuru pada tahun 1996-1997 mengalami penurunan sebesar 12,25 % dan pada tahun 1997-1998 mengalami kenaikan sebesar 30,81 %. Kembali pada tahun 1998-2001 tren produksi lemuru mengalami kenaikan sebesar 20,27 % dan pada tahun 2001-2002 mengalami kenaikan lagi sebesar 19,80 %. Pada tahun 2003-2004 tren produksi ikan lemuru juga meningkat sebesar 16,66 % dan pada tahun 2004-2005 kembali menurun sebesar 25,11 %.

Fluktuasi nilai tren dari perkembangan produksi lemuru hampir setiap tahun terjadi, hal ini disebabkan karena jumlah hasil tangkapan ikan lemuru pada tahun sebelumnya selalu lebih besar sehingga jumlah ikan yang ada semakin berkurang. Disamping itu faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap ketersediaan lamuru, misalnya karena pengaruh limbah minyak atau limbah produksi rumah tangga, selain itu bisa di sebabkan karena penggunaan bahan peledak maupun bahan kimia seperti putas yang dapat menyebabkan ikan-ikan lemuru yang masih kecil juga ikut mati tetapi juga dapat membahayakan bagi manusia jika mengkonsumsi ikan lemuru yang terkena putas yang dapat menyebabkan keracunan bagi manusia yang mengkonsumsinya.

Masih berdasarkan grafik diatas diketahui pula bahwa total produksi ikan lemuru tertinggi terjadi pada tahun 1998 yaitu sebesar 31014,29 ton dan total produksi terkecil terjadi pada tahun 2005 yaitu sebesar 9565.221 ton. Penurunan yang tajam ini disebabkan karena pada tahun 1998 telah terjadi usaha penangkapan ikan lemuru yang cukup besar sehingga jumlah dari ikan lemuru yang tersisa menjadi berkurang selain itu juga karena kurangnya kesadaran nelayan untuk dapat menjaga kelestarian ikan lemuru. Dimana mereka selalu mementingkan segi ekonomi dengan terus menerus melakukan usaha penangkapan ikan lemuru sebanyak- banyaknya.

4.4.2 Upaya penangkapan ikan lemuru

Upaya penangkapan yang telah distandarkan untuk menangkap ikan lemuru mulai periode 1996-2005 cenderung mengalami peningkatan dan penurunan upaya penangkapan, seperti yang terlihat pada gambar 5 dibawah ini :



Gambar 5. Grafik perkembangan alat tangkap Perikanan Lemuru di Perairan Selat Bali periode 1996-2005.

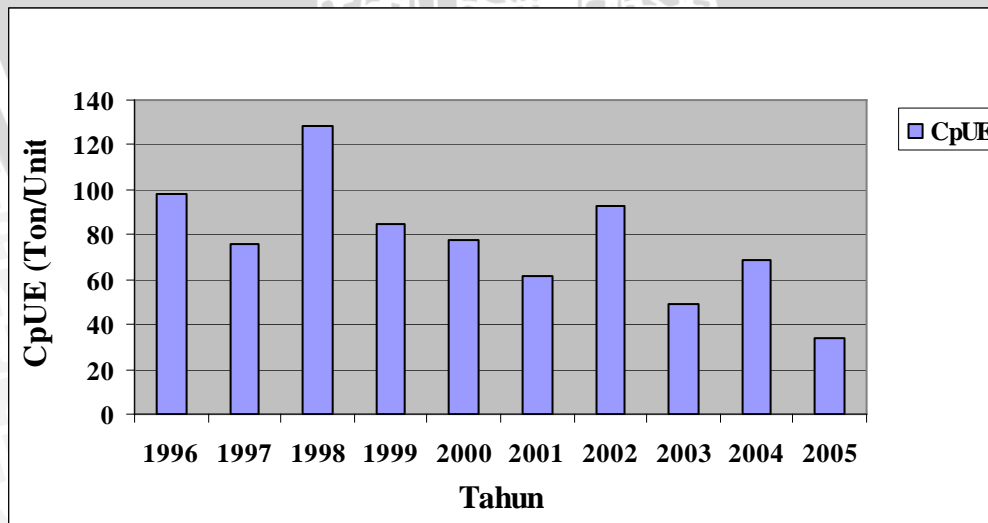
Berdasarkan grafik diatas diketahui bahwa perkembangan alat tangkap untuk perikanan lemuru juga mengalami fluktuasi dimana nilai tren perkembangan jumlah alat tangkap *purse seine* pada tahun 1996-1998 mengalami penurunan sebesar 1,04 % dan pada tahun 1998-2001 mengalami kenaikan sebesar 2,52 %. Kembali pada tahun 2001-2002 mengalami penurunan sebesar 7,82 % dan pada tahun 2002-2005 kembali mengalami kenaikan sebesar 5,58 %. Nilai tren perkembangan Payang pada tahun 1996-1998 mengalami kenaikan sebesar 5,06 % dan pada tahun 1998-1999 mengalami penurunan sebesar 10,84 % dan kembali pada tahun 1999-2002 mengalami penurunan sebesar 11,81 % dan pada tahun 2002-2004 kembali mengalami kenaikan sebesar 15,42 % dan meningkat lagi pada tahun 2004-2005 sebesar 22,69 %.

Sementara untuk tren perkembangan *gill net* pada tahun 1996-2000 sebesar 18,52 % dan pada tahun 2000-2001 mengalami penurunan sebesar 1,38 %, akan tetapi pada tahun 2001-2002 kembali mengalami kenaikan sebesar 10,70 % dan pada tahun 2002-2005 kembali menurun sebesar 16,31 %. Nilai tren perkembangan bagan pada tahun 1996-2003 sebesar 13,21 % dan pada tahun 2003-2005 mengalami penurunan sebesar 9,66 %. Sementara nilai tren perkembangan untuk alat tangkap yang lain pada tahun 1996-1998 mengalami kenaikan sebesar 31,38 % dan pada tahun 1998-2000 mengalami penurunan sebesar 24,93 % dan pada tahun 2000-2005 kembali naik sebesar 25,90 %.

4.4.3 Hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan lemuru

Hasil upaya penangkapan (CpUE) yang dilakukan untuk perikanan lemuru pada tahun 1996-2005 cenderung mengalami fluktuasi tiap tahunnya. Produksi ikan lemuru dicerminkan oleh besarnya upaya penangkapan per unit alat tangkap (CpUE).

Perkembangan upaya penangkapan dapat di lihat pada gambar 6 dibawah ini :



Gambar 6. Grafik hasil tangkapan per upaya penangkapan periode 1996-2005.

Pada gambar 6 diatas dapat diketahui bahwa tren perkembangan upaya penangkapan per unit alat pada tahun 1996-1997 mengalami penurunan sebesar 12,14 %, pada tahun 1997-1998 mengalami kenaikan sebesar 30,16 % sementara pada tahun 1998-2001 kembali mengalami penurunan sebesar 21,55 % dan pada tahun 2001-2002. kembali mengalami kenaikan naik sebesar 22.55 %. Perkembangan upaya penangkapan produksi ikan per alat tangkap setiap tahun selalu mengalami peningkatan dan penurunan. Hal ini diperlihatkan kembali dari perolehan nilai tren dan pada tahun 2002-2003 yang menurun sebesar 27,18 % dan pada tahun 2003-2004 mengalami kenaikan sebesar 18,04 % dan pada tahun 2004-2005 kembali turun sebesar 29,54 %.

Pada gambar 6 diatas juga diketahui bahwa total upaya penangkapan per unit alat tangkap terbesar terjadi pada tahun 1998 yaitu sebesar 128,205 ton/tahun dan nilai upaya penangkapan per unit alat tangkap terkecil terjadi pada tahun 2005 yaitu sebesar 34,1863 ton/tahun. Penurunan ini terjadi karena pada tahun 1998 telah terjadi upaya penangkapan yang cukup besar sehingga di mungkinkan jumlah stok dari ikan lemuru menjadi sedikit seiring dengan meningkatnya pula upaya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan di perairan Selat Bali.

4.5 Estimasi Maximum sustainable yield (MSY) Sumberdaya Perikanan Lemuru di

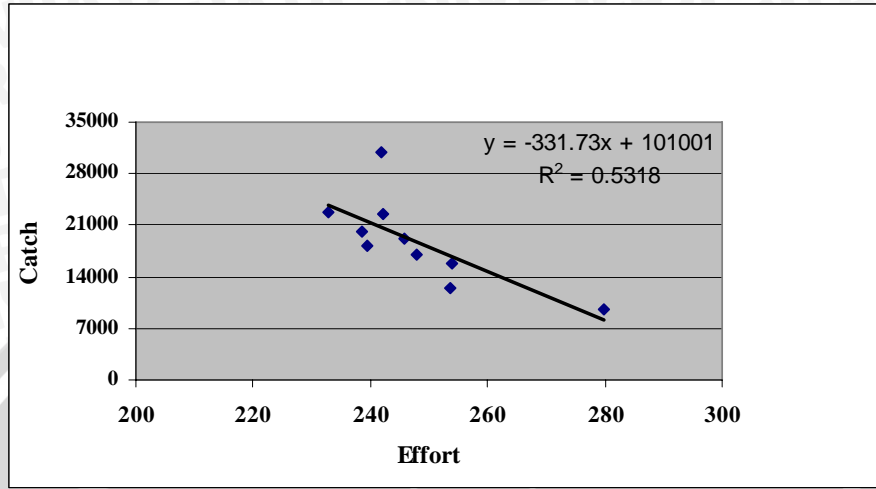
Perairan Selat Bali

Estimasi kondisi maksimum berimbang lestari (MSY) sumberdaya ikan dilakukan dengan menggunakan menggunakan model *surplus equilibrium state* dari Scheafer (1957)

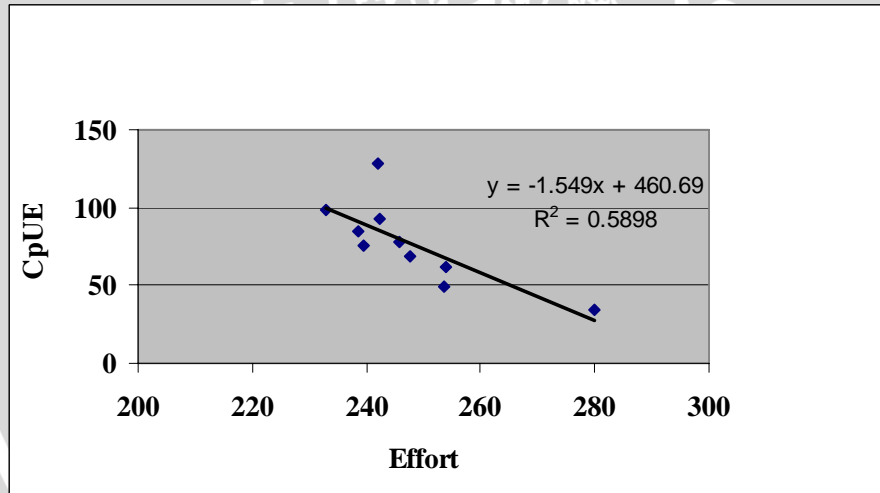
- Model Schaefer

Pendugaan kondisi berimbang lestari dari Schaefer menghasilkan nilai

a = 460.6885 dan nilai b = 1.548998 dari nilai tersebut maka dapat dihasilkan persamaan linear sebagai berikut : $U = a - bE$.



Gambar 7. Grafik hubungan *Catch* dengan *Effort*



Gambar 8. Grafik hubungan *Catch per Unit Effort* dengan *Effort*

Dari hasil perhitungan dengan memasukan nilai diatas maka diperoleh nilai *catch* optimum yang dapat mempertahankan stok biomass pada kondisi berimbang lestari (C_{MSY}) yaitu sebesar 34253.42515 ton/tahun. Nilai *effort* optimum yang dapat mempertahankan kondisi berimbang lestari (E_{MSY}) yaitu sebesar 148.7053 unit/tahun.

Tingkat pemanfaatan perikanan lemuru secara biologi diperoleh dari pembagian jumlah *effort* yang distandarkan dibagi dengan *effort* hasil perhitungan estimasi menggunakan model Schaefer dikali dengan 100 %. Sehingga berdasarkan perhitungan tersebut diketahui bahwa tingkat pemanfaatan secara biologi sebesar 189 %, dimana jumlah *effort* hasil estimasi dengan menggunakan model Schaefer sebanyak 149 unit alat tangkap sedangkan jumlah *effort* yang distandarkan sebanyak 280 unit alat tangkap.

4.6 Estimasi Maximum Berimbang Lestari secara Ekonomi (MEY)

Biaya penangkapan dalam usaha penangkakan dibedakan menjadi dua yaitu : biaya tetap (*Fix cost*) dan biaya tidak tetap (*Variabel cost*).

- Biaya tetap (*Fix cost*)

Biaya tetap merupakan akumulasi dari biaya – biaya yang berkaitan dengan aktifitas kegiatan usaha penangkakan. Biaya yang termasuk kedalam biaya tetap meliputi biaya pentusutan dihitung dalam jangka waktu satu tahun diantaranya biaya perawatan dan penyusutan mesin, kapal dan alat tangkap, biaya administrasi yang meliputi biaya Surat Ijin Usaha (SIUP) dan Pas biru.

- Biaya tidak tetap (*Variabel cost*)

Biaya tidak tetap yang harus dikeluarkan yaitu biaya pembelian bahan bakar meliputi solar, oli es dan retribusi sebesar dan upah anak buah kapal.

Analisa bio-ekonomi ditunjukkan untuk menentukan tingkat perusahaan maksimum bagi pelaku perikanan. Perkembangan usaha perikanan tangkap tidak dapat lepas dari kekuatan ekonomi yang mempengaruhinya antara lain biaya penangkakan dan harga. Keuntungan nelayan diperoleh dari selisi antara total penerimaan dan total biaya.

Pada saat penangkapan masih rendah peningkatan upaya penangkapan akan diikuti dengan peningkatan penerimaan usaha sehingga mencapai keseimbangan secara ekonomi. Disisi lain biaya penangkapan akan mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan adanya peningkatan tingkat upaya penangkapan.

Salah satu faktor yang diperlukan dalam kajian bio-ekonomi adalah faktor harga. Variabel harga ini akan berpengaruh pada total penerimaan yang diperoleh dalam kegiatan penangkapan. Asumsi harga yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga tetap.

Dari hasil penelitian diperoleh harga ikan lemuru setiap kilogram sebesar Rp 1700 dari harga ikan ini maka akan dapat diperoleh nilai TR atau tingkat pendapatan kotor yaitu dengan mengalikan harga ikan per kilogram dengan tingkat produksi.

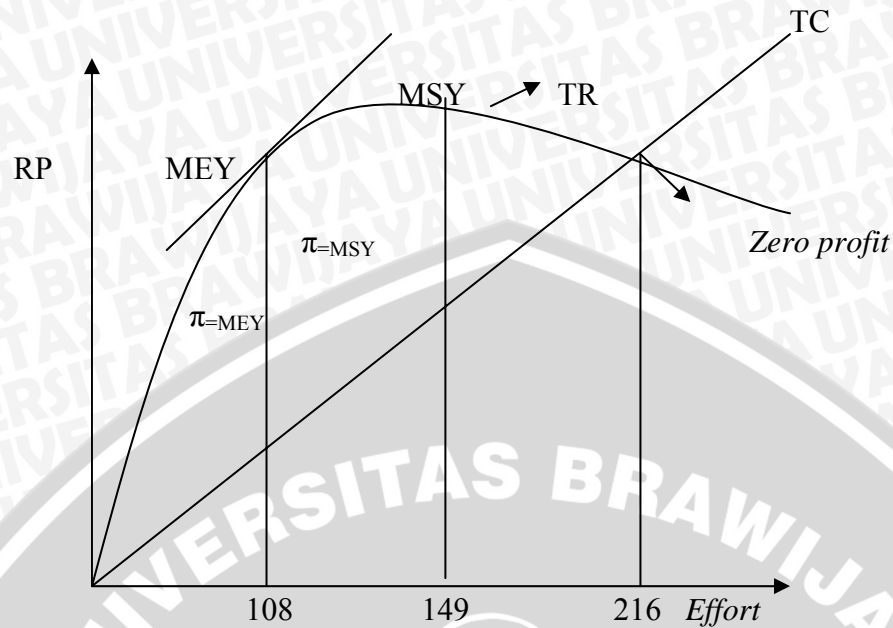
Berdasarkan data total biaya dan pendapatan kotor nelayan *purse Seine* maka diperoleh pendapatan yang merupakan keuntungan usaha perikanan lemuru. Dari hasil perhitungan Emey dan Cmey maka diperoleh keuntungan usaha nelayan perikanan lemuru sebesar RP 68.284.691,00 juta/unit/tahun. Perhitungan keuntungan nelayan untuk usaha perikanan lemuru dengan alat tangkap *purse seine* dapat dilihat pada lampiran 7.

Estimasi pada tingkat *Maximum Economic Yield* (MEY) juga dilakukan dengan memasukan nilai hasil estimasi model Schaefer dan juga memasukan biaya operasional. Sehingga diperoleh nilai *catch* optimum yang dapat mempertahankan stok biomass pada kondisi *Maximum Economic Yield* (C_{MEY}) sebesar 31669.32859 ton/tahun. Nilai *effort* optimum pada tingkat MEY sebanyak (E_{MEY}) yaitu sebesar 108 unit/tahun. Hasil perhitungan ini dapat dilihat pada lampiran 5.

Dengan diketahuinya jumlah *effort* pada tingkat ini maka dapat digunakan untuk menghitung tingkat pemanfaatannya. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan nilai *effort* sebagai acuan, maka diketahui tingkat pemanfaatan pada tingkat ekonomi sebesar 259 %. Dimana jumlah *effort* standar melebihi jumlah *effort* pada tingkat ini yaitu jumlah *effort* standar sebanyak 280 unit alat tangkap dan pada tingkat MEY sebanyak 108 unit alat tangkap.

Usaha perikanan dikatakan *under exploited* secara ekonomis jika hasil tangkapan menurun dari titik MEY karena kurangnya *effort*. Selanjutnya perikanan dikatakan *over exploited* secara ekonomis jika hasil tangkapan menurun secara MEY yang disebabkan oleh kelebihan *effort*. Dengan demikian usaha perikanan dapat dikembangkan lebih lanjut jika berada dalam kondisi *under exploited* dan akan memerlukan pengelolaan lebih lanjut jika berada dalam kondisi *over exploited*.

Besarnya keuntungan akan terus berkurang hingga dicapai keuntungan normal ($\pi = 0$) pada tingkat upaya penangkapan dilakukan untuk mencapai keseimbangan *open acces*. Pada saat keuntungan nol diperoleh nilai *effort* sebesar 216 unit jumlah *effort* pada tahun 2005 masih dibawah *effort* pada saat keuntungan sama dengan nol yaitu sebanyak 153 unit. Sehingga jumlah upaya penangkapan masih bisa ditambah. Tingkat *effort* pada posisi ini dikatakan sebagai tingkat *effort* keseimbangan *bioeconomic* dalam kondisi *open acces* dimana nelayan atau pelaku perikanan tidak dapat keuntungan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 9. Grafik hubungan antara *Effort*-penerimaan dan biaya total

4.7 Alternatif pengelolaan Sumberdaya perikanan Lemuru di perairan Selat Bali

Dalam rencana pengelolaan, sebelumnya harus diketahui status perikanan suatu perairan sehingga dapat dirumuskan tindakan-tindakan yang perlu dilakukan. Dari hasil pendugaan menggunakan perhitungan model Schaefer telah diketahui bahwa status perikanan lemuru di perairan Selat Bali sudah mengalami kondisi *over fishing*.

Berdasarkan kondisi perikanan diatas maka alternatif pengelolaan sumberdaya perikanan lemuru selanjutnya yaitu dapat dilakukan dengan pengaturan jumlah alat tangkap. Perairan Selat Bali sudah mengalami *overfishing* maka dengan itu perlu dilakukan pengurangan jumlah alat tangkap. Hal ini dilakukan agar jumlah alat tangkap tidak melebihi jumlah yang diperbolehkan selain itu tujuan pengaturan jumlah alat tangkap ini untuk menghindari penangkapan berlebih agar kelestarian sumberdaya ikan lemuru dapat terjaga.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

- Hasil perhitungan konversi alat tangkap yang dilakukan menghasilkan suatu perbandingan jumlah alat tangkap yang distandarkan dengan alat tangkap *Purse seine* dimana 1 alat tangkap *Purse seine* sebanding dengan 2 alat tangkap Payang, sebanding dengan 23 alat tangkap *Gill net*, sebanding 20 alat tangkap Bagan dan sebanding dengan 23 alat tangkap yang lain.
- Tingkat pemanfaatan perikanan lemuru berdasarkan model Schaefer dengan menggunakan jumlah *effort* sebesar 188 %, dimana jumlah *effort* yang diperbolehkan untuk mempertahankan kondisi lestari sebanyak 149 unit, sementara dilapang sebanyak 280 unit. Sedangkan dari segi ekonomi diketahui bahwa tingkat pemanfaatan sumberdaya lemuru sebesar 259 % dimana pada tingkat ekonomi jumlah alat tangkap sebanyak 108 unit.
- Status perikanan lemuru di Perairan Selat Bali sudah *overfishing* atau upaya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan sudah melewati batas yang ditentukan.
- Keuntungan yang diperoleh nelayan dalam satu tahun yaitu pada tahun 2005 adalah sebesar Rp 68.284.691,00 juta/unit/tahun.
- Salah satu bentuk alternatif pengelolaan berdasarkan model Schaefer yaitu dengan mengurangi jumlah *effort*, dimana hal ini dilakukan agar tidak terjadi upaya penangkapan yang berlebih sehingga kondisi lestari perikanan lemuru tetap terjaga.

1.2 Saran

Adapun saran yang ingin disampaikan oleh penulis adalah :

1. Bagi Mahasiswa

Diharapkan agar dapat melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui standar alat tangkap *Purse seine*

2. Bagi nelayan

Diharapkan agar tidak melakukan penangkapan sumberdaya ikan melebihi jumlah tangkap maksimum dan juga jangan menggunakan bahan – bahan kimia maupun bahan peledak yang dapat mengganggu bahkan menghancurkan dan mencemarkan ekosistem perairan dan terumbu karang sebagai habitat sumberdaya ikan.

3. Bagi pemerintah

diharapkan dengan diketahuinya status perikanan lemuru di perairan Selat Bali ini, Pemerintah mampu menentukan kebijakan yang lebih baik dan bila perlu diberikan sanksi tegas bagi para pelaku yang melanggar aturan-aturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah daerah setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, E. M and T. Sujastani. 1981. **Acoustic Survey in the Bali Strait**. Bull. Penel. Perik. 1(3) : 354-360.
- Anonymous. 2002a. **Kabupaten Banyuwangi masih Andalkan Perikanan Laut**. www. Kompas.com.
- _____. 2002b. **Potensi Perikanan Sumenep**. Bappeda Sumenep. www. Bappeda-smp.go.id.
- _____. 2006. **Laporan Statistik Perikanan Banyuwangi**. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Banyuwangi. Banyuwangi.
- Blekeer.2007. **Morfologi Lemuru**.www.google.com.
- Burhanuddin dan D. P. Praseno. 1982. **Lingkungan perairan Selat Bali**. Pros. Sem. Perik. Lemuru. Banyuwangi. 18-12 jan 1982. Buku II. Puslitbangkan. Jakarta. Hal 27-32.
- Dwiponggo, A. 1972. **Perikanan dan Penelitian pendahuluan Kecepatan pertumbuhan Lemuru (*S. longiceps*) di Muncar, Selat Bali**. LPPI. 1/72-PL 021/72:117-144
- _____, dan W, Subani. 1972. **Masalah Perikanan Lemuru dan Bagan di Perairan Selat Bali**. LPP1-71-PL 019/72:92-122.
- _____, dan T. Hariti, S. Banon, M. L, Palomares dan D. Pauly. 1986. **Growth, Mortality and Recruitment of Commercially Important Fishes and Penaid Shrimps in Indonesian Waters**. ICLARM tect. Rep. (17):19.
- Fischer, W. and P. J. P. Whitehead (eds). 1974. **FAO Species Identification Sheets for Fishery Purpose**. Eastern Indian Ocean (Fishing Area 57) and Western Central Pacific (Fishing Area 71). Vol. I. FAO. Rome. Page var.
- Martinus, darmawan O. S. Daduk. S. 2004. **Pendugaan Stok dan Daerah penyebaran ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Selat Bali Beserta pengelolannya**. Fakultas perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Merta. S. 1992. **Dinamika Populasi Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Selat Bali**. Lap. Disertasi. IPB. Bogor.
- Muhammad, S. 2004. **Manajemen Operasional Panangkapan Ikan**. Fakultas perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Nazir, M. 1983. **Metode penelitian. Dahlia Indonesia**. Jakarta.

- King, M. 1995. **Fisheries Biology, Assesment and Management**. Fish New Books. Blackwell Science. Ltd. Oxfort. UK.
- Purwanto. 1988. **Bioekonomi Perubahan Teknologi Penangkapan Ikan Model Statistik**. Jurnal dalam Rangka Oseano. Volume No.3.
- _____. 2002. **Bioekonomi Penangkapan Ikan Model Statistik**. Direktoral Jenis Perikanan Tangkap. Departemen Kelautan dan perikanan. Jakarta.
- Setyohadi, D., DO. Sutipto dan DGR. Wiadnya. 1998. **Dinamika Populasi Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) serta Alternatif Pengelolaannya**. Jurnal Penelitian ilmu-Ilmu Hayati. Unibraw. Vol. 10:1:91-104.
- Subani, W dan H. R. Barus. 1983. **Alat Laporan Penelitian Perikanan Laut : Studi Mengenai Lemuru Sebagai Umpan Rawai Tuna**. Balai Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.
- Subani, W dan H. R. Barus. 1989. **Alat Penangkap Ikan dan Udang Laut Indonesia**. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen pertanian. Jakarta.
- Sujastani, T dan Nurhakim. 1982. **Potensi Sumberdaya perikanan Lemuru**. 18-21 Januari 1982. Pros. No. 2/SPL/84:1-11pp.
- Whitehead, P. J. P. 1985. **Sardinella lemuru: Bali Sardinella**. Stockholm. Swedia. www.fishbase.org/summaru/species_summary.ctm.
- Wiadnya, D. G. R., Lidwina. S., Tri Djoko. L. 1993. **Manajemen Sumberdaya Perairan dengan Kasus Perikanan Tangkap di Jawa Timur**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Zulbainarni, N. 2003. **Kebijakan Eksploitasi Sumberdaya Perikanan dan Kelautan Berkelanjutan**. Institut Pertanian Bogor. [Http://rudyct. Topcities.com/pps;702_71034/nimmi_Zubainarni.htm](http://rudyct.Topcities.com/pps;702_71034/nimmi_Zubainarni.htm).



Lampiran 2. Perkembangan alat tangkap dan produksi lemuru Perikanan lemuru periode 1996-2005

- Perkembangan alat tangkap perikanan lemuru periode 1996-2005

Tahun	Purse seine	Payang	Gill net	Bagan	Lain2
1996	145	106	256	148	146
1997	145	115	256	148	174
1998	142	117	256	166	252
1999	150	93	284	292	147
2000	150	105	284	292	147
2001	153	120	204	284	150
2002	130	130	204	348	200
2003	150	93	276	340	454
2004	150	93	204	284	454
2005	153	140	204	295	464
Jumlah	146.8	111.2	242.8	259.7	258.8

- Perkembangan produksi perikanan lemuru periode 1996-2005

Tahun	Produksi lemuru
1996	22835.6
1997	18124.4
1998	31014.29
1999	20124.6
2000	19135.4
2001	15721.2
2002	22563.1
2003	12532.7
2004	17056.143
2005	9565.221



Lampiran 4. Biaya operasional yang di keluarkan Nelayan *purse Seine*

No	Biaya operasional			Retribusi	Upah ABK	Total biaya 1 kali trip
	Solar	Oli	Es batu			
1	855000	30000	420000	112200	1320000	2737200
2	855000	30000	420000	91800	1192500	2589300
3	900000	30000	455000	122400	1350000	2857400
4	900000	30000	455000	122400	1350000	2857400
5	945000	35000	455000	125800	1410000	2970800
6	945000	35000	455000	132600	1435000	3002600
7	945000	35000	420000	91800	1192500	2684300
8	945000	35000	490000	136000	1525000	3131000
9	1035000	30000	450000	159800	1700000	3374800
10	1035000	30000	420000	125800	1410000	3020800
11	1035000	30000	450000	102000	1250000	2867000
12	1035000	35000	455000	125800	1410000	3060800
13	1170000	35000	455000	136000	1525000	3321000
14	1170000	30000	450000	136000	1515000	3301000
15	1170000	30000	420000	136000	1525000	3281000
						45056400
Biaya 1 kali trip						3003760
Biaya operasi penangkapan selama 1 tahun						215107000



Lampiran 5. Perhitungan Emey dan Cmey

Model Gordon-Schaefer

$$U = 460.6885E - 1.5490E^2$$

$$a = 460.6885$$

$$b = 1.5490$$

Rata-rata biaya penangkapan pertahun = Rp 215.107 juta

Rata-rata harga ikan lemuru/ton = Rp 1.7 juta

$$\begin{aligned} \text{Emey} &= \frac{a}{2b} - \frac{c}{2bp} \\ &= \frac{460.6885}{2 * 1.5490} - \frac{215.107}{2 * 1.5490 * 1.7} \\ &= \frac{460.6885}{3.0980} - \frac{215.107}{5.2666} \\ &= 148.7051 - 40.8436 \\ &= 107.8615 \text{ unit} \\ &= 108 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cmey} &= \frac{a^2}{4b} - \frac{c^2}{4bp^2} \\ &= \frac{460.6885^2}{4 * 1.5490} - \frac{215.107^2}{4 * 1.5490 * 1.7^2} \\ &= \frac{34253.42515}{6.1960} - \frac{46271.02145}{17.90644} \\ &= 34253.37218 - 2584.04359 \\ &= 31669.32859 \text{ ton} \end{aligned}$$

Lampiran 6. Tingkat *Maximum social Yield* (MsocY)

Perhitungan *Effort* pada saat keuntungan sama dengan nol

$\pi = 0$ pada saat $TR = TC$

dimana :

$$TR = p \cdot Q$$

$$= p(aE - bE^2)$$

$$TC = c \cdot E$$

$$TR = TC \longrightarrow p(aE - bE^2) = c \cdot E$$

$$1.7(460.6885E - 1.5490 E^2) = 215.107 E$$

$$783.17045 E - 2.6333 E = 215.107 E$$

$$783.17045 E - 215.107 E = 2.6333 E^2$$

$$568.06345 E = 2.6333 E^2$$

$$E = \frac{568.06345}{2.6333}$$

$$= 215.7230 \text{ unit}$$

$$= 216 \text{ unit}$$

$$p \cdot Q = c \cdot E$$

$$Q = \frac{c \cdot E}{p}$$

$$= \frac{215.107 \cdot 216}{1 \cdot 7}$$

$$= \frac{46463.112}{1.7}$$

$$= 27331.24235 \text{ ton.}$$



Lampiran 7. Perhitungan keuntungan Nelayan Purse seine di Perairan Selat Bali pada tahun 2005

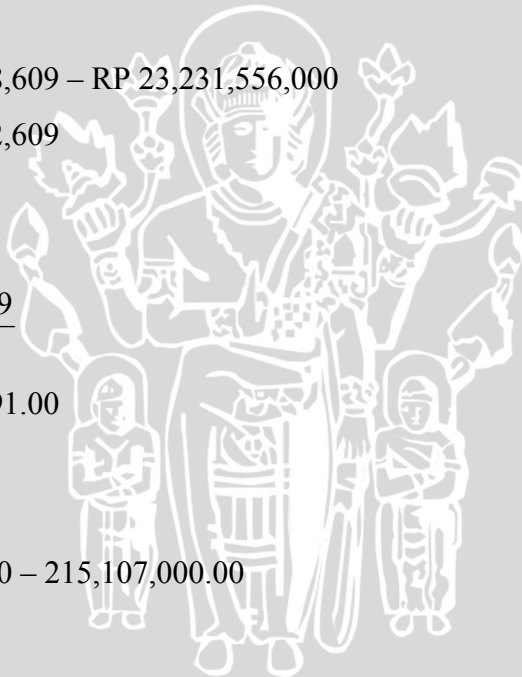
$$\begin{aligned} TR &= p \cdot C \\ &= \text{Rp } 1700 \cdot 31,669,328.59 \\ &= \text{Rp } 53,837,858,609 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC &= c \cdot E \\ &= \text{RP } 215,107,000 \cdot 108 \\ &= \text{RP } 23,231,556,000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \pi &= TR - TC \\ &= \text{RP } 53,837,858,609 - \text{RP } 23,231,556,000 \\ &= \text{RP } 30,606,302,609 \end{aligned}$$

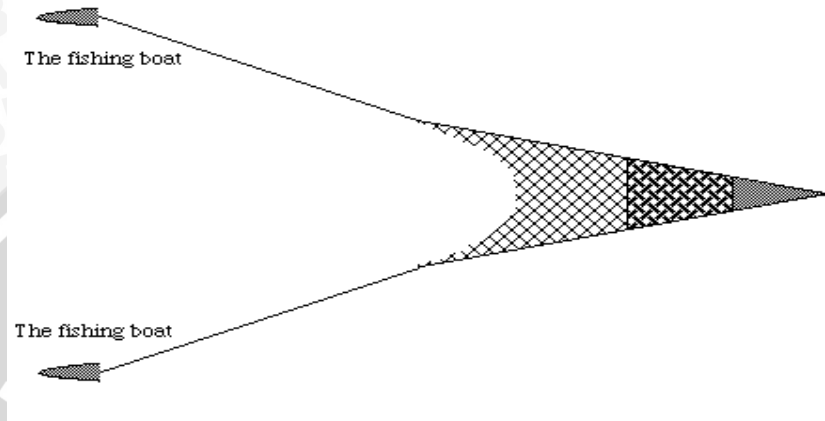
$$\begin{aligned} \pi &= \pi_{mey} / E_{mey} \\ &= \frac{30,606,302,609}{108} \\ &= \text{RP } 283,391,691.00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \pi &= \pi_{mey} - c \\ &= 283,391,691.00 - 215,107,000.00 \\ &= 68,284,691.00 \end{aligned}$$

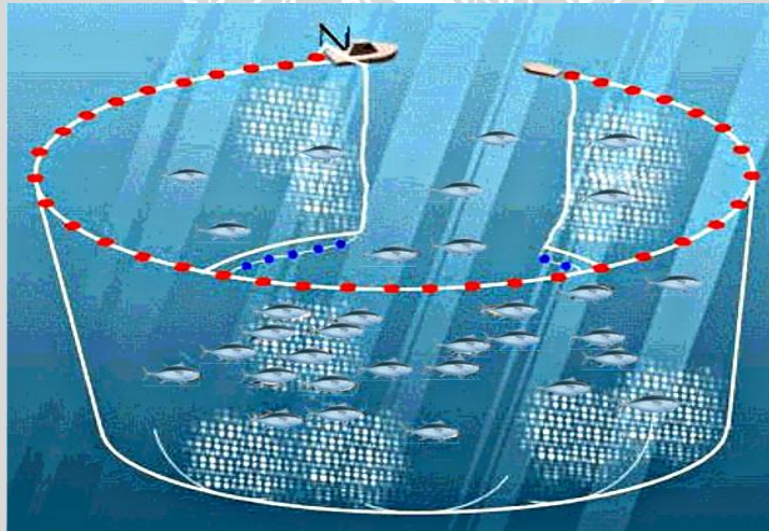


Lampiran 8. Gambar alat tangkap : a) Desain Purse seine sistem dua kapal, b) Cara pengoperasian Purse seine sistem dua kapal dan c) Desain Purse seine sistem satu kapal.

a) Desain Purse seine sistem dua kapal

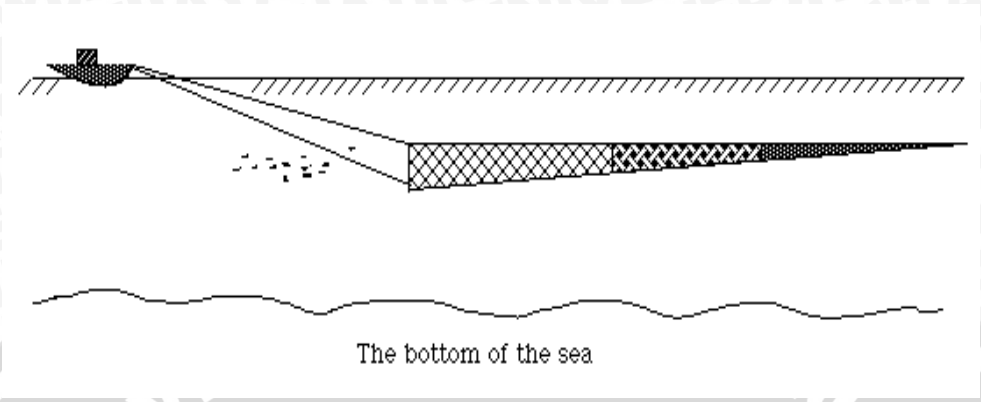


b) Cara pengoperasian Purse seine sistem dua kapal



Lanjutan lampiran 8

- c) Desain Purse seine sistem satu kapal.

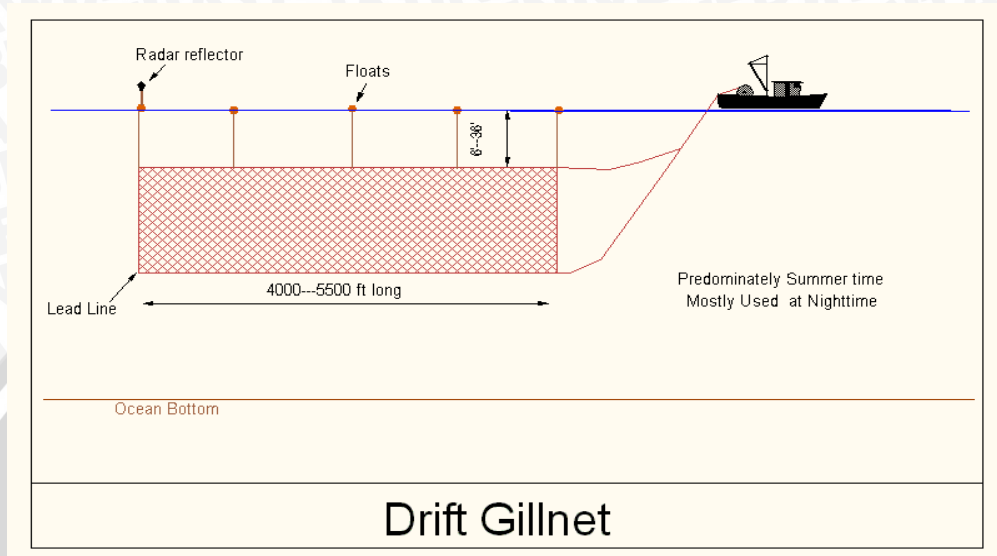


- Gambar alat tangkap Payang

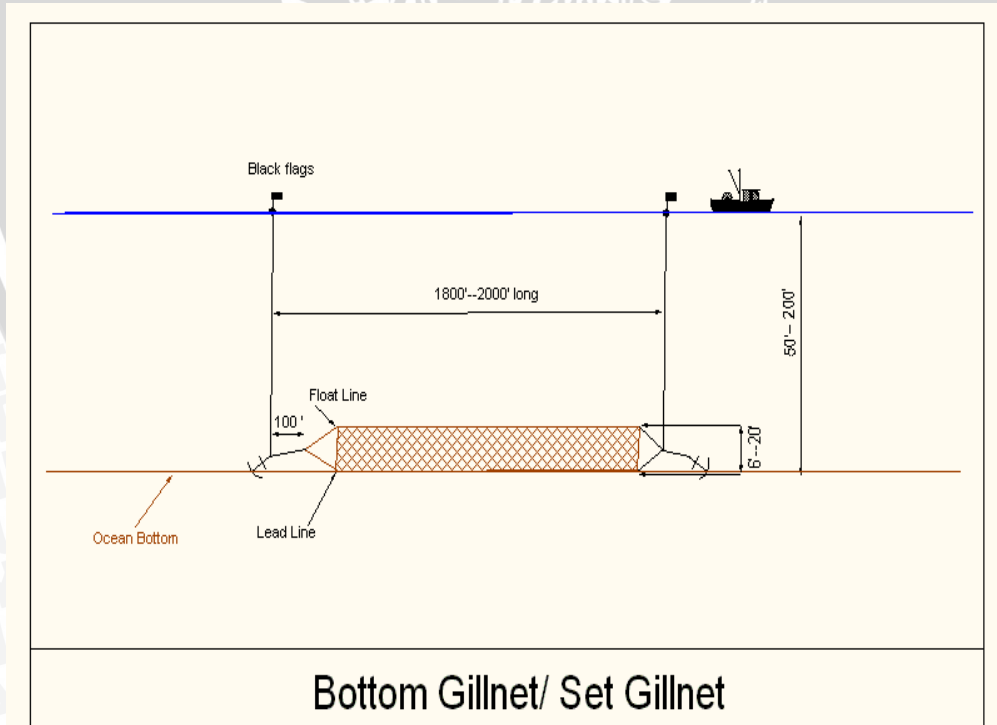


Lampiran 9. Gambar alat tangkap : a) Desain Drift Gillnet dan b) Desain Bottom Gillnet

a) Desain Drift Gillnet



b) Desain Bottom Gillnet

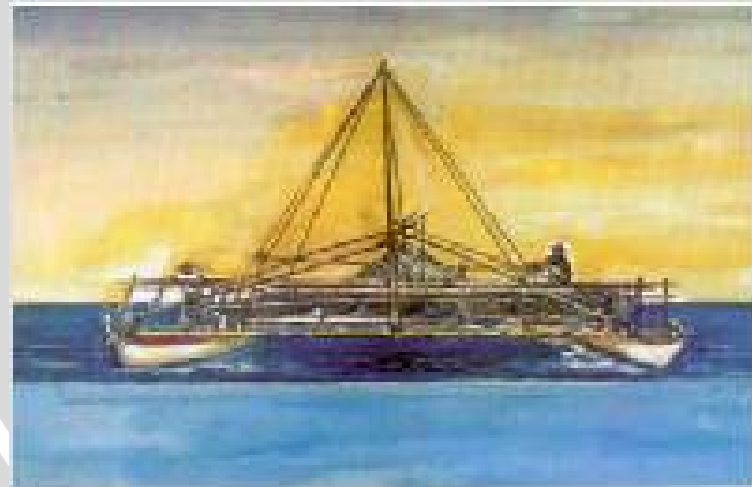


Lampiran 10. Gambar alat tangkap : a) Desain Bagan Tancap dan b) Desain Bagan Apung (rakit)

a) Desain Bagan Tancap



b) Desain Bagan Apung (Rakit)



Lampiran 11. Gambar Peta Selat Bali

