

**STRATEGI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DI WILAYAH  
PERAIRAN LAUT PROBOLINGGO JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh:

**NURUL MAGHFIROH**

**NIM.125080200111007**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

**STRATEGI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DI WILAYAH  
PERAIRAN LAUT PROBOLINGGO JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Sebagai Salah Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan

di Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan

Universitas Brawijaya

Oleh:

**NURUL MAGHFIROH**

**NIM.125080200111007**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

SKRIPSI

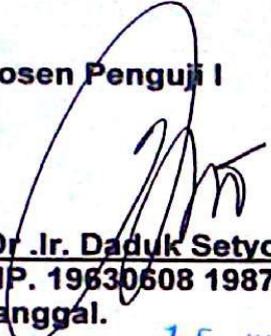
STRATEGI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DI WILAYAH  
PERAIRAN LAUT PROBOLINGGO JAWA TIMUR

Oleh :

NURUL MAGHFIROH  
NIM. 125080200111007

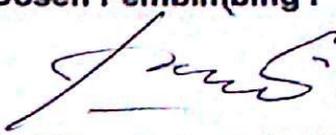
Telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal 21 Juni 2016  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji I

  
(Dr. Ir. Daduk Setyohadi., M.P)  
NIP. 19630608 198703 1 003  
Tanggal.

15 JUL 2016

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I

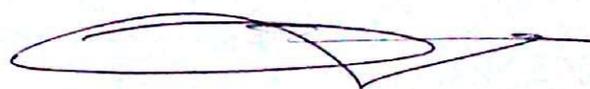
  
(Ir. Alfian Jauhari., M.Si)  
NIP. 19600401 198701 1 002  
Tanggal JUL 2016

Dosen Penguji II

  
(Ir. Martinus., M.P)  
NIP. 19520110 1981 1 004  
Tanggal.

15 JUL 2016

Dosen Pembimbing II

  
(Dr. Ir. Darmawan Ockto Sutjipto., M.Si)  
NIP. 19601028 198603 1 005  
Tanggal.

15 JUL 2016

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

  
(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, M.P)  
NIP. 19630608 198703 1 003  
Tanggal:

15 JUL 2016

## RINGKASAN

**NURUL MAGHFIROH** Strategi pemanfaatan sumberdaya perikanan di wilayah perairan laut probolinggo jawa timur (Dibawah bimbingan **Ir. Alfian Jauhari, MSi** dan **Dr.Ir.Darmawan Ockto Sutjipto.,M.Si**)

---

Sumberdaya ikan di wilayah Probolinggo di dominasi oleh ikan pelagis, sumberdaya ikan ini perlu dikelola agar bisa berkelanjutan. Pengelolaan sumberdaya ikan berkelanjutan tidak melarang aktivitas penangkapan yang bersifat ekonomi/komersil tetapi menganjurkan dengan persyaratan bahwa tingkat pemanfaatan tidak melampaui daya dukung (*carrying capacity*) lingkungan perairan atau kemampuan pulih sumberdaya ikan (MSY), sehingga generasi mendatang tetap memiliki aset sumberdaya ikan yang sama atau lebih banyak dari generasi saat ini.

Sumberdaya perikanan termasuk sumberdaya alam yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) akan tetapi upaya pemanfaatan tanpa mempertimbangkan kemampuan untuk pulih kembali telah menyebabkan sumberdaya perikanan di beberapa kemungkinan terjadinya *over fishing* di beberapa perairan maupun daerah penangkapan. Guna menjamin kelestarian sumber daya maka pemanfaatannya tidak boleh melebihi potensinya (FAO 1995) dalam (Noitja et al, 2014)

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2015 - Januari 2016 di Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Probolinggo, Jawa Timur, Metode Penelitian Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan cara survey. Metode ini digunakan untuk menggambarkan keadaan dilapang yang dituangkan dalam bentuk kalimat, dengan tujuan agar pembaca dapat lebih memahami secara spesifik maksud dan tujuan dari peneliti. metode deskriptif tertuju pada pemecahan masalah yang ada pada masa sekarang, dimana data dikumpulkan mula-mula di susun, dan dijelaskan dan selanjutnya dianalisis

Dari analisis Model Equilibrium State yang menggunakan model Schaefer (1954) didapatkan hasil nilai estimasi hasil tangkapan Maksimum Sustainable Yield (MSY) sebesar 65,511.6 ton, Upaya MSY sebesar 87,276.4 trip dan nilai jumlah sumberdaya perikanan yang boleh ditangkap sebesar 52,409.2 Ton. Kemudian menggunakan pendekatan Model Fox (1970) didapatkan hasil hasil tangkapan MSY sebesar 57,566.4 Ton, effort MSY sebesar 59,817.6 trip, dan jumlah sumberdaya yang boleh ditangkap 46,053.1 ton. Dari analisis Model Non-Equilibrium State yakni Model Walter-Hilborn di dapatkan hasil estimasi  $r$  sebesar 0.410197498,  $k$  sebesar 377,326.75,  $B_e$  sebesar 188,663.38  $q$  sebesar 3.0485E-06.

Tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan Probolinggo jika ditinjau dari pendekatan JTB dari data sepuluh tahun terakhir dengan data terakhir tahun 2014, sumberdaya perikanan berstatus *under-exploited*. Tingkat Pengupayaan Sumberdaya Perikanan di Perairan Probolinggo jika dilihat dari Model Equilibrium State yakni model Schaefer dan Fox menunjukkan hasil sebesar Model Schaefer : 338% (*Over Exploited*) dan Model Fox : 564% (*Over exploited*), sebaiknya untuk tidak memberikan ijin penangkapan baru karena di khawatirkan akan menambah tidak efisien nya usaha penangkapan yang ada di Probolinggo. Pemerintah atau instansi terkait sebaiknya menghimbau untuk masuk nya perusahaan asuransi di

bidang perikanan untuk menjamin aktivitas penangkapan di laut ,serta di perlukan adanya sosialisasi kepada nelayan untuk mengasuransikan jiwa dan juga asset nya supaya lebih terjamin di kemudian hari.kemudian diharapkan para nelayan bisa lebih bijak dalam mengelola keuntungan dan meyimpan hasil atau penerimaan di bank , agar saat musim paceklik tidak terilit hutang karena kesulitan ekonomi.Dan diperlukan adanya enumerasi data yang lebih baik dan data yang dilaporkan akan lebih terjamin kebenarannya.



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam laporan Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan laporan Skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.



Nurul Maghfiroh

## Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

- Allah Allah SWT yang telah memberi segala kesempatan dan merestui serta memberi kelancaran jalannya pengerjaan laporan skripsi ini dengan sebaik mungkin.
- Ibu dan Bapak tercinta atas limpahan kasih sayang, do'a, dukungan serta materi yang telah diberikan dan semua teman-teman yang telah mendukung dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
- Ir. Alfian Jauhari, M.Si dan Dr.Ir.Darmawan Ockto Sutjipto.,M.Si selaku pembimbing atas segala petunjuk dan bimbingan mulai dari penyusunan judul skripsi sampai dengan selesainya laporan skripsi
- Dr.Ir.Daduk Setyohadi.,M.P dan Ir.Martinus.,M.P selaku penguji atas segala kritik dan saran untuk perbaikan laporan skripsi.
- Terima kasih kepada pihak terkait yaitu Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi atas data yang telah diberikan , dan pada nelayan yang telah memberikan informasi untuk pengerjaan laporan ini.
- Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada calon suami tercinta untuk dukungan yang telah diberikan.

Penulis merasa tanpa adanya campur tangan dari berbagai pihak terkait mustahil rasanya penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

## Kata pengantar

Puji syukur kami ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya kami masih diberi kesempatan untuk menyelesaikan laporan skripsi ini.. Tidak lupa kami ucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing dan teman-teman yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini. Kami menyadari bahwa dalam penulisan laporan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Dan semoga dengan selesainya laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan teman-teman.

Malang , 21 Juni 2016

Penulis

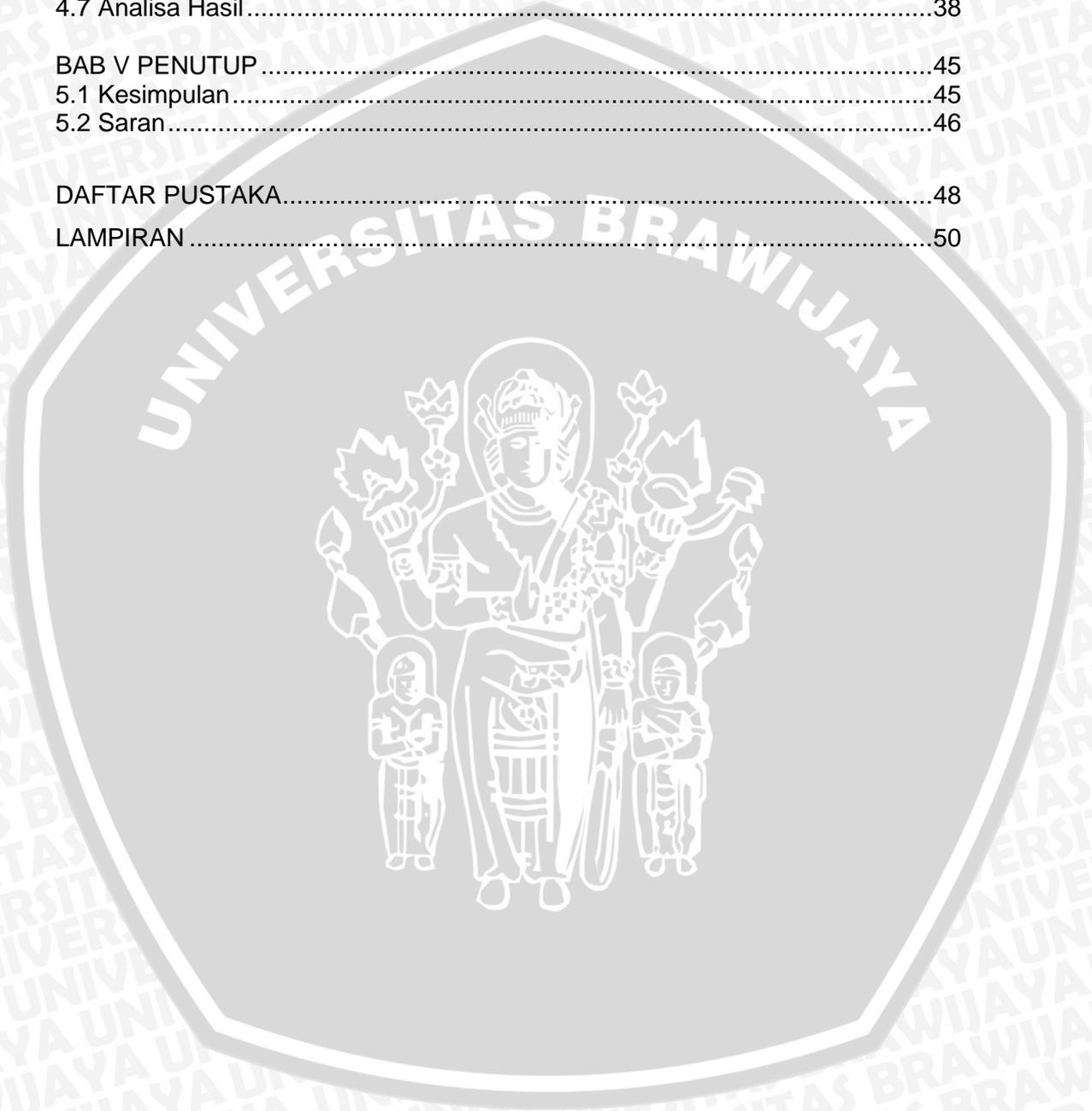


Daftar Isi

	Halaman
Cover.....	I
Lembar Pengesahan .....	ii
Ringkasan.....	iv
Pernyataan Orisinalitas.....	v
Uca[pan Terimakasih.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	3
1.5 Kegunaan Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengelolaan Sumberdaya Perikanan.....	5
2.2 Sumberdaya Ikan.....	6
2.3 Klasifikasi Alat Tangkap .....	7
2.4 Standarisasi Alat Tangkap.....	10
2.5 Model Surplus Produksi.....	10
<b>BAB III METODOLOGI</b>	
3.1 Materi Penelitian.....	12
3.2 Metode Penelitian .....	12
3.3 Jenis Data yang Digunakan .....	14
3.4 Analisis Data.....	15
3.4.1 Standarisasi Alat Tangkap .....	15
3.4.2 Model Schaefer.....	16
3.4.3 Model Fox.....	17
3.4.4 Model Walter-Hilborn .....	18
3.4.5 Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan.....	18
3.4.6 Maximum Suistanable Yield (MSY).....	20
3.4.7 Pendugaan Tingkat dan Status Eksploitasi.....	21
3.5 Analisis Potensi Lestari.....	22
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	23
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian .....	23
4.2 Kondisi dan Potensi Perikanan di Kota Probolinggo.....	23
4.2.1 Nelayan .....	23
4.2.2 Armada Penangkapan .....	25
4.2.2 Alat Tangkap .....	26
4.2.3 Hasil Tangkapan Perikanan.....	27
4.3 Standarisasi Upaya Penangkapan.....	29



4.4 Keberlanjutan Ekologi.....	31
4.4.1 Model Schaefer.....	32
4.4.2 Model Fox.....	34
4.5 Potensi Cadangan Lestari (Be) Perikanan di Perairan Kota Probolinggo .....	36
4.6 Hasil Perhitungan Potensi Lestari dan TAC (JTb).....	38
4.6.1 Data Recording .....	38
4.6.2 Perhitungan Potensi Lestari MSY .....	38
4.7 Analisa Hasil.....	38
BAB V PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN .....	50



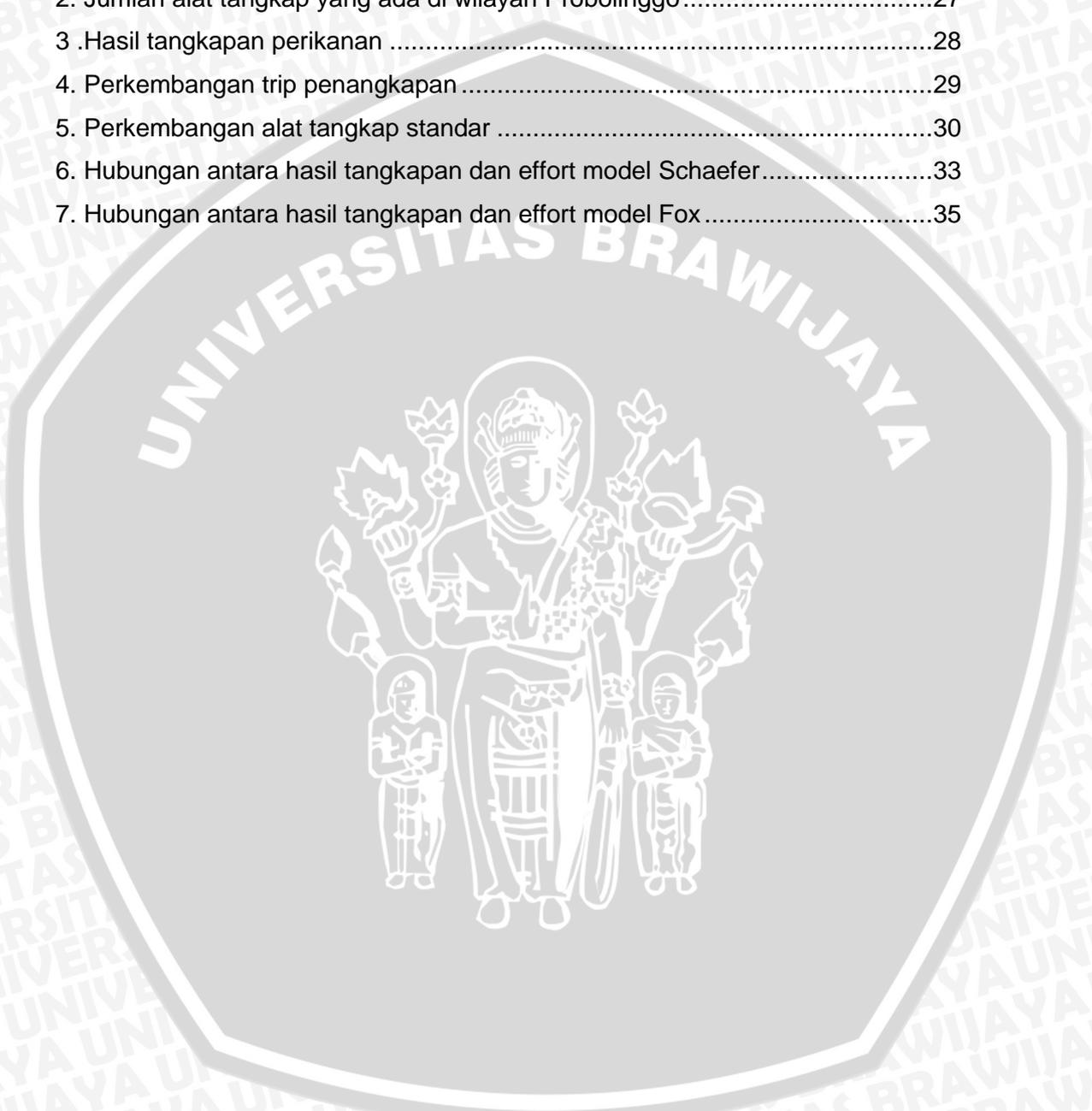
**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
Tabel 1 Jadwal Kegiatan Skripsi.....	3
Tabel 2 Jumlah Nelayan Perikanan di Probolinggo.....	24
Tabel 3 Jumlah armada penangkapan.....	25
Tabel 4 Upaya dan hasil tangkapan.....	26
Tabel 5 Hasil Analisis Model Schaefer.....	32
Tabel 6 Hasil Analisis Produksi Model Fox.....	38
Tabel 7 Hasil Model Walter-Hilborn.....	37
Tabel 8.Data MSY.....	38
Tabel 9 Hasil Perbandingan Model Schaefer.....	39
Tabel 10 Perbandingan Hasil Model Fox.....	40
Tabel 11. Modal Usaha Purse-Seine.....	42



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perkembangan jumlah nelayan .....	24
2. Jumlah alat tangkap yang ada di wilayah Probolinggo .....	27
3 .Hasil tangkapan perikanan .....	28
4. Perkembangan trip penangkapan .....	29
5. Perkembangan alat tangkap standar .....	30
6. Hubungan antara hasil tangkapan dan effort model Schaefer.....	33
7. Hubungan antara hasil tangkapan dan effort model Fox.....	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Data Jumlah Catch dan Effort 2004-2013 .....	50
2 Data Jumlah Catch dan Effort 2009-2013 .....	51
3 Tabel Data RFP .....	52
4 Tabel Data Konversi Alat Tangkap.....	53
5 Tabel Data Hasil Tangkapan.....	56
6 Tabel Data Hasil Dan Alat Tangkap Standart Perikanan .....	58
7 Hasil Analisa Model Schaefer .....	59
8 Hasil Analisa Model Fox .....	62
9 Hasil Analisa Model Walter-Hilborn.....	66
10 Biaya Operasional Penangkapan Ikan .....	69



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kota Probolinggo merupakan kota minapolitan (kota ikan). Wilayah Probolinggo sendiri memiliki garis pantai sepanjang 7 km dan wilayah perairan sepanjang 20 km. Wilayah perairan terletak di selat Madura yang merupakan daerah penangkapan dominan bagi nelayan di Probolinggo serta berhubungan langsung dengan Laut Jawa (Insanu *et al*,2013).

Sumberdaya ikan di wilayah Probolinggo di dominasi oleh ikan pelagis, sumberdaya ikan ini perlu dikelola agar bisa berkelanjutan. Pengelolaan sumberdaya ikan berkelanjutan tidak melarang aktivitas penangkapan yang bersifat ekonomi/komersil tetapi menganjurkan dengan persyaratan bahwa tingkat pemanfaatan tidak melampaui daya dukung (carrying capacity) lingkungan perairan atau kemampuan pulih sumberdaya ikan (MSY), sehingga generasi mendatang tetap memiliki aset sumberdaya ikan yang sama atau lebih banyak dari generasi saat ini.

Pengelolaan perikanan pada tahap awal ketika stok masih melimpah bertujuan pada pengembangan kegiatan eksploitasi sumberdaya adalah untuk memaksimalkan produksi dan produktivitas. (Jamal *et al*,2014) Disatu pihak sumberdaya hayati laut cenderung tidak ekonomis lagi jika dieksploitasi terus menerus untuk memenuhi kebutuhan umat manusia yang jumlahnya terus meningkat dengan pesat, sedangkan di lain pihak ketersediaan sumberdaya alam terus menurun akibat degradasi ekosistem laut tak terkendali (Reppie dan Budiman,2007) *dalam* Tamarol *et al*,2012)

Maka sumberdaya ikan perlu untuk dijaga keberlanjutannya karena sumberdaya ikan punya batas-batas dalam pemanfaatannya, jika sumberdaya

ikan dimanfaatkan melebihi potensi lestari (*Maksimum Sustainable Yield*) nya maka bisa mengancam kelestarian dari sumberdaya ikan tersebut

### 1.2 Rumusan masalah

Sumberdaya perikanan termasuk sumberdaya alam yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) akan tetapi upaya pemanfaatan tanpa mempertimbangkan kemampuan untuk pulih kembali menyebabkan adanya indikasi terjadinya *over fishing* di beberapa wilayah perairan maupun daerah penangkapan. Guna menjamin kelestarian sumber daya maka pemanfaatannya tidak boleh melebihi potensinya (FAO 1995) dalam (Noija et al,2014)

Penangkapan yang di iringi dengan perkembangan teknologi penangkapan yang semakin canggih menimbulkan indikasi terjadinya *overfishing* ,karena tingginya hasil tangkapan sumberdaya perikanan di Probolinggo menimbulkan adanya ke khawatiran menurunnya hasil tangkapan ikan di tahun – tahun selanjutnya.

Oleh karena itu diperlukan strategi pengelolaan berkelanjutan yang baik , salah satu dengan cara melakukan pengkajian stok potensi lestari,upaya optimum dan juga tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan untuk menjaga kelestarian sumberdaya perikanan di wilayah perairan Probolinggo.

### 1.3 Tujuan

1. Mengestimasi Kondisi Maksimum Sustainable Yield (MSY) dan jumlah yang boleh ditangkap (JTB) sumberdaya perikanan di wilayah perairan Probolinggo.
2. Mengetahui tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan di perairan Probolinggo.

3. Menentukan strategi pemanfaatan sumberdaya perikanan yang ada di Perairan Probolinggo.

#### 1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2015 - Januari 2016 di Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi, Jawa Timur. Adapun jadwal kegiatan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Jadwal Kegiatan Skripsi

No.	Kegiatan	Waktu (Minggu ke-)														
		November		Desember				Januari				Februari				
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Pembuatan Proposal	■	■	■	■	■										
2	Persiapan Penelitian					■	■	■								
3	Pelaksanaan Penelitian								■	■						
4	Penyusunan Laporan Skripsi										■	■	■	■	■	■

#### 1.5 Kegunaan Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan memberikan kegunaan :

- **Bagi mahasiswa**

Dapat memberikan pengetahuan, informasi dan dapat menambah wawasan pengetahuan, serta pengembangan kapasitas diri dalam pengembangan dan pengaplikasian ilmu dan fakta yang ada di lapang serta dapat menerapkan teori tentang kajian sumberdaya ikan.

- **Bagi Instansi Terkait**

Sebagai bahan pertimbangan dan informasi dalam menentukan kebijakan pembangunan serta pengolahan di sektor sumberdaya ikan pelagis kecil.

- **Bagi Masyarakat Umum**

Sebagai informasi tentang kelestarian sumberdaya perikanan dan kelangsungan masa depan masyarakat umum dan nelayan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1 Pengelolaan Sumberdaya Perikanan

Sumber daya perikanan terdiri dari perikanan budidaya dan perikanan tangkap. Pengelolaan antara kedua sumber daya ini berbeda satu sama lain, dan tergantung pada kondisi eksternal. Tajerin *et al.* (2010) dalam kajiannya menemukan bahwa secara umum dalam kedinamikannya, posisi keterkaitan sub sektor dari sektor kelautan dan perikanan dengan sektor-sektor lainnya dalam perekonomian Indonesia termasuk dalam kelompok potensial dan kelompok kurang berkembang. Untuk menjadikan sektor ini sebagai tumpuan pembangunan ekonomi, mengharuskan sektor ini menjadi sektor unggulan nasional dan dapat meyakinkan segenap pelaku ekonomi mengenai kemampuan yang dimiliki sektor kelautan dan perikanan, sehingga sektor ini mampu menjadi daya tarik dan memiliki daya dorong bagi sebagian besar sektor lainnya dalam kegiatan perekonomian di Indonesia (Adam,2012).

Menurut Adam (2012) Potensi perikanan terdiri dari dua aspek pengembangan, yaitu perikanan budidaya dan perikanan tangkap. Permasalahan dalam pengembangan perikanan tangkap terkait dengan dua permasalahan pokok, yaitu: sumber daya perikanan yang semakin menurun akibat jumlah tangkapan ikan yang berlebih dan *illegal, unreported and unregulated (IUU) fishing*. Menurut Kusumastanto (2008:49-50), problem IUU *fishing* tidak hanya mencakup permasalahan klasik pencurian ikan, tetapi juga masalah: perikanan yang tidak dilaporkan (*unreported fishing*) dan perikanan yang tidak diatur (*unregulated fishing*). Praktek pertama mencakup kegiatan penangkapan ikan yang tidak dilaporkan, terdapat kesalahan dalam pelaporannya dan pelaporan yang tidak semestinya. Praktek kedua mencakup kegiatan penangkapan ikan yang tidak diatur oleh negara yang bersangkutan.

Dua praktek ini dilarang dengan alasan, bahwa cadangan ikan di suatu negara seharusnya diidentifikasi dan diatur pemanfaatannya sehingga tidak terjadi kerusakan global di masa mendatang.

Untuk menjaga kelestarian sumberdaya perikanan maka diperlukan pengelolaan yang baik. Sumberdaya ikan memiliki kelimpahan yang terbatas sesuai dengan *carrying capacity* (daya dukung) dari suatu wilayah perairan. Sumberdaya ikan merupakan milik bersama dan cenderung berdampak dengan adanya indikasi *overfishing* (Monintja dan Yusfiandayani, 2001)

## 2.2 Sumberdaya Perikanan

### • Ikan Pelagis Besar

Perikanan pelagis besar merupakan salah satu komoditi perikanan yang memiliki nilai ekonomi yang relatif tinggi dibandingkan jenis ikan lainnya. Perkembangan produksi komoditi utama pelagis besar secara nasional menunjukkan jenis ikan tuna dalam kurun waktu tahun 2007-2011 sebesar 4,77%; cakalang 3,63%; dan jenis ikan tongkol sebesar 1,08%. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagai komoditi utama yang bernilai ekonomis laju produksi dalam kurun waktu lima tahun merupakan indikator utama tentang tingkat pemanfaatan jenis ikan pelagis besar (tuna, cakalang, tongkol). (Nelwan *et al* 2012)

Laju produksi dalam kegiatan perikanan tangkap ditentukan oleh seberapa besar upaya penangkapan yang memapar suata daerah penangkapan ikan. Upaya penangkapan ditentukan oleh dimensi alat tangkap dan kapal, jumlah hari operasi, dan penggunaan teknologi penangkapan. Dengan demikian upaya penangkapan akan menentukan jumlah produksi ikan pada suatu kawasan perikanan, sehingga upaya penangkapan juga berpengaruh terhadap keadaan sumberdaya ikan. Hubungannya dengan keadaan biologi sumberdaya ikan, upaya

penangkapan merupakan ukuran mortalitas akibat penangkapan (Sparre dan Venema 1999).

- **Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil**

Ikan pelagis pada umumnya berenang berkelompok dalam jumlah yang sangat besar. Tujuan pembentukan kelompok adalah sebagai upaya memudahkan mencari makan, mencari pasangan dalam memijah dan taktik untuk menghindari atau mempertahankan diri dari serangan predator[1]. Densitas terbesar ikan pelagis di kolom perairan pada umumnya adalah pada zona epipelagis[2] yang kedalamannya sampai sekitar (100 - 150 m). Ikan pelagis dikelompokkan ke dalam 3 sub kelompok yakni Karangid (Layang, Selar dan Sunglir), Klupeid (Teri, Japuh, Tembang, Lemuru dan Siro) dan Skombroid (Kembung).(Fauziyah dan Jaya A.2010)

- **Binatang Bercangkang Keras dan Bercangkang Lunak**

Binatang cangkang keras dan lunak mempunyai tiga bagian tubuh yang utama yaitu tubuh yang bersegmen (ruas) , rangka luar (eksoskeleton) , dan ekor. Sebagian binatang bercangkang keras dan bercangkang lunak dimanfaatkan manusia sebagai makanan yang kaya protein hewani misalnya udang ,kepiting , dan rajungan. Kepiting dan rajungan merupakan komoditas yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi maka dari itu penangkapan rajungan dan kepiting juga meningkat diberbagai wilayah perairan.

- **Tumbuhan Air**

Tumbuhan air juga biasa disebut hidrofita atau tumbuhan yang sudah menyesuaikan dengan perairan , baik terbenam maupun seluruh

tubuhnya. Tumbuhan air memiliki karakteristik yang sangat unik karena memiliki stomata seperti tumbuhan pada umumnya, tumbuhan air yang dapat dieksploitasi misalnya rumput laut yang memiliki berbagai kegunaan.

### 2.3 Klasifikasi Alat Penangkap Ikan

Klasifikasi alat penangkap ikan adalah penggolongan alat tangkap ikan berdasarkan pada prinsip dan bentuk teknis yang khusus dari berbagai macam alat penangkap ikan. Subani dan Barus (1989) menggolongkan alat tangkap ikan dalam 10 (sepuluh) kategori, yaitu:

#### 1. Jaring Trawl (*Trawl Net*)

- Otter Trawl
- Pair Trawl
- Beam Trawl

#### 2. Pukat Kantong Lingkar (*Bag Seine Nets*)

- Payang dan sejenisnya (*Payang Nets*)
- Jaring Lampara (*Lampara Nets*)
- Dogol, Cantran dan sejenisnya (*Danish Seine*)
- Pukat Tepi (*Beach Seine*)

#### 3. Pukat Cincin dan sejenisnya (*Pure Seine and Their Kinds*)

- Pukat Langgar
- Pukat Langgar Tanjung Balai Asahan
- Pukat Senangin
- Gae
- Soma Giob

- Soma Jiopu
  - Jaring Giob Daerah Ambon
  - Pukat Cincin
  - Pukat Cincin Cakalang
4. Perangkap dan Penghadang (*Trap and Guiding Barrier*)
- Bubu (*Fish Pots* atau *Fyke*)
  - Perangkap Setengah Lingkaran (*Half Circling Traps*)
  - Sero dan sejenisnya (*Stake Traps or Guiding Barriers*)
  - Perangkap Pasang Surut (*Tidal Traps*)
5. Jaring Angkat (*Lift Nets*)
- Bagan (*Stow Net*)
  - Serok (*Scoop/Dip Nets*)
  - Jaring Rajungan dan Kepiting/Rajang-rakang (*Crab Lift Nets and Stick Dip Nets*)
  - Bandong dan Banrong (*Lift Nets*)
  - Soma Cang (*Four-Boat-Lift Nets*)
  - Pecak dan Anco (*Cross Lift and Lever Nets*)
  - Jaring Dorong (*Push Nets*)
6. Alat Penangkap dan Penggiring (*Drive in Nets*)
- Muro Ami
  - Sama Malalungis
  - Jaring Kalase
  - Jaring Klotok
  - Lari-larian

- Jaring Saden
- Pukat Rarape
- Ambai
- Pukat Roa
- Talido

7. Pancing dan sejenisnya (*Hook and Their Kinds*)

- Pancing Rawai
- Pancing Gandar
- Pancing Tarik (*Troll Line*)

8. Jaring Insang dan sejenisnya (*Gill Nets and Their Kinds*)

- Jaring Insang Hanyut (*Drift Gill Nets*)
- Jaring Insang Labuh (*Set Gill Nets*)
- Jaring Insang Karang (*Coral Reef Gill Nets*)
- Jaring Insang Lingkar (*Encircling Gill Nets*)
- Jaring Tiga Lapis (*Trammel Nets*)

9. Jala dan Sejenisnya (*Cash Nets and Their Kinds*)

- Jala Tebar (*Cast or Throwing Nets*)
- Jala Besar (*Drop or Falling Gears*)

10. Alat Penangkap lainnya (*Other of Fishing Gear*)

- Jaring Pelingkar (*Encircling Nets*)
- Garuk/Garu (*Rake*)
- Garit Terung (*Rake for Catching Sipunculus spp*)
- Pesambet dan Jaring Hampar
- Senapan, Panah dan Tombak Cumi-cumi (*Rifle, Bow and arrow and Squids Spear*)
- Tombak Lempar (*Hand Throwing Spears*)

- Ladung Tripang dan Penyu (*Turtle and Sea Cucumber Hanging Spears*)
- Cengkraman dan Ladung Kima
- Harpun Tangan/Tempuling untuk Penangkapan Paus Laut (*Hand Harpoon for Whaling*)

#### 2.4 Standarisasi Alat Tangkap

Menurut Rosana (2015) standarisasi alat tangkap bertujuan untuk menyeragamkan satuan-satuan yang berbeda menjadi satu satuan yang sama. Standarisasi dilakukan dengan berdasarkan hasil atau produksi perikanan dan upaya penangkapan setiap alat tangkap untuk mendapatkan produktivitas dari alat tangkap tersebut setiap tahun.

$$P_{at} = C_{at} / F_{at}$$

Dimana :

$P_{at}$  = Produktivitas alat tangkap (a) pada Periode t (kg/alat tangkap)

$C_{at}$  = Hasil alat tangkap (a) pada periode t (kg)

$F_{at}$  = Upaya Penangkapan alat tangkap (a) pada periode t (trip)

Alat tangkap yang paling standar adalah alat tangkap yang memiliki rata-rata produktivitas paling tinggi.

#### 2.5 Model Surplus Produksi

Model surplus produksi yang memperlakukan populasi ikan sebagai biomassa tunggal yang merupakan model yang paling sederhana dalam dinamika populasi ikan. Model produksi ini tergantung dalam pat besaran yaitu : biomassa populasi pada suatu waktu tertentu t ( $B_t$ ), tangkapan untuk suatu waktu tertentu ( $C_t$ ), upaya penangkapan waktu tertentu ( $E_t$ ), dan laju pertumbuhan konstan ( $r$ ) (Boer dan Aziz, 1995) dalam (Kekenusa, 2009).

Menurut Sparred an Venema (1999) dalam Kekenusa (2009) rumus –rumus model surplus produksi hanya berlaku apabila parameter slope (b) bernilai negative ,yang berarti penambahan upaya tangkap akan menyebabkan penurunan hasil tangkapan per upaya tangkap.Apabila parameter b nilainya positif ,maka tidak dapat dilakukan pendugaan besarnya stok maupun upaya optimum ,tetapi hanya dapat disimpulkan bahwa penambahan uapaya tangkap masih memungkinkan untuk meningkatkan hasil tangkapan.



### III. METODOLOGI

#### 3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah laporan statistik perikanan dan kelautan Provinsi mulai tahun 2004 hingga tahun 2014. Pemilihan tahun 2004-2014 adalah sebagai estimasi atau penduga data yang digunakan merupakan data produksi sumberdaya perikanan dalam satuan ton, jumlah alat tangkap yang digunakan dalam satuan unit, hasil tangkapan per unit (CPUE). Pengolahan data yang diperoleh dilakukan dengan menggunakan alat bantu berupa computer sedangkan program yang digunakan dalam pengolahan data adalah *Microsoft Excel* dan *Microsoft Word*.

#### 3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan cara survey. Metode ini digunakan untuk menggambarkan keadaan dilapang yang dituangkan dalam bentuk kalimat, dengan tujuan agar pembaca dapat lebih memahami secara spesifik maksud dan tujuan dari peneliti. metode deskriptif tertuju pada pemecahan masalah yang ada pada masa sekarang, dimana data dikumpulkan mula-mula di susun, dan dijelaskan dan selanjutnya dianalisis.

Metode yang dipergunakan untuk menjawab tujuan penelitian. Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jumlah potensi lestari dan JTB ikan di perairan Probolinggo
2. Mengetahui status pemanfaatan sumberdaya perikanan di perairan Probolinggo.
3. Menentukan strategi pemanfaatan perikanan di perairan Probolinggo.

Langkah –langkah metodologi untuk menjawab tujuan penelitian yang pertama sebagai berikut :

1. Pengumpulan data hasil ikan, data yang dikumpulkan yaitu data yang terkumpul dari 10 tahun yang terhitung sejak tahun 2004-2013, data tersebut bersifat data sekunder.
2. Perlakuan terhadap data  
Data yang dari 10 tahun tersebut dimaksudkan untuk mendapatkan data standart sebagai input untuk analisa dengan menggunakan formula schaefer, fox dan Walter-Hilbrorn, adapun teknik perlakuannya dengan menggunakan formula RFP (Relatif Fishing Power).
3. Melakukan analisis schaefer, fox dan Walter-Hilbrorn.

Langkah –langkah metodologi untuk menjawab tujuan penelitian yang kedua sebagai berikut :

1. Membandingkan antara nilai potensi lestari yang telah dihitung pada langkah sebelumnya terhadap tingkat pemanfaatan yang nyata pada tahun 2014.
2. Pengambilan keputusan untuk mengetahui status pemanfaatan sumberdaya dengan cara sebagai berikut, hasil perhitungan formula adalah hasil yang dinyatakan tingkat pemanfaatan lestari (a). Jika hasil potensi lestari dibandingkan dengan data nyata tahun 2014, data tingkat pemanfaatan yang terjadi pada tahun kesebelas (tahun 2014) (b). Jika b lebih besar a maka status pemanfaatan berada pada kondisi overfishing. Jika a lebih kecil dari b maka status pemanfaatannya underfishing
3. Kemudian menentukan strategi pemanfaatan dengan menggunakan analisis financial sederhana untuk mengetahui apakah nelayan memperoleh keuntungan atau kerugian dari aktivitas penangkapan , dan menentukan strategi yang bisa di aplikasikan di perairan Probolinggo.

### 3.3 Jenis Data Yang Digunakan

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder merupakan informasi yang dikumpulkan bukan untuk kepentingan studi yang sedang dilakukan saat ini tetapi untuk beberapa tujuan lain (Hendri, 2009). Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder yang didapat dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber, yang mendukung penelitian yaitu, berupa buku, artikel ilmiah, jurnal ilmiah, serta dokumen atau laporan tahunan beberapa instansi atau lembaga yang terkait dengan penelitian tersebut. Dalam hal ini data sekunder diperoleh dengan melakukan studi literature dan data statistik Dinas Kelautan dan Perikanan serta informasi lain yang berhubungan dengan penelitian ini. Untuk data yang digunakan adalah data pada tabel 2.5 yaitu trip produksi perikanan (*effort*) dalam satuan trip/tahun, kemudian data pada tabel 2.7 yaitu hasil produksi perikanan (*catch*) dalam satuan ton/tahun. Data alat tangkap digunakan untuk mengkonversi alat tangkap yang standart untuk menangkap sumberdaya ikan. Sementara data hasil produksi dan jumlah alat tangkap yang telah distandarisasikan digunakan untuk menghitung kondisi perairan dengan menggunakan metode Schaefer dan Fox sedangkan Walter-Hilborn untuk menghitung potensi cadangan lestari.

### 3.4 Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menyederhakan data yang diperoleh sehingga lebih mudah untuk di mengerti dan dipahami. Data yang diperoleh baik dari instansi terkait, wawancara berdasarkan tujuan dan pengamatan langsung dilapangan, diolah dan dianalisis.

### 3.4.1 Standarisasi Alat Tangkap

Menurut Rosana (2015) standarisasi alat tangkap bertujuan untuk menyeragamkan satuan-satuan yang berbeda menjadi satu satuan yang sama. Standarisasi dilakukan dengan berdasarkan hasil atau produksi perikanan dan upaya penangkapan setiap alat tangkap untuk mendapatkan produktivitas dari alat tangkap tersebut setiap tahun.

$$P_{at} = C_{at} / F_{at}$$

Dimana :

$P_{at}$  = Produktivitas alat tangkap (a) pada Periode t (kg/alat tangkap)

$C_{at}$  = Hasil alat tangkap (a) pada periode t (kg)

$F_{at}$  = Upaya Penangkapan alat tangkap (a) pada periode t (trip)

Alat tangkap yang paling standar adalah alat tangkap yang memiliki rata-rata produktivitas paling tinggi.

Alat tangkap standar adalah yang memiliki produktivitas tertinggi dalam penangkapan suatu jenis ikan, atau mempunyai rata-rata CPUE terbesar dengan indeks kemampuan tangkap (*fishing power index*) satu. Menurut Spare dan Venema (1999) rumus untuk menghitung standarisasi upaya adalah sebagai berikut :

CPUEs :  $C_s / F_s$

FPIs : 1

CPUEi :  $C_i / F_i$

FPIi :  $CPUE_i / CPUE_s$

Standar effort ( $F_{standar}$ ) :  $(FPI_i \times x_i)$

Keterangan :

CPUEs : Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap standar.

- CPUEi : Hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan alat tangkap ikan
- Ci : Hasil tangkapan jenis alat tangkap ikan
- Fi : Jumlah upaya penangkapan alat tangkap ikan
- Fs : Jumlah upaya penangkapan alat tangkap standar.
- FPIs : Faktor daya tangkap jenis alat tangkap standar
- FPIi : Faktor daya tangkap jenis alat tangkap ikan.

### 3.4.2 Model Schaefer

Pendugaan potensi lestari (MSY) dari data hasil tangkapan dan upaya penangkapan dilakukan dengan menggunakan model salah satunya Model Schaefer. Hubungan antara upaya penangkapan dengan hasil tangkapan per satuan upaya di rumuskan dengan persamaan :

$$CPUE = a + b.f$$

a dan b masing masing adalah intersep dan slope dari hubungan linier. Dengan demikian maka persamaan hubungan penangkapan adalah:

$$Y = af + bf^2$$

Upaya Penangkapan Optimum (fopt) diperoleh dengan cara menyamakan turunan pertama hasil tangkapan terhadap upaya penangkapan sama dengan nol.

$$Y = a.f - bf^2$$

$$C^1 = a + 2b.f = 0$$

$$F_{opt} = -\left(\frac{a}{2b}\right)$$

### 3.4.3 Model Fox

Menurut Nugraha et,al (2012) Model Pendekatan Fox merupakan Model Eksponensial yang menunjukkan hubungan anatar upaya penangkapan dengan hasil tangkap persatuan upaya :

$$CPUE = \exp (c+df)$$

Dengan c dan d masing – masing merupakan logaritma alami (ln) dari intersep atau koefisien regresi dari hubungan anantara ln CPUE dengan upaya penangkapan yang merupakan hubungan linier.Dengan menggunakan persamaan (8) tersebut hubungan antara upaya dan hasil tangkapan adalah:

$$C= f \exp^{(c+df)}$$

Kemudian uapaya penangkapan optimum (fopt) diperoleh dengan cara menyamakan turunan hasil tangkapan terhadap upaya penangkapan sama dengan nol.

$$Fopt=-(1/d)$$

Dengan d adalah anti Ln koefisien regtesi hubungan anatar Ln CPUE dengan upaya panangkapan .Hasil tngkapan Maksimum Lestari (MSY) diperoleh dengan mensubtitusikan nilai upaya penangkapan optimum ke dalam persamaan (7) sehingga diperoleh :

$$MSY=-(1/d) \exp (c-1)$$

### 3.4.4 Model Walter-Hilborn

Walter dan Hilborn (1976) yang diacu dalam Tinungki (2005) dalam Kekenusa et.al (2014), mengembangkan jenis lain dari model produksi surplus, yang dikenal sebagai model regresi. Model Walter – Hilborn ini, menggunakan persamaan diferensial sederhana,dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{U_{t+1}}{U_t} - 1 &= r - \frac{r}{K_q} U_t - q E_t \\ &= a - b U_t - c E_t \end{aligned}$$

dimana  $a = r$ ,  $b = \frac{r}{Kq}$ , dan  $c = q$ , adalah penduga parameter koefisien regresi berganda.

Menurut Satriya (2009), pendekatan *non equilibrium state* model mampu mengestimasi parameter populasi ( $r, k$  dan  $q$ ) sehingga menjadikan pendugaan lebih dinamis dan mendekati kenyataan di lapang. Walter-Hilborn menyatakan bahwa biomas pada tahun ke  $t+1$  ( $P_{t+1}$ ) bisa diduga dari  $P_t$  ditambah pertumbuhan biomas selama tahun tersebut dikurangi dengan sejumlah biomas yang dikeluarkan melalui eksploitasi dari *effort* ( $E$ ). Pernyataan ini diekspresikan dalam persamaan berikut :

$$P_{(t+1)} = P_t + \left[ r \times P_t - \left( \frac{r}{k} \right) \times P_t^2 \right] - q \times E_t \times P_t$$

Dimana :  $P_{t+1}$  : Besar stok biomas pada waktu  $t+1$ ;

$P_t$  : Besar stok biomas pada waktu  $t$ ;

$r$  : Laju pertumbuhan *intrinsic* stok biomas (konstan);

$k$  : Daya dukung maksimum lingkungan alami;

$q$  : Koefisien *catchability*

$E_t$  : Jumlah *effort* untuk mengeksploitasi biomas tahun  $t$

#### 3.4.5 Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTB)

Jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah banyaknya sumber daya alam hayati yang boleh ditangkap dengan memperhatikan pengamanan konservasinya di Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (PP No. 15 Tahun 1984 tentang Pengelolaan Sumberdaya Hayati di Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia, Bab I Pasal 1 huruf e) JTB dapat didefinisikan juga sebagai bentuk pengelolaan suatu perairan melalui penetapan jumlah hasil tangkapan ikan berdasarkan evaluasi dan pertimbangan teknis, biologis, ekonomis dan sosial (umumnya per tahun) (Triyono, 2013).

Menurut Setyohadi (2009), untuk mengalokasikan besarnya hasil tangkapan memerlukan sebuah dasar, dasar yang digunakan ialah jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan atau yang biasa disebut JTB yaitu 80% dari potensi tangkapan lestari (MSY). Tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan dapat di hitung dengan persamaan :

$$TP = \frac{CT}{JTB} * 100\%$$

Dimana: TP = tingkat pemanfaatan (%); Ct = volume rerata hasil tangkapan 5 tahun terakhir (ton); JTB = jumlah tangkapan yang dibolehkan (ton)

Tingkat Pengupayaan dapat digitung dengan rumus :

$$TP = \frac{ft}{fJTB} x 100\%$$

Dimana :

ft = Upaya tahun terhitung (trip) , fJTB = Upaya optimum jumlah tangkapan yang diperbolehkan.

Perhitungan upaya optimum jumlah total yang boleh ditangkap (fjtb) dapat dihitung dengan pendekatan rumus ;

$$f_{1,2} = \frac{(-b \pm (\sqrt{b^2 - 4ac}))}{2a}$$

Dimana :

f<sub>1,2</sub> : Upaya optimum JTB

b : Nilai intersep

a : Nilai Slope

c : Hasil tangkapan yang diperbolehkan

### 3.4.6 Maximum Sustainable Yield (MSY)

Menurut Syahrul (2012) estimasi MSY dilakukan dengan menggunakan model Schaefer dan Fox. Sebelum mengestimasi MSY terlebih dahulu dilakukan standarisasi alat tangkap, dan yang menjadi dasar standarisasi alat tangkap adalah pukot cincin (*purse sein*) karena memiliki rata-rata CPUE yang tertinggi dibandingkan dengan alat tangkap lainnya

Pendugaan potensi lestari (MSY) didapatkan dari data hasil tangkapan perikanan dan upaya penangkapan ikan yang dilakukan dengan model Schaefer dan Fox (Pauly, 1983) dalam (Nugraha, 2012). Sebelum melakukan analisis kedua model tersebut, maka harus diketahui terlebih dahulu nilai slope / arah garis (b) dan intersep (a). Nilai ini dapat ditentukan dengan :

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum x^2 - \sum x^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

$$r = \frac{n \sum XiYi - (\sum Xi \sum Yi)}{\sqrt{n} \sum Xi^2 (\sum Xi^2) \sqrt{n} \sum Yi^2 (\sum Yi^2)}$$

Dimana :

b = Slope (kemiringan) dari garis regresi

a = Intersep (titik potong garis regresi dan sumbu y)

n = Kurun waktu (tahun)

x = Upaya penangkapan (trip)

y = Hasil tangkapan per unit upaya (kg/trip)

r = Koefisien korelasi

### 3.4.7 Pendugaan Tingkat dan Status Eksploitasi

Status pemanfaatan menggunakan metode FAO (1995) dalam Bintoro (2005) yang mengemukakan bahwa berdasarkan status pengusahaan sumberdaya perikanan dibagi menjadi 6 (enam) kelompok, yaitu :

1. *Unexploited (0%)*

Stok sumberdaya ikan belum tereksploitasi (belum terjamah), sehingga aktifitas penangkapan ikan sangat dianjurkan guna memperoleh manfaat dari produksi.

2. *Lightly exploited ( $\leq 25\%$ )*

Sumberdaya ikan baru tereksploitasi dalam jumlah sedikit ( $< 25\%$  MSY). Peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat dianjurkan karena tidak mengganggu kelestarian sumberdaya dan hasil tangkapan per unit upaya (CpUE) masih bias meningkat.

3. *Moderately exploited*

Stok sumberdaya sudah tereksploitasi mendekati nilai MSY. Peningkatan jumlah upaya penangkapan masih dianjurkan tanpa mengganggu kelestarian sumberdaya. CpUE mungkin mulai menurun.

4. *Fully exploited*

Stok sumberdaya sudah tereksploitasi mendekati nilai MSY. Peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan walaupun jumlah tangkapan masih bisa meningkat karena akan mengganggu kelestarian sumberdaya ikan. CpUE pasti turun.

5. *Over exploited (100-150%)*

Stok sumberdaya sudah menurun karena tereksploitasi melebihi MSY. Upaya penangkapan harus diturunkan karena kelestarian sumberdaya ikan sudah terganggu.

#### 6. *Depleted* (>150%)

Stok sumberdaya ikan dari tahun ke tahun mengalami penurunan secara drastis. Upaya penangkapan sangat dianjurkan untuk dihentikan karena kelestarian sumberdaya sudah sangat terancam

### 3.5 Analisis Potensi Lestari

Analisis potensi lestari (MSY) dari data hasil tangkapan dan upaya penangkapan sumberdaya perikanan di lakukan dengan pendugaan Model Equilibrium State (Schaefer dan Fox) serta Pendugaan model Non Equilibrium State (Walter-Hilborn).

Dalam perhitungan MSY, terlebih dahulu dilakukan standarisasi alat tangkap. Perikanan tropis memiliki ciri *multispecies* dan *multigear*. Alat tangkap distandarkan berdasarkan alat tangkap yang memiliki nilai CPUE tertinggi. Penentuan model terpilih dilihat dari nilai *koefisien determinasi* (R). Nilai R terbesar dari ketiga model (Schaefer dan Fox) serta Walter-Hilborn menunjukkan bahwa model tersebut terpilih untuk digunakan dalam pendugaan potensi sumberdaya ikan.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.

Ditinjau dari letak geografis perairannya Indonesia merupakan produsen sumberdaya hayati yang melimpah dan bisa menjadi pemasok sumberdaya hayati yang besar. Selain itu bisa memberikan supply ekonomi serta manfaat yang banyak untuk penduduknya.

Wilayah Probolinggo terletak pada koordinat  $7^{\circ} 43' 41''$  sampai dengan  $7^{\circ} 49' 04''$  Lintang Selatan dan  $113^{\circ} 10'$  sampai dengan  $113^{\circ} 15'$  Bujur Timur dengan luasan wilayah sekitar  $55,667 \text{ Km}^2$ . Batas-batas wilayah daerah Kabupaten Tuban adalah :

Sebelat Utara	: Laut Jawa / Selat Madura
Sebelah Timur	: Kabupaten Situbondo
Sebelah Selatan	: Kabupaten Jember
Sebelah Barat	: Kabupaten Pasuruan

Pada umumnya wilayah Probolinggo beriklim tropis dengan rata – rata curah +961 milimeter dengan jumlah hari hujan mencapai 55 hari. Curah hujan tertinggi pada umumnya terjadi pada Bulan Desember , sedangkan hujan terendah jadi pada bulan Agustus .Temperatur rata – rata terendah mencapai  $26^{\circ} \text{ C}$  dan tertinggi mencapai  $32^{\circ} \text{ C}$ .

### 4,2 Kondisi dan Potensi Perikanan di Probolinggo

#### 4.2.1 Nelayan

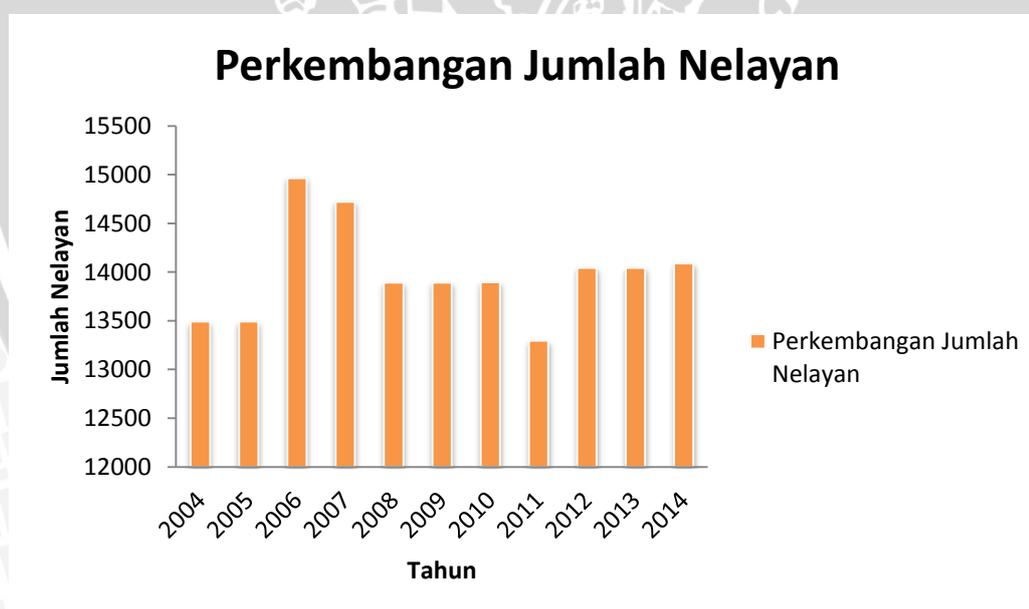
Nelayan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan suatu proses penangkapan ikan. Keahlian nelayan dalam mengoperasikan alat tangkap sangat mempengaruhi hasil tangkapan para nelayan. Di bawah ini merupakan tabel perkembangan nelayan selama kurun waktu 10 tahun terakhir yakni tahun 2004 sampai dengan tahun 2014

Tabel 2. Jumlah Nelayan di Wilayah Perairan Probolinggo tahun 2004-2014

Tahun	Jumlah Nelayan
2004	13.492
2005	13.492
2006	14.966
2007	14.721
2008	13.892
2009	13.892
2010	13.897
2011	13.295
2012	14.043
2013	14.043
2014	14.089

Sumber : Data Statistik Perikanan Provinsi Jawa Timur tahun 2004-2014

Perkembangan jumlah nelayan di wilayah perairan Probolinggo ,dilihat dari sumber data statistic selama 10 tahun terakhir yaitu tahun 2004 sampai dengan tahun 2014 di dapatkan diagram sebagai berikut :



Gambar 1. Perkembangan Jumlah Nelayan di Wilayah Perairan Probolinggo  
Sumber ; Data Statistik Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur

Jika ditinjau dari diagram batang diatas maka dapat di simpulkan bahwa perkembangan jumlah nelayan mengalami naik – turun akan tetapi pada tahun

tahun tertentu lebih cenderung mengalami kenaikan. Jika di rata-rata setiap tahunnya jumlah nelayan yang ada di wilayah Perairan Probolinggo mengalami kenaikan sebesar 1 % setiap tahunnya.

#### 4.2.2 Armada Penangkapan

Armada penangkapan yang ada di wilayah perairan Probolinggo merupakan armada mulai dari skala kecil hingga skala besar yakni mulai dari kapal yang mempunyai ukuran GT (grosstonase) kurang dari 5 GT sampai dengan lebih dari 25 GT.

Alat tangkap yang digunakan untuk usaha penangkapan sangat bervariasi semua kategori klasifikasi mulai dari pukat kantong lingkar, pukat cincin dan sejenisnya, perangkap dan penghadang, jaring penangkap, alat penggiring, pancing, jala, kemudian alat tangkap lainnya ada di wilayah perairan Probolinggo

Tabel 3. Jumlah armada yang ada di wilayah perairan Probolinggo

Tahun	Jumlah Armada Penangkapan
2004	2.230
2005	2.230
2006	2.563
2007	2.576
2008	2.283
2009	2.283
2010	2.247
2011	2.470
2012	2.572
2013	2.532
2014	2.489

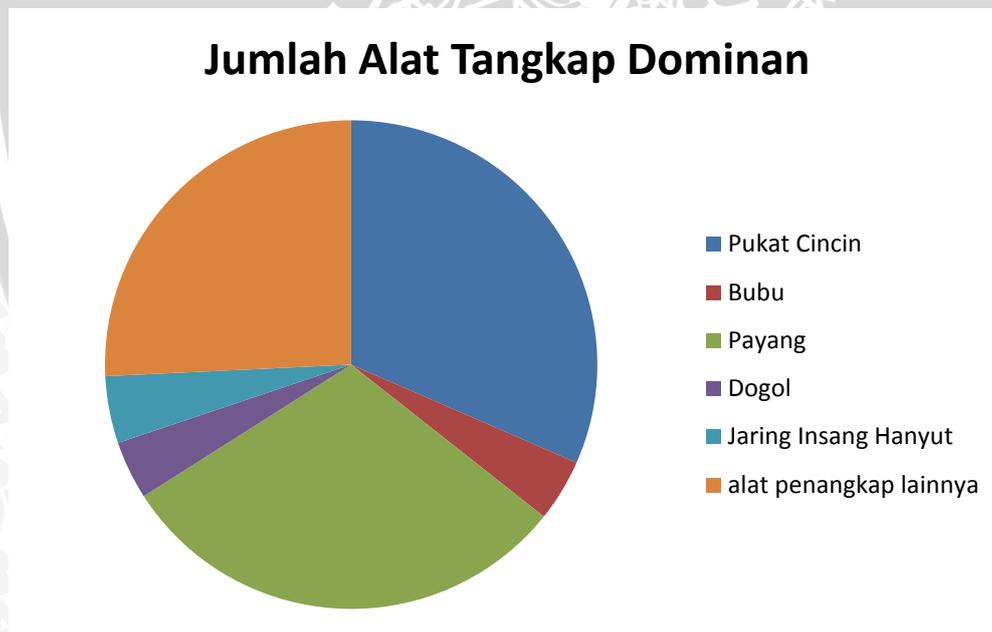
Sumber : Data Statistik Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur tahun 2004-2014.

Dari tahun ke tahun jika ditinjau dari sumber buku statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur dapat dilihat bahwa usaha penangkapan dan armada penangkapan dari tahun 2004-2014 mengalami peningkatan yang cukup

signifikan. Menurut data statistik Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur terdapat 17 jenis alat tangkap yang dioperasikan di wilayah Perairan Probolinggo .

#### 4.2.3 Alat tangkap

Alat tangkap yang ada di Probolinggo sangat beragam , ada 17 jenis alat tangkap yang ada di perairan probolinggo mulai dari pukot udang , payang , dogol , pukot cincin , pukot pantai , jaring lingkaran , jaring insang hanyut , jaring klitik , jaring insang tetap , trammel net , serok , jaring angkat lainnya , rawai tunan , rawai hanyut , rawai tetap , huhate, pancing tonda , sero , jermal , bubu dan alat penangkap ikan lainnya. Namun yang paling dominan alat tangkap yang ada di Probolinggo ialah pukot cincin ,bubu , payang ,dogol , dan juga jaring insang hanyut. Kemudian disajikan dalam bentuk diagram chart untuk mengetahui alat tangkap dominan yang ada di wilayah Perairan Probolinggo.

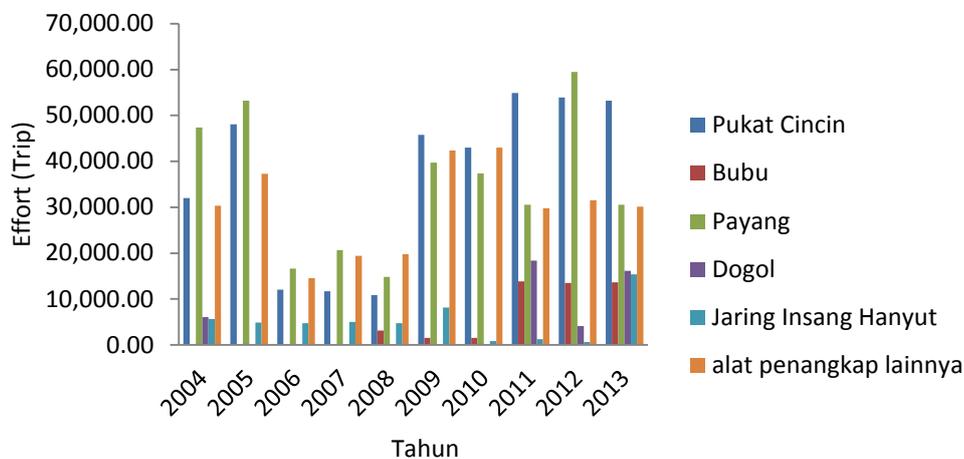


Gambar 3. Diagram Alat Tangkap Dominan di Wilayah Perairan Probolinggo  
Sumber : Data Statistik Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur.

Selama kurun waktu sepuluh tahun terakhir yakni tahun 2004-2014 jumlah alat tangkap yang ada di wilayah perairan Probolinggo terus mengalami

peningkatan. Dari diagram chart ini dapat disimpulkan bahwa jumlah alat tangkap payang dan purse seine adalah alat tangkap yang dominan ada di wilayah perairan Probolinggo Jawa Timur. Kemudian dari sini upaya penangkapan sumberdaya perikanan dapat dilihat dari grafik dibawah ini, gambar grafik dibawah ini menggambarkan tren upaya penangkapan selama sepuluh tahun terakhir mulai dari tahun 2003 sampai dengan 2014.

### Trip Penangkapan di Wilayah Perairan Probolinggo



Gambar 4 : Perkembangan trip penangkapan yang ada di Perairan Probolinggo  
 Sumber : Data Statistik Perikanan Probolinggo tahun 2004-2013.

Dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir mulai dari tahun 2004 – 2013, Terjadi peningkatan trip yang cukup signifikan pada tiga tahun terakhir yaitu tahun 2011, 2012 dan 2013 jika dilihat dari sumber data statistik.

#### 4.2.4 Hasil Tangkapan Perikanan

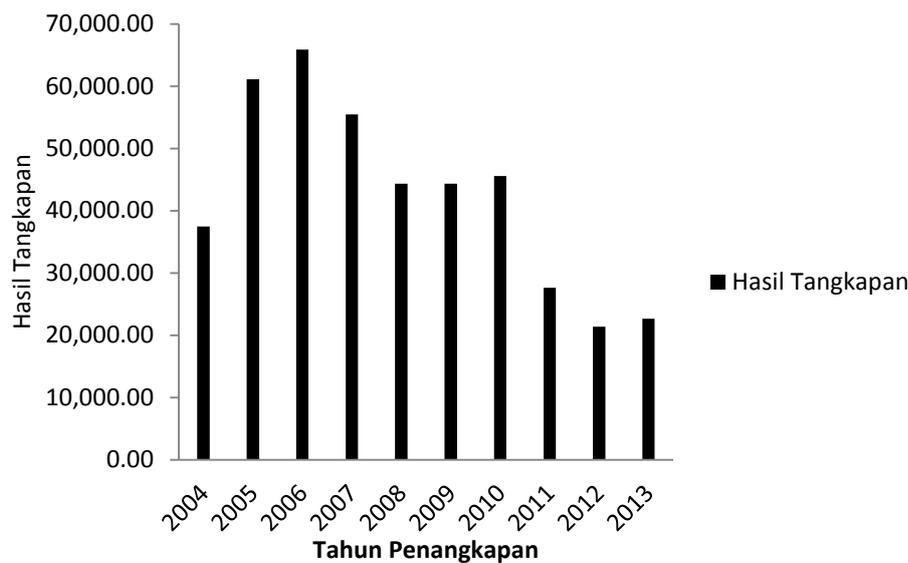
Berdasarkan data statistik perikanan Provinsi Jawa Timur sumberdaya perikanan yang tertangkap di perairan Probolinggo meliputi ikan (*fishes*), binatang berkulit keras dan binatang berkulit lunak . Sumberdaya perikanan yang

didaratkan di wilayah perairan Probolinggo selanjutnya akan dicatat dan dilaporkan ke Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur.

Dari data statistik perikanan Provinsi Jawa Timur sepuluh tahun terakhir mulai dari tahun 2004 hingga 2013 dengan menghitung antara upaya penangkapan dan hasil tangkapan sumberdaya peikanan yang dapat dilihat pada lampiran 3 menunjukkan adanya penurunan CpUE (Catch per Unit of Effort) hasil tangkapan perikanan. Peningkatan jumlah upaya penangkapan sumberdaya perikanan (effort) dapat mempengaruhi hasil tangkapan yang menyebabkan laju pertumbuhan ikan lebih lambat daripada laju penangkapannya, akibatnya ukuran ikan yang ditangkap akan semakin kecil dan juga menurun CpUE nya. Di bawah ini merupakan tabel hasil perhitungan antara data upaya penangkapan (effort) dan hasil tangkapan (Yield).

Tabel 4. Upaya Penangkapan dan Hasil Tangkapan di Perairan Probolinggo

Tahun	f	Y	CpUE
	(Trip)	(Ton)	
2004	121.655,17	37.477,60	0,3080642
2005	143.501,57	61.119,30	0,4259138
2006	48.000,49	65.854,50	1,3719548
2007	56.848,79	55.445,20	0,9753101
2008	53.353,46	44.339,70	0,8310557
2009	137.576,23	44.339,70	0,3222919
2010	125.752,40	45.561,30	0,3623096
2011	148.634,28	27.626,42	0,1858684
2012	163.249,97	21.361,66	0,1308525
2013	159.054,26	22.686,30	0,1426325



Gambar 2 : Hasil tangkapan perikanan di Perairan Probolinggo  
Sumber : Data Statistik Perikanan Provinsi Jawa Timur tahun 2004-2013.

Hasil tangkapan di wilayah perairan Probolinggo mengalami naik-turun dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir jika ditinjau dari sumber data produksi penangkapan sumberdaya perikanan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur.

Tiga tahun pertama yaitu tahun 2004 , 2005 , 2006 hasil tangkapan mengalami peningkatan yang cukup baik namun terjadi penurunan di tahun berikutnya , dan naik kembali pada tahun 2010. Namun terjadi penurunan pada tahun berikutnya sehingga dapat disimpulkan hasil tangkapan yang ada di wilayah perairan Probolinggo mengalami rata-rata penurunan sebesar 7% setiap tahun nya.

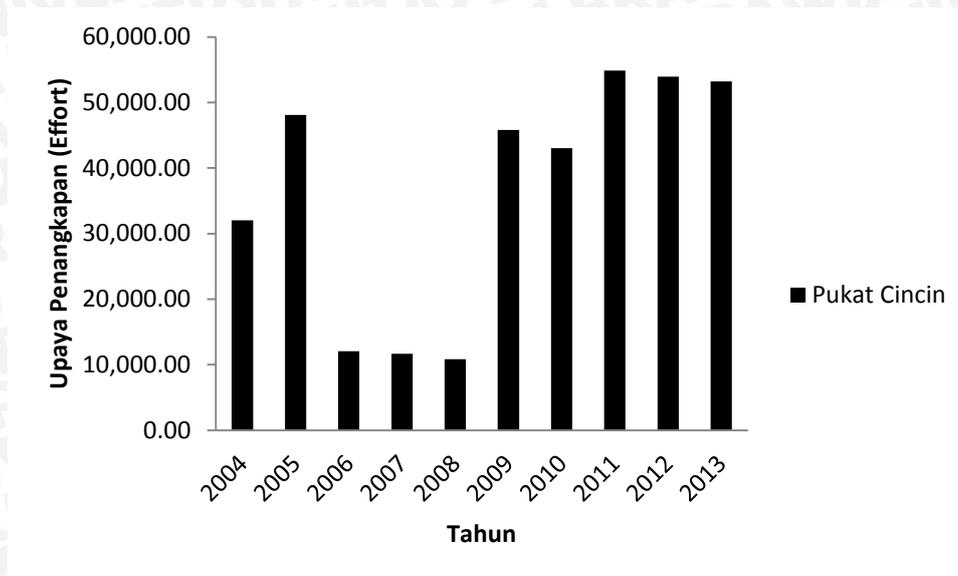
#### 4.3 Standarisasi Upaya Penangkapan (Trip)

Proses penangkapan sumberdaya perikanan yang ada di Probolinggo menggunakan berbagai macam alat tangkap. Setiap alat tangkap memiliki catch ability yang berbeda beda, maka dari itu perlu dilakukan standarisasi alat tangkap

untuk menentukan alat tangkap apa yang paling standar untuk digunakan dalam proses penangkapan sumberdaya perikanan.

Standarisasi alat tangkap diperoleh dengan cara mengkonversikan data hasil tangkapan sumberdaya perikanan serta data upaya penangkapan selama sepuluh tahun dan juga produktivitasnya. Nilai produktivitas di dapatkan dengan cara membagi antara hasil tangkapan alat tangkap dominan dengan trip nya ,setelah itu di jumlah dan di prosentase .Dari data perhitungan yang disajikan di lampiran 3, diadapatkan nilai RFP purse seine sebesar 1 ,dilanjutkan dengan nilai RFP bubu , jaring insang hanyut , payung dan dogol secara berturut turut sebesar sebesar 0,15 ; 0,55 ;0,50 dan 0,47 .Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat tangkap purseseine adalah alat tangkap yang memiliki produktivitas paling tinggi dibandingkan dengan alat tangkap dominan lainnya yang ada di wilayah perairan Probolinggo.

Nilai alat tangkap yang memiliki prosentase tertinggi inilah yang disebut alat tangkap standar. Kemudian menentukan ratio atau perbandingan alat tangkap satu dengan yang lainnya mengetahui perbandingan berapa kali trip untuk memperoleh hasil tangkapan yang sama dengan alat tagkap standart. Untuk di Kota Probolinggo sendiri terdapat 5 jenis alat tangkap dominan , alat tangkap yang memiliki prosentase tertinggi adalah alat tangkap purse seine yang memiliki prosentase sebesar 32 %.



Gambar 5: Perkembangan alat tangkap standar yang ada di Probolinggo  
Sumber : Data Statistik Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur

Perkembangan alat tangkap standar purse seine yang ada di perairan Probolinggo menunjukkan bahwa jumlah alat tangkap purse seine mengalami kenaikan trip tertinggi pada tahun pada tiga tahun terakhir yakni pada tahun 2011, 2012 dan 2013. Kemudian dari penentuan nilai RFP (*Relative Fishing Power*) dapat disimpulkan bahwa purse seine merupakan alat tangkap standart an dianggap sebagai alat tangkap yang cocok untuk di operasikan di Perairan Probolinggo.

#### 4.4 Pendugaan MSY (*Maximum Sustainable Yield*) dan JTB

Pengkajian keberlanjutan sumberdaya perikanan yang ada di Perairan Probolinggo ialah dengan cara menghitung keseluruhan potensi sumberdaya perikanan dan upaya penangkapan selama minimal 5 tahun dan kemudian menganalisis dengan model surplus produksi. Model surplus produksi yang digunakan ialah menggunakan metode *Equilibrium state* (Schaefer (1959) dan Fox (1970) ) karena model *Equilibrium state* hanya dapat menduga kondisi umum biomassa, upaya penangkapan optimum, kemudian hasil tangkapan optimum, dan CPUE optimum maka diperlukan model non equilibrium yaitu

model *non-equilibrium state* (Walter-Hilborn) , model ini memiliki kelebihan yaitu dapat meduga laju pertumbuhan intrinsic (  $r$  ), kemampuan alat tangkap untuk menangkap ( $q$ ) dan daya dukung lingkungan ( $k$ ).

#### 4.4.1 Model Schaefer

Dari analisis menggunakan metode Equilibrium State (Model Schaefer) yang disajikan pada dalam lampiran 6 dan lampiran 7 ,dengan cara meregresi antara nilai  $x$  (upaya penangkapan) dengan nilai  $y$  (hasil tangkapan) akan diperoleh diperoleh hasil nilai estimasi.

Hasil keluaran atau output dari analisis model Schaefer memiliki nilai estimasi Multiple R sebesar 0,94048 ,nilai ini termasuk kategori yang tinggi,maka hubungan antara effort dan catch (hasil tangkapan) sangat tinggi.Serta nilai R Square menunjukan nilai 0,884 ,nilai korelasi sebesar 0,884 ini berarti 88% perubahan CpUE dapat dijelaskan oleh effort,namun dan variable lain hanya memiliki pengaruh yang rendah Kemudian dari analisis model Schaefer diperoleh nilai  $a$  (Intersep) sebesar 1,50124 ,nilai  $b$  (Slope) sebesar  $-8.60051E-06$

Melalui perbandingan antara Intersep dan  $x$  variable ( $a/2b$ ) didapatkan upaya MSY (Trip MSY) sebesar 87.276.4 trip.

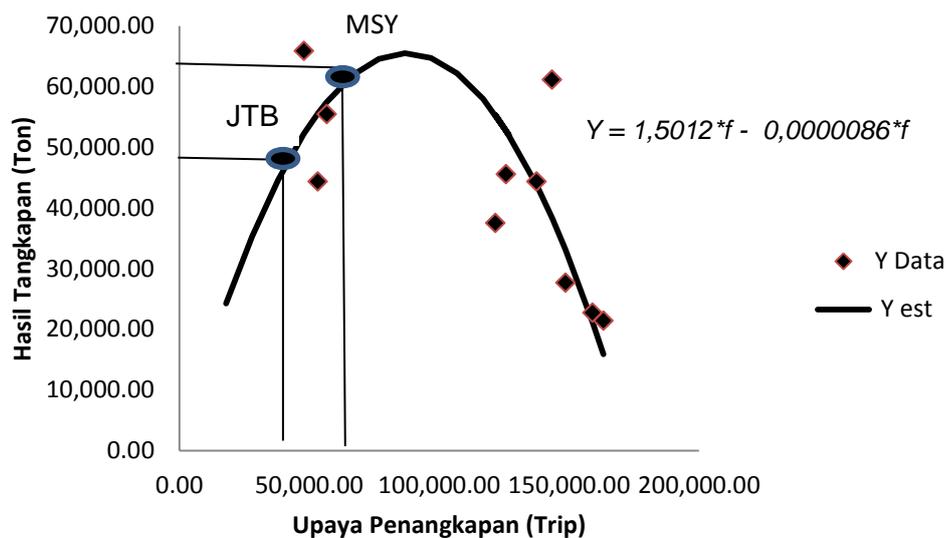
Untuk mendapatkan hasil tangkapan MSY dilakukan dengan menghitung antara  $a$  dan  $b$  dengan pendekatan rumus  $a^2/4b$  dan didapatkan Hasil tangkapan MSY sebesar 65.511,6 Ton.Jumlah tangkapan yang di perbolehkan di Perairan Probolinggo dapat dihitung dengan cara pendekatan rumus  $0.8 \times MSY$  , dari sini di dapatkan hasil Jumlah tangkapan perikanan yang diperbolehkan sebesar 52.409,2 Ton.Kemudian tingkat pengupayaan di dapatkan dengan cara membandingkan antara upaya tahun terakhir dengan upaya JTB yang bernilai 48.245 trip.

Table 5. Hasil Analisis Surplus Produksi di Perairan Probolinggo Tahun 2003-2013.

PERIKANAN	Variable	Satuan	Equilibrium State (Schaefer)
	Catch MSY	Ton	65.511,6
	Effort MSY	Trip	87.276,4
	CpUE MSY	Ton	0,8
	JTB	Ton	52.409,2
	T.P Effort	Persen (%)	339 %
STATUS		<i>Over-Exploited</i>	

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa sumberdaya perikanan yang ada di Perairan Probolinggo jika di analisis menggunakan model Equilibrium state yang pertama model Schaefer diperoleh hasil tangkapan maksimum lestari sebesar 65.511,6 Ton , kemudian trip berkelanjutan sebesar 87.276,4 Trip , CpUE MSY sebesar 0,8 Ton.

Jumlah total kan yang boleh ditangkap ialah 52,409.2 Ton ,tingkat pengupayaan menunjukan nilai prosentase sebesar 339 % dan atau kategori *over-exploited* yang berarti pemanfaatan telah melebihi trip MSY, sehingga didapatkan grafik estimasi dengan perhitungan yang di sajikan dalam lampiran 6 sebagai berikut :



Gambar 6 : Hubungan antara effort dengan hasil tangkapan model Schaefer.

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa sebenarnya sumberdaya perikanan yang ada di Perairan Probolinggo telah di eksploitasi melebihi JTB ,sumberdaya perikanan telah mengalami penurunan jika ditinjau dari garis Y estimasi , hasil tangkapan sebenarnya menurun ketika penambahan trip ini membuktikan bahwa memang perairan probolinggo memang telah mengalami *overfishing* dan perairan nya telah di dimanfaatkan secara berlebihan dan dikhawatirkan akan mempengaruhi sumberdaya perikanan dan sumberdaya akan mengalami kepunahan karena setiap penambahan effort (upaya) akan mengurangi hasil tangkapan sumberdaya perikanan .

#### 4.4.2 Model Fox

Dari analisis menggunakan metode Equilibrium State (Model Fox) yang disajikan dalam lampiran 8,dengan cara meregresi antara nilai x (upaya penangkapan) dengan nilai y (Ln Catch per Unit Effort) akan diperoleh diperoleh hasil nilai estimasi.

Hasil keluaran atau output dari analisis model Fox memiliki nilai estimasi Multiple R sebesar 0,941 ,nilai ini termasuk kategori yang tinggi ,maka hubungan

antara effort dan catch (hasil tangkapan) juga tinggi. Serta nilai R Square menunjukkan nilai 0,887, nilai korelasi sebesar 0,887 ini berarti 88 % perubahan CpUE dapat dijelaskan oleh effort, dan 12% lain bisa dijelaskan oleh faktor lain.

Kemudian dari analisis model Schaefer diperoleh nilai c (Intersep) sebesar 0,9616, nilai d (Slope) sebesar  $-1.67175E-05$ . Melalui pendekatan rumus  $1/d$  didapatkan upaya lestari (fe MSY) sebesar 59.817,6 trip.

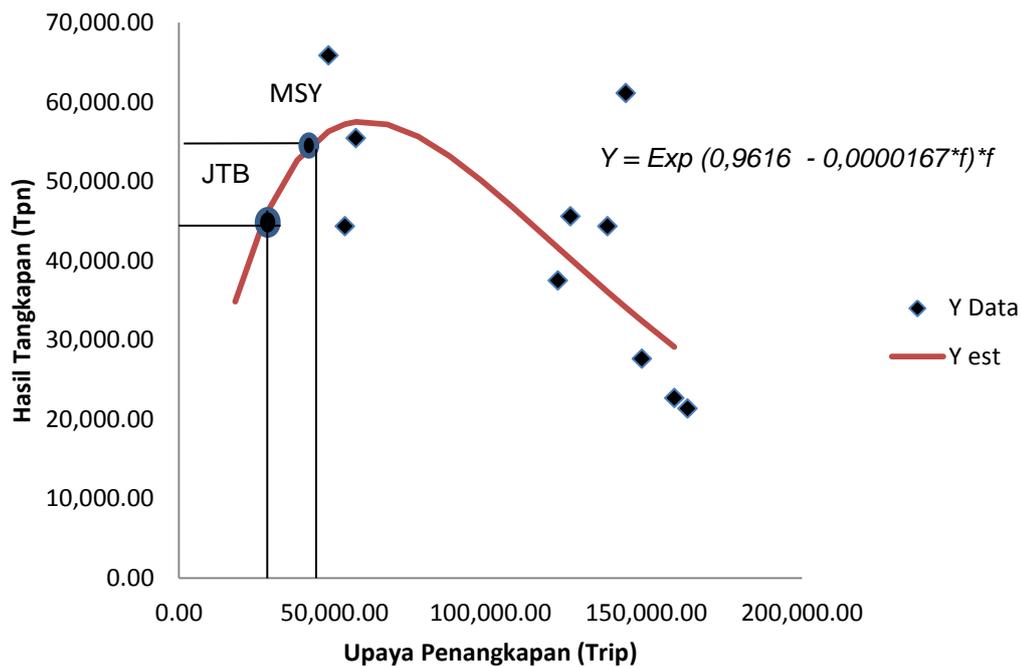
Untuk mendapatkan hasil tangkapan MSY dilakukan dengan menggunakan rumus  $(fMSY) \cdot \exp(c-1)$ . Hasil perhitungan tersebut memperoleh hasil sebesar 57,566.4 ton. Untuk nilai JTB diperoleh dengan menggunakan rumus 80% YMSY sehingga diperoleh nilai sebesar 46.053,1 ton, dan upaya JTB sebesar 28.214 trip.

Table 6. Hasil Analisis Surplus Produksi di Perairan Probolinggo Tahun 2004-2013.

PERIKANAN	Variable	Satuan	Equilibrium State (Fox)
	Catch MSY	Ton	57.566,4
	Effort MSY	Trip	59.817,6
	CpUE MSY	Ton	0,9
	JTB	Ton	46.053,1
	T.P Catch	Persen (%)	546 %
STATUS		<i>Over-Exploited</i>	

Untuk model Fox diperoleh hasil tangkapan ikan lestari sebesar 57.566,4 Ton, kemudian trip berkelanjutan sebesar 59.817,6 Trip, Hasil tangkapan per satuan unit berkelanjutan sebesar 0,9Ton.

Jumlah total yang boleh ditangkap (JTB) adalah 46.053,1 Ton, dari table tersebut dapat dilihat bahwa tingkat pengupayaan sumberdaya perikanan yang ada di Perairan Probolinggo sebesar 546% yang masuk dalam kategori *over exploited*, sehingga didapatkan grafik sebagai berikut:



Gambar 7: Hubungan antara hasil tangkapan dan effort menggunakan model Fox

Dari grafik ini juga dapat dilihat jika pemanfaatan sumberdaya perikanan yang ada di Perairan Probolinggo pada tahun tahun tertentu telah di eksploitasi melebihi Total Allowable Catch atau jumlah sumberdaya perikanan yang boleh di tangkap. Tingkat Pengupayaan didapatkan dengan cara membandingkan anatra upaya tahun terakhir dengan upaya JTB dan dikalikan 100 %. Dalam model ini tingkat pengupayaan telah menunjukkan indikasi overfishing dengan nilai tingkat pengupayaan sebesar 564 % Maka di perlukan pengurangan upaya penangkapan untuk tetap menjaga keberlanjutan sumberdaya perikanan yang ada di Perairan Probolinggo.

#### 4.5 Potensi Cadangan Lestari (Be) Perikanan di Perairan Probolinggo

Pendugaan potensi cadangan lestari bisa dilakukan dengan menggunakan Walter-Hilborn .Metode ini tidak tergantung pada kondisi keseimbangan dari suatu stok biomassa seperti pada pendekatan model Schaefer(1954) dan Fox (1970). Pendekatan ini juga mampu mengestimasi nilai nilai parameter populasi r

= laju pertumbuhan intrinsik stok biomassa ,  $k$  = daya dukung lingkungan terhadap pertumbuhan biomasa , dan  $q$  = kemampuan penangkapan (*catch ability*), sehingga model ini lebih dinamis dan mendekati kenyataan di Lapangan. Model Walter-Hilborn ini merupakan model non equilibrium state . Dan dari analisis menggunakan model Walter Hilborn yang di lampirkan dalam lampiran 9 di dapatkan hasil estimasi nilai sebagai berikut :

Tabel 7 : Hasil analisis model Walter-Hilborn

Variable	Walter-Hilborn	
Intercept	$B_0 = r$	0,410197498
X variable 1	$B_1$	0,356606949
X variable 2	$B_2 = q$	3,0485E-06
K		377.326,75
Be		188.663,38

Keterangan :

- $r$  = Kecepatan pertumbuhan intrinsic populasi
- $k$  = Daya dukung maximum dari perairan (*carring capacity*)
- $q$  = Kemampuan penangkapan (*catchability coeficien*)
- Be = Potensi cadangan lestari

Nilai – nilai tersebut didapatkan dari hasil perhitungan model Walter-Hilborn . Untuk nilai intercept dan variable 1,2 diperoleh dari hasil summary output regresi. Nilai  $r$  ,  $k$  dan  $q$  hanya bias di dapatkan dari analisis model Walter-Hilborn yang di dapatkan dari nilai  $b_0, b_1, dan b_2$  yang merupakan nilai dari variable  $X_1$  dan  $X_2$  .

Dari analisis model Walter-Hilborn didapatkan nilai laju pertumbuhan ( $r$ ) sebesar 3,585 setiap tahunnya. Daya dukung ( $k$ ) sebesar 377.326,75 yang diperoleh dari  $\frac{r}{b_1 * b_2}$  sehingga didapatkan potensi lestari dari setengah *carrying capacity* yakni sebesar 188.663,38 ton.

#### 4.6 Hasil Perhitungan Potensi Lestari Dan Total Allowable Catch/ Jumlah Ikan Yang Boleh Ditangkap (JTB).

##### 4.6.1 Data Recording

Data yang digunakan dalam perhitungan ini, data yang digunakan pada tahun 2004-2013 dan data terakhir 2014 , meliputi data tabel 2.5 yaitu data upaya penangkapan dalam satuan trip /tahun dan data tabel 2.7 total produksi perikanan dalam satuan ton / tahun yang ada pada laporan statistic perikanan provinsi Jawa Timur.

##### 4.6.2 Perhitungan MSY

Potensi lestari dihitung dengan menggunakan formula schaefer, fox dan walter-hilbern yang secara rinci telah diuraikan pada bab 3 tentang metodologi. Adapun Hasil perhitungan dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 8. Data Hasil Maksimum Sustainable Yield

No.	Schaefer	Fox
MSY	65.511,6	57.566,4
JTB	52.409,2	46.053,1

Data pemanfaatan sumberdaya perikanan di Probolinggo tahun 2014

- 1, Hasil Tangkapan (Catch) : 31.716,00 Ton
2. Jumlah Upaya Penangkapan (Trip) : 174.153.00 Trip

##### 4.7 Analisa Hasil

Analisa hasil berdasarkan tabel diatas dimaksudkan untuk mengetahui jumlah potensi lestari dan jumlah yang boleh ditangkapp di wilayah perairan Probolinggo, selanjutnya untuk diketahui tingkat setatus pemanfaatan dengan cara membandingkan data analisa yaitu nilai estimasi hasil tangkapan MSY ,Trip MSY dengan data pemanfaatan secara real tahun 2014. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 9.** Perbandingan data analisis Model Schaefer

Model Schaefer	Kuantity	Tahun 2014	Hasil	Tingkat pemanfaatan
fe (jumlah alat tangkap dalam kondisi lestari) trip	87.276,42	174.153,00	-86.876,58	Over
Ye (jumlah hasil tangkapan kondisi lestari) ton/tahun	65.511,6	31.716,00	33.795,55	Under
JTB	52.409,2	31.716,00	20.693,00	Under

Dari tabel perbandingan schaefer diatas dapat disimpulkan bahwa dari kuantity atau data hasil 10 tahun lebih besar dari data tahun 2014, pada data model shaefer untuk data fMSY (jumlah alat tangkap dalam kondisi lestari) dari data kuantity sebanyak 87.276,42 trip lebih kecil dari data tahun 2014 yang sebanyak 174.153,00 trip, dari data fMSY tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat pemanfaatan alat tangkap atau tingkat pengupayaan sudah di eksploitasi melebihi kuantity fMSY ,namun pada kenyataannya kelebihan trip ini disebabkan oleh alat tangkap yang memiliki produktivitas sangat rendah ,alat tangkap yang memiliki produktivitas rendah ini melakukan trip lebih banyak dan menghasilkan hasil tangkapan yang sangat sedikit . Untuk data yMSY (jumlah hasil tangkapan kondisi lestari) dari data kuantity sebanyak 52.409,2ton/tahun lebih besar dari data tahun 2014 yang sebanyak 31.716,00 ton/tahun, dari data yMSY tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat pemanfaatan hasil tangkapan belum di eksploitasi secara optimum atau *under fishing* . Sedangkan untuk data JTB (jumlah tangkapan yang diperbolehkan) dari data kuantity sebanyak 52.409,2 lebih besar dari data tahun 2014 sebanyak 31.716,00 ton , dari data JTB tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat pemanfaatanmasih belum di eksploitasi secara optimum dan masih dalam kategori *under fishing*.

Dalam hal ini jumlah sumberdaya perikanan yang boleh ditangkap masih belum di eksploitasi secara optimum , dari hasil analisis perbandingan di

temukan adanya sekitar 20,693.00 ton/tahun yang belum di manfaatkan ,sehingga jika di bandingkan dengan trip berimbang lestari menunjukkan bahwa hasil tangkapan seharusnya bisa di tambah sekitar 0.23 ton (230 kg) trip/tahun setara purse seine , karena alat tangkap purse seine merupakan alat tangkap standar yang memilik produktivitas penangkapan paling tinggi dengan nilai rfp ( *Relative Fising Power*) sama dengan 1 (satu).

Namun karena menurut pendugaan tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan dengan menggunakan pendekatan model Schaefer dan menunjukan tingkat pengupayaan sebesar 338 % yang berarti tingkat pemanfaatan sudah masuk kategori *over-exploited* serta dari data 2014 menunjukan bahwa data trip tahun 2014 lebih besar dari trip MSY serta pada saat kenaikan trip tidak diimbangi dengan meningkatkat nya hasil tangkapan dan hasil tangkapan malah semakin menurun maka walaupun hasil tangkapan mungkin masih bisa ditambah namun sangat tidak dianjurkan untuk penambahan upaya penangkapan karena adanya kekhawatiran tentang keberlanjutan sumberdaya perikanan yang ada di perairan Probolinggo serta kurangnya efisiensi penangkapan yang ada.

**Tabel 10.** Perbandingan data anlisis Model Fox

Model Fox	Kuantity	Tahun 2014	Hasil	Tingkat pemanfaatan
fe (jumlah alat tangkap dalam kondisi lestari) trip	59.817,56	174.153,00	-114.335,44	Over
Ye (jumlah hasil tangkapan kondisi lestari) ton/tahun	57.566,38	31.716,00	25.850,38	Under
JTB	46.053,11	31.716,00	14.337,11	Under

Dari tabel perbandingan fox diatas dapat disimpulkan bahwa dari kuantity atau data hasil 10 tahun lebih besar dari data tahun 2014, pada data model Fox untuk data fMSY (jumlah alat tangkap dalam kondisi lestari) dari data kuantity sebanyak 59.817,56 trip lebih kecil dari data tahun 2014 yang sebanyak

174.153,00 trip, dari data fMSY tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat pemanfaatan alat tangkap atau tingkat pengupayaan sudah di eksploitasi melebihi kuantitas fMSY. Untuk data YMSY (jumlah hasil tangkapan kondisi lestari) dari data kuantitas sebanyak 57.566,38 ton/tahun lebih besar dari data tahun 2014 yang sebanyak 31.716,00 ton/tahun, dari data yMSY tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat pemanfaatan hasil tangkapan belum dimanfaatkan secara optimal dan masih *under fishing*. Sedangkan untuk data JTB (jumlah tangkapan yang diperbolehkan) dari data kuantitas sebanyak 46,053.11 ton, lebih besar dari data tahun 2014 sebanyak 31,716.00 ton, dari data JTB tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat pemanfaatan belum melampaui batas penangkapan (*under fishing*).

Dalam hal ini jumlah sumberdaya perikanan yang boleh ditangkap masih belum di eksploitasi secara optimum, dari hasil analisis perbandingan di temukan adanya sekitar 20.680,31 ton/tahun yang belum di manfaatkan, sehingga jika di bandingkan dengan trip berimbang lestari menunjukkan bahwa hasil tangkapan seharusnya bisa di tambah lagi sekitar 0,23 ton (230 kg) trip/tahun setara purse seine, karena alat tangkap purse seine merupakan alat tangkap standar yang memiliki produktivitas penangkapan paling tinggi dengan nilai rfp (*Relative Fishing Power*) sama dengan 1 (satu).

Namun karena menurut pendugaan tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan dengan menggunakan pendekatan model Fox dan menunjukkan tingkat pengupayaan sebesar 564 % yang berarti tingkat pemanfaatan sudah masuk kategori *over-exploited* serta dari data 2014 menunjukkan bahwa data trip tahun 2014 lebih besar dari trip MSY dan terjadi penurunan hasil tangkapan saat upaya di tingkatkan jadi dapat diartikan bahwa perairan yang ada di wilayah Probolinggo telah mengalami *overfishing* sehingga walaupun hasil tangkapan mungkin masih bisa ditingkatkan namun sangat tidak dianjurkan untuk

penambahan upaya penangkapan karena adanya kekhawatiran tentang keberlanjutan sumberdaya perikanan yang ada di perairan Probolinggo..

Untuk menentukan strategi yang akan dibuat ,maka perlu adanya analisis penunjang menggunakan metode analisis finansial sederhana untuk mengetahui kelayakan sebuah usaha penangkapan di perairan Probolinggo, dibawah ini merupakan analisis finansial dari salah satu usaha penangkapan purse seine yang ada di Perairan Probolinggo.

Dari hasil wawancara terhadap nelayan , diketahui bahwa untuk menjalankan sebuah usaha penangkapan purse seine di butuhkan baiaya investasi sebesar :

Tabel 11 .Modal Usaha Penangkapan Purse Seine

<b>Keterangan</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
Kapal	750.000.000
Mesin Kapal	180.000.000
Alat Tangkap purseseine	400.000.000
<b>Jumlah Modal Investasi</b>	<b>1.330.000.000</b>

Jika para nelayan meminjam ke Bank dan mendapatkan bunga kredit pinjam sebesar 9 % setiap tahun nya dan nelayan harus melunasinya selama 5 tahun , maka bunga yang harus di bayarkan ke bank ialah sebesar rupiah dalam kurun waktu 1 tahun beroperasi dan diestimasi usaha penangkapan purse seine dalam satu kali trip memakan waktu sekitar 3 sampai 4 hari maka usaha penangkapan dala, satu tahun sebanyak 60 trip maka beban yang harus di tanggung oleh pemilik kapal untuk membayar hutang di bank dan mengembalikan modal adalah sebesar 1.995.000 rupiah. Kemudian biaya operasional yang diperlukan dalam satu kali trip penangkapan ikan ikan sebesar 30.000.000 rupiah dan di akumulasi dengan beban biaya yang harus dikembalikan dibank maka baban biaya per trip nya adalah sebesar 31.995.000 rupiah .Setelah itu rata rata pendapatan nelayan perhari nya adalah 35.000.000 rupiah sehingga keuntungan yang di peroleh adalah :

$$\pi = TR - TC$$

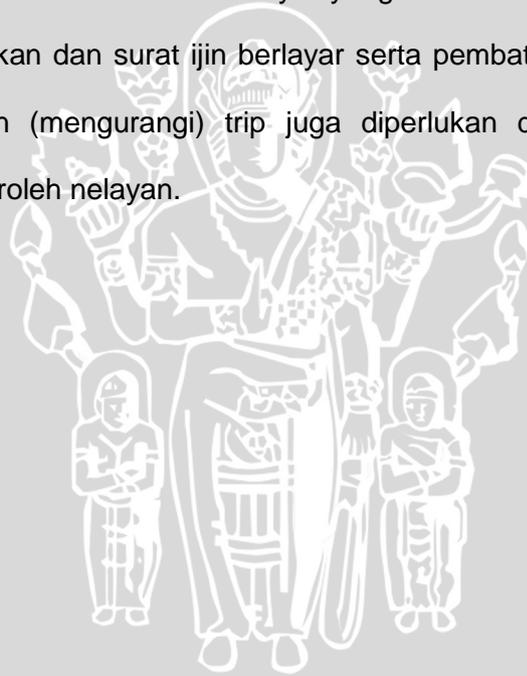
$$\pi = 35.000.000 - 31.995.000$$

$$\pi = 3.005.000 \text{ Rupiah}$$

Jadi walaupun usaha penangkapan purse seine yang ada di perairan Probolinggo mengalami profit (keuntungan) Namun keuntungan yang mereka peroleh sangat tipis dan juga riskan atau beresiko, keuntungan sebesar 2.630.000 rupiah tidak sepadan resiko yang dihadapi oleh nelayan keadaan laut dan cuaca yang tidak bisa diprediksi bisa saja merenggut nyawa para nelayan yang sedang melakukan aktivitas penangkapan di laut. Tidak adanya jaminan keselamatan saat melakukan usaha penangkapan ikan membuat nelayan harus berfikir untuk mengasuransikan keselamatan jiwa mereka, untuk itu sebaiknya pemerintah sebagai salah satu stakeholder yang ikut andil dalam hal ini sebaiknya menghimbau para perusahaan asuransi untuk memasuki usaha perikanan tangkap dan memberikan himbauan pada para pelaku usaha penangkapan ikan untuk mengasuransikan keselamatan jiwa di karenakan saat melakukan usaha penangkapan para nelayan sangat terhadap resiko kecelakaan saat melakukan trip penangkapan ikan dan keadaan laut yang sangat sulit untuk diprediksi. Selain itu budaya untuk menyimpan hasil penerimaan dari usaha panangkapan ikan dalam bentuk uang maupun deposito sangat dianjurkan karena kebanyakan nelayan tidak mengelola keungan dengan baik yang akhirnya saat tidak musim ikan akan terjadi kesulitan ekonomi yang membuat nelayan terlilit hutang.

Menurut Pasingi (2011), Semakin besar nilai R square maka akan semakin baik model regresi yang diperoleh sehingga semakin mendekati keadaan nyata di lapang. Jika di lihat dari nilai R square maka model Fox lah yang paling baik digunakan untuk meduga tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan yang ada di perairan Laut Probolinggo. Kemudian dari hasil perhitungan dengan

menggunakan model Schaefer , Model Fox serta Model Wlater-Hilborn tingkat pengupayaan sumberdaya perikanan yang ada di perairan Probolinggo menunjukkan prosentase nilai berturut turut sebesar 338 % dan 146 % dalam kondisi seperti ini masuk dalam kategori *over-exploited* , dari analisa hasil perbandingan antara tingkat pemanfaatan dan trip tahun 2014 dengan estimasi nilai perhitungan model Schaefer , model Fox serta Walter-Hilborn diketahui bahwa trip penangkapan tahun 2014 sudah melebihi trip lestari sehingga peningkatan upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan karena telah terjadi penurunan hasil tangkapan saat upaya ditingkatkan , serta adanya kekhawatiran akan mengganggu kelestarian sumberdaya yang ada. Pembatasan perijinan usaha penangkapan ikan dan surat ijin berlayar serta pembatasan alat tangkap dan mengoptimalkan (mengurangi) trip juga diperlukan dan meningkatnya keuntungan yang diperoleh nelayan.



## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

- ✓ Dari analisis Model Equilibrium State yang menggunakan model Schaefer (1954) didapatkan hasil nilai estimasi hasil tangkapan Maksimum Sustainable Yield (MSY) sebesar 65.511,6 ton, Upaya MSY sebesar 87.276,4 trip dan nilai jumlah sumberdaya perikanan yang boleh ditangkap sebesar 52.409,2 Ton. Kemudian menggunakan pendekatan Model Fox (1970) didapatkan hasil hasil tangkapan MSY sebesar 57.566,4 Ton, effort MSY sebesar 59.817,6 trip, dan jumlah sumberdaya yang boleh ditangkap 46.053,1 ton. Dari analisis Model Non-Equilibrium State yakni Model Walter-Hilborn di dapatkan hasil estimasi  $r$  sebesar 0.410197498,  $k$  sebesar 377,326.75,  $B_e$  sebesar 188,663.38 dan  $q$  sebesar  $3.0485E-06$ .
- ✓ Tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan Probolinggo jika ditinjau dari pendekatan JTB dari data sepuluh tahun terakhir dengan data terakhir tahun 2014, sumberdaya perikanan berstatus *under-exploited*. Tingkat pengupayaan sumberdaya perikanan di Perairan Probolinggo jika dilihat dari Model Equilibrium State yakni model Schaefer dan Fox menunjukkan hasil sebesar Model Schaefer : 338 % (*Over-Exploited*) dan Model Fox : 564 % (*Over-exploited*). Dari analisa finansial sederhana di dapatkan bahwa penangkapan sumberdaya perikanan masih mengalami profit atau keuntungan, namun keuntungan ini tidak sepadan dengan resiko yang bisa di alami dan keadaan laut tidak bisa diprediksi bisa saja mengancam keselamatan nelayan saat melakukan usaha penangkapan di laut. Karena hasil tangkapan yang cenderung terus menurun walaupun ada peningkatan upaya yang menindikasikan terjadinya overfishing di wilayah perairan Probolinggo, untuk keberlanjutan sumberdaya perikanan yang ada di Perairan

Probolinggo di sarankan untuk tidak menambah upaya penangkapan, tetap mengurangi trip untuk memberi waktu ikan merecovery atau memulihkan diri, serta tidak mengganggu keberlanjutan sumberdaya perikanan yang ada dan tidak menangkap melebihi jumlah yang boleh ditangkap. Kemudian adanya kerja sama antara pihak terkait atau instansi terkait untuk menemukan solusi dan mewujudkan kesejahteraan nelayan dan terjamin nya aktivitas nelayan saat melakukan usaha penangkapan ikan.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini perlu adanya perhatian dalam langkah kebijakan terhadap pelaku usaha penangkapan ikan ,sebaiknya upaya penangkapan dan hasil tangkapan yang seperti ini tetap dipertahankan demi keberlanjutan sumberdaya yang ada,kelebihan trip disebabkan oleh alat tangkap yang kurang efisien dan memiliki produktivitas yang rendah.

Kemudian sebaiknya untuk tidak memberikan ijin penangkapan baru karena di khawatirkan akan menambah tidak efisien nya usaha penangkapan yang ada di Probolinggo.Pemerintah atau instansi terkait sebaiknya menghimbau untuk masuk nya perusahaan asuransi di bidang perikanan untuk menjamin aktivitas penangkapan di laut ,serta di perlukan adanya sosialisasi kepada nelayan untuk mengasuransikan jiwa dan juga asset nya supaya lebih terjamin di kemudian hari.kemudian diharapkan para nelayan bisa lebih bijak dalam mengelola keuntungan dan meyimpan hasil atau penerimaan di bank , agar saat musim paceklik tidak terliilit hutang karena kesulitan ekonomi.Dan diperlukan adanya enumerasi data yang lebih baik dan data yang dilaporkan akan lebih terjamin kebenarannya.

Karena keterbatasan metodologi dan adanya batasan area penangkapan , . adanya kecenderungan satu wilayah dalam menganalisa membuat metode ini memiliki banyak kelemahan. Sehingga untuk menjustify biomassa stok

sumberdaya perikanan dianjurkan untuk menggunakan pendekatan multi daerah (WPP) , dan tidak menggunakan pendekatan titik atau spot wilayah tertentu.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adam,Lukman.2012.Kebijakan Pengembangan Perikanan Berkelanjutan (Studi Kasus : Kabupaten Wakatobi ,Provinsi Sulawesi Tenggara Dan Kabupaten Pulau Morotai ,Provinsi Maluku Utara.Peneliti Bidang Ekonomi dan Kebijakan Publik.Pusat Pengkajian Pengolahan Data dan Informasi Sekretariat Jenderal DPR RI.Jakarta.
- Bintoro,G.2005.Pemanfaatan Berkelanjutan Sumberdaya Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata valenciennes* ,1847) di Selat Madura Jawa Timur.Disertasi.IPB.Bogor
- Diktat Manajemen Penangkapan Ikan. Payang. 2004. Hal. 33 – 44
- Fauziah.Jaya A. 2010.Densitas Ikan Pelagis Kecil di Perairan Arafura.Universitas Sriwijaya.Sumatra Selatan.
- Hendri, John. 2009. Data Sekunder. Riset Pemasaran. Universitas Gunadarma.
- Insanu,Khairil Radik.H,H Handayani.B Mulyo Sukojo.2013.Analisis zona pemetaan penangkapan ikan (*fishing ground*) dengan menggunakan citra satelit terra modis dan parameter oseanografi.ITS.Surabaya
- Jamal,M. Fedi .A Sondita,B Wiryawan.J Haluan.2014.Konsep Pengelolaan Perikanan Tangkap Cakalang (*Katsuwon Pelamis*) Di Kawasan Teluk Bone Dalam Perspektif Keberlanjutan.IPB.Bogor
- Kekenusa, John.S Victor N.R Watung Dan D,Hatidja. 2014. Penentuan Status Pemanfaatan Dan Skenario Pengelolaan Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Yang Tertangkap Di Perairan Bolaang-Mongondow Sulawesi Utara. UNSRAT : Manado *Jurnal Ilmiah Sains Vol. 14 No. 1, April 2014*
- \_\_\_\_\_.2009.Penentuan Status Pemanfaatan Ikan Cakalang ( *Katsuwon pelamis*) yang Tertangkap di Perairan Sulawesi Utara.Universita Sam Ratulangi Manado.
- Kepmen, 2010. Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Kep.06/Men/2010 Tentang Alat Penangkapan Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Menteri Kelautan Dan Perikanan R.I. Jakarta.
- Monintja DR. dan R. Yusfiandayani. 2001. Pemanfaatan Sumber Daya Pesisir dalam Bidang Perikanan Tangkap. Prosiding Pelatihan Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nedelec, C.J.Prado.1990.Definition And Classification Of Fishing Gears Categories.FAO.FISHERIES TECHNICAL PAPER.222.Rev,FAO Fisheries Industries Division ,Rome.92p
- Nelwan,Alfa FP.Produktivitas Penangkapan Ikan Pelagis Besar di Perairan Selat Makassar Sulawesi Barat.2012.Universitas Hassanudin.Makasar.

- Noitja,Donald.S Martasuganda.B Murdiyanto.A A Taurusman.2014.Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Demersal Di Perairan Pulau Ambon – Provinsi Maluku.IPB.Bogor
- Nugraha ,Ershad.B Koswara.Yuniarti.2012.Potensi Lestari dan tingkat pemanfaatan ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) di perairan banten.Universitas Padjajaran .Bandung.
- Pasingi , N.2011.Model Surplus Produksi untuk Pengelolaan Sumberdaya Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Teluk Banten , Kabupaten Serang.Provinsi Banten.IPB.Bogor.
- Rosana,Nurul. V Prasita.2015.Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Sebagai Dasar Pengembangan Sektor Perikanan Di Selatan Jawa Timur.Madura.Unversitas Hang Tuah.Surabaya.
- Satriya, I Nyoman Budi. 2009. Stock Assessment And Dynamics Of The *Sardinella Lemuru* (Clupeidae) Resources In The Bali Straits. Institut Teknologi Sepuluh November : Surabaya
- Setyohadi,Daduk.2009.Studi Potensi dan Dinamika Stok Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Selat Bali Serta Alternative Penangkapannya.Universitas Brawijaya.Malang.
- Shcafer,M.B.1957.Some Aspects Of Dynamic Of Population Important To The Management Of Commercial Marine Fisheries .Bull.Inter-Inter-American Tropical Tuna Commission 2 (6): 243–285
- Sparre P. & Venema S.C. 1999. *Introduction totropical fish stock assessment*. Part I -Manual. FAO Fisheries Technical Paper.376 hlm
- Subani, W dan H.R. Barus, 1989, *Alat Penangkapan Ikan dan Udang Laut di Indonesia*, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Jakarta
- Supriyono, R.A. 2000. *Akuntansi Biaya Perencanaan Pengendalian Biaya Serta Pembuatan Keputusan*. Edisi 2. Yogyakarta: BPFE Sparre P, Venema SC. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Buku I.Manual.Jakarta. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. 438 hal.
- Syahrul.2012. Strategi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Pelagis Secara Terpadu Dan Berkelanjutan Di Perairan Teluk Tomini.Universitas Muslim Indonesia.Makassar.
- Tamarol,Joneidi.A Luasunaung.J Budiman.2012.Dampak Perikanan Tangkap Terhadap Sumberdaya Ikan dan Habitat nya Di Perairan Pantai Tabukan Kepulauan Sangihe.Universitas Sam Ratulangi.Sulawesi Utara.
- Triyono, Heri. 2013. Metode Penetapan Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTB) Untuk Berbagai Jenis Sumberdaya Ikan Di WPP-NRI. Jakarta.
- Wijayanto, D. 2008. Buku Ajar Bioekonomi Perikanan. FPIK UNDIP. ISBN

## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Table jumlah hasil tangkapan dan trip alat tangkap per tahun

a. Jumlah hasil tangkapan dan trip alat tangkap 10 tahun

No	Alat Tangkap	Hasil Tangkapan	Trip	CpUE
1	Pukat udang	-	-	-
2	Payang	107,205.47	552,434.30	0.19
3	Dogol	18,575.41	88,472.00	0.21
4	Pukat pantai	9,883.98	70,521.60	0.14
5	Pukat Cincin	148,490.59	357,083.50	0.42
6	Jaring insang hanyut	23,049.06	101,102.30	0.23
7	Jaring lingkar	19,755.50	9,540.00	2.07
8	Jaring klitik	4,451.70	222,339.80	0.02
9	Jaring insang tetap	10,967.99	1,936,665.20	0.01
10	Trammel net	11,035.30	869,175.30	0.01
11	Bagan perahu	-	-	-
12	Bagan tancap	16,070.59	234,399.30	0.07
13	Serok	1,624.85	170,635.80	0.01
14	Jaring angkat lainnya	-	-	-
15	Rawai tuna	-	-	-
16	Rawai hanyut	-	-	-
17	Rawai tetap	24,213.98	53,360.70	0.45
18	Huhate	-	-	-
19	Pancing lainnya	5,543.64	1,119,222.30	0.00
20	Pancing tonda	31.90	16,020.00	0.00
21	Sero	-	3,960.00	-
22	Jermal	-	-	-
23	Bubu	19,842.21	326,895.30	0.06
24	Perangkap lainnya	130.80	1,722.40	0.08
25	Alat pengumpul kerang	2,066.71	555,779.00	0.00
26	Muroami	-	-	-
27	Lainnya	2,852.00	801,086.50	0.00
	JUMLAH	425,811.68	7,490,415.30	0.06

## b. Jumlah hasil tangkapan dan trip alat tangkap 5 tahun

No	Alat Tangkap	Hasil Tangkapan	Trip	CpUE
1	Pukat udang	-	-	0
2	Payang	44,612.47	360,380	0.123792858
3	Dogol	18,468.51	76,520	0.241355332
4	Pukat pantai	3,091.88	11,956	0.258604885
5	Pukat Cincin	38,047.99	250,849	0.151676865
6	Jaring insang hanyut	8,836.46	56,250	0.157092622
7	Jaring lingkaran	-	-	0
8	Jaring klitik	1,001.60	13,582	0.073744662
9	Jaring insang tetap	6,480.39	1,676,760	0.003864829
10	Trammel net	4,612.30	571,140	0.008075603
11	Bagan perahu	-	-	0
12	Bagan tancap	4,977.19	113,499	0.043852281
13	Serok	799.25	121,471	0.00657976
14	Jaring angkat lainnya	-	-	0
15	Rawai tuna	-	-	0
16	Rawai hanyut	-	-	0
17	Rawai tetap	17,106.48	43,567	0.392647646
18	Huhate	-	-	0
19	Pancing lainnya	2,691.74	728,486	0.003694978
20	Pancing tonda	-	-	0
21	Sero	-	-	0
22	Jermal	-	-	0
23	Bubu	8,638.11	302,081	0.028595344
24	Perangkap lainnya	88.40	1,680	0.052619048
25	Alat pengumpul kerang	1,011.91	388,514	0.002604565
26	Muroami	-	-	0
27	Lainnya	1,110.70	434,623	0.002555548
	JUMLAH	161,575.38	5,151,358	0.031365589

### Lampiran 3, Table data hasil Relatif Fishing Power (RFP)

a. Table data hasil RFP alat tangkap di perairan Probolinggo

Alat Tagkap	Y (Catch)	f (Effort)	CPuE	CPuE%	RFP	Ratio
Pukat Cincin	148.490,59	357.083,50	0,415843	36,91609	1,00	1
Bubu	19.842,21	326.895,30	0,060699	5,3885	0,15	6,850902
Jaring Insang Hanyut	23.049,06	101.102,00	0,227978	20,23858	0,55	1,824046
Dogol	18.575,41	88.472,00	0,209958	18,63885	0,50	1,980599
Payang	107.205,47	552.434,30	0,19406	17,22752	0,47	2,142855
Alat tangkap Lain	108.648,94	6.064.428,20	0,017916	1,590458	0,04	23,21098
Total	425.811,68	7.490.415,30	1,13	100,00	2,71	0,369161

Dimana :

y = Hasil tangkapan

f = Upaya penangkapan

RFP = Relative Fishing Power

#### Lampiran 4, Tabel data hasil konversi alat tangkap

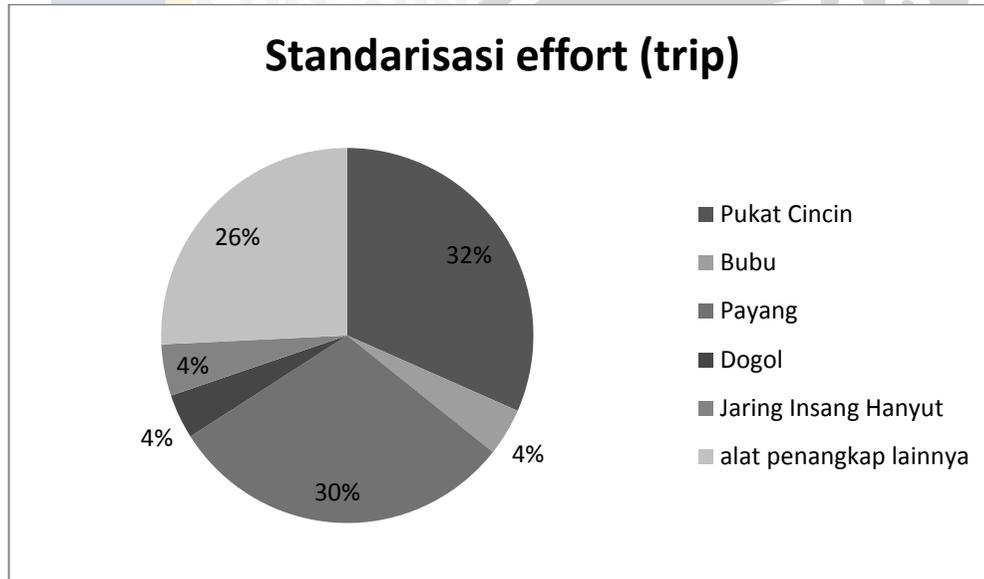
a. Tabel data hasil konversi perikanan di Perairan Probolinggo

Standarisasi effort (trip)							SEBELUM
TAHUN	Pukat Cincin	Bubu	Payang	Dogol	Jaring Insang Hanyut	alat penangkap lainnya	Total
RFP 2004-2014	1,00000	0,14597	0,54823	0,50490	0,46667	0,04308	
2004	32.028,00	1.267,00	86.376,00	11.952,00	12.171,00	705.006,00	848.800,00
2005	48.092,00	540,00	97.064,00	0,00	10.400,00	864.930,00	1.021.026,00
2006	12.058,00	146,00	30.388,00	0,00	10.128,00	337.374,00	390.094,00
2007	11.680,00	90,00	37.764,00	0,00	10.826,00	450.295,00	510.655,00
2008	10.871,00	2.512,00	26.993,00	0,00	10.240,00	458.773,00	528.389,00
2009	45.810,00	10.366,00	72.414,00	0,00	17.480,00	984.056,00	1.130.126,00
2010	43.010,00	10.468,00	68.170,00	0,00	1.782,00	998.301,00	1.121.731,00
2011	54.874,00	94.871,00	55.680,00	36.359,00	2.675,00	691.243,00	935.702,00
2012	53.944,00	92.700,00	108.436,00	8.160,00	1.404,00	732.345,00	996.989,00
2013	53.211,00	93.676,00	55.680,00	32.001,00	32.909,00	699.333,00	966.810,00
Total	365.578	325.636	638,965	88,472	110.015	6.921.656	

## Standarisasi Effort (Trip) (Sesudah)

Standarisasi effort (trip)							Sesudah
TAHUN	Pukat Cincin	Bubu	Payang	Dogol	Jaring Insang Hanyut	alat penangkap lainnya	Total
RFP 2004-2014							
2004	32.028,00	184,94	47.354,08	6.034,54	5.679,80	30.373,81	121.655,17
2005	48.092,00	78,82	53.213,58	0,00	4.853,34	37.263,83	143.501,57
2006	12.058,00	21,31	16.659,67	0,00	4.726,40	14.535,10	48.000,49
2007	11.680,00	13,14	20.703,43	0,00	5.052,14	19.400,08	56.848,79
2008	10.871,00	3.140,02	14.798,42	0,00	4.778,67	19.765,34	53.353,46
2009	45.810,00	1.513,09	39.699,67	0,00	8.157,34	42.396,14	137.576,23
2010	43.010,00	1.527,97	37.372,97	0,00	831,60	43.009,86	125.752,40
2011	54.874,00	13.847,96	30.525,55	18.357,58	1.248,33	29.780,86	148.634,28
2012	53.944,00	13.531,06	59.448,08	4.119,97	655,20	31.551,66	163.249,97
2013	53.211,00	13.673,53	30.525,55	16.157,23	15.357,55	30.129,40	159.054,26
Total	365,578	47.532	350.301	44.669	51.340	298.206	

b. Diagram jumlah jenis alat tangkap yang menangkap ikan di Perairan Probolinggo

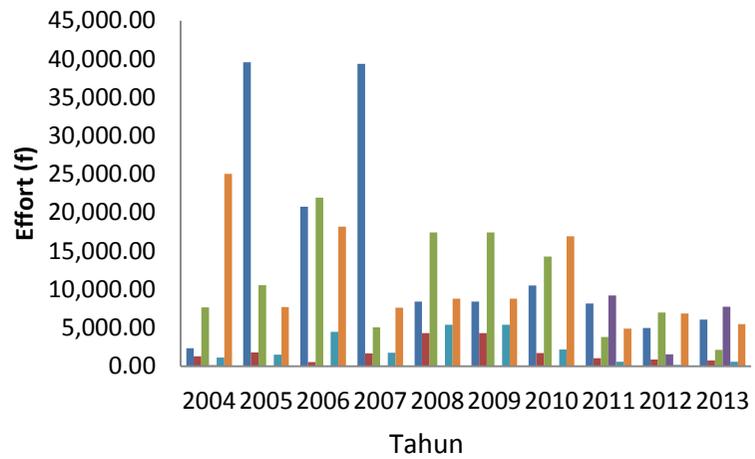


## Lampiran 5, Tabel data hasil tangkapan

c. Tabel data hasil tangkapan ikan di perairan Probolinggo

TAHUN	Pukat Cincin	Bubu	Payang	Dogol	Jaring Insang Hanyut	alat penangkap lainnya	Total
2004	2.321,90	1.267,00	7.656,30	106,90	1.098,20	2.,027,30	37.477,60
2005	39.597,50	1.799,30	10.533,30	0,00	1.487,30	7.701,90	61.119,30
2006	20.778,20	527,20	21.921,90	0,00	4.460,90	18.166,30	65.854,50
2007	39.360,10	1.657,40	5.048,80	0,00	1.762,20	7.616,70	55.445,20
2008	8.384,90	4.316,30	17.432,70	0,00	5.404,00	8.801,80	44.339,70
2009	8.384,90	4.316,30	17.432,70	0,00	5.404,00	8.801,80	44.339,70
2010	10.479,30	1.719,90	14.286,00	0,00	2.146,00	16.930,10	45.561,30
2011	8.149,34	1.026,15	3.801,80	9.183,11	564,63	4.901,39	27.626,42
2012	4.969,35	845,96	6.968,77	1.548,60	165,63	6.863,35	21.361,66
2013	6.065,10	729,80	2.123,20	7.736,80	556,20	5.475,20	22.686,30
<b>Total</b>	<b>148.491</b>	<b>18.205</b>	<b>107.205</b>	<b>18.575</b>	<b>23.049</b>	<b>110.286</b>	

- b. Grafik jumlah hasil tangkapan ikan di perairan kota Probolinggo



### Lampiran 6. Data Hasil dan alat tangkap standart perikanan di perairan kota Probolinggo

- a. Tabel data hasil alat tangkap standart dan catch perikanan di perairan Probolinggo

Tahun	f	Y	CpUE
	(Trip)	(Ton)	
2004	121.655.17	37.477.60	0.308064
2005	143.501.57	61.119.30	0.425914
2006	48.000.49	65.854.50	1.371955
2007	56.848.79	55.445.20	0.97531
2008	53.353.46	44.339.70	0.831056
2009	137.576.23	44.339.70	0.322292
2010	125.752.40	45.561.30	0.36231
2011	148.634.28	27.626.42	0.185868
2012	163.249.97	21.361.66	0.130852
2013	159.054.26	22.686.30	0.142632

### Lampiran 7. Hasil analisa model Schaefer

- b. Tabel estimasi potensi model Schaefer

Tahun	X	Y	CpUE
	f (Trip)	(Ton)	
2004	121.655.17	37.477.60	0,308064168
2005	143.501.57	61.119.30	0,42591381
2006	48.000.49	65.854.50	1,371954765
2007	56.848.79	55.445.20	0,975310133
2008	53.353.46	44.339.70	0,831055731
2009	137.576.23	44.339.70	0,322291866
2010	125.752.40	45.561.30	0,362309583
2011	148.634.28	27.626.42	0,185868427
2012	163.249.97	21.361.66	0,130852462
2013	159.054.26	22.686.30	0,142632457

## b. Summary output model Schaefer

## SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,940481805
R Square	0,884506026
Adjusted R Square	0,870069279
Standard Error	0,149639152
Observations	10

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	1,371898	1,371898	61,26768	5,11E-05
Residual	8	0,179135	0,022392		
Total	9	1,551033			

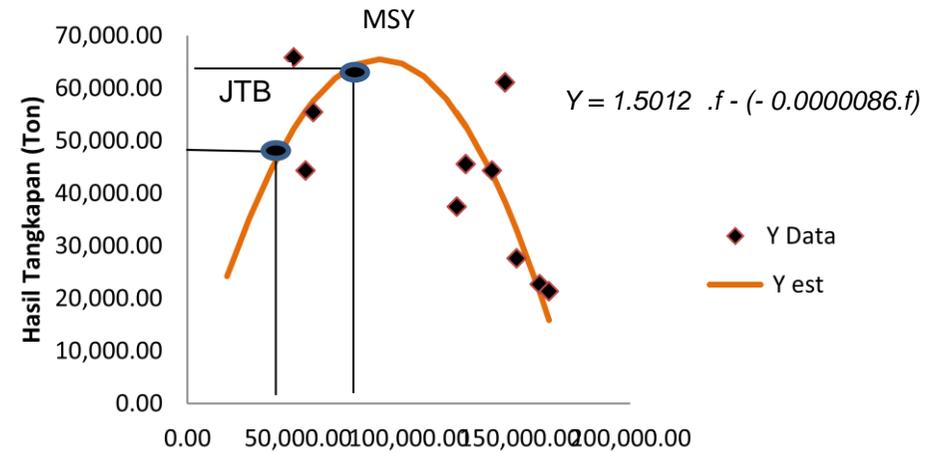
  

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	1,501242835	0,135714	11,06182	3,98E-06	1,188286	1,8142	1,188286	1,8142
X Variable 1	-8,60051E-06	1,1E-06	-7,82737	5,11E-05	-1,1E-05	-6,1E-06	-1,1E-05	-6,1E-06

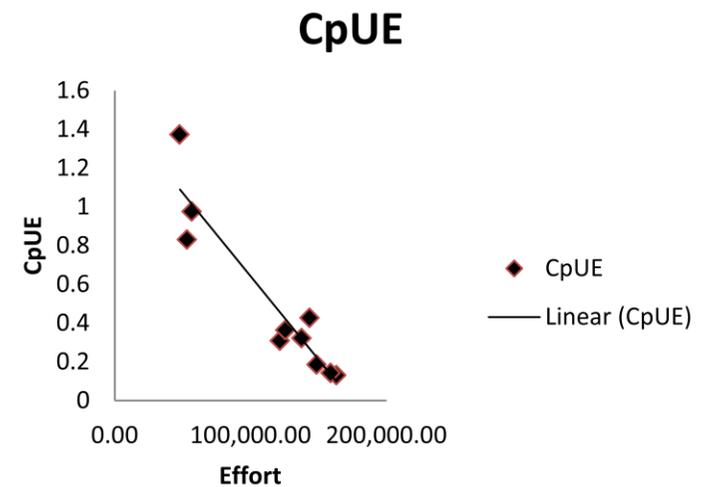
Tabel Yield Estimasi

f schefer	y schefer
18,000.49	24,236.39
28,000.49	35,292.50
38,000.49	44,628.51
48,000.49	52,244.42
53,353.46	55,614.37
56,848.79	57,548.85
66,848.79	61,922.66
76,848.79	64,576.37
86,848.79	65,509.98
96,848.79	64,723.49
106,848.79	62,216.89
116,848.79	57,990.20
126,848.79	52,043.40
121,655.17	55,346.63
125,752.40	52,779.36
137,576.23	43,751.66
143,501.57	38,323.06
148,634.28	33,132.48
159,054.26	21,201.25
163,249.97	15,869.61

Sehingga  
c. Hubungan Catch dengan Effort model Schaefer



d. Hubungan CpUE dengan Effort



a	1,501242835		
b	8,60051E-06		
Umsy			
fe (jumlah alat tangkap dalam kondisi lestari)/ unit		$a/(2*b)$	87.276,42
Ye (jumlah hasil tangkapan kondisi lestari)/ ton/tahun		$(a^2)/(4*b)$	65.511,55
JTB		$0,8*Ue$	52.409,2419
fMaksimum JTB		48245	126.307,8641
tp (tingkat pengupayaan)		338%	129 %

$$f_{msy} = \frac{a}{2b}$$

$$Y_{msy} = \frac{b^2}{4b}$$

$$JTB = yMSY \times 0.8$$

$$f_{JTB 1,2} = \frac{(-b \pm (\sqrt{b^2 - 4ac}))}{2a}$$

Dimana :

- y = Hasil tangkapan
- f = Upaya penangkapan
- a = Intersep model Schaefer
- b = Slope model Schaefer
- Ymsy = Hasil tangkapan maksimum lestari (potensi tangkapan lestari)

fmsy = Upaya penangkapan lestari

JTB = Jumlah tangkapan ikan yang diprbolehkan

### Lampiran 8, Hasil analisa model Fox

a. Tabel estimasi potensi model Fox

Tahun	X		y	
	f (Trip)	Y (Ton)	CPUE	Ln CpUE
2004	121.655,17	37.477,60	0,308064	-1,17745
2005	143.501,57	61.119,30	0,425914	-0,85352
2006	48.000,49	65.854,50	1,371955	0,316237
2007	56.848,79	55.445,20	0,97531	-0,025
2008	53.353,46	44.339,70	0,831056	-0,18506
2009	137.576,23	44.339,70	0,322292	-1,1323
2010	125.752,40	45.561,30	0,36231	-1,01526
2011	148.634,28	27.626,42	0,185868	-1,68272
2012	163.249,97	21.361,66	0,130852	-2,03368
2013	159.054,26	22.686,30	0,142632	-1,94748

## b. Summary output model Fox

Di Regresikan dengan memasukan variable x : effort dan variable y : Ln CpUE

## SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,9418453
R Square	0,88707257
Adjusted R Square	0,872956641
Standard Error	0,287199303
Observations	10

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	5,183421	5,183421	62,84196	4,66E-05
Residual	8	0,659868	0,082483		
Total	9	5,843288			

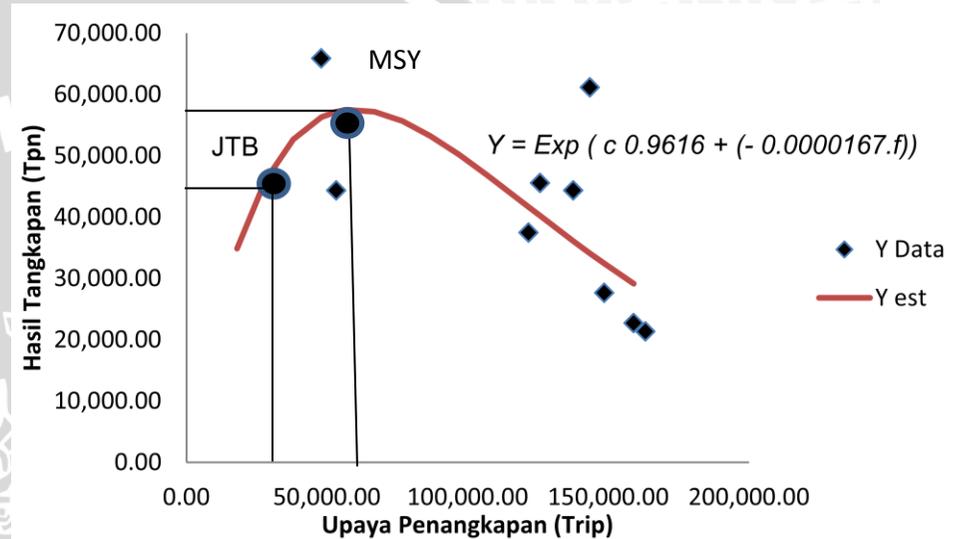
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	0,961639416	0,260473	3,691899	0,006113	0,360988	1,562291	0,360988	1,562291
X Variable 1	-1,67175E-05	2,11E-06	-7,92729	4,66E-05	-2,2E-05	-1,2E-05	-2,2E-05	-1,2E-05

Tabel Yield Estimasi

f Fox	y Fox
18,000.49	34852
28,000.49	45868
38,000.49	52666
48,000.49	56284
53,353.46	57205
56,848.79	57493
66,848.79	57199
76,848.79	55632
86,848.79	53192
96,848.79	50185
106,848.79	46843
106,848.79	46843
121,655.17	41640
125,752.40	40193
137,576.23	36085
143,501.57	34090
148,634.28	32406
159,054.26	29134
163,249.97	27877
28,214	46053
109,130	46053

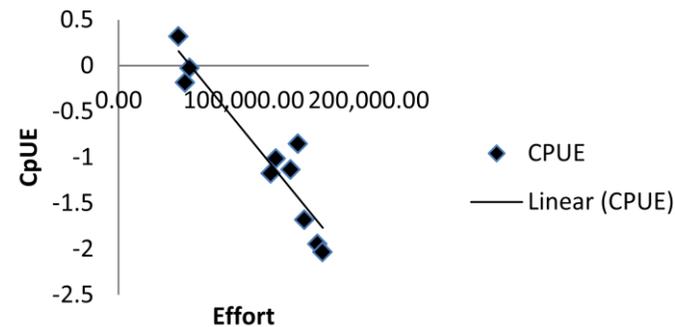
Sehingga di dapatkan grafik estimasi :

c. Hubungan Yied dengan effort



d. Hubungan Ln CpUE dengan Effort

### Hubungan CPUE dan Effort



c	0,961639416	
d	1,67175E-05	
fe (jumlah alat tangkap dalam kondisi lestari)/ unit	(1/d)	59.817,56446
Ye (jumlah hasil tangkapan kondisi lestari)/ ton/tahun	(f_MSY)*exp(c-1)	57.566,38216
JTB	(80% Y_MSY)	46.053,10573
tp (tingkat pengupayaan)		146 %

Dimana :

y = Hasil tangkapan

f = Upaya penangkapan

c = Intersep model Schaefer

d = Slope model Schaefer

Ymsy = Hasil tangkapan maksimum lestari (potensi tangkapan lestari)

fmsy = Upaya penangkapan lestari

JTB = Jumlah tangkapan ikan yang dipbolehkan

$$f_{msy} = \frac{1}{d}$$

$$Y_{msy} = f_{msy} \times \exp^{(c-1)}$$

$$JTB = Y_{msy} \times 80\%$$

### Lampiran 9, Hasil analisa model Walter-Hilborn

#### a. Tabel estimasi potensi model Walter-Hilborn

Tahun	Catch	Trip/Effort	CPuE	Y (Ut+1)/(Ut-1)	X1 CPuE	X2 Ut2	X3 Ut*Et
2004	37,477.60000	121,655.17424	0.30806	1.382549009	0.308064	0.0949035	37477.6
2005	61,119.30000	143,501.56904	0.42591	3.221202818	0.425914	0.1814026	61119.3
2006	65,854.50000	48,000.48929	1.37195	0.710890882	1.371955	1.8822599	65854.5
2007	55,445.20000	56,848.78906	0.97531	0.852093815	0.97531	0.9512299	55445.2
2008	44,339.70000	53,353.46155	0.83106	0.387810171	0.831056	0.6906536	44339.7
2009	44,339.70000	137,576.23051	0.32229	1.124166079	0.322292	0.103872	44339.7
2010	45,561.30000	125,752.40116	0.36231	0.513009968	0.36231	0.1312682	45561.3
2011	27,626.42000	148,634.28070	0.18587	0.704005859	0.185868	0.0345471	27626.42
2012	21,361.66000	163,249.96646	0.13085	1.090025015	0.130852	0.0171224	21361.66
2013	22,686.30000	159,054.26105	0.14263	3.544952894	0.142632	0.020344	22686.3

## b. Summary output model Walter-Hilborn

## SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,46066877
R Square	0,267948208
Adjusted R Square	0,341209447
Standard Error	0,483443143
Observations	10

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	0,119268789	0,397565	1,701040862	0,91276552
Residual	7	1,636020908	0,233717		
Total	10	1,755289698			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
X Variable 1	0,410197498	0,167120705	0,189282	0,855242925	-4,7142287	5,534624	4,714228677	5,534624
X Variable 2	-0,356606949	0,244583554	0,286527	0,782769319	-3,2995794	2,586366	3,299579404	2,586366
X Variable 3	-3,05E-06	1,48347E-05	0,205497	0,843032032	-3,813E-05	3,2E-05	-3,81271E-05	3,2E-05

$b1 = r$	0,410197498
$b2$	0,356606949
$b3 = q$	3,0485E-06
$k = b1/(b2 \cdot b3)$	377.326,75
$Be = k/2$	188.663,38

$$k = \frac{b1}{b2 \times b3}$$

$$Be = \frac{1}{2} \cdot k$$

Dimana :

- $b1$  = Intersep model Walter-Hilborn
- $b2$  = Slope model Walter-Hilborn
- $b3$  = Slope model Walter-Hilborn
- $k$  = daya dukung maksimum perairan alami terhadap biomas
- $Be$  = Potensi cadangan lestari



## Lampiran 10, Biaya Operasional Penangkapan Ikan

### a, Biaya Operasional Per-tahun

#### Biaya Tetap

Keterangan

Perawatan	Jumlah (Rp)
Cat body perahu	12.500.000
Perawatan body perahu	100.000.000
Perawatan rutin mesin	55.000.000
Perawatan alat tangkap	72.000.000
Perpanjangan Surat ijin	2.000.000
<b>Penyusutan</b>	
Penyusutan Perahu	70.000.000
Penyusutan Mesin	18.000.000
Alat Tangkap Purse seine	40.000.000
Biaya perijinan 1 paket	2.500.000
<b>Jumlah Biaya Tetap</b>	<b>372.000.000</b>

### b, Biaya Operasional Per-trip

Keterangan	Biaya (Rp)
Bahan bakar solar	6.500.000
Perbekalan	5.000.000
Es balok	748.125
Retribusi TPI	35.000
ABK	17.716.875
<b>Jumlah</b>	<b>30.000.000</b>

Interest (per-tahun)	9%
Pendapatan	35.000.000,00

#### Biaya Tidak Tetap

Keterangan	Biaya (Rp)
Bahan bakar solar	390.000.000
Perbekalan	14.400.000
Es balok	59.850.000
Retribusi TPI	2.100.000
ABK	1.063.012.500
<b>Jumlah</b>	<b>1.529.362.500</b>

Pendapatan	3.200.000.000,00
VC + FC	1.901.362.500

#### Di akumulasi Biaya Pertrip (Rp)

Hutang yang di bayar pertahun	119.700.000,00
Beban Hutang per trip	1,.95.000,00
Biaya Trip Per hari	30.000.000
Beban Per trip	31.995.000,00
Pendapatan	35.000.000,00
Keuntungan	3.005.000,00
Break Even Point	1.730.537.482,32