

**ANALISIS BIOEKONOMI IKAN CAKALANG (*KATSUWONUS PELAMIS*
Linnaeus, 1758) YANG DIDARATKAN DI UNIT PELAKSANA TEKNIS
PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (UPT PPP) PONDOKDADAP SENDANG
BIRU KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh:

**LIANA KAIFA
NIM. 155080200111047**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

**ANALISIS BIOEKONOMI IKAN CAKALANG (*KATSUWONUS PELAMIS*
Linnaeus, 1758) YANG DIDARATKAN DI UNIT PELAKSANA TEKNIS
PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (UPT PPP) PONDOKDADAP SENDANG
BIRU KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas
Brawijaya

Oleh:

LIANA KAIFA
NIM. 155080200111047



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

SKRIPSI

ANALISIS BIOEKONOMI IKAN CAKALANG (*KATSUWONUS PELAMIS* Linnaeus, 1758) YANG DIDARATKAN DI UNIT PELAKSANA TEKNIS PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (UPT PPP) PONDOKDADAP SENDANG BIRU KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR

Oleh:

LIANA KAIFA
NIM. 155080200111047

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 4 Juli 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 2

(Dr. Ir. Gatut Bintoro., M.Sc)
NIP: 19621111 198903 1 005
Tanggal: 15 JUL 2019

(Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si)
NIP: 19610909 198602 1 001
Tanggal: 15 JUL 2019

Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK



(Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT)
NIP: 19780717 200501 1 004
Tanggal: 15 JUL 2019

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rasa syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT atas karunia dan kesehatan yang diberikan selama ini sehingga laporan skripsi bisa diselesaikan dengan baik. Penyusun menyadari bahwa laporan skripsi ini tidak akan selesai tanpa doa dan dukungan dari berbagai pihak. Adapun dalam kesempatan ini ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc sebagai dosen pembimbing pertama dan Dr.Ir.Tri Djoko Lelono, M.Si sebagai dosen pembimbing kedua yang telah membimbing sehingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT selaku Ketua Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan dan Sunardi, ST, MT selaku Ketua Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan laporan skripsi.
3. Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru yang telah memberikan izin dan memberikan informasi yang dibutuhkan.
4. Kedua orang tua, Ibu Musyarofah dan Bapak Marjan yang selalu mendoakan dan menasehati serta memberikan semangat.
5. Siti, Ivory, Grace dan Kholfi yang telah menjadi penyemangat dan menjadi pendengar setia segala keluhan kesah.

Malang, April 2019

Penyusun

RINGKASAN

LIANA KAIFA. Analisis Bioekonomi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758) yang Didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru Kabupaten Malang, Jawa Timur **(Dibawah bimbingan Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc dan Dr.Ir.Tri Djoko Lelono, M.Si)**

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tergolong sumberdaya perikanan pelagis penting dan merupakan salah satu komoditi ekspor. Ikan cakalang (*K. pelamis*) terdapat hampir di seluruh perairan Indonesia, terutama di bagian timur Indonesia. Kegiatan penangkapan ikan tuna (*Thunnus* sp.) termasuk ikan cakalang (*K. pelamis*) telah berkembang di perairan Indonesia, khususnya perairan timur Indonesia sejak awal tahun 1970-an. Penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) di Indonesia dilakukan dengan menggunakan huhate (*pole and line*), pancing tonda (*troll line*), pukot cincin (*purse seine*), jaring insang, dan payang.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengestimasi hasil tangkapan *Maximum Sustainable Yield (MSY)*, Jumlah Tangkapan diperbolehkan (*JTB*), *Maximum Economic Yield (MEY)*, dan *Open Access (OA)* serta menduga status dan tingkat pemanfaatan ikan cakalang (*K. pelamis*).

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode produksi surplus dari Fox dan Schaefer untuk mengestimasi potensi lestari dan model Gordon-Schaefer untuk mengestimasi potensi lestari secara ekonomi. Analisis bioekonomi ikan cakalang (*K. pelamis*) ini menggunakan data sekunder berupa data produksi dan upaya penangkapan berdasarkan data statistik tangkap tahun 2008 sampai tahun 2017 yang diperoleh dari Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru Kabupaten Malang, Jawa Timur.

Hasil analisis potensi tangkapan lestari didapatkan estimasi nilai hasil tangkapan lestari (Y_{MSY}) ikan cakalang (*K. pelamis*) 1.790 ton/tahun dan jumlah upaya penangkapan (f_{MSY}) 3.861 *trip*/tahun, sehingga didapatkan jumlah estimasi hasil tangkapan yang diperbolehkan (Y_{JTB}) 597 ton/tahun, dan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan (f_{JTB}) 1.737 *trip*/tahun. Pada analisis bioekonomi, kondisi *Maximum Economic Yield (MEY)* diperoleh estimasi hasil tangkapan (Y_{MEY}) 1.688 ton/tahun dan (f_{MEY}) 2.938 *trip*/tahun dan pada kondisi *Open Access (OA)* diperoleh (Y_{OAE}) sebesar 1.302 ton/tahun dan (f_{OAE}) sebesar 5.876 *trip*/tahun. Pada hasil analisis model Fox menunjukkan hasil analisis terbaik dikarenakan nilai R Square mendekati angka 1 yaitu sebesar 0,47. Dari hasil analisis Fox tersebut didapatkan tingkat pemanfaatan ikan cakalang (*K. pelamis*) sebesar 103% dan berada pada status *Over Exploited* artinya stok sumberdaya ikan cakalang (*K. pelamis*) telah tereksplorasi melebihi nilai maksimum lestari. Sehingga tidak dianjurkan untuk melakukan peningkatan dalam upaya penangkapan agar tidak mengganggu kelestarian sumberdaya ikan cakalang (*K. pelamis*).

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah selalu dipanjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Analisis Bioekonomi Ikan Cakalang (*K. pelamis* Linnaeus, 1758) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru Kabupaten Malang, Jawa Timur” sebagai salah satu prasyarat dalam rangka meraih gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Hasil analisis bioekonomi ini menggunakan data produksi dan upaya penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) pada tahun 2008-2017 yang diperoleh dari Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru Kabupaten dan dikerjakan menggunakan metode deskriptif. Dalam laporan skripsi ini dapat diketahui status pemanfaatan dan bioekonomi ikan cakalang (*K. pelamis* Linnaeus, 1758) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru Kabupaten Malang, Jawa Timur.

Malang, April 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

	. Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH.....	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan.....	4
1.5 Waktu dan Tempat	5
1.6 Jadwal Pelaksanaan	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Sumberdaya Perikanan Pelagis	7
2.2 Ikan Cakalang (<i>K. pelamis</i>)	8
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	8
2.2.2 Pola makan ikan cakalang (<i>K. pelamis</i>)	9
2.2.3 Distribusi Ikan Cakalang.....	10
2.3 Deskripsi alat tangkap <i>purse seine</i>	10
2.4 Tingkat Pemanfaatan	11
2.5 Bioekonomi Ikan.....	11
2.6 Pengelolaan Perikanan	13
3. METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	15
3.3 Metodologi Penelitian	16
3.4 Teknik Pengambilan Data	16
3.4.1 Data Primer	16
3.4.1 Data Sekunder	17
3.5 Prosedur Penelitian	17

	Halaman
3.6 Analisis Data	18
3.6.2 Analisis Potensi Lestari.....	18
3.6.3 Analisis Hasil Ekonomi Maksimum	20
3.6.4 Pendugaan Tingkat Pemanfaatan dan Status Pemanfaatan.....	21
3.7 Alur Penelitian	21
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	23
4.1.1 Armada Penangkapan	24
4.2 Upaya Penangkapan (<i>effort</i>) ikan cakalang (<i>K. pelamis</i>)	25
4.3 Produksi Ikan Cakalang (<i>K. pelamis</i>).....	25
4.4 Hasil Tangkapan Per Satuan Upaya Penangkapan (CpUE)	26
4.5 Potensi dan Pemanfaatan Ikan Cakalang (<i>K. pelamis</i>).....	27
4.5.1 Analisis Potensi Maksimum Lestari Model Schaefer	28
4.5.2 Analisis Potensi Maksimum Lestari Model Fox	30
4.5.3 Analisis Potensi dan Tingkat Pemanfaatan.....	31
4.5.4 Analisis Potensi Ekonomi Lestari (Maximum Economic Yield/MEY) ...	34
4.6 Analisis Bioekonomi	35
5. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	6
2. Analisis Bioekonomi Model Schaefer	20
3. Data laporan statistika ikan cakalang (<i>K. pelamis</i>)	26
4. Analisis model produksi ikan cakalang (<i>K. pelamis</i>)	34
5. Perhitungan total penerimaan dan total pengeluaran	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	8
2. Grafik Gordon Schaefer	13
3. Alur Penelitian.....	22
4. Wilayah Perairan Sendang Biru	23
5. Hasil Tangkapan Per Satuan Upaya Penangkapan (CpUE).....	27
6. Grafik Hubungan CPUE dan <i>effort</i> Ikan Cakalang (<i>K. pelamis</i>) Model Schaefer	28
7. Potensi maksimum lestari ikan cakalang (<i>K. pelamis</i>) model Schaefer	29
8. Grafik hubungan Ln CpUE dan Effort ikan cakalang (<i>K. pelamis</i>) Model Fox	30
9. Potensi maksimum lestari ikan cakalang (<i>K. pelamis</i>) model Schaefer	31
10. Kesimbangan Bioekonomi Gordon-Schaefer Ikan Cakalang	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kuisisioner Penelitian	44
2. Perhitungan Model Schaefer dan Fox	43
3. Dokumentasi.....	44



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jawa Timur adalah salah satu provinsi yang memiliki potensi sumberdaya perikanan laut yang terdiri dari ikan pelagis dan ikan demersal. Wilayah pengelolaan perikanan laut di Jawa Timur bagian selatan memiliki potensi yang sangat besar karena berhadapan langsung dengan Samudera Hindia dan memiliki potensi ikan khususnya kelompok pelagis besar seperti tuna (*Thunnus* sp.) dan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Cara mengetahui informasi tentang potensi dan tingkat pemanfaatan perikanan laut di Jawa Timur perlu dianalisis data yang ada, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan sektor perikanan laut kedepannya dengan memperhatikan kelestarian sumberdayanya (Rosana dan Prasita, 2015).

Malang merupakan kabupaten yang memiliki beberapa pantai salah satunya adalah pantai Sendang Biru. Kawasan Sendang Biru merupakan pantai yang prospektif untuk dikembangkan menjadi kawasan industri maritim yang berbasis pada industri perikanan terpadu. Keunggulan dari pantai Sendang Biru adalah memiliki selat dengan barrier pulau Sempu, sehingga memberikan keamanan kepada armada tangkap yang berlabuh di Pusat Pendaratan Ikan Pondokdadap dan berhadapan langsung dengan Samudera Hindia. Produksi Ikan yang di daratkan oleh nelayan Sendang Biru adalah sebesar 6.569,411/tahun, sedangkan potensi stok ikan pelagis besar yang ada di selatan Jawa 22.000 ton/tahun, sehingga baru dimanfaatkan sebesar 19% (Rochman *et al.*, 2015).

Sumberdaya perikanan tersedia melimpah dan mempunyai kemampuan untuk pulih kembali (*renewable resources*), namun tanpa adanya pengawasan terhadap usaha penangkapan yang berlangsung terus menerus, dapat memperbesar terjadinya *over fishing* dan penurunan hasil tangkapan ikan disuatu perairan atau bahkan di beberapa daerah penangkapan. Sumberdaya ikan merupakan sumberdaya milik bersama (*common resources*) dan bersifat terbuka (*open acces*), sehingga dalam pengelolaannya tidak dapat dimiliki secara perseorangan dan semua lapisan masyarakat berhak memanfaatkannya. Hal ini dapat menimbulkan berbagai macam persaingan juga akan memicu terjadinya eksploitasi sumberdaya ikan secara besar-besaran dan tidak terkontrol sehingga akan menimbulkan kondisi tangkap lebih (Fauzi dan Anna, 2005).

Ikan cakalang adalah nama dagang Indonesia. Wilayah pasar yang lebih luas, *skipjack tuna* sebagai nama dagang internasional. Nama ini diambil dari bahasa Inggris, sedangkan nama ilmiah disebut *Katsuwonus pelamis* diambil dari bahasa Jepang yang artinya ikan keras. Sumber daya perikanan cakalang dapat pulih kembali (*renewable*) namun demikian eksploitasi tanpa upaya pengendalian dapat menyebabkan penurunan populasi ikan ini, oleh karena itu diperlukan perhatian yang sungguh-sungguh dalam pengelolaannya agar pengusaha dan potensinya tetap lestari (Yanglera *et al.*, 2016).

Kegiatan penangkapan ikan oleh nelayan setempat, sebagian besar merupakan usaha skala kecil atau perikanan rakyat yang diusahakan dalam skala rumah tangga dengan menggunakan alat dan metode penangkapan yang dikenal berdasarkan kebiasaan turun-temurun. Tingkat pendidikan nelayan yang relatif rendah menyebabkan berkurangnya akses mereka terhadap teknologi, sarana produksi dan

permodalan. Jangkauan dan kapasitas mengakibatkan penangkapan relatif kecil, hasil tangkapan tidak menentu karena pengaruh musim dan nelayan mengalami kesulitan dalam berinovasi untuk mengembangkan usaha. Masalah lain yang timbul karena tidak meratanya pemanfaatan sumberdaya perikanan serta terjadinya cara-cara pemanfaatan yang menyimpang dari ketentuan yang berlaku dan merusak lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Sumber daya perikanan tangkap seperti ikan cakalang (*K. pelamis*) termasuk pada kelompok sumber daya alam terbarukan. Sumber daya alam terbarukan adalah sumber daya alam yang kuantitasnya bisa berubah sepanjang waktu karena memiliki faktor reproduksi. Selain itu faktor eksternal dari manusia yang bersifat merusak dapat berpengaruh terhadap populasi ikan cakalang (*K. pelamis*). Penurunan produksi ikan cakalang (*K. pelamis*) apabila tidak dilakukan kajian lebih lanjut, maka dalam jangka panjang dapat mengakibatkan *overfishing* dan meningkatkan *effort* bagi nelayan lainnya. *Effort* yang meningkat akan berdampak pada meningkatnya jumlah biaya yang ditanggung oleh nelayan. Pengelolaan yang optimal dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk meminimalisasi biaya dan meningkatkan keuntungan maksimum yang dapat diterima oleh nelayan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, rumusan masalah yang ingin dikaji adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana estimasi hasil tangkapan *Maximum Sustainable Yield (MSY)*, *Maximum Economic Yield (MEY)*, dan perikanan terbuka atau *Open Access (OA)* ikan cakalang (*K. pelamis*).

2. Bagaimana status dan tingkat pemanfaatan ikan cakalang (*K. pelamis*) di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru.

1.3 Tujuan

Penelitian tentang analisis bioekonomi ikan cakalang (*K. pelamis*) ini bertujuan untuk:

1. Mengestimasi nilai hasil tangkapan meliputi *Maximum Sustainable Yield (MSY)*, *Maximum Economic Yield (MEY)*, Jumlah Tangkapan diperbolehkan (JTB) dan *Open Access (OA)* ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru.
2. Mengetahui status dan tingkat pemanfaatan ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru.

1.4 Kegunaan

Kegunaan yang dapat diperoleh dari penelitian ini ialah sebagai berikut :

- 1) Bagi Mahasiswa

Untuk menambah referensi dan pengetahuan tentang Analisis Bioekonomi ikan cakalang (*K. pelamis*).

- 2) Bagi Instansi dan Masyarakat

Menambah informasi terkait status dan tingkat pemanfaatan ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru.

- 3) Bagi Pemerintah

Menambah informasi terkait estimasi ikan cakalang (*K. pelamis*) sebagai bahan pertimbangan untuk mengambil kebijakan selanjutnya.

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2019 di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru Kabupaten Malang, Jawa Timur.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan penelitian dimulai dengan survei lapang yang sudah dilakukan pada bulan November 2018. Mengurus pengajuan judul dan pengurusan berkas dilakukan pada bulan November 2018. Kegiatan penyusunan proposal dilaksanakan mulai bulan November sampai Desember 2018. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Januari 2019 sampai Februari 2019 (Tabel 1).

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu															
		November				Desember				Januari				Februari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul		X	X													
2	Pengurusan Berkas		X	X													
3	Penyusunan Proposal			X	X	X	X										
4	Konsultasi proposal					X	X	X	X	X							
5	Pelaksanaan penelitian									X	X	X	X	X	X	X	

Keterangan

 : Kegiatan Penelitian



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sumberdaya Perikanan Pelagis

Produksi ikan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Pondokdadap tahun 2013 jumlahnya mencapai 5.418.749 kg, dengan produksi terbesar pada bulan September 2013 yang mencapai 1.090.758 kg. Potensi sektor perikanan tangkap di kawasan Pondokdadap sangat besar dengan jenis ikan yang dihasilkan yaitu pelagis besar (tuna, pedang, cakalang, tongkol, dan tengiri) dan pelagis kecil (kembung, selar kuning, banyar, reneck, ekor merah, tembang, slengseng, roja, dan teri). Pemasaran merupakan faktor penting bagi pengembangan usaha penangkapan ikan. Produksi tangkap kapal payang, kapal sekoci, dan kapal pakisan dilelang pada Tempat Pelelangan Ikan (TPI), sedangkan hasil tangkap kapal jukung langsung dijual di kios-kios ikan segar yang terletak di sebelah barat Tempat Pelelangan Ikan (TPI) (Marina *et al.*, 2013)

Ikan pelagis merupakan organisme yang membentuk kelompok atau *schooling*. Manfaat yang diperoleh dari sifat berkelompok ini, tentu saja memungkinkan kita untuk menangkap dalam jumlah banyak. Hal ini juga menyebabkan pengelompokan ikan pelagis menjadi dua cara bermigrasi: (1) spesies kecil dengan siklus pendek (seperti *clupeoids*), (2) dalam jenis yang lebih besar, seperti tuna, dengan migrasi jarak jauh untuk mencari makanan. Warna silver pada ikan di air yang terbuka terkait dengan lingkungan yang secara visual seperti intensitas cahaya yang bervariasi dengan kedalaman (Wiadnya, 1992).

Ikan pelagis umumnya lebih banyak berada pada daerah tropis dan perairan bersuhu sedang, karena daerah-daerah tersebut merupakan daerah yang produktif.

Memang merupakan kenyataan, bahwa berkumpulnya macro-plankton dan nekton di daerah tersebut akan menyebabkan berkumpulnya kelompok ikan pelagis. Daerah yang kaya akan plankton seperti pada perbatasan *upwelling*, arus putar, daerah percampuran atau pengadukan sekitar pulau-pulau (Baskoro dan Taurusman, 2011).

2.2 Ikan Cakalang (*K. pelamis*)

Ikan cakalang (*K. pelamis*) memiliki karakteristik yang berbeda dari ikan tuna jenis lainnya, perbedaan tersebut terlihat pada ciri-ciri morfologi, pola makan dan distribusi penyebaran.

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi ikan cakalang menurut Saanin (1984), adalah sebagai berikut:

- Filum : Vertebrata
- Kelas : Teleostomi
- Ordo : Perciformes
- Famili : Scombridae
- Genus : *Katsuwonus*
- Spesies : *Katsuwonus pelamis*



Gambar 1. Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) (Sumber: <http://www.fishbase.se>).

Ikan cakalang (*K. pelamis*) memiliki bentuk badan hampir bulat dan gemuk padat, ekornya pendek dan tegak. Tangkal ekor sampai ke pinggir kelihatan sangat sempit. Sirip punggung pertamanya terlihat tinggi ketika muncul dari celah-celah arus pada waktu ikan berenang. Sirip dada dan sirip punggung pendek dan berwarna hitam. Bagian atas badannya berwarna biru tua, semakin kebawah warnanya semakin putih keperak-perakan. Sepanjang perutnya ditemukan garis-garis paralel abu-abu dibelakang sirip perut dan ujung sirip dada sampai tanggal ekornya (Djoko, 1983).

Ikan cakalang (*K. pelamis*) memiliki tubuh berbentuk *fusiform*, memanjang dan agak bulat, tapis insang (*gill raker*) berjumlah 53-63 pada helai pertama. Suhu tubuh sekitar 0°-10°C lebih rendah dari suhu ikan tuna pada umumnya. Kisaran suhu optimum untuk ikan cakalang (*K. pelamis*) berkisar antara 19°-24°C. Lompatan renang yang dilakukan ikan cakalang (*K. pelamis*) berkisar antara 5-10 m per detik atau sekitar 14,4 kali panjang tubuhnya (Baskoro dan Taurusman, 2011).

2.2.2 Pola makan ikan cakalang (*K. pelamis*)

Tingginya respon makan ikan cakalang (*K. pelamis*), ternyata tidak hanya berkaitan dengan faktor penuh tidaknya isi perut cakalang tersebut, faktor menyangkut jenis ikan yang dimangsa ikut berperan penting. Ikan cakalang (*K. pelamis*) memburu jenis ikan-ikan perenang cepat, *crustacea*. Jenis ikan cakalang (*K. pelamis*) menyukai umpan yang aktif bergerak seperti ikan teri (*Stolephorus sp*) selain itu cumi-cumi dan udang juga bagus sebagai pemikat untuk merangsang nafsu makan (Baskoro dan Taurusman, 2011).

2.2.3 Distribusi Ikan Cakalang

Ikan cakalang (*K. pelamis*) adalah jenis tuna yang paling banyak dan tersebar luas di ketiga Samudera dan laut-laut diantaranya. Jenis tuna hidup pada kisaran suhu 9°-31°C, tetapi lebih menyukai suhu air yang lebih panas yaitu pada temperatur sekitar 26°-28°C. Karena itulah ikan ini banyak ditemukan di sepanjang garis katulistiwa sepanjang tahun. Meskipun demikian ikan cakalang (*K. pelamis*) juga banyak ditemukan sepanjang pantai selatan Jepang sekitar Honshu terutama pada bulan April dan Agustus. Ikan cakalang (*K. pelamis*) berenang cepat melawan arus dan rakus terhadap makanan. Biasanya cakalang muncul di permukaan bersamaan dengan madidihan kecil, tetapi mudah dbedakan dari jarak jauh karena loncatannya (Djoko, 1983).

2.3 Deskripsi alat tangkap *purse seine*

Pukat cincin atau jaring lingkaran bertali kerut adalah jaring lingkaran berbentuk empat persegi panjang atau trapesium yang dilengkapi cincin dan tali kerut atau pengerut. Pengoperasiannya mengerutkan jaring pada bagian bawah dengan cara menarik tali kerut yang pengoperasiannya menggunakan satu kapal atau dua kapal. Pukat cincin dengan dua kapal dioperasikan oleh dua kapal dengan melingkari suatu kelompok ikan. Pukat cincin dengan satu kapal dioperasikan oleh satu kapal dengan melingkari suatu kelompok ikan (Sjarif dan Hudring, 2012).

Menurut Pemerintah Provinsi Daerah Tingkat 1 Jawa Timur, (1996) *purse seine* dibagi menjadi 2 jenis yaitu: bentuk selendang, bagian kantong berada di tepi dan bentuk janggutan, bagian kantong berada di bagian tengah. Bagian kantong umumnya lebar mata jaring 3 atau 4 inci dan mempunyai ukuran benang yang lebih

besar daripada bagian sayap. Dalam pengoperasiannya *purse seine* dapat menggunakan satu kapal atau dua kapal. Hasil tangkapan *purse seine* adalah ikan-ikan pelagis seperti, ikan lemuru (*Sardinella lemuru*), ikan kembung (*Rastrelliger sp.*), ikan cakalang (*K. pelamis*) dan ikan tongkol (*Euthynus affinis*)

2.4 Tingkat Pemanfaatan

Berbeda dengan kajian tahun 1998 dan 2001, dimana tingkat pemanfaatan ditetapkan berdasarkan perbandingan nilai Jumlah Tangkapan diperbolehkan (JTB) dan produksi saat itu, hal baru yang muncul dalam kajian stok 2015 ini adalah selain potensi lestari dan Jumlah Tangkapan diperbolehkan (JTB) ($80\% \times \text{Potensi Lestari}$), diperoleh informasi tentang upaya optimum dari setiap kelompok ikan. Dengan membandingkan upaya optimum dengan upaya saat ini maka akan diketahui tingkat pemanfaatannya yang dapat dijadikan titik acuan dalam penentuan jumlah kapal standard yang dapat memperoleh izin penangkapan. Tingkat pemanfaatan diklasifikasikan menjadi 3 tingkatan yaitu: (1) moderat (M), indikator warna hijau dan nilai 26%-75% (2) *fully-exploited* (F), indikator warna kuning dan nilai 76%-100% dan (3) *overfishing* (O), indikator warna merah dan nilai 101%-150% (Suman *et al.*, 2016).

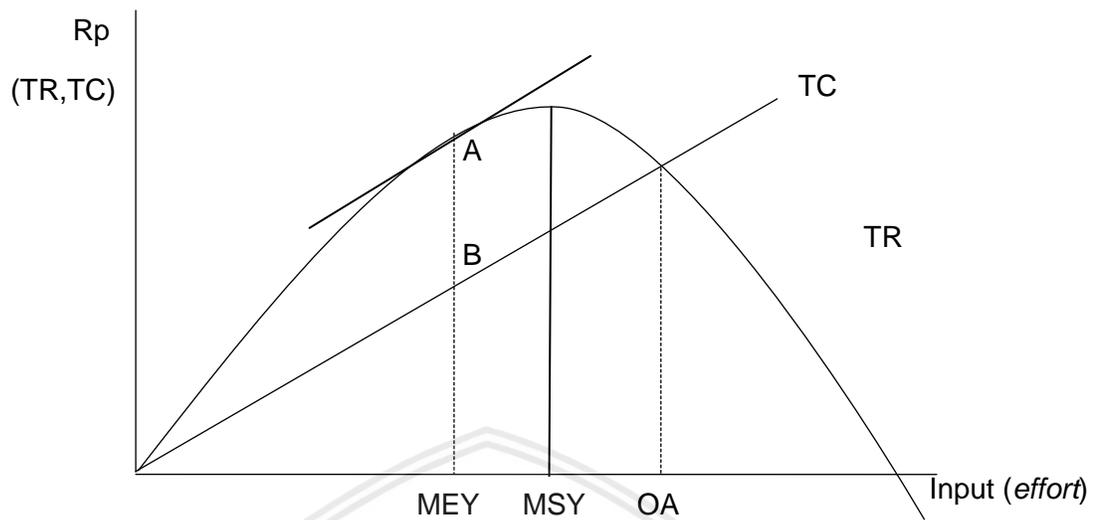
2.5 Bioekonomi Ikan

Dasar dalam pengelolaan sumberdaya ikan adalah bagaimana memanfaatkan sumberdaya sehingga menghasilkan manfaat ekonomi yang tinggi bagi pengguna, namun kelestariannya tetap terjaga. Terkandung dua makna dari pernyataan tersebut yaitu makna ekonomi dan makna konservasi atau biologi. Dengan demikian pemanfaatan optimal sumberdaya ikan harus mengakomodasi kedua ilmu tersebut.

Pendekatan bioekonomi dalam pengelolaan sumberdaya ikan merupakan hal yang harus dipahami oleh setiap pelaku yang terlibat dalam pengelolaan sumberdaya ikan (Fauzi dan Anna, 2005).

Istilah bioekonomi diperkenalkan oleh Scott Gordon, seorang ahli dari Kanada yang pertama kali menggunakan pendekatan ekonomi untuk menganalisis pengelolaan sumberdaya ikan yang optimal. Seperti dalam model biologis, Gordon (1954) mengasumsikan keseimbangan untuk mendapatkan fungsi produksi jangka panjang dari perikanan. Hasil keseimbangan *open access* terjadi ketika *Total Revenue* sama dengan *Total Cost* dan biomassa diasumsikan sebagai kesetimbangan, hasil yang ditetapkan akan memberikan keseimbangan baik dalam arti ekonomi dan biologis, yang mengarah ke keseimbangan bioekonomi (Seijo *et al.*, 1998).

Schaefer pada tahun 1954 pertama kali mengenalkan konsep *Maximum Sustainable Yield* (MSY), konsep ini menjadi topik pengelolaan sumberdaya perikanan. Schaefer mengembangkan metode surplus produksi yang mengkaji hubungan antara produksi dan produktivitas penangkapan dengan *effort*. Ditemukan bahwa hubungan *Catch Per Unit Effort* (CPUE) dan *effort* bersifat linier dan menurun (slope negatif). Stok ikan saat ini dikelola untuk mencapai hasil maksimum yang berkelanjutan, melalui hasil tangkapan atau upaya penangkapan. Hasil tangkapan diatur sedemikian rupa sehingga stok perikanan dapat diproduksi potensi regenerasi terbesarnya. *Maximum Sustainable Yield* (MSY) telah menjadi referensi utama bagi banyak perikanan dunia (Lagarde *et al.*, 2018).



Gambar 2. Grafik Gordon Schaefer (Sumber: Fauzi dan Anna, 2005).

2.6 Pengelolaan Perikanan

Pengelolaan perikanan bersifat kompleks mencakup aspek biologi, ekonomi, sosial budaya, hukum, dan politik. Tujuan dikelolanya perikanan antara lain tercapainya optimalisasi ekonomi pemanfaatan sumberdaya ikan sekaligus terjaga kelestariannya. Menurut Setyohadi *et al.*, (2004) meningkatkan usaha penangkapan akan membuat status stok pada kondisi “*over fishing*”, dan jika kondisi *Maximum Sustainable Yield* (MSY) terlewati, maka untuk pemulihan kembali stok perikanan diperlukan waktu dua kali lipat dibanding jika pengelolaan dilakukan sejak dini. Oleh karena itu, kebijakan perikanan harus bisa meramaikan kondisi stok akibat tekanan penangkapan pada aktifitas tertentu. Kebijakan yang tepat harus didasari oleh *scientific advice* tentang status dari stok ikan. Tujuan umum dalam pengelolaan perikanan meliputi 4 (empat) aspek yaitu biologi, ekologi, ekonomi, dan sosial. Tujuan sosial meliputi tujuan-tujuan politis dan budaya. Contoh masing-masing tujuan tersebut yaitu:

- (1) Untuk menjaga sumberdaya ikan pada kondisi atau diatas tingkat yang diperlukan bagi keberlanjutan produktivitas.
- (2) Untuk meminimalkan dampak penangkapan ikan bagi lingkungan fisik serta sumberdaya non-target (*bycatch*), serta sumberdaya lainnya yang terkait.
- (3) Untuk memaksimalkan pendapatan nelayan.
- (4) Untuk memaksimalkan peluang kerja dan mata pencaharian nelayan atau masyarakat yang terlibat.

Tujuan pengelolaan perikanan ini tercantum pada pasal 1 UU No.31 Tahun 2004 tentang Perikanan. Definisi pengelolaan sumberdaya perikanan adalah semua upaya, termasuk proses yang terintegrasi dalam pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pembuatan keputusan, alokasi sumberdaya ikan, dan implementasi serta penegakan hukum dari peraturan perundang-undangan di bidang perikanan, yang dilakukan oleh pemerintah atau otoritas lain yang diarahkan untuk mencapai kelangsungan produktivitas sumberdaya hayati perikanan yang berkelanjutan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Ruang Lingkup Penelitian

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sumberdaya ikan cakalang (*K. pelamis*) yang tertangkap dan didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru Kabupaten Malang dari tahun 2008-2017 yang diperoleh dari data statistik Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, dan data-data dari observasi langsung serta hasil wawancara berdasarkan kuisisioner yang telah disusun sesuai dengan tujuan penelitian. Data yang digunakan adalah data produksi ikan cakalang (*K. pelamis*) dalam satuan ton, upaya penangkapan yang dilakukan per *trip*, hasil tangkapan yang diperoleh per unit upaya, kegiatan operasi penangkapan, biaya per operasi penangkapan, produksi hasil tangkapan, jumlah dan lama *trip* penangkapan, pemeliharaan dan perawatan kapal, alat penangkapan ikan dan lain sebagainya. Data yang diperoleh diolah menggunakan *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel*.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan untuk kegiatan penelitian ini antara lain:

1. Laptop : untuk melakukan analisis dan pengolahan data.
2. Alat tulis : untuk mencatat data yang diperlukan.
3. *Microsoft Word* : untuk pengolahan data.
4. *Microsoft Excel* : untuk pengolahan data.
5. Kamera : untuk dokumentasi kegiatan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Data laporan statistik yang diperoleh dari Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap tahun 2008-2017.
2. Data analisis ekonomi berupa identitas kapal, operasional kapal ikan, biaya operasional, pendapatan operasional, serta investasi kapal ikan yang didapat dari observasi langsung dan wawancara dengan nelayan atau ABK kapal di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif, sebagaimana dikemukakan oleh Hamdi dan Bahruddin (2014), metode yang menekankan fenomene-fenomena objektif dan dikaji secara kuantitatif. Maksimalisasi objektivitas desain penelitian ini dilakukan dengan menggunakan angka-angka, pengolahan statistik, struktur dan percobaan terkontrol. Penelitian deskriptif yaitu, penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variabel yang lain.

3.4 Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap menggunakan data primer dan data sekunder.

3.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya. Data primer didapat dari sumber informan yaitu individu atau perseorangan seperti hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Data primer

adalah data yang didapat langsung dari responden (Hamdi dan Bahruddin, 2014).

Pengumpulan data dan informasi lainnya dilakukan dengan cara observasi langsung, wawancara dengan nelayan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap. Wawancara diharapkan dapat mengumpulkan informasi berupa identitas kapal kegiatan operasi penangkapan, biaya operasi penangkapan, pendapat operasional, daerah penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*), investasi kapal ikan, pemeliharaan dan perawatan kapal, alat penangkap ikan dan lain sebagainya.

3.4.1 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari lembaga yang berpengaruh dengan penelitian dan buku pustaka (Hamdi dan Bahruddin, 2014). Data ini digunakan untuk mendukung informasi primer yang telah diperoleh yaitu dari bahan pustaka, literatur, penelitian terdahulu, buku, dan lain sebagainya.

Pengumpulan data sekunder pada penelitian ini meliputi data produksi hasil tangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap selama kurun waktu 10 tahun mulai tahun 2008 sampai tahun 2017 serta keadaan umum lokasi daerah penelitian.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data statistik perikanan berupa data *catch* dan *effort* dari tahun 2008-2017 yang di ambil dari Laporan Statistik Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap. Pengumpulan data

ini digunakan untuk mengetahui potensi lestari dan tingkat pemanfaatan. Perhitungan potensi lestari dan tingkat pemanfaatan diperoleh dengan menggunakan metode Schaefer dan Fox.

2. Mengumpulkan data lengkap harga ikan cakalang (*K. pelamis*), biaya operasional penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*), data operasional kapal ikan, pendapatan operasional, serta investasi kapal ikan yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui upaya dan nilai tangkapan lestari ekonomi, total penerimaan dan total biaya.

3.6 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis potensi lestari, analisis hasil ekonomi maksimum, pendugaan tingkat pemanfaatan dan status pemanfaatan.

3.6.2 Analisis Potensi Lestari

Metode yang digunakan untuk pendugaan potensi lestari adalah metode produksi surplus atau metode holistik. Ada dua jenis model pertumbuhan biologis umumnya diterapkan di model bioekonomi berdasarkan pada asumsi yang berbeda: Schaefer model dengan asumsi pertumbuhan logistik yang mendasarinya (Schaefer, 1954) dan model eksponensial yang dikembangkan oleh Fox (1970) berdasarkan fungsi pertumbuhan Gompertz. Meskipun model logistik adalah umumnya digunakan karena kesederhanaannya, pertumbuhan eksponensial. Model ditemukan lebih luas berlaku untuk rentang perikanan yang lebih luas (Pascoe *et al.*, 2018).

Metode produksi surplus yang digunakan yaitu Metode Schaefer (1954) dan Fox (1970). Data yang digunakan dalam metode Produksi Surplus berupa hasil tangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*) dan kemudian dilakukan

pengolahan data melalui pendekatan Model *Schaefer* dan Model *Fox*. Model *Schaefer* dan *Fox* merupakan model analisis regresi dari *CPUE* terhadap jumlah *effort*.

a. Model *Schaefer* :

Hubungan antara *C* (hasil tangkapan) dan *f* (upaya penangkapan) adalah :

$$C = af + b(f)^2, \dots\dots\dots(1)$$

Nilai Upaya Optimum (*f_{opt}*) adalah :

$$F_{opt} = - (a/2b), \dots\dots\dots(2)$$

Nilai Potensi Maksimum Lestari (*MSY*) adalah :

$$MSY = -a^2 /4b, \dots\dots\dots(3)$$

b. Model *Fox*

Hubungan antara *C* (hasil tangkapan) dan *f* (upaya penangkapan) adalah :

$$C = f \exp (c + d)(f), \dots\dots\dots(4)$$

Nilai Upaya Optimum (*f_{opt}*) adalah :

$$F_{opt} = - (1/d) \exp (c-1), \dots\dots\dots(5)$$

Nilai Potensi Maksimum Lestari (*MSY*) adalah :

$$MSY = -1 /d, \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

C = Jumlah hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (ton/*trip*)

a/c = *Intercept*

b/d = Slope

f = Upaya penangkapan (*trip*) pada periode ke-*i*.

F_{opt} = Upaya penangkapan optimal (*trip*)

MSY = Nilai potensi maksimum lestari (ton/tahun).



3.6.3 Analisis Bioekonomi

Analisis bioekonomi dapat diperoleh dengan menggunakan metode perhitungan Gordon-Schaefer menurut Fauzi (2010), sebagai berikut:

Tabel 2. Analisis Bioekonomi Model Schaefer

Variabel	MEY	MSY	OA
Produksi (h)	$\frac{rk}{4} \times \left(1 + \frac{c}{pqK}\right) \times \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$	$\frac{rk}{4}$	$\frac{rc}{pq} \times \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$
Upaya Penangkapan (E)	$\frac{r}{2q} \times \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$	$\frac{r}{2q}$	$\frac{r}{q} \times \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$
Rente Ekonomi (π)	$(p \cdot h_{MEY}) - (c \cdot E_{MEY})$	$(p \cdot h_{MSY}) - (c \cdot E_{MSY})$	$(p \cdot h_{OA}) - (c \cdot E_{OA})$

Sumber: Fauzi, 2010

Keterangan:

- r = Laju pertumbuhan logistik
- q = Koefisien daya tangkap
- K = Daya dukung lingkungan
- p = Harga
- c = Biaya Penangkapan
- h = Produksi
- e = Upaya penangkapan
- π = Rente ekonomi

Perbedaan antara total pendapatan perikanan dan total biaya penangkapan dikenal sebagai sewa ekonomi berkelanjutan (laba) (Chakraborty, 2012):

$$\Pi = TR - TC$$

$$\Pi = p \cdot Y - C \cdot f$$

Keterangan:

- Π : Keuntungan
- p : Rata-rata harga Ikan Cakalang (Rp/kg)
- Y : Volume produksi (Kg)
- C : Rata-rata biaya per *trip* (Rp/*trip*)
- f : Upaya penangkapan (*trip*)

3.6.4 Pendugaan Tingkat Pemanfaatan dan Status Pemanfaatan

Pendugaan tingkat pemanfaatan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan Cakalang. Pendugaan dilakukan dengan cara mempersenkan jumlah hasil tangkapan pada tahun tertentu dengan nilai potensi maksimum lestari (MSY).

Persamaan menurut (Mayu *et al.*, 2018) dari tingkat pemanfaatan adalah:

$$T = \frac{C_i}{TAC} \times 100\%$$

Keterangan :

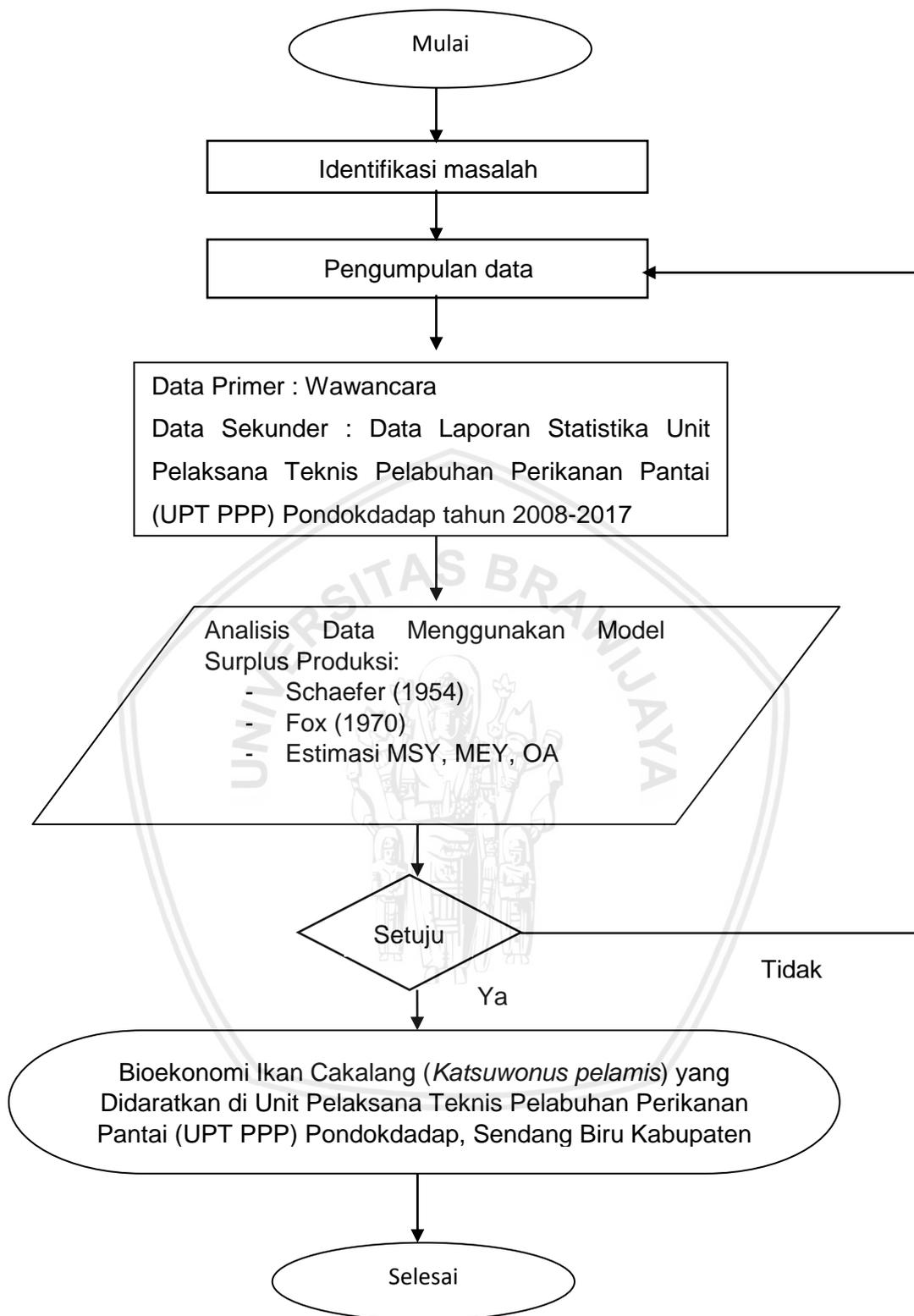
C_i = Hasil Tangkapan tahun ke-i (ton)

TAC = Total Allowable Catch (80% dari nilai MSY)

T = Tingkat Pemanfaatan (%)

3.7 Alur Penelitian

Penelitian dimulai dengan merumuskan masalah. Kemudian dilakukan pengambilan data yang terdiri dari data primer dan data sekunder. Data yang sudah diperoleh lalu dianalisis menggunakan pendekatan surplus produksi. Apabila hasil analisis tidak disetujui maka dilakukan pengulangan pada langkah pengambilan data. Sedangkan apabila hasil analisis disetujui maka diperoleh hasil penelitian berupa bioekonomi ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, Sendang Biru Kabupaten Malang (Gambar 3).



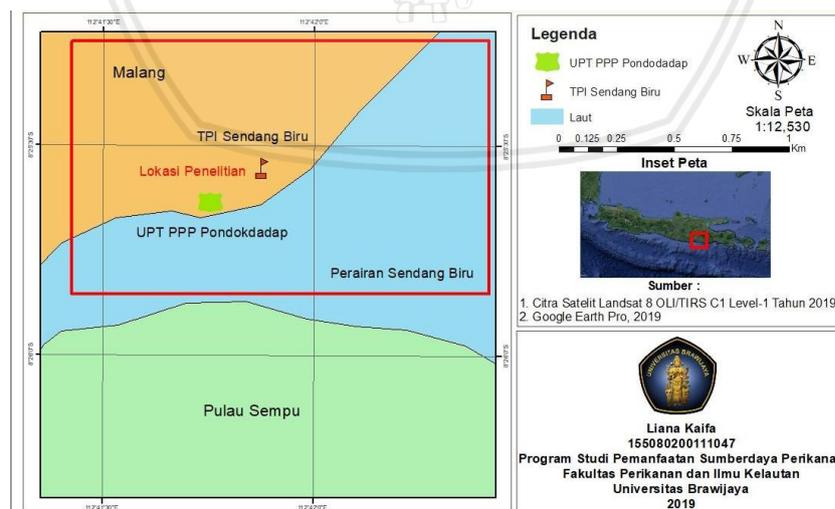
Gambar 3. Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Malang merupakan salah satu wilayah yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Malang berada pada koordinat antara 8°37'-8°41' Lintang Selatan dan 112°35' - 112°43' Bujur Timur, memiliki jumlah penduduk kurang lebih 2.764.969 jiwa. Wilayah administrasi Kabupaten Malang meliputi 33 kecamatan, 12 kelurahan dan 378 desa (Pemerintah Kota Malang, 2019). Dengan luas 3.530,65 km² menjadikan wilayah Kabupaten Malang sebagai kabupaten terluas di Pulau Jawa ketiga setelah Kabupaten Banyuwangi dan Kabupaten Sukabumi.

Kecamatan Sumbermanjing Wetan merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di Kabupaten Malang. Wilayah tersebut memiliki 14 desa dan salah satunya adalah desa Tambakrejo dimana Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap dan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Pondokdadap Sendang Biru. Potensi lain dari wilayah Sendang Biru merupakan daerah wisata bahari dan konservasi (Gambar 4).



Gambar 4. Wilayah Perairan Sendang Biru (Sumber: Hasil Penelitian, 2019).

Perairan Sendang Biru sebagai lokasi penelitian merupakan wilayah pusat pendaratan ikan yang terletak dipesisir selatan Kabupaten Malang yang memiliki jarak tempuh kurang lebih 2 jam dari pusat Kota Malang. Batas-batas perairan Sendang Biru meliputi:

- Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Kedung Banteng
- Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Sitarjo
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Samudera Hindia
- Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Tambak Asri

Pelabuhan Perikanan Pondokdadap Desa Tambakrejo Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang atau yang lebih dikenal dengan nama Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sendang Biru pertama kali dibangun pada tahun 1987. Fasilitas yang dipersiapkan cukup lengkap antara lain: dermaga, Tempat Pelelangan Ikan (TPI), Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap juga dilengkapi Kantor Badan Pengelola Pelabuhan, gedung pertemuan, mess dan perbengkelan (Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan, 2019).

4.1.1 Armada Penangkapan

Armada penangkapan yang ada di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap yaitu, jenis kapal motor berupa kapal pancing ulur, *purse seine*, jukung dan kunting. Berdasarkan data statistik Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap (2017), jumlah armada perikanan sebesar 683 unit, yaitu terdiri dari kapal motor berukuran 6-10 GT sebesar 23 unit, 11-20 GT sebesar 366 unit, 21-30 GT sebesar 2 unit, >30 GT sebesar 1 unit. Perahu motor tempel sebesar 130 unit, perahu tanpa motor sebesar 47 unit, perahu alat penangkap ikan 683 unit dan perahu bakul atau perdagangan 59 orang.

Armada penangkapan pancing ulur dan *purse seine* menggunakan kapal berukuran 6-30 GT, jukung dan kunting menggunakan kapal berukuran <5 GT. Armada penangkapan memiliki waktu operasional yang berbeda-beda untuk setiap ukuran kapal. Waktu operasional kapal <10 GT selama 15 hari/bulan, 10-30 GT selama 14 hari/bulan dan >30 GT selama 15 hari/bulan.

4.2 Upaya Penangkapan (*effort*) ikan cakalang (*K. pelamis*)

Data upaya penangkapan (*effort*) didapatkan dari hasil data jumlah *trip* alat tangkap selama tahun 2008-2017. Alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan cakalang (*K. pelamis*) adalah *purse seine*. Upaya penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) tertinggi terjadi pada tahun 2010 dengan nilai 3.960 *trip* dan terendah terjadi pada tahun 2017 dengan jumlah 1.683 *trip* (Tabel 3).

Perairan Sendang Biru didominasi oleh alat tangkap *purse seine*. Alat tangkap tersebut umumnya berbentuk segi empat dan dioperasikan menggunakan sistem 2 kapal (*two boat trawl*). Bagian utama *purse seine* adalah sayap, badan dan kantong.

4.3 Produksi Ikan Cakalang (*K. pelamis*)

Produksi perikanan ikan cakalang (*K. pelamis*) di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jumlah upaya penangkapan dan musim penangkapan. Produksi nelayan Sendang Biru terkadang mengalami penurunan hasil tangkapan pada musim paceklik dan mengalami peningkatan pada musim puncak.

Berdasarkan data Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap, produksi tertinggi terjadi pada tahun 2010 dengan nilai 2.278 ton, sedangkan produksi terendah terjadi pada tahun 2012 dengan nilai 1.058

ton. Terjadinya penurunan pada tahun 2012 menurut beberapa nelayan dan pihak pelabuhan setempat dikarenakan terjadinya cuaca ekstrim yang terjadi, sehingga nelayan Sendang Biru tidak melaut dan memilih untuk melakukan perawatan armada dan alat tangkap (Tabel 3).

Tabel 3. Data laporan statistika ikan cakalang (*K. pelamis*)

Tahun	Trip	Catch	CPUE	LN CpUE
2008	3327	1490	0.448	-0.803
2009	3298	1414	0.429	-0.847
2010	3960	2278	0.575	-0.553
2011	3608	1737	0.482	-0.731
2012	1912	1058	0.554	-0.591
2013	2180	1480	0.679	-0.387
2014	2177	1901	0.873	-0.135
2015	2083	1297	0.623	-0.474
2016	1991	1276	0.641	-0.445
2017	1683	1383	0.822	-0.196

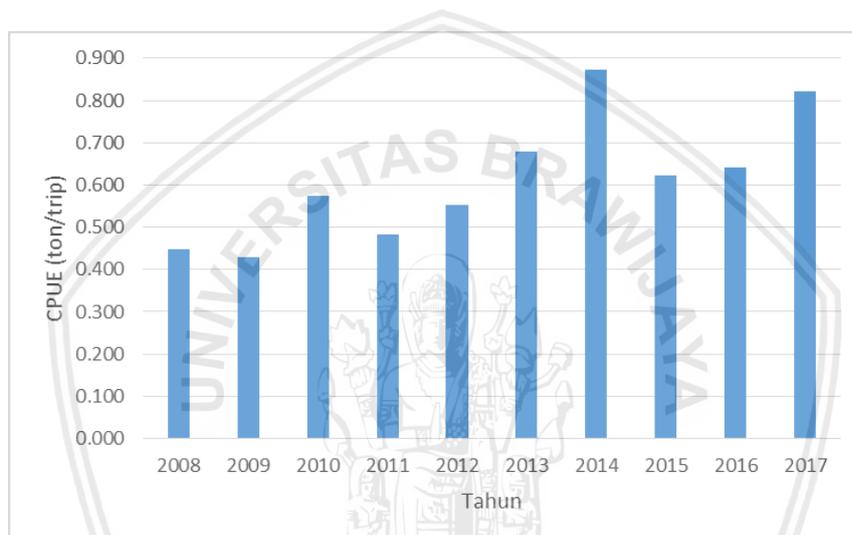
Sumber: Data Statistik Dinas Kelautan Perikanan Jawa Timur, 2019

4.4 Hasil Tangkapan Per Satuan Upaya Penangkapan (CpUE)

Hasil tangkapan per unit *effort* atau *Catch per Unit Effort* (CpUE) merupakan nilai yang menggambarkan perbandingan antara hasil tangkapan dengan unit upaya tangkapan. Dimana nilai CpUE dapat digunakan untuk melihat kemampuan sumberdaya apabila dieksploitasi terus menerus.

Nilai CpUE untuk hasil tangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) pada alat tangkap *purse seine* tertinggi terjadi pada tahun 2014 dengan nilai 0.873 ton/*trip*. Nilai CpUE terendah terjadi pada tahun 2009 dengan nilai 0.429 ton/*trip*. Perubahan CPUE setiap tahun disebabkan karena fluktuasi hasil tangkapan dan besarnya beban biaya produksi dibanding keuntungan yang diperoleh. Hasil analisis ini sesuai dengan pernyataan Sangaji *et al.*, (2016), bahwa penambahan

upaya penangkapan tidak dapat lagi meningkatkan CpUE atau penambahan upaya selalu diikuti dengan penurunan CpUE. Apabila penambahan upaya terus berlanjut, maka secara biologis berbahaya terhadap populasi dan akan menimbulkan kerugian ekonomi. Untuk itu pengaturan dan pengendalian upaya penangkapan sesuai dengan standar upaya optimum perlu dilakukan untuk menjaga keseimbangan biologis dan mencegah terjadinya kerugian usaha nelayan ikan cakalang (*K. pelamis*) (Gambar 5).



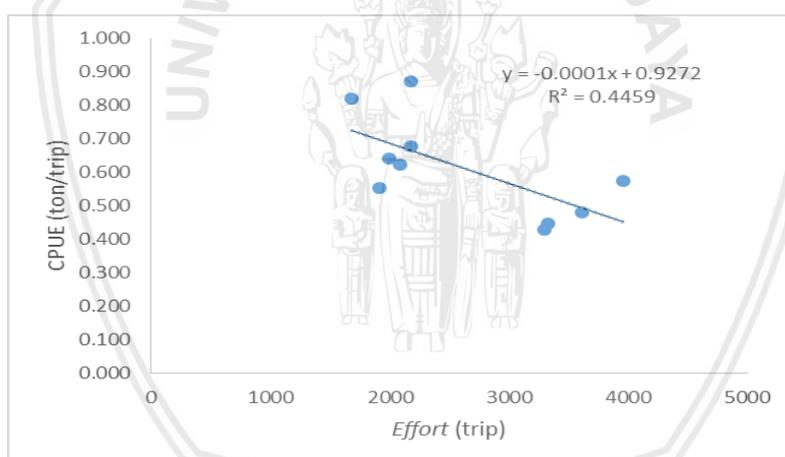
Gambar 5. Hasil Tangkapan Per Satuan Upaya Penangkapan (CpUE) (Sumber: Hasil Penelitian, 2019).

4.5 Potensi dan Pemanfaatan Ikan Cakalang (*K. pelamis*)

Potensi dan pemanfaatan ikan cakalang (*K. pelamis*) diperoleh hasil dari beberapa analisis yaitu, analisis potensi maksimum lestari model schaefer, model Fox, analisis potensi dan tingkat pemanfaatan serta analisis potensi ekonomi lestari.

4.5.1 Analisis Potensi Maksimum Lestari Model Schaefer

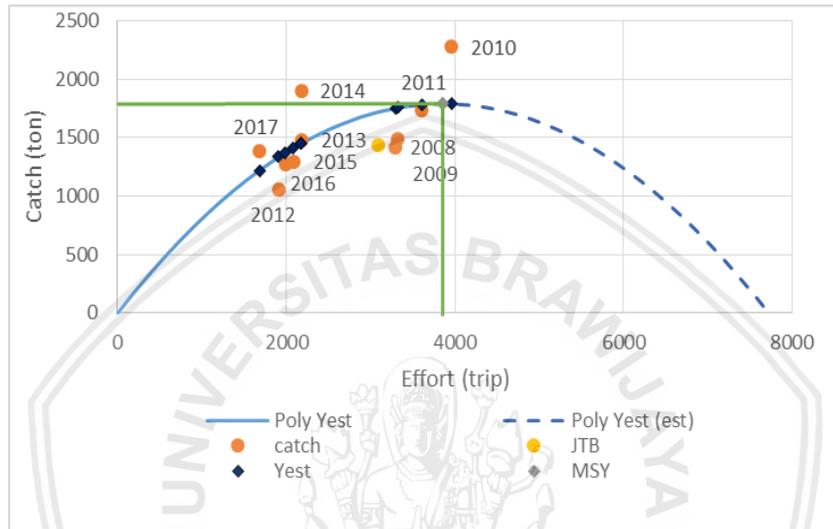
Potensi maksimum lestari menggunakan model Schaefer untuk ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap tahun 2008-2017 didapatkan persamaan $y = -0.0001x + 0.9272$ yang artinya nilai *a* (*intercept*) 0.9272 dan nilai *b* (*slope*) -0.0001 serta nilai *R square* 0.4459. Hubungan CPUE dengan *effort* sumberdaya ikan menghasilkan *trendline* menurun yang berarti berlebihnya upaya penangkapan tangkap. Menurut Mayu *et al.*, (2018) mengatakan bahwa tren CPUE yang menurun merupakan gambaran bahwa tingkat eksploitasi sumberdaya ikan tidak bisa menghasilkan hasil tangkapan walaupun upaya penangkapan ditingkatkan. Semakin tinggi *effort* maka nilai CPUE menunjukkan penurunan (Gambar 6).



Gambar 6. Grafik Hubungan CPUE dan *effort* Ikan Cakalang (*K. pelamis*) Model Schaefer (Sumber: Hasil Penelitian, 2019).

Nilai *a* dan *b* dimasukkan kedalam persamaan turunan $f_{MSY} = -a/2b$ dan $Y_{MSY} = -a^2/4b$, sehingga didapatkan nilai f_{MSY} 3.861 *trip* dan nilai Y_{MSY} sebesar 1.790 ton dan dapat diketahui bahwa pemanfaatan sumber daya ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap sudah melebihi *Maximum Sustainable Yield* (MSY).

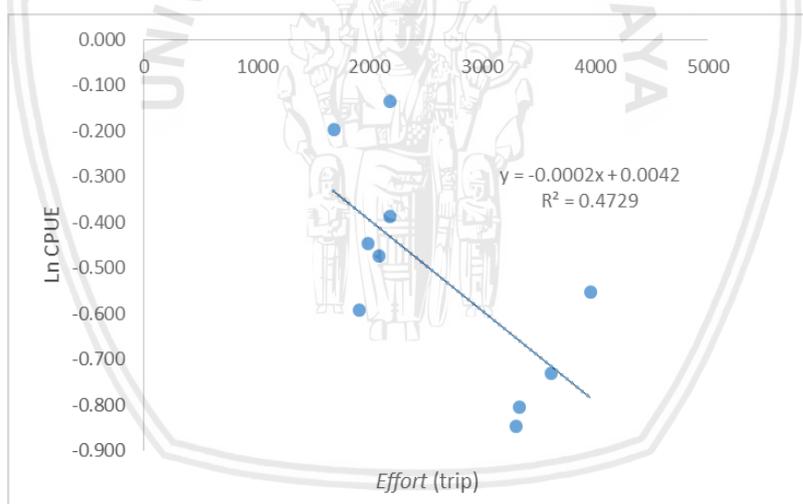
Hal ini sesuai dengan pendapat Sangaji *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa pengurangan dan penambahan upaya bergantung pada potensi lestari dan tingkat pemanfaatan tahun sebelumnya. Kesiambungan data dalam waktu yang tepat pada akhir periode dapat membantu dalam menetapkan dan mengatur upaya yang akan beroperasi pada tahun berikutnya (Gambar 7).



Gambar 7. Potensi maksimum lestari ikan cakalang (*K. pelamis*) model Schaefer (Sumber: Hasil Penelitian, 2019).

4.5.2 Analisis Potensi Maksimum Lestari Model Fox

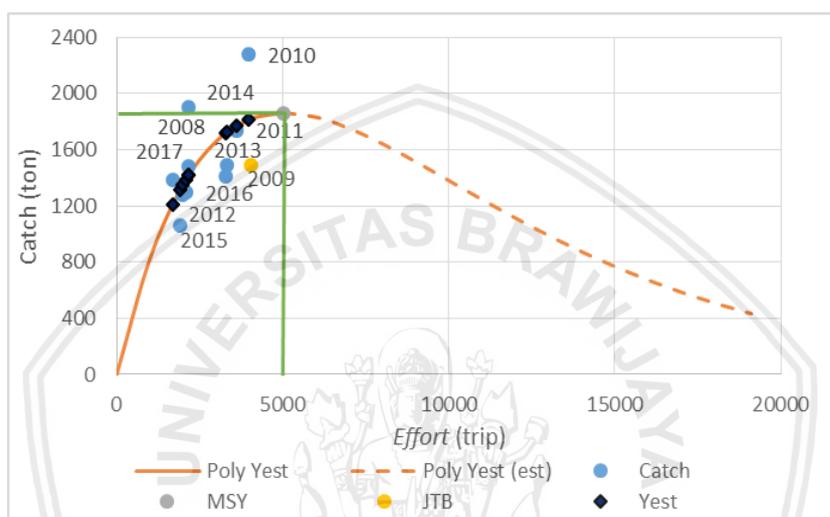
Perhitungan potensi maksimum lestari model Fox untuk ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap tahun 2008-2017 membutuhkan data *effort* dan \ln CPUE. Setelah dilakukan regresi didapatkan nilai c (intercept) sebesar 0.0042 dan d (slope) sebesar -0.0002 serta nilai R^2 0.4729. Hubungan \ln CpUE dengan *effort* sumberdaya ikan menghasilkan *trendline* menurun yang berarti berlebihnya upaya penangkapan tangkap Menurut Simbolon *et al.*, (2011) perbandingan antara upaya penangkapan dengan produktifitasnya (CPUE) juga cenderung berbanding terbalik. Artinya, setiap peningkatan upaya penangkapan (*trip*) maka produktifitas hasil tangkapan cenderung menurun (Gambar 8).



Gambar 8. Grafik hubungan \ln CpUE dan Effort ikan cakalang (*K. pelamis*) model Fox (Sumber: Hasil Penelitian, 2019).

Nilai c dan d dimasukkan kedalam persamaan turunan $f_{MSY} = -1/d$ dan $Y_{MSY} = -1/dx \exp(c-1)$, sehingga didapatkan hasil f_{MSY} sebesar 4.499 *trip* dan Y_{MSY} sebesar 2.093 ton. Pemanfaatan ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap

tahun 2008-2017 sudah melebihi titik *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Menurut Latukonsina (2010), bahwa *biological overfishing* akan terjadi manakala tingkat upaya penangkapan dalam suatu perikanan tertentu telah melampaui tingkat yang diperlukan untuk menghasilkan potensi *Maximum Sustainable Yield* (MSY), namun dapat dicegah dengan melakukan pengaturan upaya penangkapan dan pola penangkapan (Gambar 9).



Gambar 9. Potensi maksimum lestari ikan cakalang (*K. pelamis*) model Fox (Sumber: Hasil Penelitian, 2019).

4.5.3 Analisis Potensi dan Tingkat Pemanfaatan

Tingkat pemanfaatan dapat dihitung dengan menggunakan dua model yaitu model Schaefer dan model Fox sebagai berikut:

1. Pendugaan Tingkat Pemanfaatan dengan Model Schaefer

Pendugaan tingkat pemanfaatan dengan model Schaefer menggunakan persamaan $TP = \frac{\text{produksi}}{JTB} \times 100\%$, dimana rata-rata hasil tangkapan 10 tahun terakhir 1535 ton dan nilai YJTB sebesar 1432 ton, sehingga didapatkan nilai TP 107%, hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan Cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap dari kurun waktu 2008 sampai 2017

menurut model Scahefer pada kondisi *Over Exploited*, artinya stok sumberdaya ikan cakalang (*K. pelamis*) telah tereksploitasi melebihi nilai maksimum lestari. Sehingga tidak dianjurkan untuk melakukan peningkatan dalam upaya penangkapan agar tidak mengganggu kelestarian sumberdaya. Pendapat ini sejalan dengan Mayu *et al.*, (2018) tingkat pemanfaatan berlebih atau *overfishing*, apabila hasil tangkapan sudah melebihi potensi lestari (>100 %) dan penambahan upaya dapat berbahaya terhadap kepunahan sumberdaya perikanan (Tabel 4).

2. Pendugaan Tingkat Pemanfaatan dengan Model Fox

Pendugaan tingkat pemanfaatan dengan model Fox menggunakan persamaan $TP = \frac{\text{produksi}}{JT B} \times 100\%$, dimana rata-rata hasil tangkapan 10 tahun terakhir 1535 ton dan nilai YJTB sebesar 1489 ton, sehingga didapatkan nilai TP 103%, hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap dari kurun waktu 2008 sampai 2017 menurut model Schefer pada kondisi *Over Exploited*, artinya stok sumberdaya ikan cakalang (*K. pelamis*) telah tereksploitasi melebihi nilai maksimum lestari. Sehingga tidak dianjurkan untuk melakukan peningkatan dalam upaya penangkapan agar tidak mengganggu kelestarian sumberdaya (Tabel 4).

Status pemanfaatan berdasarkan jumlah tangkapan yang diperbolehkan berada pada tingkat *Over Exploited pada model Schefer dan model Fox*, hal ini hanya digunakan untuk pemanfaatan ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap.

Hasil uji Anova (lampiran 2) menunjukkan nilai *F significance* sebesar 0.034. Selang kepercayaan yang digunakan adalah 95%, sehingga dapat diketahui

bahwa nilai $F_{sign} < 0.05$, maka upaya penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*).

Sedangkan pada model Fox didapatkan nilai $F_{significance}$ pada model Fox sebesar 0.027. Selang kepercayaan adalah 95%, sehingga dapat diketahui bahwa nilai $F_{sign} < 0.05$, maka upaya penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*).

Untuk menentukan model yang paling sesuai dan baik, dapat dilihat dari nilai R_{square} . Nilai R_{square} mendekati 1 maka akan semakin baik. R_{square} pada model Schaefer memiliki nilai sebesar 0.44 sedangkan pada model Fox didapatkan nilai R_{square} sebesar 0.47. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa model yang sesuai adalah model Fox.

Koefisien determinasi (R_{square}) bertujuan untuk mengetahui seberapa besar keeratan atau kemampuan variabel bebas. Apabila R_{square} mempunyai nilai antara 0 dan 1 ($0 < R^2 < 1$) dimana apabila R^2 semakin mendekati 1 maka semakin baik, yang berarti keseluruhan variabel bebas dapat menjelaskan variabel berikutnya (Harahab *et al.*, 2013).

Tabel 4. Analisis model produksi ikan cakalang (*K. pelamis*)

Variabel	Analisis	
	Scahefer	Fox
<i>Intercept</i>	0.927	0.004
<i>slope</i>	-0.0001	-0.0002
R2	0.446	0.473
Fmsy (<i>trip</i>)	3861	5037
Ymsy (ton)	1790	1861
Umsy	0.464	0.369
Yjtb	1432	1489
TP	107%	103%
Status Pemanfaatan	<i>Over Exploited</i>	

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

4.5.4 Analisis Potensi Ekonomi Lestari (Maximum Economic Yield/MEY)

Potensi ekonomi lestari adalah nilai maksimum hasil tangkapan yang dapat memberikan keuntungan maksimum. Strategi *Maximum Economic Yield* (MEY) ini berhubungan dengan situasi di mana perikanan dikelola secara rasional, secara terpusat atau dengan pemilik tunggal atau sekelompok nelayan koperasi. Istilah yang lebih matematis, masalah ekonomi terdiri dalam memilih upaya yang memaksimalkan nilai keuntungan yang dihasilkan oleh produksi (Diop *et al.*, 2018). Sebelum menentukan perhitungan *Maximum Economic Yield* (MEY), maka harus mengetahui harga dan biaya operasional penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*).

a. Harga Ikan

Perhitungan harga ikan dapat dilakukan dengan mengetahui produksi dan nilai produksi dari ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap. Harga ikan cakalang (*K. pelamis*) di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai

(UPT PPP) Pondokdadap pada tahun terakhir 2017 sebesar Rp.12.946.351 per ton (lampiran 2).

b. Biaya Operasional

Perhitungan biaya operasional diperoleh dari penjumlahan antara biaya tetap (*fix cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Biaya tetap terdiri dari biaya penyusutan dan perawatan mesin, kapal dan jaring serta biaya perizinan. Biaya tidak tetap dibutuhkan adalah solar, oli dan perbekalan anak buah kapal. Perincian biaya kapal *purse seine* per *trip* yang digunakan pada tahun 2017.

Proporsi hasil tangkapan *purse seine* untuk ikan cakalang (*K. pelamis*) berdasarkan nilai produksi adalah sebesar 32%. Biaya operasional penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) adalah sebesar Rp 9.035.872. Jumlah biaya operasi per *trip* tersebut terdapat biaya operasi *purse seine* dalam satu kali *trip* yaitu Rp 2.891.478 yang sudah dikalikan dengan proporsi ikan cakalang (*K. pelamis*) yang tertangkap (lampiran 2).

4.6 Analisis Bioekonomi

Analisis bioekonomi sebagai pendekatan secara biologi dan ekonomi merupakan salah satu alternative pengelolaan yang dapat diterapkan demi upaya optimalisasi pengusahaan sumberdaya ikan cakalang (*K. pelamis*) secara berkelanjutan. Analisis bioekonomi dapat dilakukan dengan model teori Gordon-Schaefer.

Penerimaan dan biaya dari penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) yang dihasilkan mengalami perbedaan pada tingkat upaya tertentu. Pada saat penangkapan masih rendah, peningkatan pada tingkat upaya akan mengikuti peningkatan penerimaan usaha hingga mencapai keseimbangan secara ekonomi. Disisi lain, biaya penangkapan akan meningkat dengan meningkatnya

tingkat upaya penangkapan. Total penerimaan diperoleh dari mengalikan harga ikan dengan jumlah hasil tangkapan, sedangkan total biaya penangkapan diperoleh dari mengalikan jumlah *trip* dengan biaya operasional. Keuntungan ekonomi merupakan selisih antara total penerimaan dan total biaya operasional. Perbandingan kondisi *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY), dan perikanan terbuka atau *Open Access* (OA) dapat dilihat berdasarkan keuntungan yang didapat.

Jumlah *trip* yang dapat dilakukan untuk memperoleh keuntungan ekonomi secara maksimum ketika mencapai 2.938 *trip* dalam satu tahun dengan jumlah tangkapan 1.687 ton. Pada kondisi tangkapan maksimum lestari didapatkan pada jumlah penangkapan 3.860 *trip* dalam satu tahun dengan jumlah tangkapan 1.789 ton. Nilai tersebut merupakan nilai optimal secara ekonomi dan sosial. Upaya yang dibutuhkan untuk mencapai titik optimal *Maximum Economic Yield* (MEY) jauh lebih kecil dibandingkan pada titik *Maximum Sustainable Yield* (MSY), sehingga dapat dilihat bahwa tingkat upaya pada titik *Maximum Economic Yield* (MEY) terlihat lebih lebih bersahabat dengan lingkungan (*conservative minded*) (Hakim *et al*, 2014).

Keseimbangan bioekonomi terjadi pada titik *open access* atau perikanan akses terbuka. Keseimbangan perikanan akses terbuka terjadi pada tingkat upaya 5876 *trip* per tahun dengan produksi mencapai 1302 ton. Pada titik keseimbangan bioekonomi perikanan akses terbuka, rente sumber daya mencapai Rp. 0 yang artinya biaya yang dikeluarkan sama dengan nilai penerimaan yang diterima. Upaya yang diperlukan untuk mencapai keseimbangan perikanan akses terbuka jauh lebih besar dan menghasilkan produksi hasil tangkapan yang lebih kecil. Hasil ini sesuai dengan konsistensi

teori Gordon dikemukakan oleh Fauzi dan Anna (2005) yang menyatakan bahwa keseimbangan *open access* atau perikanan akses terbuka dicirikan dengan banyak *input* dengan sedikit biomas (*too many boat chasing too few fish*) (Tabel 5).

Tabel 5. Perhitungan total penerimaan dan total pengeluaran

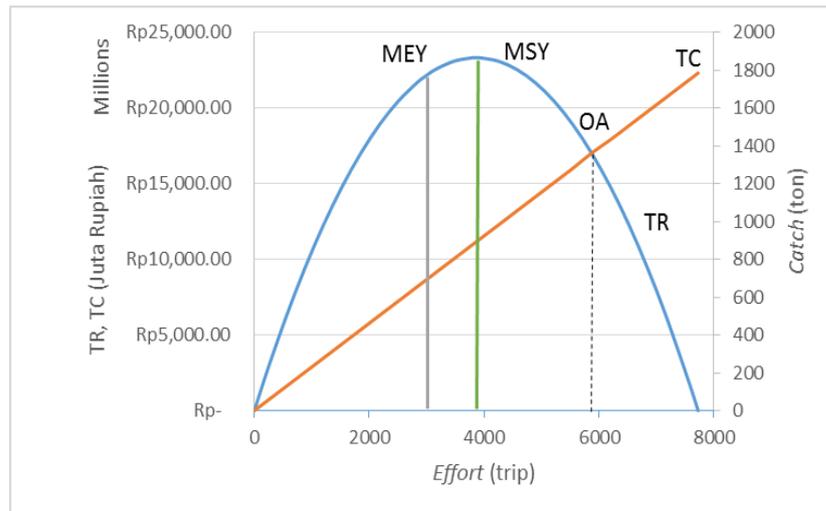
Variabel	Aktual (2017)	MSY	MEY	OA
Effort (<i>trip</i>)	597	3.860	2938	5876
Catch (ton)	1.737	1.789	1.687	1.302
Revenue (Rp)	10.499.973.311	23,349,644,295	22,015,296,279	16,989,829,540
Cost (Rp)	8.328.107.194	11,163,610,802	8,494,914,770	16,989,829,540
Profit (Rp)	2.171.866.117	12,186,033,493	13,520,381,509	0

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

Nilai total pendapatan ketika kondisi penangkapan lestari adalah Rp 23.349.644.295 dan total pengeluaran sebesar Rp 11.163.610.802, dari perhitungan tersebut maka dapat diketahui nilai keuntungan atau profit sebesar Rp 12.186.033.493. Pada kondisi penangkapan dengan keuntungan ekonomi maksimum didapatkan nilai sebesar Rp 22.015.296.279 dengan total pengeluaran Rp 8.494.914.770, maka didapatkan keuntungan sebesar Rp 13.520.381.509. Pada kondisi perikanan terbuka atau *Open Access* didapatkan total penerimaan sebesar Rp 16.989.829.540 dengan nilai total pengeluaran sebesar Rp 16.989.829.540, maka didapatkan keuntungan senilai Rp 0 atau dapat dikatakan pada saat kondisi tersebut usaha penangkapan tidak mengalami kerugian atau keuntungan karena total penerimaan sama dengan total pengeluaran artinya usaha penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) mengalami

titik impas. Total pendapatan yang diperoleh lebih besar daripada biaya penangkapan yang dikeluarkan sehingga nelayan akan memperoleh keuntungan yang besar sampai titik F_{MEY} . Apabila usaha penangkapan masih tetap dilanjutkan sampai F_{MEY} , maka secara fisik diperoleh produksi yang lebih besar tetapi secara ekonomi keuntungan semakin berkurang. Apabila usaha penangkapan dilanjutkan kearah kanan titik *open access* dan menyebabkan kepunahan stok ikan cakalang (*K. pelamis*). Pada kondisi *open access* tidak ada batasan bagi nelayan untuk tetap memanfaatkan sumberdaya. Secara ekonomi pengusahaan sumberdaya pada kondisi *open access* tidak menguntungkan karena sumberdaya akan habis. Akibat sumberdaya yang *open access* maka nelayan akan meningkatkan jumlah armada dan tingkat upaya penangkapannya untuk mendapatkan hasil tangkapan yang sebanyak-banyaknya.

Hal tersebut tidak akan efisien secara ekonomi karena keuntungan yang diperoleh lama kelamaan akan menurun atau bahkan tidak memperoleh keuntungan sama sekali. Upaya penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap perlu dikurangi karena sudah melampaui batas *Maximum Sustainable Yield* (MSY) namun jangan ditingkatkan melebihi upaya penangkapan tingkat ekonomi lestari keuntungan yang diperoleh tetap optimum dan kelestarian sumberdaya perikanan cakalang (*K. pelamis*) tetap terjaga (Gambar 10).



Gambar 10. Kesimbangan Bioekonomi Gordon-Schaefer ikan cakalang (*K. pelamis*) (Sumber: Hasil Penelitian, 2019)



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil analisis potensi tangkapan lestari didapatkan estimasi nilai hasil tangkapan lestari (Y_{MSY}) ikan cakalang (*K. pelamis*) 1.790 ton/tahun dan jumlah upaya penangkapan (f_{MSY}) 3.861 *trip*/tahun, sehingga didapatkan jumlah estimasi hasil tangkapan yang diperbolehkan (Y_{JTB}) 597 ton/tahun, dan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan (f_{JTB}) 1.737 *trip*/tahun. Pada analisis bioekonomi, kondisi *Maximum Economic Yield* (MEY) diperoleh estimasi hasil tangkapan (Y_{MEY}) 1.688 ton/tahun dan (f_{MEY}) 2.938 *trip*/tahun sehingga didapatkan keuntungan Rp. 13.520.381.509 dan pada kondisi *Open Access* (OA) diperoleh (Y_{OAE}) sebesar 1.302 ton/tahun dan (f_{OAE}) sebesar 5.876 *trip*/tahun dimana keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 0.
2. Penangkapan ikan cakalang (*K. pelamis*) di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap berdasarkan model Schaefer dan fox didapatkan hasil 107% dan 103%, berada pada kondisi *Over Exploited*, artinya stok sumberdaya ikan cakalang (*K. pelamis*) telah tereksploitasi melebihi nilai maksimum lestari.

5.2 Saran

1. Perlu adanya pengarahan dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Malang kepada nelayan agar mengurangi upaya penangkapan agar tetap terjaga ekosistem sumberdaya ikan cakalang (*K. pelamis*) dan kestabilan ekonomi perikanan nelayan Sendang Biru.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai status pemanfaatan ikan cakalang (*K. pelamis*) dan analisa usaha perikanan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap Sendang Biru.



DAFTAR PUSTAKA

- Baskoro. M. S dan A. A. Taurusman. 2011. Tingkah Laku Ikan Hubungan dengan Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap. CV Lubuk Agung. Bandung. 258 hlm.
- Chakraborty K., dan T.K. Kar. 2012. Economic perspective of marine reserves in fisheries: A bioeconomic model. *Mathematical Biosciences*. **240**: 212–222.
- Diop B., N. Sanz dan Y. Jamont. 2018. Maximum Economic Yield Fishery Management in the Face of Global Warming. *Ecological Economics*. **154**: 52–61.
- Djoko. K. T. 1983. Ikan Tuna dan Perdagangannya. Gaya Baru. Jakarta. 287 hlm.
- Fauzi. A., dan S. Anna. 2005. Permodelan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan untuk Analisis Kebijakan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 335 hlm.
- _____. 2010. Ekonomi Perikanan. Teori, Kebijakan, dan Pengelolaan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 224 hlm.
- Fishbase, 2018. www.fishbase.se. diakses pada tanggal 29 November 2018.
- Hakim L, L., Z, Anna dan Junianto. 2014. Analisis Bioekonomi Sumber Daya Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commerson*) di Perairan Kabupaten Indramayu Jawa Barat). *Jurnal Kebijakan Sosek KP*. **4** (2).
- Hamdi. S. A., dan E. Bahruddin. 2014. Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi Dalam Pendidikan. CV Budi Utama. 171 hlm
- Harahap Y. M., F. Bu'ulolo, dan H. R. Sitepu, 2013. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan Air Minum Pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtanadi Medan. *Jurnal Saintia Matematika* **1** (4): 325-336.
- Lagarde A., L. Doyen dan A. A. Cisse. 2018. How Does MMEY Mitigate the Bioeconomic Effects of Climate Change for Mixed Fisheries. *Ecological Economics*. **154**: 317–332.
- Marina A., S. T. Pamungkas dan D. Asikin. 2013. Pola Spasial Fasilitas Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Sendang Biru Malang. Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
- Mayu. D. H., Kurniawan dan A. Febrianto. 2018. Analisis potensi dan tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan di perairan kabupaten bangka selatan. *Jurnal Perikanan Tangkap*. **2** (1): 30-41.
- Pascoe S., T. Hutton dan E. Hoshino. 2018. Offsetting Externalities in Estimating MEY in Multispecies Fisheries. *Ecological Economics*. **146**: 304–311.
- Pemerintah Kota Malang. Sejarah Kota Malang (<https://malangkota.go.id/> diakses pada tanggal 20 Januari 2019).

- Pemerintah Provinsi Daerah Tingkat 1 Jawa Timur. 1996. Jenis-jenis dan Design Alat Penangkan Ikan di Jawa Timur. Probolinggo
- Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan. Fasilitas Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UPT PPP) Pondokdadap. (<http://pipp.djpt.kkp.go.id/> diakses pada tanggal 21 Januari 2019).
- Rochman F., B. Nugraha dan A. Wujdi. 2015. Pendugaan parameter populasi ikan cakalang (*katsuwonus pelamis*, linnaeus, 1758) di Samudera Hindia Selatan Jawa. *BAWAL.7* (2): 77-85.
- Rosana, N. Dan V. D. Prasita. 2015. Potensi dan tingkat pemanfaatan ikan sebagai dasar pengembangan sektor perikanan di selatan jawa timur. *Jurnal Kelautan*. **8** (2): 1-6.
- Saanin, H, 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I. Binatjipta. Bandung.
- Seijo J.C., O. Defeo dan S. Salas. 1998. Fisheries bioeconomics , modelling and management. Fisheries bioeconomics. Theory, modelling and management. 116 hlm.
- Setyohadi. D., T. J. Lelono dan D. G. R. Wiadnya. 2004. Pendekatan analitik untuk pendugaan stok dan status perikanan tangkap. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Simbolon. D., B. Wiryawan¹, P. I. Wahyuningrum¹ dan H. Wahyudi. 2011. Tingkat Pemanfaatan dan Pola Musim Penangkapan Ikan Lemuru di Perairan Selat Bali. *BULETIN PSP*.**19** (3): 293-307.
- Sjarif. B., dan Hudring. 2012. Pukat Cincin (*Purse Seine*). Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan
- Suman A., H. E. Irianto., F. Satria dan K. Amri. 2016. Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP NRI) Tahun 2015 serta Opsi Pengelolaannya. *Abstract*. **8** (2).
- Undang-Undang Republik Indonesia No,31 tahun 2004. Tentang Perikanan.
- Wiadnya. D. G. R. 1992. Fish Population Dynamics and Fisheries. Thesis. Departement Of Fish Culture and Fisheries. Agricultural University.
- Yanglera A., A. I. Nur dan A. Mustafa. 2016. Studi beberapa karakteristik biologi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di perairan Menui Kepulauan Kabupaten Morowali Sulawesi Tengah. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*. **1** (3): 285-298.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuisisioner Penelitian

A. IDENTITAS KAPAL:

1. Nama Kapal: Harapan Makmur
2. Nama pemilik kapal: H. Iragi Lutfi
3. Jenis Kapal Penangkapan Ikan: Kapal Penangkap
4. Jenis Alat Tangkap: *Purse seine*
5. *Gross tone* (GT) Kapal: 25 GT

B. OPERASIONAL KAPAL IKAN

1. Jumlah ABK: 30-32 orang
2. Hasil Tangkapan Ikan Cakalang per Operasional penangkapan: 40-50 ton
3. Pendapatan bersih rata-rata setiap kali *trip*: 5-10 juta
4. Sistem bagi hasil setiap melakukan *trip*: 50% pendapatan bersih

C. OPERASIONAL COST

A. Bahan Bakar

1. Kebutuhan bahan bakar per *trip*: 180 liter
2. Harga BBM Per liter: Rp 5.150,-

B. Minyak Pelumas

1. Kebutuhan minyak pelumas per *trip*: 3 liter
2. Harga minyak pelumas per liter: Rp 30.000

C. Biaya es

1. Jumlah es per *trip*: 150 balok
2. Harga es per *trip*: Rp 11.000,-

Lampiran 2. Perhitungan Model Schaefer dan Fox

Hasil Uji Anova Model Schaefer

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.667725953
R Square	0.445857949
Adjusted R Square	0.376590192
Standard Error	0.117704246
Observations	10

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0.089176	0.089176342	6.4367315	0.034869
Residual	8	0.110834	0.01385429		
Total	9	0.200011			

	<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	0.927241908	0.129559	7.156908873	9.644E-05	0.628478	1.226005	0.628478	1.226005483
X Variable 1	0.000120082	4.73E-05	-2.53707144	0.0348694	-0.00023	-1.1E-05	-0.00023	-1.09366E-05

Hasil Uji Anova Model Fox

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.687661
R Square	0.472878
Adjusted R Square	0.406988
Standard Error	0.184308
Observations	10

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0.243789	0.243789	7.176752	0.027971652
Residual	8	0.271755	0.033969		
Total	9	0.515544			

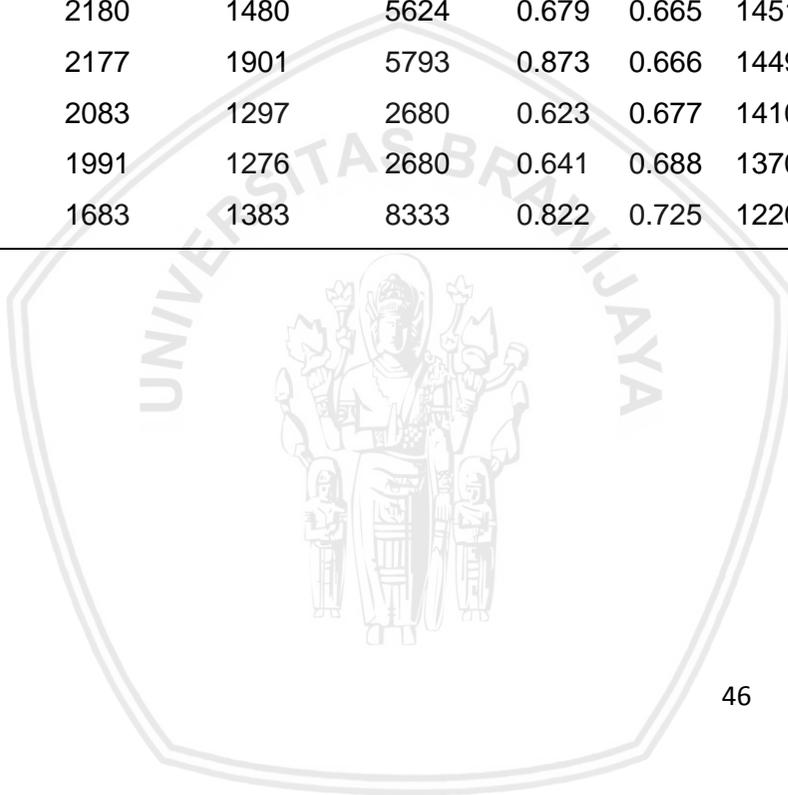
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	0.004191	0.20287	0.020659	0.984024	0.463629011	0.472011	-0.46363	0.472011
X Variable 1	-0.0002	7.41E-05	-2.67895	0.027972	0.000369452	-2.8E-05	-0.00037	-2.8E-05

Produksi dan Nilai Produksi Ikan Cakalang (*K. pelamis*)

Tahun	Catch Cakalang (ton)	Nilai Produksi (Rp)	Harga Ikan (Rp)
2008	1490	Rp 9,685,000,000.00	Rp 6,500,000.00
2009	1414	Rp 25,661,795,000.00	Rp 18,147,086.49
2010	2278	Rp 36,124,930,000.00	Rp 15,861,659.71
2011	1737	Rp 17,633,514,000.00	Rp 10,149,953.38
2012	1058	Rp 17,633,514,000.00	Rp 16,660,538.55
2013	1480	Rp 17,893,413,000.00	Rp 12,090,960.88
2014	1901	Rp 17,893,413,000.00	Rp 9,410,651.63
2015	1297	Rp 28,495,439,000.00	Rp 21,975,352.05
2016	1276	Rp 17,114,363,000.00	Rp 13,415,664.34
2017	1383	Rp 18,038,799,300.00	Rp 13,044,653.65
Total	15313	Rp 206,174,180,300.00	Rp 137,256,520.66
Rerata	1531	Rp 20,617,418,030.00	Rp 13,725,652.07

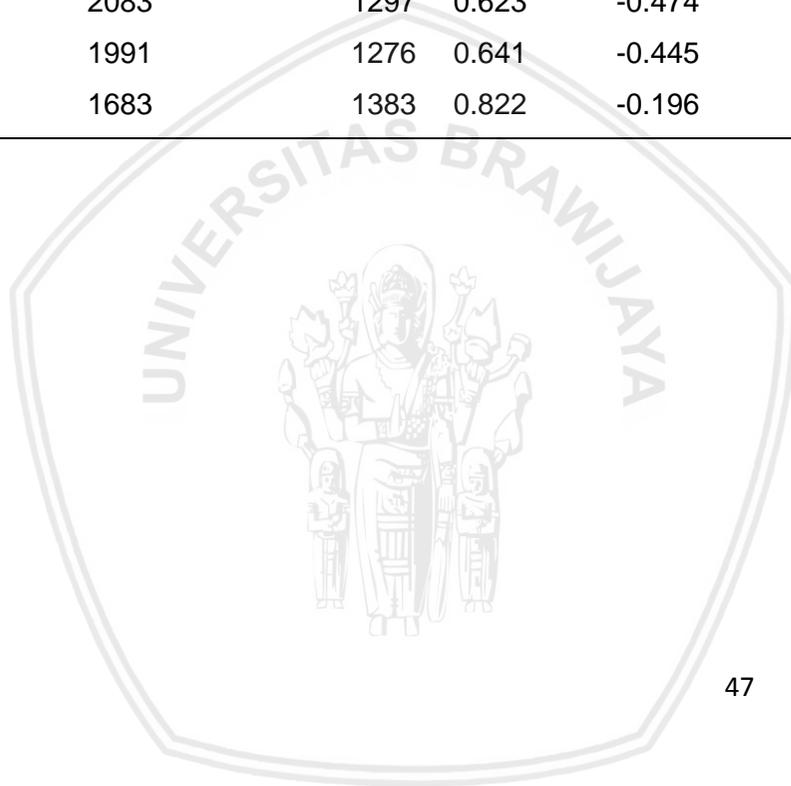
Perhitungan Nilai CPUE Model Schaefer

Tahun	Total <i>trip</i>	Total Catch (ton)	Total Catch (AT) (ton)	CpUE (ton/ <i>trip</i>)	Uest	Yest	Total Revenue (Rp)	Total Cost (Rp)	Keuntungan
2008	3327	1490	1154	0.448	0.528	1756	Rp 22,903,192,596	Rp 9,619,950,297	Rp 13,283,242,299
2009	3298	1414	1923	0.429	0.531	1752	Rp 22,853,371,994	Rp 9,536,097,409	Rp 13,317,274,584
2010	3960	2278	9578	0.575	0.452	1789	Rp 23,334,249,937	Rp 11,450,256,440	Rp 11,883,993,497
2011	3608	1737	6656	0.482	0.494	1782	Rp 23,249,485,354	Rp 10,432,455,868	Rp 12,817,029,486
2012	1912	1058	3631	0.554	0.698	1334	Rp 17,400,224,223	Rp 5,528,507,655	Rp 11,871,716,568
2013	2180	1480	5624	0.679	0.665	1451	Rp 18,923,996,812	Rp 6,303,424,000	Rp 12,620,572,812
2014	2177	1901	5793	0.873	0.666	1449	Rp 18,908,184,968	Rp 6,294,749,563	Rp 12,613,435,405
2015	2083	1297	2680	0.623	0.677	1410	Rp 18,398,464,478	Rp 6,022,950,547	Rp 12,375,513,931
2016	1991	1276	2680	0.641	0.688	1370	Rp 17,872,784,358	Rp 5,756,934,488	Rp 12,115,849,869
2017	1683	1383	8333	0.822	0.725	1220	Rp 15,919,914,579	Rp 4,866,358,987	Rp 11,053,555,592



Perhitungan In CPUE Model Fox

Tahun	Total <i>trip</i>	Total Catch (ton)	CPUE	LN CPUE	CpUE est	Y est
2008	3327	1490	0.448	-0.803	0.519	1726
2009	3298	1414	0.429	-0.847	0.522	1721
2010	3960	2278	0.575	-0.553	0.457	1812
2011	3608	1737	0.482	-0.731	0.491	1770
2012	1912	1058	0.554	-0.591	0.687	1314
2013	2180	1480	0.679	-0.387	0.651	1420
2014	2177	1901	0.873	-0.135	0.652	1419
2015	2083	1297	0.623	-0.474	0.664	1383
2016	1991	1276	0.641	-0.445	0.676	1347
2017	1683	1383	0.822	-0.196	0.719	1210

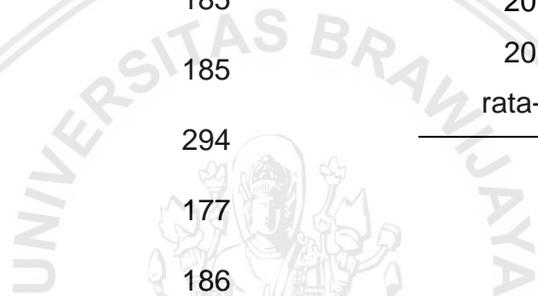


Indeks Harga Konsumen dan Harga Rill

1. Index Harga Ikan

2. Harga Rill Ikan

Tahun	Nilai IHK	Tahun	Harga Rill ikan
2008	100	2008	Rp 6,500,000.00
2009	265	2009	Rp 6,848,879.15
2010	373	2010	Rp 4,252,469.81
2011	182	2011	Rp 5,574,742.42
2012	182	2012	Rp 9,150,604.69
2013	185	2013	Rp 6,544,361.11
2014	185	2014	Rp 5,093,615.23
2015	294	2015	Rp 7,468,959.67
2016	177	2016	Rp 7,591,910.32
2017	186	2017	Rp 7,003,651.88
		rata-rata	Rp 6,602,919.43



Biaya Operasional Penangkapan per *trip* Purse seine

Biaya Operasional			
Tetap		Tidak Tetap	
Penyusutan		Solar	Rp 810,000
Kapal	Rp 15,000,000	Oli	Rp 90,000
Mesin	Rp 7,500,000	Es	Rp 1,650,000
Alat Tangkap	Rp 37,500,000	Konsumsi	Rp 5,440,000
Perawatan		Total/ <i>trip</i>	Rp 7,990,000
Kapal	Rp 20,000,000		
Mesin	Rp 15,000,000		
Alat Tangkap	Rp 19,000,000		
Total Per Tahun			
Total/Trip (109 trip)	Rp 114,000,000		
Biaya Tetap	Rp 1,045,872		
Biaya Tidak Tetap	Rp 1,045,872		
Total	Rp 7,990,000		
Proporsi (32 %)	Rp 9,035,872		

Proporsi ikan cakalang (*K. pelamis*) tahun 2017

Nama ikan	Produksi (ton)	Price	Nilai produksi	Proporsi
Teri	143.6	Rp 4,852,385.10	Rp 696,802,500	0%
Layang deles	2928.1	Rp 6,202,299.65	Rp 18,160,953,600	10%
Tuna	4529	Rp 11,168,693.99	Rp 50,583,015,100	27%
Tongkol	3289.2	Rp 9,242,418.19	Rp 30,400,161,900	16%
Cakalang	5695.4	Rp 10,384,970.03	Rp 59,146,558,300	32%
Layur	1518.7	Rp 4,685,787.52	Rp 7,116,305,500	4%
Ikan pelagis lainnya	271	Rp 14,419,739.85	Rp 3,907,749,500	2%
Albakora	184.7	Rp 22,564,473.74	Rp 4,167,658,300	2%
Lemadang	1110.6	Rp 7,570,436.79	Rp 8,407,727,100	5%
Tumbuk	274.3	Rp 5,784,430.19	Rp 1,586,669,200	1%
Layang anggur	221.5	Rp 10,793,200.45	Rp 2,390,693,900	1%
Jumlah			Rp 186,564,294,900	100%

Lampiran 3. Dokumentasi



Wawancara dengan ABK kapal Harapan Makmur



Wawancara dengan ABK kapal Harapan Makmur



Ikan Cakalang (*K. pelamis*) hasil tangkapan purse seine



Kapal purse seine di Sendang Biru

Judul : **ANALISIS BIOEKONOMI IKAN CAKALANG (*KATSUWONUS PELAMIS* Linnaeus, 1758) YANG DIDARATKAN DI UNIT PELAKSANA TEKNIS PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (UPT PPP) PONDOKDADAP SENDANG BIRU KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR**

Nama Mahasiswa : LIANA KAIFA

NIM : 155080200111047

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : Ir. Alfian Jauhari, MP

Dosen Penguji 2 : Dr. Ir. Ali Muntaha, Api., Spi, MT

Tanggal Ujian : 4 Juli 2019

