

**ANALISIS POTENSI SUMBERDAYA IKAN DEMERSAL YANG DIDARATKAN
DI KABUPATEN TUBAN JAWA TIMUR**

SKRIPSI

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

Oleh :

**MOCHAMAD HAFIYAN ABBAD
NIM. 125080201111021**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**ANALISIS POTENSI SUMBERDAYA IKAN DEMERSAL YANG DIDARATKAN
DI KABUPATEN TUBAN JAWA TIMUR**

SKRIPSI

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

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

Oleh :

**MOCHAMAD HAFIYAN ABBAD
NIM. 125080201111021**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

SKRIPSI

ANALISIS POTENSI SUMBERDAYA IKAN DEMERSAL
YANG DIDARATKAN DI KABUPATEN TUBAN JAWA TIMUR

Oleh :
MOCHAMAD HAFIYAN ABBAD
NIM. 125080201111021

Dosen Penguji I



(Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si)
NIP. 19610909 198602 1 001
Tanggal: 16 AUG 2016

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I,



(Ledhyane Ika Harlyan, S.Pi, M.Sc)
NIP. 19820620 2000501 2 001
Tanggal: 16 AUG 2016

Dosen Penguji II



(Ir. Alfian Jauhari, MS.)
NIP. 19600401 198701 1 002
Tanggal: 16 AUG 2016

Dosen Pembimbing II,



(Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc)
NIP. 19621111 198903 1 005
Tanggal: 16 AUG 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan



(Dr. Ir. Dediuk Setyohadi, MP)
NIP. 19630608 198703 1 003

16 AUG 2016

PERNYATAAN ORISINALITAS

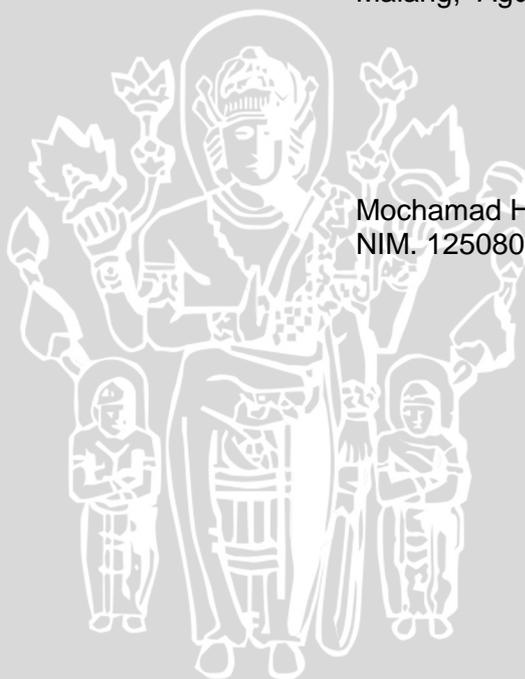
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Laporan Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam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

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Laporan Skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Agustus 2016

Mochamad Hafiyhan Abbad
NIM. 12508020111021

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan yang baik ini penulis tak lupa untuk menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, tidak lupa sholawat serta salam tercurahkan untuk Rasulullah Muhammad SAW.
2. Kedua Orang Tua saya tercinta Muh. Abdul Hakim Abbad dan Siti Ni'amah, kakak adik saya tercinta Nabilla Abbad, Ghozzy Abbad, Aghnia Nadhira Abbad, Rusyda Sheffani Abbad dan keluarga yang selalu memberikan do'a, motivasi dan materi kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Ledhyane Ika Harlyan, S.Pi, M.Sc. dan Bapak Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc. dan selaku dosen pembimbing yang telah sabar dalam membimbing, menasehati dan memberikan masukan kepada saya.
4. Bapak Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP selaku Ketua Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan kelautan.
5. Seluruh Pegawai Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Bulu, petugas DKP Kabupaten Tuban dan Nelayan yang telah mebantukan kelancaran dalam kegiatan penelitian ini.
6. Baiturrahmi Oktagelia, Wildan Ardhy Nugroho, Maya Purwaningtyas, Okta Hariadi Pradana, Syamsul Irsyad F. M., Dwi Atma Yudha, Shela Yulinda D., Nur Haryanto, Erma Nurviana, Siti Yulianti, M. Alief Rinaldy, Fifit Zulfana R., Fery Ludfy Efendy, M. Fanhash Nijami sebagai sahabat yang selalu memberi semangat dan semua teman-teman PSP angkatan 2012.
7. yang telah membantu kelancaran penelitian dan yang selalu memberi semangat.
8. Leli Nurvita, Rochimatul Izza, Praba Ningrum Pramandhita, Chafidhotin Alfiah, dan Eka Sofiana sahabat saya selamanya yang selalu ada, membantu dan memberikan semangat selama ini.
9. Dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya Penelitian Skripsi saya

RINGKASAN

MOCHAMAD HAFIYAN ABBAD Analisis Potensi Sumberdaya Ikan Demersal yang Didaratkan di Kabupaten Tuban Jawa Tmur (Di bawah bimbingan **Ledhyane Ika Harlyan, S.Pi, M.Sc dan Dr. Ir. Gatut Bintoro. M.Sc**)

Wilayah perairan Jawa Timur di bagian utara memiliki potensi sumberdaya ikan demersal yang cukup besar salah satunya adalah Kabupaten Tuban. Produksi ikan demersal di Kabupaten Tuban berdasarkan data statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Tuban pada tahun 2010 adalah 6.079 ton, tahun 2011 adalah 5318 ton, tahun 2012 adalah 5794 ton, pada tahun 2013 adalah 5837 ton dan pada tahun 2014 adalah 5674 ton. Pengelolaan perikanan di Indonesia termasuk Kabupaten Tuban tidak dapat disama ratakan. Hal ini dikarenakan karakteristik laut Indonesia adalah *multi species* dan *multi gear*. Dimana terdapat lebih dari satu alat tangkap dapat menangkap beberapa jenis ikan. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif. Data yang digunakan adalah data Produksi perikanan demersal dalam satuan ton, data upaya penangkapan selama 10 tahun (2005-2014) dalam satuan trip dan data tangkapan per satuan upaya (CpUE) dalam satuan ton/trip.

Analisis potensi sumberdaya ikan demersal dilakukan dengan metode surplus produksi diantaranya model Schaefer, model Fox dan Model Walter Hilborn. Pengolahan data menggunakan alat bantu berupa komputer yang telah terinstal aplikasi microsoft word dan mocsrosoft excel. Perairan Kabupaten Tuban terdiri dari ikan pelagis kecil dan ikan demersal yang didominasi oleh ikan ikan demersal. Terdapat banyak spesies ikan demersal di perairan Tuban, kemudian dipilih 3 jenis ikan demersal dari hasil tangkapan terbanyak dan cenderung mengalami peningkatan jumlah tangkapan tiap tahunnya diantaranya adalah Ikan Peperek (*Photopectoralis bindus*) Ikan Tigawaja (*Nibea albiflora*) dan ikan Kurisi (*Nemipterus marginatus*). Berdasarkan ketiga model yang digunakan untuk menganalisis potensis sumberdaya ikan peperek, Ikan Tigawaja dan ikan Kurisi model yang paling sesuai digunakan adalah model Fox.

Hasil tangkapan ikan peperek cenderung masih dibawah nilai nilai Y_{MSY} model Fox senilai 600,05 ton/tahun. Walaupun hasil tangkapan dibawah nilai Y_{MSY} namun, upaya penangkapan cenderung telah melebihi nilai f_{MSY} ikan Peperek dari model sebesar 79.453 trip/tahun. Hasil tangkapan ikan Tigawaja berada di atas nilai Y_{MSY} model Fox senilai 939,57 ton/tahun. Sama halnya dengan *effort* telah melebihi nilai dari f_{MSY} . Sedangkan hasil tangkapan ikan kurisi masih dibawah nilai dari Y_{MSY} menurut model Fox senilai 493,03 ton/tahun. Walaupun hasil tangkapan berada dibawah nilai Y_{MSY} namun, cenderung telah melebihi nilai dari f_{MSY} . potensi cadangan ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) adalah sebesar 785123 ton/tahun. potensi dan cadangan Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) adalah sebesar 326,16 ton/tahun. Sedangkan potensi cadangan Ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) adalah sebesar 4592 ton/tahun. Tingkat pemanfaatan ikan peperek (*Photopectoralis bindus*), Ikan Tigawaja (*Nibea albiflora*) dan ikan Kurisi (*Nemipterus marginatus*) berada pada status *over exploited* (PERMEN KP, 2012). Status pemanfaatan *over exploited* berarti upaya penangkapan tidak bisa ditingkatkan. Dan perlu dilakukan penurunan upaya penangkapan agar potensi tetap terjaga lestari. Jumlah tangkapan yang dibolehkan (JTB) ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur merupakan 80% dari MSY. Jumlah tangkapan yang dibolehkan untuk Ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) adalah 480,04 ton. Jumlah tangkapan yang dibolehkan untuk Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) adalah sebesar 751,66 ton. Sedangkan jumlah tangkapan yang dibolehkan Ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) adalah 394,42 ton.

KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati, segala puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyusun Laporan Skripsi dengan judul “***Analisis Potensi Sumberdaya Ikan Demersal yang Didaratkan di Kabupaten Tuban Jawa Timur***”.

Laporan ini disusun sebagai tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan skripsi mengenai *Analisis Potensi Sumberdaya Ikan Demersal yang Didaratkan di Kabupaten Tuban Jawa Timur*.

Penulis sangat menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang dapat membangun untuk menyempurnakan proposal ini di kemudian hari. Penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat dan dapat memberi informasi kepada pembaca.

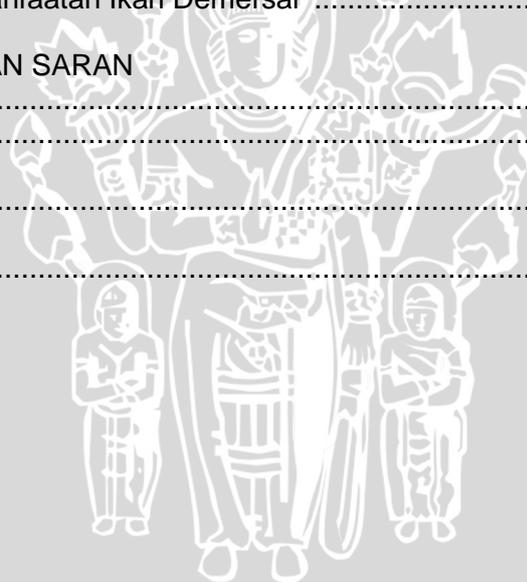
Malang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sumberdaya Perikanan.....	5
2.2 Sumberdaya Ikan Demersal	5
2.3 Alat Tangkap Ikan Demersal	7
2.4 Pendugaan Stok	7
2.5 Standarisasi Alat Tangkap.....	8
2.6 Metode Surplus Produksi	9
2.6.1 Model Schaefer	9
2.6.2 Model Fox	10
2.6.3 Model Walter Hilborn	10
2.7 Potensi Maksimum Lestari (MSY).....	11
2.8 Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan.....	11
2.9 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan	12
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	14
3.3 Materi Penelitian.....	15
3.4 Metode Penelitian.....	15
3.5 Metode Pengambilan Data	15
3.6 Standarisasi Alat Tangkap.....	16
3.7 Metode Surplus Produksi	17
3.5.1 Model Schaefer	17

3.5.2 Model Fox	18
3.5.3 Model Walter Hilborn	18
3.8 Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan	19
3.9 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan	19
3.10 Alur Penelitian	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Umum Daerah Penelitian.....	22
4.2 Keadaan Umum Perikanan	23
4.2.1. Nelayan.....	23
4.2.2. Armada perikanan	23
4.2.3. Alat tangkap	24
4.2.4. Potensi Sumberdaya Ikan Demersal	25
4.3 Perkembangan Upaya Penangkapan.....	27
4.4 Perkembangan Hasil Tangkapan per Unit Upaya dalam Kurun Waktu 2005-2014	29
4.5 Hubungan Hasil Tangkapan per Unit Upaya (CpUE) Terhadap Upaya Penangkapan.....	31
4.6 Analisis Potensi Maksimum Lestari (MSY)	33
4.7 Potensi Cadangan Lestari (Be)	38
4.8 Tingkat Pemanfaatan Ikan Demersal	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	14
2. Metode pengambilan Data	15
3. Jumlah Armada Penangkap Ikan Berdasarkan GT Kabupaten Tuban Tahun 2014	24
4. Perkembangan Alat Tangkap di Perairan Tuban Jawa Timur (2005-2014).....	24
5. Produksi Ikan Demersal di Perairan Tuban Jawa Timur (2005-2014)	27
6. Nama lokal, Indonesia, dagang dan ilmiah ikan demersal	27
7. Perbandingan Hasil Analisis Model Schaefer, Fox dan Walter Hilborn Ikan Peperek (<i>Photopectoralis bindus</i>), Ikan Tigawaja (<i>Nibea albiflora</i>), dan ikan Kurisi (<i>Nemipterus marginatus</i>) di perairan Kabupaten Tuban tahun 2005-2014.....	34
8. Potensi cadangan ikan Peperek (<i>Photopectoralis bindus</i>), Ikan Tigawaja (<i>Nibea albiflora</i>) dan Ikan Kurisi (<i>Nemipterus marginatus</i>) di perairan Kabupaten Tuban Tahun 2005-2014	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur Proses Pelaksanaan Penelitian	21
2. Upaya penangkapan (trip) alat tangkap dogol, trammel net dan bubu tahun 2005-2014 Di perairan kabupaten Tuban Jawa Timur	28
3. Perkembangan upaya penangkapan per trip ikan peperek (<i>Photopectoralis bindus</i>) tahun 2005-2014 di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur	29
4. Perkembangan upaya penangkapan per trip ikan tigawaja (<i>Nibea albiflora</i>) tahun 2005-2014 di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur	30
5. Perkembangan upaya penangkapan per trip ikan kurisi (<i>Nemipterus marginatus</i>) tahun 2005-2014 di Perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur	30
6. Hubungan CpUE dengan upaya penangkapan (<i>effort</i>) ikan peperek (<i>Photopectoralis bindus</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur.....	31
7. Hubungan CpUE dengan upaya penangkapan (<i>effort</i>) ikan tigawaja (<i>Nibea albiflora</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur.....	32
8. Hubungan CpUE dengan upaya penangkapan (<i>effort</i>) ikan kurisi (<i>Nemipterus marginatus</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur.....	33
9. Hubungan hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan peperek (<i>Photopectoralis bindus</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur.....	36
10. Hubungan hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan tigawaja (<i>Nibea albiflora</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur.....	37
11. Hubungan hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan kurisi (<i>Nemipterus marginatus</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur.....	38
12. Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan peperek (<i>Photopectoralis bindus</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur tahun 2005-2014	40
13. Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan tigawaja (<i>Nibea albiflora</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur tahun 2005-2014	41
14. Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan ikan kurisi (<i>Nemipterus marginatus</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur tahun 2005-2014	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta lokasi penelitian	47
2. Dokumentasi Penelitian	48
3. Langkah-langkah analisis data	50
4. Produksi ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur tahun 2005-2014	60
5. Upaya penangkapan (<i>effort</i>) alat tangkap dogol di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur tahun 2005-2014	61
6. Proporsi ikan peperek di perairan kabupaten Tuban Jawa Timur (2005-2014)	62
7. Upaya penangkapan per trip (CpUE) alat tangkap setelah standarisasi ikan peperek (<i>Photopectoralis bindus</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur.....	63
8. Upaya penangkapan per trip (CpUE) alat tangkap setelah standarisasi ikan tigawaja (<i>Nibea albiflora</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur.....	64
9. Proporsi ikan kurisi di perairan kabupaten Tuban Jawa Timur (2005-2014)	65
10. Upaya penangkapan per trip (CpUE) alat tangkap setelah standarisasi ikan kurisi (<i>Nemipterus marginatus</i>) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur.....	66
11. Perhitungan analisis regresi CpUE dengan upaya penangkapan ikan peperek (<i>Photopectoralis bindus</i>) model Schaefer	67
12. Perhitungan analisis regresi Ln CpUE dengan upaya penangkapan ikan peperek (<i>Photopectoralis bindus</i>) model Fox	68
13. Perhitungan analisis regresi CpUE dengan upaya penangkapan ikan tigawaja (<i>Nibea albiflora</i>) model Schaefer	69
14. Perhitungan analisis regresi Ln CpUE dengan upaya penangkapan ikan tigawaja (<i>Nibea albiflora</i>) model Fox	70
15. Perhitungan analisis regresi CpUE dengan upaya penangkapan ikan kurisi (<i>Nemipterus marginatus</i>) model Schaefer	71
16. Perhitungan analisis regresi Ln CpUE dengan upaya penangkapan ikan kurisi (<i>Nemipterus marginatus</i>) model Fox	72
17. Perhitungan analisis regresi model Walter Hilborn ikan peperek (<i>Photopectoralis bindus</i>).....	73
18. Perhitungan analisis regresi model Walter Hilborn ikan tigawaja (<i>Nibea albiflora</i>).....	74
19. Perhitungan analisis regresi model Walter Hilborn ikan kurisi (<i>Nemipterus marginatus</i>)	75

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumberdaya hayati adalah sumberdaya yang dapat diperbarui. Salah satunya adalah sumberdaya perikanan. Secara alami sumberdaya perikanan dapat pulih. Tetapi jika dieksploitasi terus menerus tanpa pengelolaan maka, kemampuan pulih sumberdaya perikanan tidak seimbang dengan laju eksploitasi. Hal ini dapat menyebabkan berkurangnya stok ikan, menurunnya hasil tangkapan pertrip yang akan berimbas pada menurunnya keuntungan nelayan. Bahkan jika terus menerus di eksploitasi dapat menyebabkan punahnya sumberdaya ikan. Oleh karena itu pengelolaan perikanan merupakan hal penting dalam menjaga kelestarian sumberdaya perikanan (Sumartini, 2003). Menurut Mallawa, (2006) ikan pelagis besar, ikan pelagis kecil, ikan demersal, udang panaeid, moluska, krustasea, teripang, dan cumi-cumi merupakan beberapa potensi sumberdaya perikanan di Indonesia.

Jawa Timur merupakan salah satu propinsi yang memiliki potensi sumberdaya perikanan laut terdiri dari ikan pelagis dan ikan demersal. Wilayah perairan Jawa Timur di bagian utara memiliki potensi sumberdaya ikan demersal yang cukup besar salah satunya adalah Kabupaten Tuban. Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tuban, Kabupaten Tuban memiliki bentangan pantai sepanjang ± 65 km dengan luas wilayah laut 22.068 km^2 yang meliputi lima wilayah kecamatan dari arah timur Kecamatan Palang, Kecamatan Tuban, Kecamatan Jenu, Kecamatan Tambakboyo dan Kecamatan Bancar. Tiap kecamatan tersebut memiliki tempat pendaratan ikan masing-masing. Kelima tempat pendaratan ikan tersebut aktif beroperasi hingga sekarang (Laporan tahunan DKP Tuban, 2013).

Kabupaten Tuban memiliki potensi sumberdaya perikanan terutama ikan demersal cukup besar. Produksi ikan demersal di Kabupaten Tuban berdasarkan data statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Tuban pada tahun 2010 adalah 6.079 ton, tahun 2011 adalah 5318 ton, tahun 2012 adalah 5794 ton, pada tahun 2013 adalah 5837 ton dan pada tahun 2014 adalah 5674 ton. Perlu adanya strategi pengelolaan agar sumberdaya ikan tetap lestari (Laporan tahunan DKP Tuban, 2010-2014).

Pengelolaan perikanan di Kabupaten Tuban tidak dapat disama ratakan. Hal ini dikarenakan karakteristik laut Indonesia adalah *multi species* dan *multi gear*. Dimana terdapat lebih dari satu alat tangkap dapat menangkap beberapa jenis ikan. Oleh karena itu dibutuhkan pengelolaan sumberdaya perikanan yang didasarkan pada penelitian estimasi potensi tiap spesies. Penentuan strategi pengelolaan diawali dengan melakukan analisis potensi sumberdaya perikanan.

1.2 Rumusan Masalah

Sumberdaya perikanan harus dilakukan pengelolaan agar sumberdaya perikanan tetap lestari. Untuk melakukan pengelolaan sumberdaya perikanan perlu dilakukan analisis potensi sumberdaya perikanan. Namun, penelitian mengenai potensi sumberdaya perikanan di Kabupaten Tuban hanya terfokus pada perikanan pelagis, meski potensi perikanan demersal di Kabupaten Tuban juga cukup banyak.. Jika hal ini terus dilakukan dikhawatirkan potensi sumberdaya perikanan demersal mengalami lebih tangkap (*over fishing*). Inti permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana potensi lestari sumberdaya ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban?

2. Bagaimana tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban?
3. Bagaimana jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan untuk sumberdaya ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah didalam memahami penelitian ini, ruang lingkup penelitian ini hanya meliputi analisis potensi sumberdaya dari tiga ikan demersal dominan yang didaratkan di Kabupaten Tuban Jawa Timur. Tiga ikan tersebut adalah ikan peperek (*Photopectoralis bindus*), ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) dan ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki tujuan yaitu :

1. Mengetahui potensi lestari sumberdaya ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban.
2. Mengetahui tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban.
3. Mengetahui jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan di perairan Kabupaten Tuban.

1.5 Kegunaan

adapun kegunaan dari hasil penelitian ini adalah :

- Bagi mahasiswa : dapat digunakan sebagai informasi dan pengaplikasian ilmu yang diperoleh selama kuliah dengan fakta yang ada di lapang.
- Bagi instansi terkait : dapat digunakan sebagai salah satu acuan dalam pengelolaan perikanan berkelanjutan di perairan KabupatenTuban.

- Bagi akademisi : sebagai referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan mengenai strategi pemanfaatan berkelanjutan sumberdaya ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sumberdaya Perikanan

Sumber daya ikan adalah potensi semua jenis ikan. Dimana Ikan adalah segala jenis organisme yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di dalam lingkungan perairan. Lingkungan sumber daya ikan adalah perairan tempat kehidupan sumber daya ikan, termasuk biota dan faktor alamiah sekitarnya (UU No 45 Tahun 2009, 2009). Sumber daya perikanan adalah bagian dari sebuah ekosistem perikanan. Sumberdaya perikanan digunakan sebagai bahan untuk mendapatkan suatu nilai yang bersifat ekonomis. Sumberdaya perikanan adalah sumberdaya alam yang dapat pulih secara alami namun, pemanfaatan sumberdaya harus dilakukan dengan hati-hati agar tetap lestari.

Menurut Subagio dan Widagdo (2013), sumberdaya perikanan secara umum dibagi menjadi 4 kategori, antara lain: 1). Sumberdaya ikan demersal, adalah jenis ikan yang hidup di dasar atau dekat dasar perairan; 2). Sumberdaya pelagis kecil, adalah jenis ikan kecil yang berada di sekitar permukaan perairan; 3). Sumberdaya pelagis besar, yaitu jenis ikan oseanik yang beruaya sangat jauh (seperti ikan tuna, ikan cakalang); dan 4). Sumberdaya udang dan biota laut non ikan lainnya.

2.2 Sumberdaya Ikan Demersal

Eksplorasi sumber daya ikan demersal di perairan Laut Jawa sudah berlangsung sejak lama dan mencapai puncaknya pada sekitar tahun 1970-an di mana *trawl* dioperasikan secara intensif terutama di pantai utara Jawa. Tingginya tekanan penangkapan di perairan pantai sampai kedalaman 40-an m telah menyebabkan menurunnya kelimpahan sumber daya, sebagaimana tampak pada hasil tangkapan cantrang kecil dan jaring arad yang dioperasikan secara harian.

Dari fenomena tersebut dapat diduga bahwa sumber daya ikan demersal di perairan pantai sudah mengalami *overfishing* yang mengarah kepada *depleted* (Badrudin *et al.*, 2011).

Sumberdaya ikan demersal adalah ikan yang hidup di dasar perairan laut dekat pantai. Ciri umum ikan demersal adalah memiliki aktifitas rendah karena gerak ruaya ikan demersal tidak terlalu jauh dan membentuk gerombolan ikan yang tidak terlalu besar sehingga penyebarannya relatif merata dibandingkan dengan ikan pelagis (Nabunome, 2007). Pada umumnya ciri-ciri ikan demersal memiliki celah insang di kedua sisi kepala, mulutnya biasanya di bagian depan tubuh, sirip ekor yang panjangnya hampir sama atas dan bawah. Selain itu mempunyai sirip yang berpasangan serta mempunyai satu pasang lubang hidung. Pada spesies tertentu ada yang mempunyai berbel, bentuk rahang bawah memanjang. ada juga yang menampakkan ciri-ciri tertentu, misalnya hanya memiliki mata yang terletak di samping kiri badan seperti pada ikan lidah, ada juga yang letak matanya hanya di samping kiri atau kanan badan saja seperti pada ikan sebelah (Laily, 2006).

Ruaya ikan demersal dipengaruhi oleh tempat berpijah dan faktor suhu, salinitas, atau makanan tidak terlalu berpengaruh terhadap aktifitas ruaya ikan demersal Ayowa *et al.*, (2014). Tiap jenis ikan demersal memiliki kemampuan bertahan pada kedalaman tertentu dikarenakan semakin dalam suatu perairan maka, tekanan semakin tinggi. Oleh karena itu persebaran ikan demersal dipengaruhi oleh kedalaman perairan. Rata-rata ikan demersal tertangkap pada perairan dangkal hingga kedalaman 100 meter. Jenis-jenis ikan demersal antara lain ikan Sebelah (*Isettodes irumei*), ikan Nomei (*Harpodon neheros*), ikan peperek (*Photopectoralis bindus*), ikan Manyung (*Arius thalassinus*), ikan Beloso (*Saurida tumbil*), ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*), ikan Layur (*Trichiurus savala*) dan masih banyak jenis ikan demersal lainnya yang bernilai ekonomis.

2.3 Alat Tangkap Ikan Demersal

Menurut Eka (2008), penggunaan alat penangkap ikan cantrang dan dogol di Indonesia digunakan oleh para nelayan di pantai utara Jawa Timur dan Jawa tengah terutama bagian utara. Cantrang dan dogol merupakan alat tangkap yang digunakan untuk menangkap sumberdaya perikanan demersal terutama ikan dan udang. Sedangkan menurut Budiman (2006), alat tangkap Ikan Demersal dan udang yang antara lain trammel net, dogol, cantrang dan jaring arad.

2.4 Pendugaan Stok

Menurut Murniati (2011), pendugaan stok (*Stock assessment*) adalah setiap studi ilmiah yang bertujuan untuk menentukan produktifitas sumberdaya perikanan, pengaruh penangkapan terhadap sumberdaya, dan dampak dari perubahan pola penangkapan. Studi pengkajian stok diperlukan untuk menentukan kebijakan-kebijakan, dan strategi pengelolaan perikanan. Dalam studi ini bisa diketahui apakah suatu sumberdaya ikan yang sudah dimanfaatkan bisa ditingkatkan lagi pemanfaatannya atau harus dikurangi pemanfaatannya.

Menurut Sparre and Venema (1998), pengkajian stok sumberdaya ikan berguna untuk mengetahui tingkat pemanfaatan suatu sumberdaya ikan. Tingkat pemanfaatan ini dapat menggambarkan hasil tangkapan maksimum sumberdaya perikanan dan dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan sumberdaya perikanan. Karena sesungguhnya sumberdaya hayati bersifat terbatas namun, dapat pulih secara alami. Dengan pengkajian stok dapat menghindari penangkapan ikan yang berlebih.

Pasingi, (2011) mengemukakan bahwa model produksi surplus berkaitan dengan suatu stok secara keseluruhan, upaya total dan hasil tangkapan total yang diperoleh dari stok tanpa memasukkan secara rinci beberapa hal seperti parameter pertumbuhan dan mortalitas atau pengaruh ukuran mata jaring

terhadap umur ikan yang tertangkap. Model-model holistik lebih sederhana bila dibandingkan dengan model analitik, karena data yang diperlukan juga menjadi lebih sedikit. Sebagai contoh, model-model ini tidak perlu menentukan kelas umur, sehingga dengan demikian tidak perlu melakukan perhitungan penentuan umur. Hal ini merupakan salah satu alasan model produksi surplus banyak digunakan di dalam mengkaji stok ikan di perairan tropis. Model produksi surplus dapat diterapkan bila dapat diperkirakan dengan baik tentang hasil tangkapan total dan hasil tangkapan per trip (CPuE) berdasarkan spesies serta upaya penangkapannya dalam beberapa tahun. Upaya penangkapan harus mengalami perubahan substansial selama waktu yang dicakup.

2.5 Standarisasi Alat Tangkap

Konversi alat tangkap dilakukan karena alat tangkap yang digunakan oleh nelayan untuk menangkap ikan target beragam, sehingga sangat dimungkinkan satu spesies ikan tertangkap oleh dua atau lebih alat tangkap yang berbeda. Kondisi perikanan tersebut sering disebut dengan kondisi perikanan yang *multi gear* dan *multi spesies*. Konversi alat tangkap dimaksudkan agar bisa menjumlahkan input upaya penangkapan secara *agregat* karena kedua atau lebih alat tangkap tersebut memiliki kemampuan daya tangkap yang berbeda (Dahoklory, 2014).

Menurut Rosana and Prasita, (2015) pemanfaatan sumberdaya ikan oleh alat tangkap yang berbeda ini memerlukan adanya standarisasi alat tangkap dalam melakukan perhitungan pendugaan potensi sumberdaya ikan. Standarisasi alat tangkap ini dilakukan dengan tujuan untuk menyeragamkan satuan-satuan yang berbeda menjadi trip yang sama. Dimana standarisasi upaya penangkapan ini dilakukan berdasarkan produksi hasil tangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*) setiap jenis alat tangkap untuk mendapa

produktivitasnya setiap tahun. Alat yang menjadi standar yaitu memiliki nilai produktivitas penangkapan rata-rata yang paling tinggi.

2.6 Metode Surplus Produksi

Penggunaan model yang tepat akan memberikan dasar yang tepat dalam pemilihan metode penangkapan dan analisis lanjutan hasil tangkapan. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya ikan yang berkelanjutan (*sustainable*) Dalam metode surplus produksi terdapat tiga model yaitu model Schaefer, model Fox dan model Walter Hilborn.

2.6.1 Model Schaefer

Menurut Pasingi (2011) model Schaefer mengasumsikan bahwa pertumbuhan ikan adalah fungsi dari populasinya. Fungsi pertumbuhannya adalah fungsi logistik dengan kurva simetri. Dalam model Schaefer juga mengasumsikan bahwa stok suatu perikanan bersifat yang menganggap adanya hubungan linear antara CpUE dan *effort*. Sedangkan menurut Tinungki (2005), menyatakan bahwa pertumbuhan (dalam berat biomassa) dari suatu populasi (B_t) dari waktu ke waktu merupakan fungsi dari populasi awal. Schaefer dalam mengembangkan konsepnya mengasumsikan bahwa stok perikanan bersifat homogeni, fungsi pertumbuhannya adalah fungsi logistik dengan area terbatas. Asumsi-asumsi model *Schaefer* adalah:

- a) Terdapat batas tertinggi dari biomassa (K)
- b) Laju pertumbuhan adalah relatif dan merupakan fungsi linear dari biomassa
- c) Stok dalam keadaan seimbang (*equilibrium condition*)
- d) Kematian akibat penangkapan (C_t) sebanding dengan upaya (f_t) dan koefisien penangkapan (q)
- e) Meramalkan MSY adalah 50% dari tingkat populasi maksimum



2.6.2 Model Fox

Menurut Pasingi (2011) Model Fox fungsi pertumbuhannya adalah fungsi eksponensial. Model Fox mengasumsikan bahwa populasi tidak akan punah dan populasi merupakan jumlah dari individu ikan. Hubungan antara $\ln C_{pUE}$ dan *effort* bersihat linear dengan kurva asimetri. Sedangkan menurut Tinungki (2005), Model Fox (1970) memiliki karakter bahwa pertumbuhan biomassa mengikuti model pertumbuhan Gompertz, dan penurunan tangkapan per trip ($CPUE_t$) terhadap upaya penangkapan (F_t) mengikuti pola eksponensial negatif, yang lebih masuk akal dibandingkan dengan pola regresi linier. Asumsi yang digunakan dalam model Fox (1970) adalah:

- a) Populasi dianggap tidak akan punah
- b) Populasi sebagai jumlah dari individu ikan

2.6.3 Model Walter Hilborn

Menurut Pasingi (2011) Model Walter Hilborn berbeda dengan model Schaefer. Perbedaannya adalah dalam model ini dapat memberikan dugaan untuk parameter laju pertumbuhan (r), daya dukung lingkungan (K) dan kemampuan ikan tertangkap (q). Sedangkan menurut Setyohadi (2009), pendugaan atau pengkajian potensi cadangan lestari (Be) dan MSY menggunakan metode holistik dengan model Walter dan Hilborn (1976).

2.7 Potensi Maksimum Lestari (MSY)

Potensi maksimum lestari (MSY) merupakan besarnya suatu jumlah stok ikan tertinggi yang dapat ditangkap secara terus menerus tanpa mempengaruhi kelestarian stok sumberdaya ikan tersebut Rosana and Prasita, (2015). Menurut Tinungki (2005), MSY yaitu jumlah hasil tangkapan maksimum sumberdaya ikan di laut yang dapat ditangkap tanpa mengurangi atau mengganggu tingl kelestarian dari sumberdaya ikan.

2.8 Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTB)

Jumlah Tangkapan yang diperbolehkan (JTB) atau Hasil tangkap lestari yaitu berasal dari istilah *Total Allowable Catch* (TAC) yang berarti Jumlah atau bobot ikan maksimum dalam suatu stok yang dapat diambil dengan penangkapan tanpa mengganggu kelestarian stok tersebut di suatu wilayah atau daerah. Artinya adalah jumlah penangkapan ikan yang ada di suatu wilayah atau daerah perlu diketahui terlebih dahulu dan kemudian baru akan bisa ditentukan JTB dari suatu jenis ikan tertentu (Faizal, 2013).

Menurut Peraturan Pemerintah nomor 15 tahun 1984 tentang pengelolaan zona ekonomi eksklusif pada pasal 4 disebutkan bahwa dalam rangka melestarikan sumber daya alam hayati agar supaya dapat dimanfaatkan secara terus menerus, perlu ditetapkan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (*Total allowable catch*) setinggi-tingginya 90% (sembilan puluh persen) dari jumlah tangkapan maksimum lestari. Akan tetapi manajemen perikanan menganut azas kehati-hatian (*Precautionary approach*), maka JTB ditetapkan sebesar 80% dari potensi tersebut.

2.9 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Kondisi status perairan dapat diketahui dengan didasarkan pada kriteria tingkat pemanfaatan. Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan (2012), pada pasal 7 menyatakan bahwa tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan dibagi dalam 3 kategori

1. *Over exploited*

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya ikan dikategorikan *exploited* apabila jumlah tangkapan kelompok sumber daya ikan per tahun melebihi estimasi potensi yang ditetapkan.

2. *Fully exploited*

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya ikan dikategorikan *fully exploited* apabila jumlah tangkapan kelompok sumber daya ikan tahun berada pada rentang 80% – 100% (delapan puluh persen sampai dengan seratus persen) dari estimasi potensi yang ditetapkan.

3. *Moderate Exploited*

Tingkat pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya ikan dikategorikan *moderate* apabila jumlah tangkapan kelompok sumber daya ikan per tahun belum mencapai 80% (delapan puluh persen) dari estimasi potensi yang ditetapkan.

Sedangkan Status pemanfaatan menggunakan metode FAO (1995) dan Bintoro, (2005) yang mengemukakan bahwa berdasarkan status perusahaan 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 trip (CpUE) masih bias meningkat.

3. *Moderately exploited (25-75%)*

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

4. *Fully exploited (75-100%)*

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

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

Stok sumberdaya sudah menurun karena tereksplorasi 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



III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2016 di Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tuban.

3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

tabel 1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu																											
		Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1.	Pembuatan proposal dan konsultasi	■	■	■																									
2.	Pelaksanaan Penelitian			■	■																								
3.	Pembuatan laporan Penelitian dan konsultasi					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
4.	Seminar hasil penelitian																					■	■						
5.	Ujian Hasil Penelitan																									■	■		

Jadwal kegiatan dalam Penelitian ini meliputi pembuatan proposal dan konsultasi yang berlangsung mulai bulan Februari 2016. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama dua minggu yang dilakkan pada akhir bulan Februari hingga awal bulan Maret 2016. serta penyusunan laporan dan konsultasi berlangsung pada bulan Mei hingga bulan Juni 2016. Selanjutnya seminar hasil penelitian

tingkat sarjana dilakukan pada akhir bulan Juni 2016, sedangkan Ujian hasil penelitian yaitu Akhir bulan Juli. (Tabel 1).

3.3 Materi Penelitian

Beberapa hal yang menjadi materi dalam penelitian ini yaitu data statistik sumberdaya perikanan laut di perairan utara Kabupaten Tuban mulai dari tahun 2005-2014 yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tuban. Data yang digunakan berupa data produksi dalam satuan ton, jumlah alat tangkap yang digunakan dalam satuan unit, dan data hasil tangkapan per trip (CpUE).

3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan holistik. menurut Nurhayati, (2013) metode deskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi pada saat sekarang. Penelitian deskriptif berusaha menggambarkan dan menjelaskan fakta yang terjadi sehingga belum tentu relevan di waktu yang akan datang. Menurut Sparre and Venema (1998), Metode holistik merupakan suatu metode dimana suatu stok ikan yang ada di laut dianggap sama atau homogen. Yang artinya tidak mempertimbangkan *length structure* atau *age structure*.

3.5 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Tabel 2).

Tabel 2. Metode pengambilan data

No.	Jenis Data	Data yang Dibutuhkan	Teknik Pengambilan Data
1.	Primer	Keadaan sumberdaya ikan demersal	Wawancara dengan nelayan di UPT PP Bulu dan Petugas DKP Kabupaten Tuban dan dokumentasi keadaan lapang
2.	Sekunder	Data <i>catch</i> dan <i>effort</i> tahun 2005-2014	Meminta data ke petugas DKP Kabupaten Tuban

	Referensi penelitian yang relevan	Membaca penelitian-penelitian yang sudah ada di perpustakaan dan internet
--	-----------------------------------	---

Data primer yang dibutuhkan adalah data mengenai keadaan perikanan tangkap sumberdaya ikan pelagis kecil di perairan Kabupaten Tuban dan mengenai hasil tangkapan dilihat dari sisi ekologis. Data tersebut didapatkan melalui wawancara terhadap beberapa nelayan di Kabupaten Tuban dan petugas Pelabuhan Perikanan Bulu. Data dokumentasi dilakukan dengan mengambil gambar armada penangkapan dan alat tangkap. Data sekunder yang dibutuhkan adalah data *catch* (hasil tangkapan) dan *effort* (upaya penangkapan) tahun 2005 – 2014. Data tersebut diperoleh dari laporan statistik perikanan tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tuban. Sedangkan referensi penelitian didapatkan dari membaca hasil penelitian dan jurnal yang ada di perpustakaan atau internet.

3.6 Standarisasi Alat Tangkap

Kondisi perikanan di Perairan Tuban tergolong *multigear* dan *multispesies* diperlukan adanya konversi alat tangkap untuk penyeragaman upaya penangkapan dengan memilih salah satu unit alat tangkap sebagai alat tangkap yang standar. Menurut Bintoro, (2005) perhitungan standarisasi alat tangkap dilakukan dengan menggunakan metode yang dikemukakan oleh Tai dan Heaps (1996):

$$P_j = U_j / U_s; \quad E_{jt} = P_j \times T_{jt} \times V_{jt}$$

Dimana: P_j = rerata *fishing power* alat tangkap j, dengan nilai tetap setiap tahun;

U_j = rerata produktivitas kapal yang menggunakan alat tangkap j;

U_s = rerata produktivitas alat tangkap purse seine;

E_{jt} = upaya penangkapan alat tangkap j tahun t;

T_{jt} = rerata hari tangkap (*fishing days*) kapal j tahun t; dan



Vjt = jumlah kapal j tahun t .

3.7 Metode Surplus Produksi

3.5.1 Model Schaefer

Pemanfaatan sumberdaya perikanan dapat diketahui dengan menganalisis *catch* dan *effort*. Tingkat upaya penangkapan optimum (f_{MSY}) dan hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}) dari unit penangkapan dengan menggunakan model Schaefer dapat diketahui dari persamaan sebagai berikut Syahrul, (2012) :

1. hubungan antara hasil tangkapan (Y) dengan upaya penangkapan (f)

$$Y = af + bf^2 \dots\dots\dots(1)$$

2. f_{MSY} diperoleh dengan menyamakan turunan pertama Y terhadap f yang sama dengan nol

$$Y = af + bf^2$$

$$Y' = a + 2bf$$

$$Y' = 0$$

$$a = -2bf$$

$$f_{MSY} = \frac{-a}{2b} \dots\dots\dots(2)$$

$$MSY = \frac{-a^2}{4b} \dots\dots\dots(3)$$

Sehingga pada model ini, gambaran pengaruh dari f terhadap $CpUE$ dan nilai konstanta a dan b pada persamaan rumus 1,2 dan 3 melalui analisis regresi linier pada model schaefer. Untuk mengetahui nilai dari $CpUE$ digunakan rumus sebagai berikut:

$$CPUE = \frac{Cacth}{Effort}$$

Dimana : $CpUE$: Hasil tangkapan per unit effort (Ton/trip)

$Cacth$: hasil tangkapan per tahun (Ton)

Effort : upaya penangkapan per tahun (Trip)



3.5.2 Fox

Menurut Kekenusa *et al.*, (2014) penurunan CpUE terhadap f pada model Fox (1970) mengikuti pola eksponensial negatif (Persamaan 4).

$$C_t = E_t \cdot \exp^{(c-d E_t)} \dots\dots\dots(4)$$

Penentuan upaya penangkapan lestari model Fox Menggunakan rumus sebagai berikut (Persamaan 5).

$$E_{opt} = \frac{-1}{a} \dots\dots\dots(5)$$

Persamaan untuk menghitung C_{msy} diperoleh dengan memasukkan nilai upaya optimum ke dalam persamaan (4) dan didapatkan persamaan (6):

$$C_{msy} = \frac{-1}{a} e^{c-1} \dots\dots\dots(6)$$

Menurut Pasingi (2011), setelah masing-masing model tersebut dilakukan regresi linier, selanjutnya dilakukan perbandingan nilai koefisien determinasi (R^2). Model yang mempunyai nilai R^2 lebih besar menunjukkan bahwa model tersebut mempunyai hubungan lebih dekat dengan model sebenarnya.

3.5.3 Walter Hilborn

Menurut Kekenusa *et al.*, (2014) jenis lain dari model Walter Hilborn (1976) diacu dalam Tinungki, (2005) yang dikenal sebagai model regresi, menggunakan persamaan diferensial sederhana (Persamaan 7)

$$\begin{aligned} \frac{U_{t+1}}{U_t} - 1 &= r - \frac{r}{Kq} U_t - q E_t \\ &= a - b U_t - c E_t \dots\dots\dots(7) \end{aligned}$$

Dimana : $a = r_1$
 $b = \frac{r}{Kq}$
 $C = q$ adalah penduga koefisien regresi berganda.

3.8 Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan

Menurut Nugraha *et al.*, (2012) jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) adalah 80% dari potensi maksimum lestari (MSY). Hal yang mendasari adalah prinsip kehati-hatian dalam pendugaan stok sumberdaya ikan. Sehingga sumberdaya ikan tetap lestari berkelanjutan (persamaan 8) :

$$JTB = 80\% \times MSY \dots\dots\dots (8)$$

Dimana : MSY : jumlah tangkapan maksimum lestari (ton)

JTB : Jumlah tangkapan yang diperbolehkan

Menurut Harjanti *et al.*, (2012) nilai jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah 80% dari potensi lestari sumberdaya ikan. Dengan presentase jumlah tangkapan yang diperbolehkan antara 70%-90% MSY, akan tetapi untuk mempermudahnya dipilih nilai tengah yaitu 80% MSY (Persamaan 9).

$$JTB = 80\% Ce \dots\dots\dots (9)$$

Sedangkan untuk *effort* JTB dihitung dengan persamaan schaefer $aE^2 - bE + c = 0$

$$Effort\ JTB = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

3.9 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Menurut Cahyani *et al.*, (2013) tingkat pemanfaatan suatu sumberdaya ikan dapat diketahui dengan formula rumus tingkat pemanfaatan sebagai berikut:

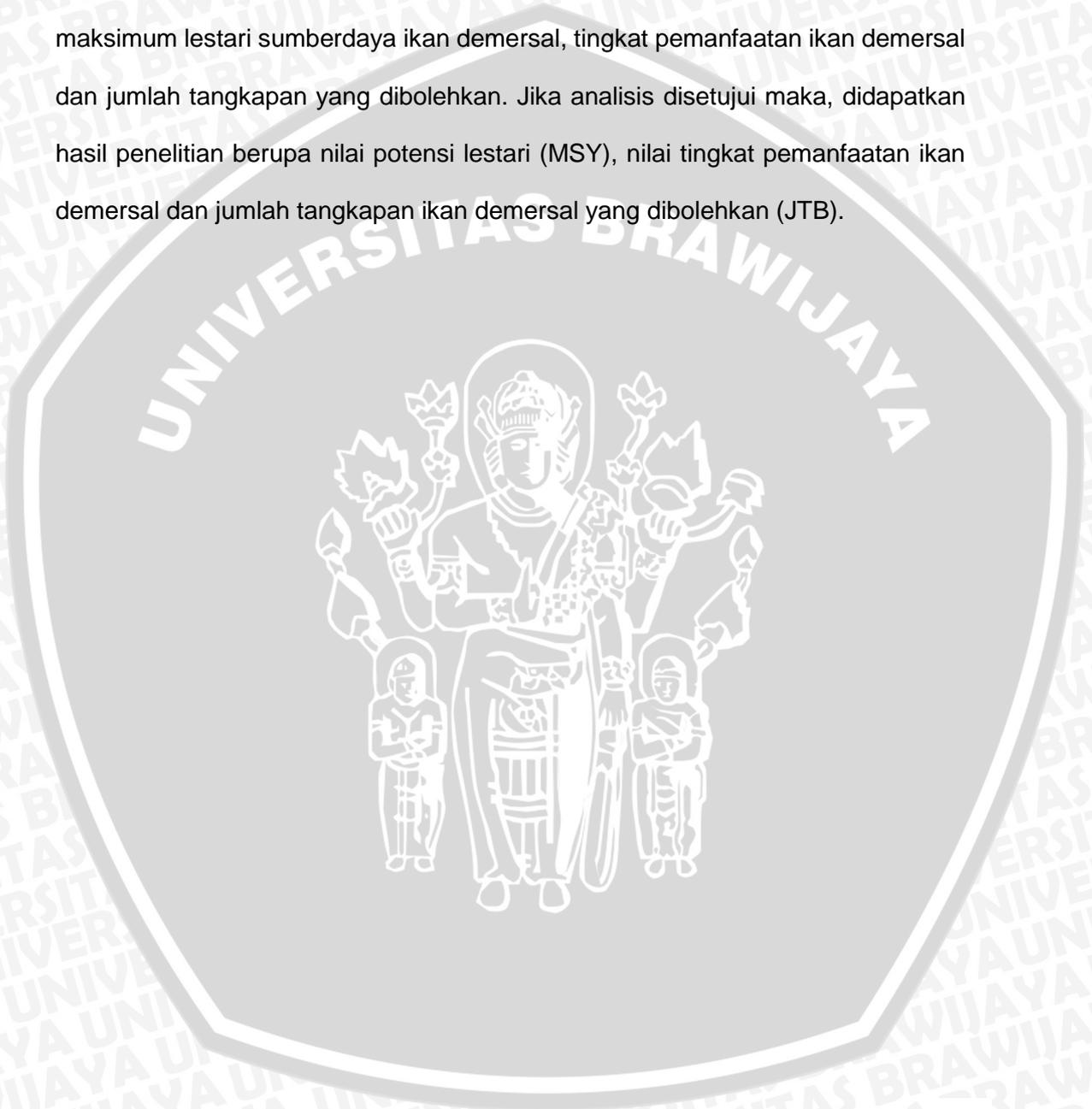
$$TP = \frac{Ct}{JTB} \times 100$$

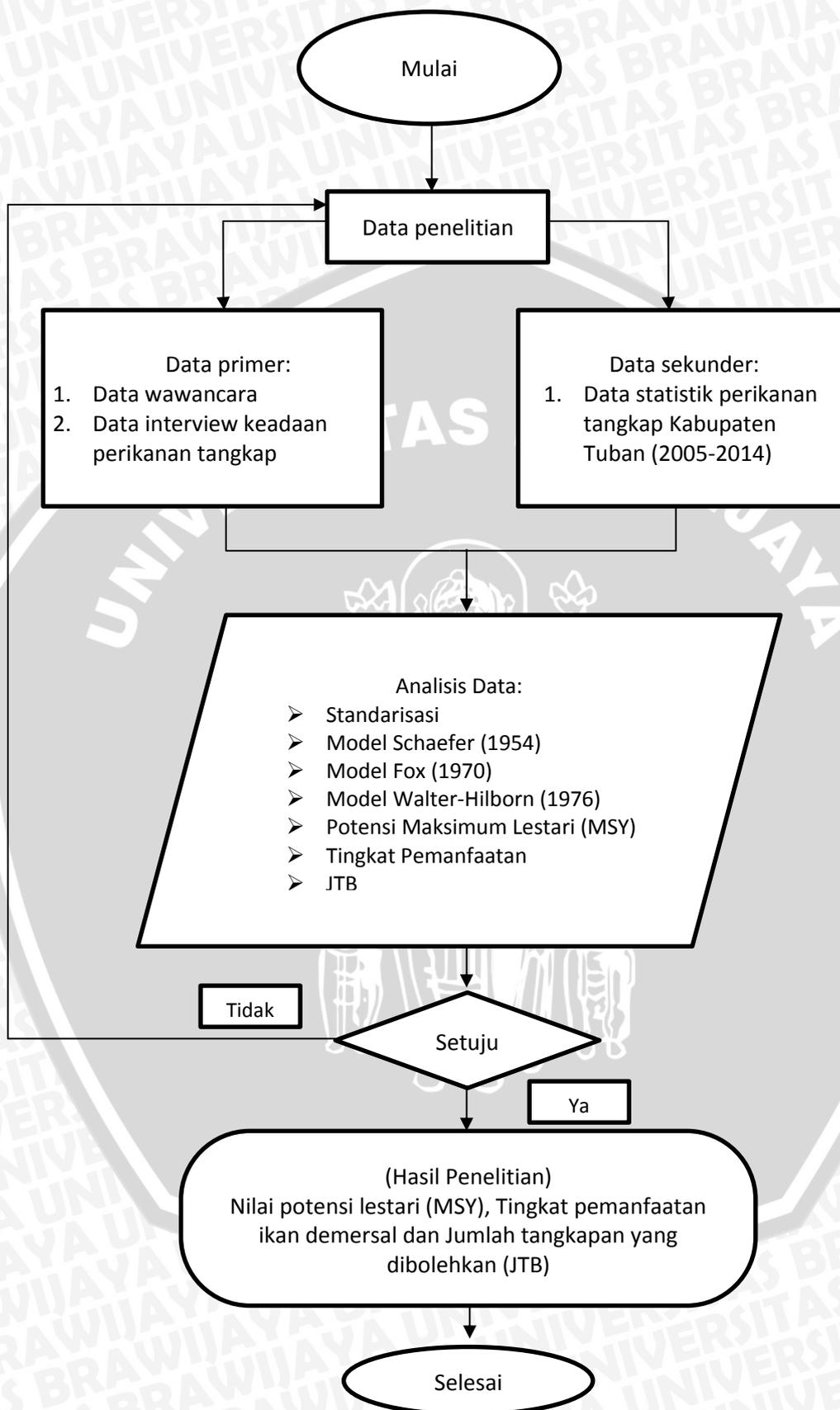
Keterangan :

- TP : Tingkat Pemanfaatan
- Ct : Rata-rata hasil tangkapan
- JTB : Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan

3.10 Alur Penelitian

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Setelah data didapat maka dilakukan analisis data dengan metode surplus produksi yang meliputi analisis model Schaefer, Model Fox dan Model walter Hilborn. Tidak sampai disitu analisis dilanjutkan dengan menentukan potensi maksimum lestari sumberdaya ikan demersal, tingkat pemanfaatan ikan demersal dan jumlah tangkapan yang dibolehkan. Jika analisis disetujui maka, didapatkan hasil penelitian berupa nilai potensi lestari (MSY), nilai tingkat pemanfaatan ikan demersal dan jumlah tangkapan ikan demersal yang dibolehkan (JTB).





Gambar 1. Alur proses pelaksanaan penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Daerah Penelitian

Kabupaten Tuban merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang mempunyai wilayah perairan laut sepanjang 65 km. Dengan kondisi geografis tersebut, produksi perikanan laut di Kabupaten Tuban cukup besar. Hal ini dapat dilihat dari jumlah tempat pelelangan ikan yang terletak di Kabupaten Tuban yakni sebanyak 5 tempat pelelangan ikan. Diantaranya di Kecamatan Palang, Kecamatan Tambakboyo, Kecamatan Parengan, dan Kecamatan Bancar.

Wilayah Kabupaten Tuban terletak pada koordinat 111°30' sampai dengan 112°35' Bujur Timur dan 6°40' sampai dengan 7°18' Lintang Selatan. Batas wilayah Kabupaten Tuban adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Timur : Kabupaten Lamongan
- Sebelah Selatan : Kabupaten Bojonegoro
- Sebelah Barat : Kabupaten Rembang dan Blora (Jawa Tengah)

Kabupaten Tuban terdiri 20 kecamatan, 311 Desa 17 kelurahan, 620 dukuh, 1.733 RW dan 6.496 RT dengan luas wilayah 183.992,291 Ha. Kabupaten Tuban di bagian pantai utara dan wilayah perkotaan bagian timur memiliki ketinggian sekitar 0 – 150 meter di atas permukaan laut. sedangkan bagian tengah Kabupaten Tuban diantaranya Kecamatan Montong, Rengel, Semanding, Soko, Parengan dan Kerek memiliki ketinggian sekitar 150 – 450 meter di atas permukaan laut.

4.2 Keadaan Umum Perikanan

4.2.1 Nelayan

Keberhasilan penangkapan ikan di pengaruhi oleh beberapa faktor misalnya keahlian nelayan dalam mengoperasikan alat tangkap (teknik penangkapan) maupun daerah penangkapan yang tepat. nelayan merupakan orang yang aktif dalam melakukan kegiatan perikanan seperti penangkapan ikan atau pengolahan ikan. Nelayan di wilayah Kabupaten Tuban rata-rata melakukan sistem *one day fishing* dalam melakukan penangkapan ikan. Namun tidak pada setiap musim nelayan dapat melaut karena faktor cuaca yang tidak memungkinkan untuk melaut. Jumlah nelayan di Kabupaten Tuban adalah 18.607 orang.

4.2.2 Armada Perikanan

Berdasarkan data statistik Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Tuban tahun 2014, Kecamatan Palang merupakan kecamatan dengan jumlah armada perikanan paling banyak di Kabupaten Tuban. Sedangkan Kecamatan Tuban merupakan kecamatan dengan armada perikanan paling sedikit. Armada perikanan di Kabupaten Tuban didominasi oleh perahu yang berukuran kurang dari 5 GT. Perahu yang berukuran lebih dari 20-30 GT hanya terdapat di Kecamatan Jenu sebanyak 8 kapal dan 66 Kapal di Kecamatan Palang. Armada penangkap ikan demersal memiliki ukuran sekitar 5-10 GT. Sedangkan armada penangkap yang berukuran 11-20 GT merupakan armada penangkap ikan pelagis. Berdasarkan data statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tuban jumlah armada penangkap ikan dari tahun ke tahun cenderung tetap. Hal tersebut terjadi karena tidak dilakukannya pemutakhiran data oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tuban Jawa Timur. (Tabel 2.)

Tabel 3. Jumlah Armada Penangkap Ikan Berdasarkan GT Kabupaten Tuban Tahun 2014

No.	Kecamatan	Ukuran Perahu (GT)				Jumlah
		<5	5-10	.11-20	>20-30	
1	Bancar	399	0	207	0	606
2	Tambakboyo	759	7	0	0	766
3	Jenu	457	61	13	8	539
4	Tuban	338	46	11	0	395
5	Palang	694	36	141	66	937
Jumlah		2.647	150	372	74	3.243

(Sumber : Laporan Statistik Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Tuban)

4.2.3 Alat Tangkap

Alat penangkapan ikan yang digunakan di Kabupaten Tuban terdiri dari beberapa macam . Berdasarkan data statistik perikanan DKP Kabupaten Tuban tahun 2005-2014, alat tangkap yang dioperasikan di Kabupaten Tuban antara lain: payang, *purse seine*, dogol, *trammel net*, pancing dan bubu (Tabel 3)

Tabel 4. Perkembangan alat tangkap di perairan Tuban Jawa Timur (2005-2014).

Tahun	Jenis Alat Tangkap			Jumlah
	Dogol	<i>Trammel Net</i>	Bubu	
2005	762	894	43	1699
2006	526	904	205	1635
2007	748	992	535	2275
2008	748	992	535	2275
2009	395	1165	552	2112
2010	675	282	301	1258
2011	792	1047	524	2363
2012	792	1047	524	2363
2013	792	1047	524	2363
2014	792	1047	524	2363
jumlah	7022	9417	4267	20706

(Sumber: Data Statistik Perikanan Tangkap DKP Kabupaten Tuban)

Dari tabel 4 dapat diketahui perkembangan alat tangkap selama kurun waktu 10 tahun terakhir dimana ada yang mengalami peningkatan, penurunan dan ada yang stabil. Jumlah alat tangkap tahun 2011 hingga 2014 tidak mengalami perubahan. Hal ini dikarenakan belum ada pemutakhiran data jumlah alat tangkap.

Alat tangkap yang mengalami peningkatan dengan jumlah yang cukup tinggi yaitu pancing, pada tahun 2005 ada 188 unit meningkat menjadi 1160 pada

tahun 2006. Sementara alat tangkap yang cukup stabil selama kurun waktu 10 tahun yaitu dogol dan bubu. Alat tangkap yang dominan di perairan Kabupaten Tuban selama kurun waktu 10 tahun adalah payang. Hal ini dapat dipahami karena Payang merupakan alat penangkap ikan pelagis. Oleh karena itu perikanan pelagis yang berkembang di perairan Kabupaten Tuban.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Petugas Pelabuhan Perikanan Bulu dan nelayan di Bulu, alat penangkap untuk ikan Demersal yang dioperasikan di Perairan Utara Kabupaten Tuban adalah Dogol, trammel net dan bubu. Hal ini dikarenakan alat tangkap dogol adalah alat tangkap tersebut lebih efektif dioperasikan oleh nelayan dalam menghasilkan jumlah hasil tangkapan ikan demersal. Alat tangkap selain dogol adalah trammel net dan bubu. Trammel net dan bubu adalah alat tangkap yang cukup selektif dalam penangkapan ikan demersal. Alat tangkap efektif adalah alat tangkap yang memiliki kemampuan menangkap ikan yang cukup banyak. Alat tangkap selektif adalah alat tangkap yang hanya menangkap ikan target saja. Sesuai dengan pernyataan Budiman (2006) bahwa alat tangkap yang biasa digunakan untuk menangkap ikan demersal adalah cantrang, dogol, trammel net dan bubu.

4.2.4 Potensi Sumberdaya Ikan Demersal

Perairan Kabupaten Tuban terdiri dari ikan pelagis kecil dan ikan demersal yang didominasi oleh ikan demersal. Terdapat banyak spesies ikan demersal di perairan Tuban, oleh karena itu diperlukan penentuan jenis ikan dominan dimaksudkan untuk mengembangkan kegiatan perikanan tangkap di Perairan Tuban. Untuk mempermudah penentuan jenis ikan dominan yaitu dengan cara dipilih jenis ikan demersal yang selalu ada dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. kemudian dipilih 3 jenis ikan demersal dari hasil tangkapan terbanyak dan cenderung mengalami peningkatan jumlah tangkapan tiap tahunnya (lampiran 1) diantaranya adalah Ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) Ikan tigawaja (*Nivea*



albiflora) dan ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*). Ada 3 spesies ikan peperek, 1 spesies ikan tigawaja dan 2 spesies ikan kurisi yang didaratkan di Kabupaten Tuban Jawa Timur. Akan tetapi data yang ada di lapang adalah data keseluruhan ikan peperek, ikan tigawaja dan ikan kurisi. Sehingga data yang tersedia tidak menunjukkan secara spesifik jenis ikannya. Untuk menentukan spesies ikan yang dominan di Kabupaten Tuban Jawa Timur dilakukan wawancara terhadap beberapa nelayan, PPL dan petugas DKP mengenai proporsi per jenis. Dimana hasil wawancara mengenai proporsi jenis ikan peperek terdiri dari ikan peperek topang (*Leiognathus equulus*) 30% ikan peperek bondolan (*Photopectoralis bindus*) 45% dan Ikan peperek wadung/kampak (*Mene maculata*). Ikan kurisi terdiri dari ikan koneng-koneng (*Nemipterus marginatus*) dan ikan kuniran (*Nemipterus virgatus*) Setelah mengetahui proporsi per jenis ikan (lampiran 6 & 8) , lebih lanjutnya jenis ikan dominan ini akan dilakukan analisis untuk mengetahui potensi lestari dan tingkat pemanfaatan dari ikan tersebut.

Jumlah hasil tangkapan ikan demersal di Perairan Tuban selama sepuluh tahun terakhir yaitu pada tahun 2005-2014 mengalami perubahan jumlah dari tahun ke tahun. Produksi hasil tangkapan ikan demersal terendah terjadi pada tahun 2014 dengan jumlah hasil tangkapan yaitu 4.358,2 ton . Sedangkan produksi hasil tangkapan ikan pelagis kecil tertinggi terjadi pada tahun 2010 dengan jumlah hasil tangkapan 6.073,1 ton. Hal ini dapat terjadi karena keadaan cuaca yang tidak mendukung untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan sehingga mempengaruhi tingkat keberhasilan operasi penangkapan (Tabel 5).

Tabel 5. Produksi ikan Demersal di Perairan Tuban Jawa Timur (2005-2014).

No.	Jenis ikan Demersal	Tahun											Rerata
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
1	Bawal	47,1	27,9	60,48	39,25	52,54	64,96	69,4	62,15	3,65	4,5	5,09	39,73
2	Kerapu Lumpur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,75	1,86	0,33
3	Layur	210,2	183,2	199,7	270,3	270,03	397,27	421,1	174,1	45,12	42,63	43,3	205,16
4	Tigawaja	511,6	686,5	871,6	974	967,49	1020	1096,1	637	121,3	140,23	143,14	651,73
5	Peperek/Petek	816	1001	1062	1095	1105,5	1171,3	1122	738,9	1225	1344,2	1222,68	1082,16
6	Manyung	52,3	33,5	66,08	88,87	90,56	110,15	129,1	107,7	24,04	26,51	27,11	68,72
7	Cucut Lannyam	4	2,7	0	3	3,14	1,05	5,4	19	1,14	1,94	2,93	4,03
8	Pari Kembang	0	0	0	0	0	0	0	271,5	1,21	1,58	2,92	25,20
9	Pari Kelelawar	0	0	0	0	0	0	0	0	4,43	7,59	7,87	1,81
10	Pari Kekeh	0	0	0	0	0	0	0	0	1,72	2,2	2,33	0,57
11	Kakap merah	0	0	0,61	0,54	0,56	0,4	1,4	11,56	9,7	13,15	13,41	4,67
12	Kurisi	533,6	709,3	751,3	732,9	733,82	730,41	725,5	753,7	1107	779,62	711,13	751,69
13	Beloso	475,2	373,6	497,8	465,6	457,52	532,75	499,9	532,1	146,4	187,72	191,77	396,39
14	Kuniran	0	0	0	0	0	0	0	0	1068	1220,7	1230,1	319,88
15	Sebelah	0	0	0	0	0	0	0	0	3,21	3,61	6,18	1,18
16	Gerot-Gerot	0	0	0	0	0	0	0	0	20,57	46,43	48,81	10,53
	Jumlah	2650	3018	3510	3669	3681,2	4028,3	4069,9	3308	3783	3824,4	3660,63	3563,76

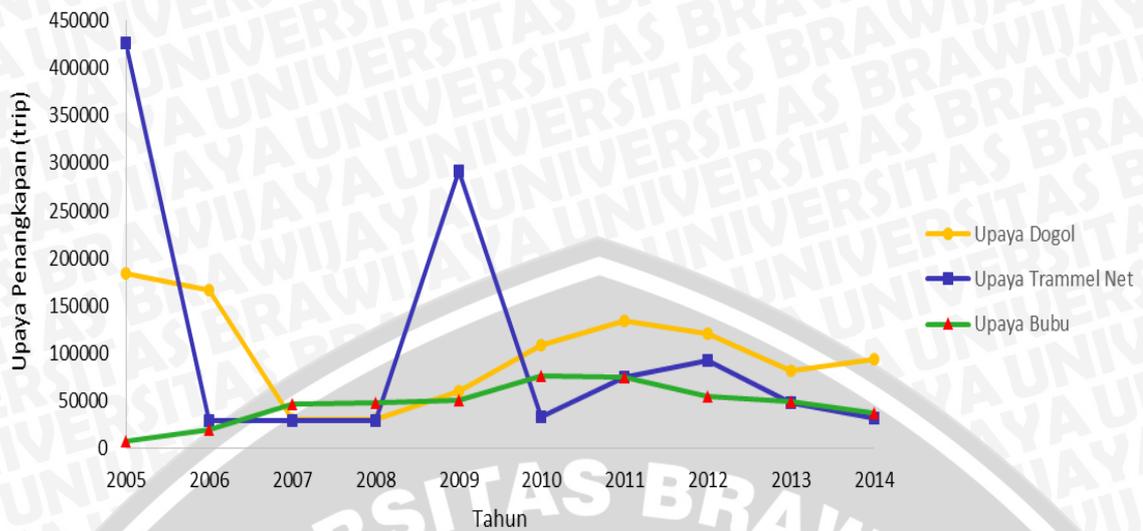
(Sumber : Laporan Statistik Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Tuban)

Tabel 6. Nama lokal, Indonesia, dagang dan ilmiah ikan demersal

No.	Nama Lokal	Nama Indonesia	Nama Dagang	Nama Ilmiah
1	Bawal	Bawal Hitam	Silferpomfret	<i>Formio niger</i>
2	Kerapu Lumpur	Kerapu Lumpur	Estuary grouper	<i>Ephinephelus coioides</i>
3	Layur	Layur	Hairtails, Ribbon fish	<i>Trichiuruslepturus</i>
4	Tetet	Gulamah/tigawaja	Croacers Drums Fish	<i>Nibea Albiflora</i>
5	petek	Peperek/petek	Ponyfish	<i>Photopectoralis bindus</i>
6	Gelopak	Manyung	Marine catfishes	<i>Tachiuscordyla</i>
7	Cucut Lannyam	Hiu	Balfourus sharks	<i>Hemigaleus balfouri</i>
8	Pe	Pari Kembang	Sting Ray	<i>Trigon kuhili</i>
9	Pe	Pari Kelelawar	Sting Ray	<i>Aetomylus nichofii</i>
10	Pe	Pari Kekeh	Sting Ray	<i>Rhinobatus djiddensis</i>
11	Bambangan	Kakap merah	Red Snapper Fish	<i>L. campechanus</i>
12	Koneng-koneng	Kurisi	Threadfin bream fish	<i>Nemipterus marginatus</i>
13	Beloso	Bungo	Lizard fish	<i>Saurida tumbil</i>
14	Kuniran	Kuniran	Sulphur goatfish	<i>Upenephelus sulphureus</i>
15	Terompa	Sebelah	Indian halibut	<i>Isettodes irumei</i>
16	Ampas tebu, Kompele	Gerot-Gerot	Blotched grunt	<i>Pamadasys maculatus</i>

4.3 Perkembangan Upaya Penangkapan

Upaya penangkapan alat tangkap dogol, trammel net dan bubu didapatkan dengan cara mengumpulkan data jumlah trip alat tangkap tersebut yang beroperasi di perairan Tuban Jawa Timur. Data tentang trip yang didapatkan dari DKP Provinsi Jawa Timur (2005-2014) dikumpulkan berdasarkan masing-masing alat tangkap (Gambar 2).

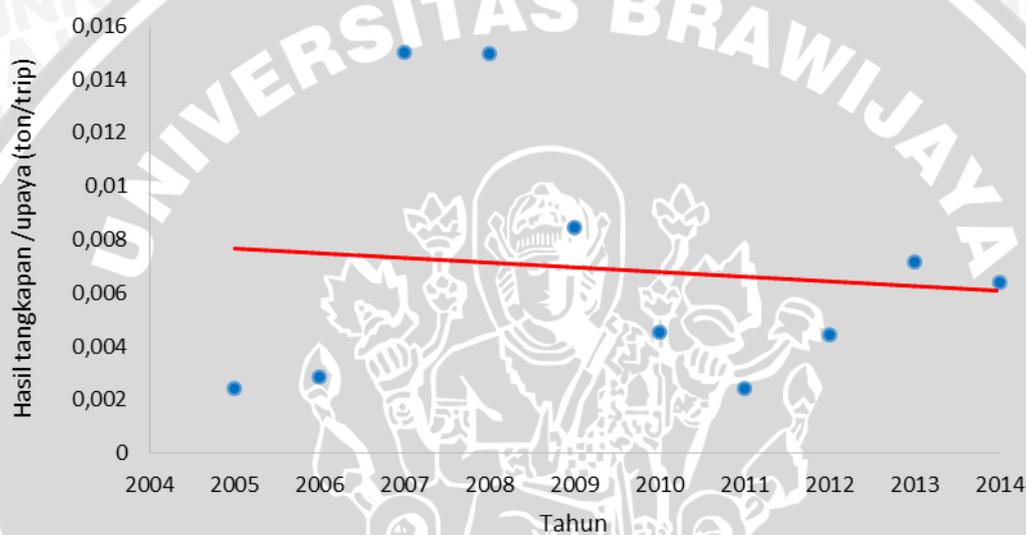


Gambar 2. Upaya penangkapan (trip) alat tangkap Dogol, Trammel Net dan Bubun tahun 2005-2014 di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur

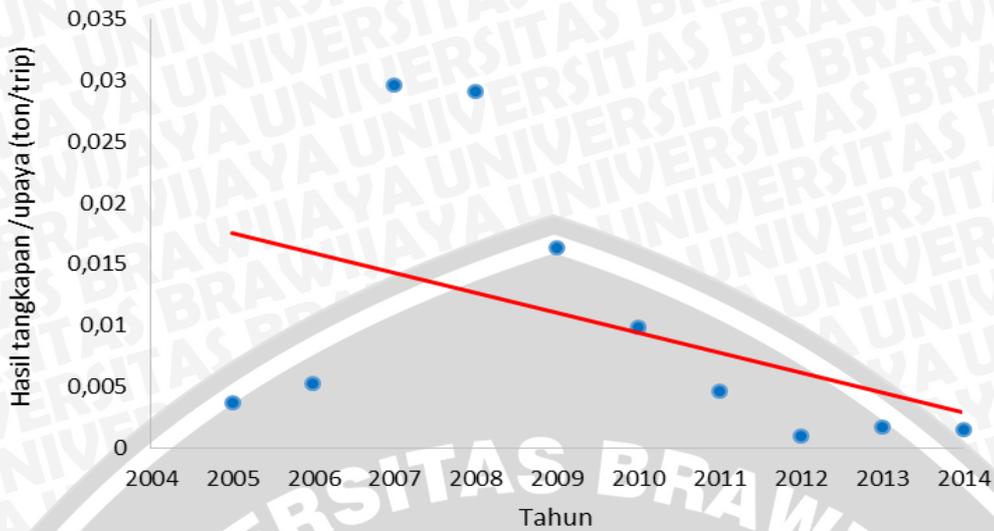
Jumlah upaya penangkapan (trip) alat tangkap dogol selama tahun 2005 sampai tahun 2014 mengalami fluktuasi cenderung turun. Pada tahun 2006 dan 2007 terjadi penurunan upaya penangkapan. Pada tahun 2008 hingga 2011 terjadi peningkatan upaya penangkapan. Kemudian terjadi penurunan upaya penangkapan kembali pada tahun 2012 dan 2013. Upaya penangkapan terbanyak terjadi pada tahun 2005 yakni sebanyak 184404 trip sedangkan upaya penangkapan paling sedikit terjadi pada tahun 2007 sebanyak 30657 trip. Untuk alat tangkap trammel net mengalami fluktuasi yang cukup signifikan dan cenderung turun dimana pada tahun 2006 terjadi penurunan drastis upaya penangkapan dan upaya penangkapan kembali naik drastis pada tahun 2009. Upaya penangkapan tertinggi terjadi pada tahun 2005 sebesar 426190 trip. Pada alat tangkap bubun upaya penangkapan cenderung mengalami kenaikan dimana pada tahun 2005 hingga 2011, upaya penangkapan bubun mengalami peningkatan dan sedikit turun pada tahun 2012 hingga 2014 (lampiran 5).

4.4 Perkembangan Hasil Tangkapan per Trip Dalam Kurun Waktu 2005-2014

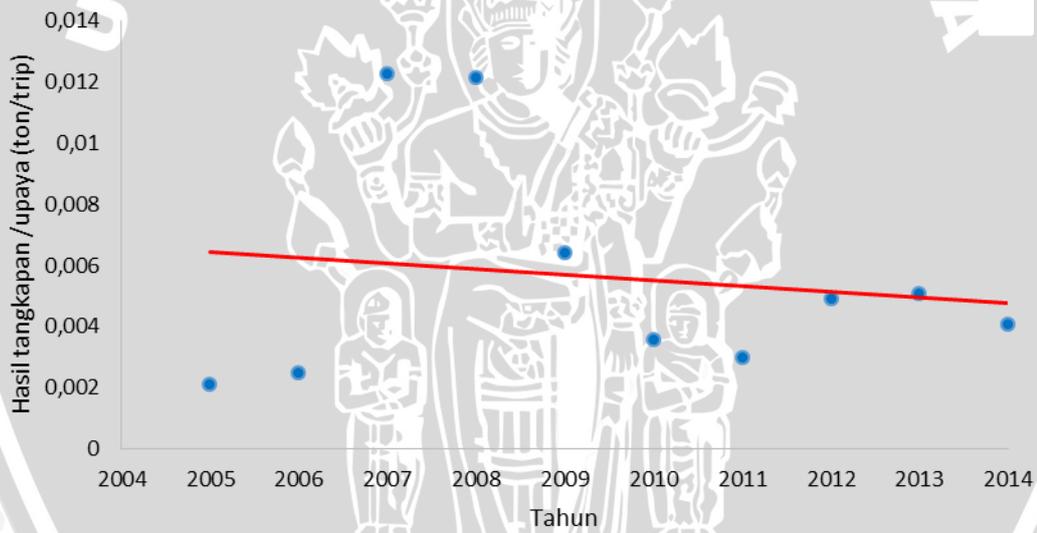
Hasil tangkapan per trip (CpUE) adalah perbandingan antara hasil tangkapan dengan jumlah upaya penangkapan. Perhitungan CpUE Pada penelitian ini menggunakan data hasil tangkapan dan upaya penangkapan (trip). Perhitungan CpUE dilakukan dengan membagi data hasil tangkapan dengan data trip alat tangkap dogol pada tiap tahunnya (lampiran 3). Di bawah ini adalah perkembangan CpUE selama tahun 2005-2014.



Gambar 3. Perkembangan upaya penangkapan per trip ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) tahun 2005-2014 di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur



Gambar 4. Perkembangan upaya penangkapan per trip ikan tigawaja (*Nibeal albilora*) tahun 2005-2014 di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur



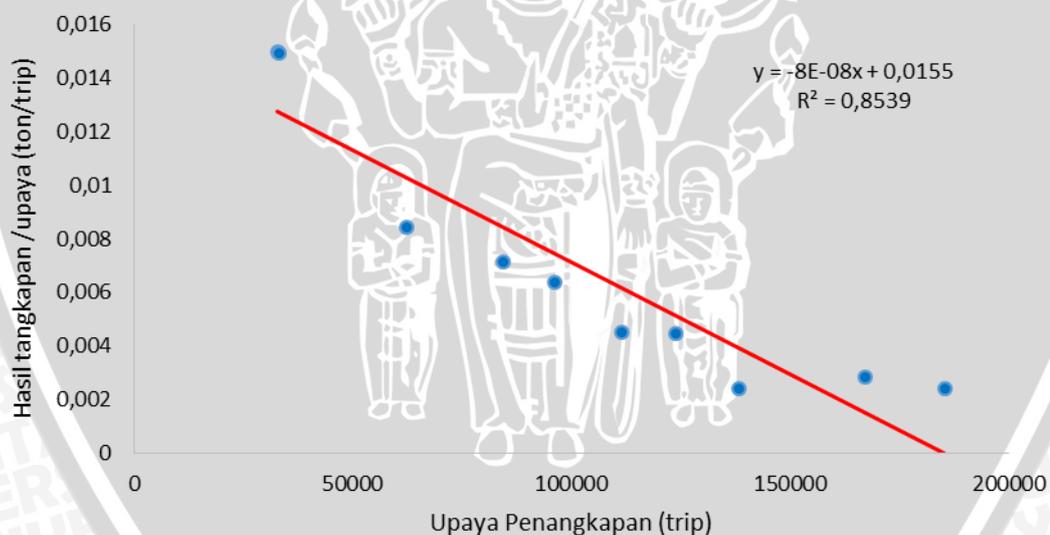
Gambar 5. Perkembangan upaya penangkapan per trip ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) tahun 2005-2014 di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur

Dari gambar 3,4 dan 5 dapat diketahui bahwa hasil tangkapan per trip (CpUE) selama tahun 2005 hingga 2014 mengalami fluktuasi. Pada tahun 2007 terjadi peningkatan upaya penangkapan per trip yang signifikan dibandingkan tahun 2006. Pada tahun 2009 upaya penangkapan per trip mengalami penurunan yang cukup signifikan dibandingkan tahun 2008 dan upaya penangkapan per trip

terus turun hingga tahun 2011, Upaya penangkapan per trip terendah terjadi pada tahun 2005. Pada tahun 2012-2014 upaya penangkapan per trip cenderung stabil.

4.5 Hubungan Hasil Tangkapan per Trip (CpUE) Terhadap Upaya Penangkapan

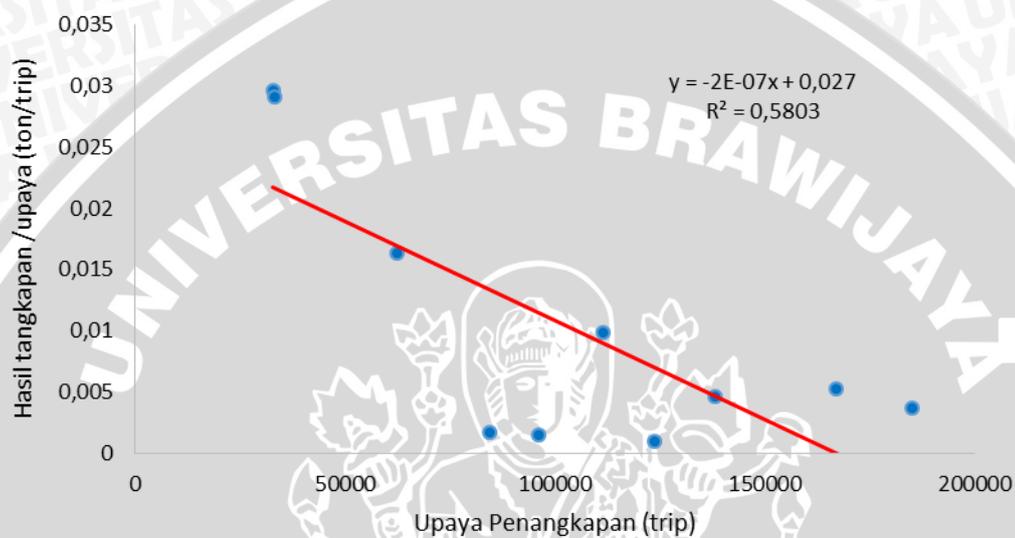
Hubungan hasil tangkapan per trip (CpUE) terhadap upaya penangkapan ditunjukkan pada gambar 6 untuk ikan peperek, gambar 7 untuk ikan tigawaja dan gambar 8 untuk ikan kurisi. Perhitungan CpUE Pada penelitian ini menggunakan data hasil tangkapan (ton) dan upaya penangkapan (trip). Perhitungan CpUE dilakukan dengan membagi data hasil tangkapan dengan data trip alat tangkap dogol pada tiap tahunnya. Untuk perhitungan yang lebih rinci terdapat pada lampiran 6,7 dan 8.



Gambar 6. Hubungan hasil tangkapan per trip (CpUE) dengan upaya penangkapan (trip) Ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) di perairan Tuban Jawa Timur (2005-2014).

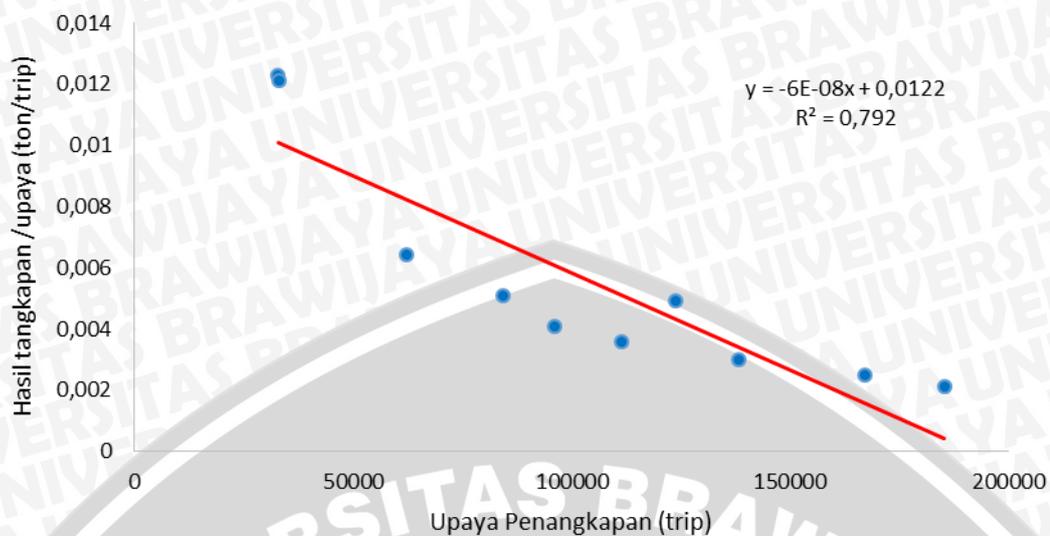
Dari gambar 6 di atas menunjukkan bahwa kemiringan garis persamaan hubungan antara upaya penangkapan (*effort*) dengan CpUE adalah bernilai negatif. Artinya nilai CpUE cenderung menurun seiring dengan penambahan *effort*.

Oleh karena itu data di atas dapat dilakukan estimasi potensi. Dari persamaan $y = bx + a$ juga dapat diketahui bahwa setiap penambahan satu trip upaya penangkapan ikan peperek di perairan Kabupaten Tuban akan menyebabkan CpUE turun sebesar 0,0155 ton. Nilai dari R^2 membuktikan bahwa model regresi dapat dipercaya sebesar 85,3%.



Gambar 7. Hubungan hasil tangkapan per trip (CpUE) dengan upaya penangkapan (trip) Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) di perairan Tuban Jawa Timur (2005-2014).

Dari gambar 7 di atas menunjukkan bahwa kemiringan garis persamaan hubungan antara upaya penangkapan (*effort*) dengan CpUE adalah bernilai negatif. Artinya nilai CpUE cenderung menurun seiring dengan penambahan *effort*. Oleh karena itu data di atas dapat dilakukan estimasi potensi. Dari persamaan $y = bx + a$ juga dapat diketahui bahwa setiap penambahan satu trip akan menyebabkan CpUE ikan tigawaja turun sebesar 0,027 ton dan sebaliknya. Sedangkan nilai dari R^2 membuktikan bahwa model regresi dapat dipercaya sebesar 58,03%.



Gambar 8. Hubungan hasil tangkapan per trip (CpUE) dengan upaya penangkapan (trip) Ikan kurisi (*Nempterus marginatus*) di perairan Tuban Jawa Timur (2005-2014).

Dari gambar 8 di atas menunjukkan bahwa kemiringan garis persamaan hubungan antara upaya penangkapan (*effort*) dengan CpUE adalah bernilai negatif. Artinya nilai CpUE cenderung menurun seiring dengan penambahan *effort*. Oleh karena itu data di atas dapat dilakukan estimasi potensi. Dari persamaan $y = bx + a$ juga dapat diketahui bahwa setiap penambahan satu trip akan menyebabkan CpUE ikan kurisi turun sebesar 0,0122 ton dan sebaliknya. Sedangkan nilai dari R^2 membuktikan bahwa model regresi dapat dipercaya sebesar 79,2%.

4.6 Analisis Potensi Maksimum Lestari (MSY)

Potensi Maksimum Lestari adalah jumlah tangkapan ikan maksimum yang diperbolehkan agar ketersediaan sumberdaya perikanan tangkap tetap lestari (berkelanjutan). Perhitungan MSY memerlukan data berkala hasil tangkapan (ton) dan data upaya penangkapan (trip). Potensi maksimum lestari ikan demersal di Kabupaten Tuban diestimasi dengan menggunakan 3 model pendekatan surplus yaitu model Schaefer, Fox, dan Walter Hilborn. Untuk memperoleh nilai potensi

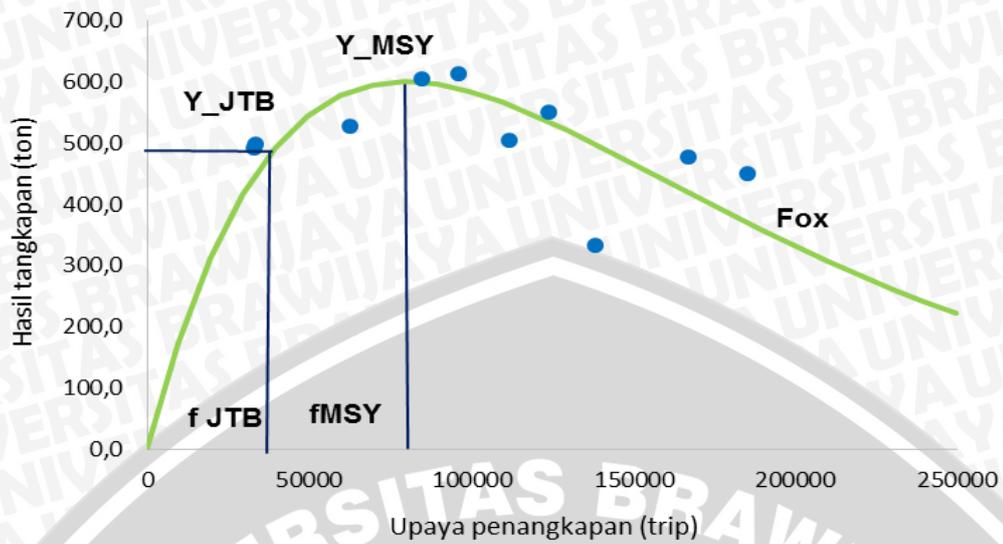
maksimum lestari pada model Schaefer, Fox dan Walter Hilborn yang dilakukan adalah analisis regresi linier dengan menggunakan 3 model pendekatan tersebut. Pada model Schaefer dilakukan analisis antara upaya penangkapan (*effort*) dengan hasil tangkapan per trip (CpUE). Dimana upaya penangkapan dianggap variabel x dan CpUE dianggap variabel y atau variabel terikat. Sedangkan untuk memperoleh nilai MSY pada model Fox dilakukan analisis regresi linier antara upaya penangkapan sebagai variabel x dengan logaritma natural dari CpUE (\ln CpUE) sebagai variabel y. Dan untuk metode Walter Hilborn dilakukan analisis regresi antar upaya penangkapan sebagai variabel x_1 , CpUE sebagai variabel x_2 dengan selisih antara CpUE ($CpUE_{(t+1)} - CpUE_t$) sebagai variabel y (lampiran 9-17)

Tabel 7. Perbandingan hasil analisis model Schaefer, Fox dan Walter Hilborn ikan peperek (*Photopectoralis bindus*), Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) dan Ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) di perairan Kabupaten Tuban tahun 2005-2014

Jenis Ikan	Variabel	Model Analisis		
		Schaefer	Fox	WH
Ikan peperek (<i>Photopectoralis bindus</i>)	Intercept (a)	0,015538	-3,885909	0,68548260
	X variabel 1	-0,00000008	-0,000013	0,05792942
	X variabel 2			0,00000753
	R square	0,8539	0,9358	0,0245
	Y_MS _Y	720	600,05	269094,34
	f MS _Y	92699	79453	45481
	CpUE MS _Y	0,007769	0,007552	
	JTB (80% Y_MS _Y)	576,12	480,04	215275,48
	f JTB	82912	37600	
Ikan tigawaja (<i>Nibea albiflora</i>)	Intercept (a)	0,027021596	-3,254206	10,3041793
	X variabel 1	-0,00000016	-0,000015	-314,68921
	X variabel 2			-0,0000501
	R square	0,5802	0,5814	0,4288
	Y_MS _Y	1127,33	939,57	1680,42
	f MS _Y	83439	66147	102640
	CpUE MS _Y	0,013510798	0,01420436	
	JTB (80%Y_MS _Y)	901,867	751,66	1344,33
	f JTB	74631	31210	
Ikan kurisi (<i>Nemipterus marginatus</i>)	Intercept (a)	0,012160488	-4,20914101	1,359519681
	X variabel 1	-0,00000006	-0,000011	-57,071001
	X variabel 2			0,00000259
	R square	0,7919	0,9162	0,0977
	Y_MS _Y	583,89	493,03	3.121,18
	f MS _Y	96031	90194	262046,93
	CpUE MS _Y	0,006080244	0,005466367	
	JTB (80% Y_MS _Y)	467,11	394,42	2496,95
	f JTB	85893	42590	

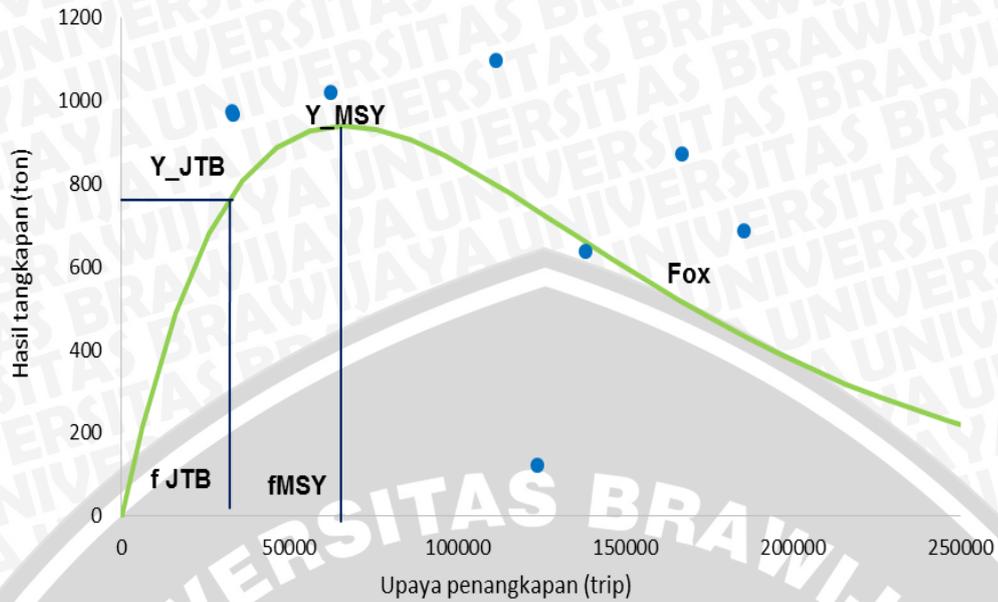
Berdasarkan ketiga model yang digunakan untuk menganalisis potensi sumberdaya ikan peperek (*Photopectoralis bindus*), model yang paling sesuai digunakan adalah model Fox. Hal ini dikarenakan pada analisis regresi model Fox memiliki nilai R square tertinggi dan jumlah tangkapan yang dibolehkan (JTB) lebih sedikit dibanding model-model lainnya yaitu sebesar 0,9358 dan 484,04 ton. Hal ini menunjukkan bahwa 93,58% perubahan dari *effort* dapat dijelaskan oleh perubahan dari nilai CpUE sedangkan 6,42% perubahan dari *effort* bisa dijelaskan oleh variabel lainnya. Menurut Lathifah (2008) semakin tinggi nilai R square, maka semakin besar kemampuan variabel independen tersebut dapat menjelaskan variabel dependen sehingga semakin baik persamaan struktural. Ataudengan kata lain semakin tinggi nilai R square maka data yang dianalisis semakin mendekati keadaan di lapang.

Model yang paling sesuai untuk menganalisis potensi sumberdaya ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) adalah model Fox. Hal ini dikarenakan pada analisis regresi model Fox memiliki nilai R square tertinggi dan jumlah tangkapan yang dibolehkan lebih sedikit dibanding model-model lainnya yaitu sebesar 0,5814 dan 751,66 . Hal itu menunjukkan bahwa 58,14% perubahan *effort* dapat dijelaskan oleh perubahan nilai CpUE, sedangkan 41,86% perubahan *effort* dapat dijelaskan oleh variabel lainnya. Model yang paling sesuai digunakan untuk menganalisis potensi ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) adalah model Fox. Hal ini dikarenakan pada analisis regresi model Fox memiliki nilai R square tertinggi dan jumlah tangkapan yang dibolehkan (JTB) terkecil dibanding model-model lainnya yaitu sebesar 0,9162 dan 394,42 ton. Yang berarti bahwa 91,62% perubahan *effort* dapat dijelaskan oleh perubahan nilai CpUE dan 8,38% perubahan *effort* dapat dijelaskan oleh variabel lainnya.



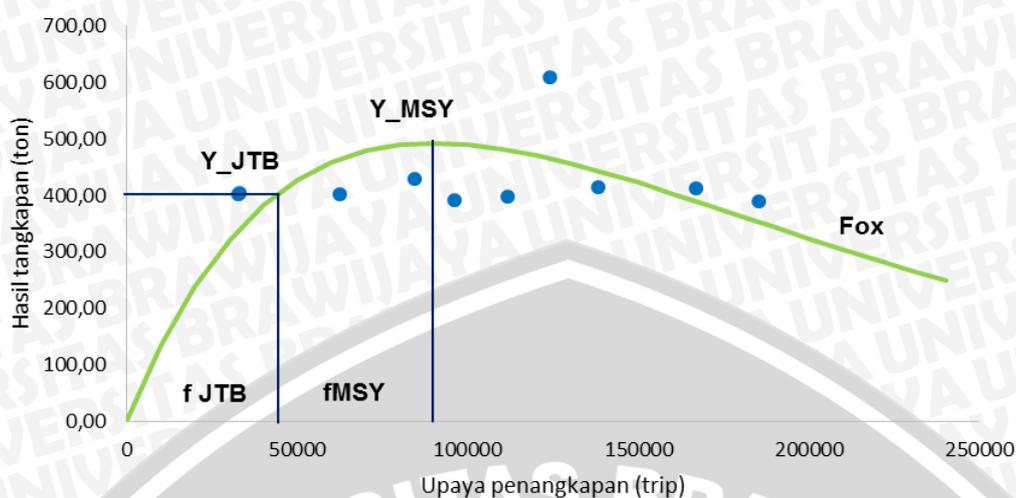
Gambar 9. Hubungan hasil tangkapan dan upaya penangkapan tahun Ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur (2005-2014).

Dari gambar 9 dapat diketahui bahwa hasil tangkapan ikan peperek cenderung masih dibawah nilai nilai Y_{MSY} model Fox yang didapatkan melalui persamaan $\left(\frac{-1}{d}\right) x \exp(c - 1)$ sebesar 600,05 ton/tahun. Walaupun hasil tangkapan dibawah nilai Y_{MSY} namun, upaya penangkapan cenderung telah melebihi nilai f_{MSY} ikan peperek dari model Fox yang didapatkan melalui persamaan $\frac{-1}{d}$ adalah sebesar 79453 trip/tahun. Nilai dari Y_{JTB} adalah sebesar 480,04 ton dan nilai dari f_{JTB} adalah 37600 trip. Hasil perhitungan tersebut merupakan batas maksimum eksploitasi ikan peperek.



Gambar 10. Hubungan hasil tangkapan dan upaya tahun Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur (2005-2014).

Dari gambar 10 dapat diketahui bahwa hasil tangkapan ikan tigawaja cenderung di atas nilai dari Y_{MSY} menurut model Fox yang didapatkan melalui persamaan $\left(\frac{-1}{d}\right) \times \exp(c - 1)$ sebesar 939,57 Ton/tahun. Sama halnya dengan hasil tangkapan, *effort* juga telah melebihi nilai dari f_{MSY} ikan tigawaja menurut model Fox yang didapatkan melalui persamaan $\frac{-1}{d}$ sebesar 66147 trip/tahun. Nilai dari Y_{JTB} adalah sebesar 751,66 ton dan nilai dari f_{JTB} adalah 31210 trip. Hasil perhitungan tersebut merupakan batas maksimum eksploitasi ikan tigawaja.



Gambar 11. Hubungan hasil tangkapan dan upaya tahun Ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur (2005-2014).

Dari gambar 11 dapat diketahui bahwa hasil tangkapan ikan kurisi masih dibawah nilai dari Y_{MSY} menurut model Fox yang didapatkan melalui persamaan $\left(\frac{-1}{a}\right) x \exp(c - 1)$ senilai 493,03 ton/tahun. Walaupun hasil tangkapan berada dibawah nilai Y_{MSY} namun, upaya penangkapan cenderung telah melebihi nilai dari f_{MSY} ikan kurisi menurut model Fox yang didapatkan melalui persamaan $\frac{-1}{a}$ sebesar 90194 trip/tahun. Nilai dari Y_{JTB} adalah sebesar 394,43 ton dan nilai dari f_{JTB} adalah 45290 trip. Hasil perhitungan tersebut merupakan batas maksimum eksploitasi ikan kurisi

4.7 Potensi Cadangan Lestari (Be)

Potensi cadangan lestari (Be) diperoleh Dari persamaan model Walter-Hilborn (1976). Model ini dapat memberikan dugaan masing-masing untuk parameter fungsi produksi surplus laju pertumbuhan (r), daya dukung maksimum lingkungan (k) dan kemampuan ikan tertangkap (q) dari tiga koefisien regresi yang menjadikan pendugaan lebih dinamis dan mendekati keadaan nyata di lapang Walter dan Hilborn, 1992 dalam (Tinungki, 2005). Untuk menghitung Be dari

sumberdaya ikan yang menggunakan model Walter-Hilborn diperlukan data produksi, Upaya Penangkapan dan CpUE (lampiran 3)

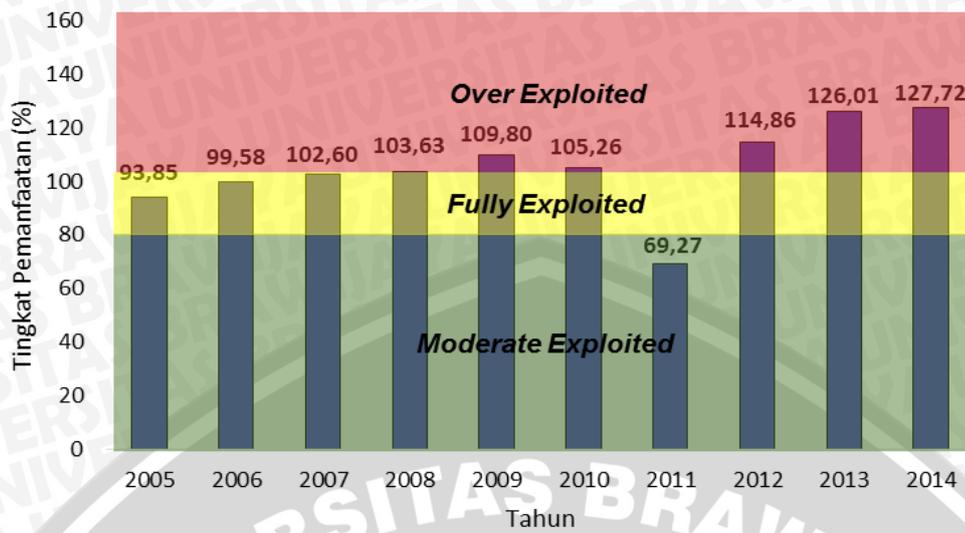
Tabel 8. Potensi cadangan ikan peperek (*Photopectoralis bindus*), Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) dan Ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) di perairan Kabupaten Tuban tahun 2005-2014

Variabel	Ikan peperek	Ikan tigawaja	Ikan kurisi
R	0,68548260	10,3041793	1,359519681
Q	0,00000753	-0,0000501	0,00000259
K	1570247,57	652,32	9183
Be	785123,78	326,16	4592

Dari tabel 5 dapat diketahui bahwa potensi cadangan ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) adalah sebesar 785123 ton/tahun. potensi dan cadangan Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) adalah sebesar 326,16 ton/tahun. Sedangkan potensi cadangan Ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) adalah sebesar 4592 ton/tahun.

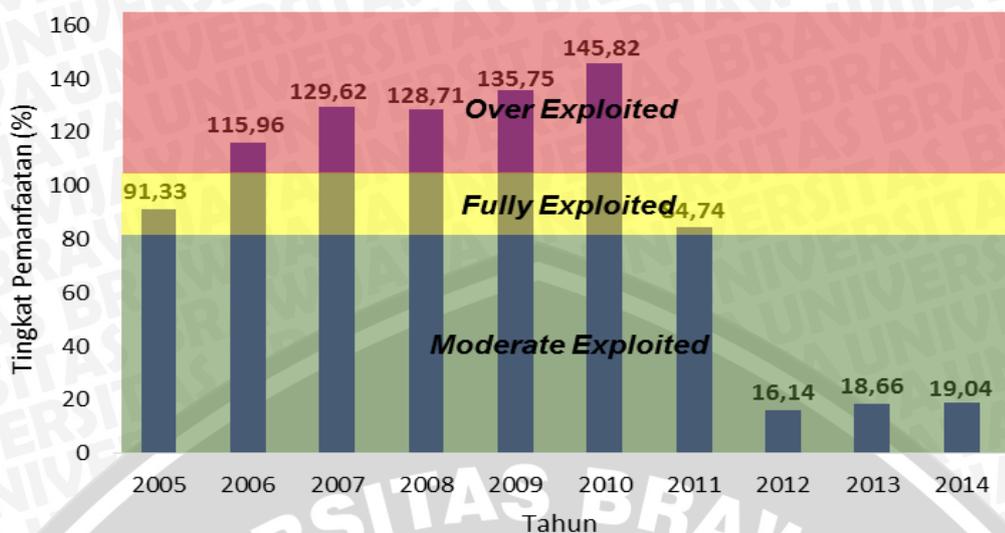
4.8 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Demersal

Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur didapatkan dengan cara membandingkan antara nilai hasil tangkapan tahun terakhir dengan jumlah tangkapan yang dibolehkan (Y_JTB) masing-masing ikan dengan model yang paling sesuai. Nilai Y_JTB model Fox untuk ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) adalah 480,04 ton/tahun. Nilai Y_JTB model Fox ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) adalah 751,66 ton/tahun. Sedangkan nilai Y_JTB model Fox ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) adalah 394,42 ton/tahun. Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur dapat dilihat pada gambar 9, 10 dan 11 di bawah ini.



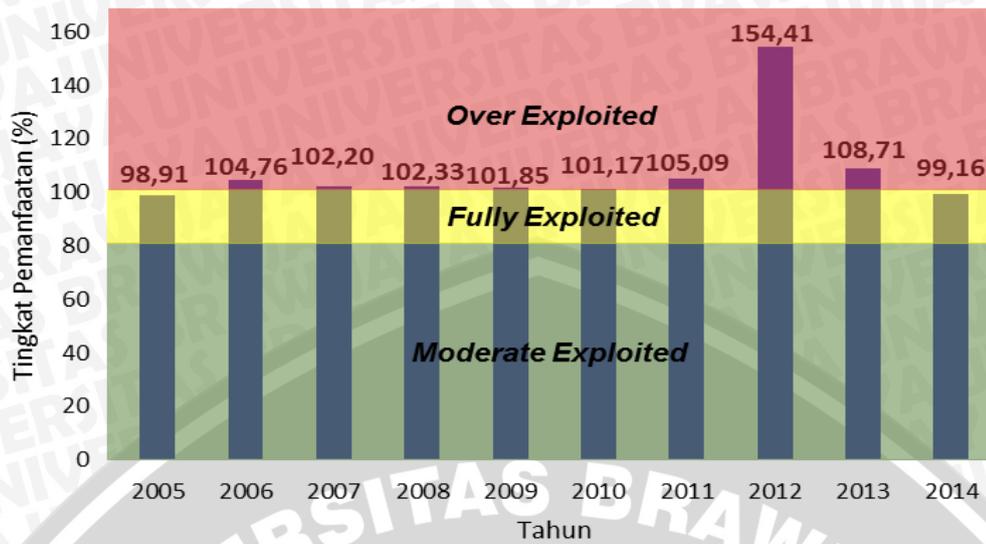
Gambar 12. Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur tahun 2005-2014

Dari gambar 12 di atas dapat dilihat bahwa tingkat pemanfaatan ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur selama 10 tahun berkisar antara 69-127%. Tingkat pemanfaatan ikan peperek ini telah berada pada status *over exploited* kecuali pada tahun 2005 dan 2006 yang berada pada status *fully exploited*. Pada tahun 2011 tingkat pemanfaatan ikan peperek berada pada status *moderate exploited*. Tingkat pemanfaatan ikan peperek pada tahun 2014 sebesar 126,48% yang berarti bahwa tingkat pemanfaatan ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) berada pada status *over exploited*. Status pemanfaatan *over exploited* berarti upaya penangkapan tidak bisa ditingkatkan. Dan perlu dilakukan penurunan upaya penangkapan agar potensi tetap terjaga lestari.



Gambar 13. Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur tahun 2005-2014

Dari gambar 13 di atas dapat dilihat bahwa tingkat pemanfaatan ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur selama 10 tahun berkisar antara 16-145%. Tingkat pemanfaatan ikan tigawaja pada tahun 2005 berada pada status *fully exploited*. Pada tahun 2006 hingga 2010 tingkat pemanfaatan berada pada status *over exploited*. Kemudian pada tahun 2011 tingkat pemanfaatan mulai turun berada pada status *fully exploited* dan terus turun pada tahun 2012 hingga 2014 berada pada status *moderate exploited*. Dari gambat tersebut dapat disimpulkan bahwa sumberdaya ikan tigawaja sudah mengalami *over exploited* hal tersebut terlihat dari tingkat pemanfaatan yang terus mengalami penurunan ditandai dengan jumlah tangkapan yang menurun namun dengan upaya penangkapan yang relatif tetap. Status pemanfaatan *over exploited* berarti upaya penangkapan tidak bisa ditingkatkan. Dan perlu dilakukan penurunan upaya penangkapan agar potensi tetap terjaga lestari.



Gambar 14. Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur tahun 2005-2014

Dari gambar 14 di atas dapat dilihat bahwa tingkat pemanfaatan ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur selama 10 tahun berkisar antara 98-154%. Tingkat pemanfaatan ikan kurisi pada tahun 2005 berada pada status *fully exploited*. Kemudian pada tahun 2016 hingga 2013 tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan kurisi telah mencapai status *over exploited*. Pada tahun 2014 status pemanfaatan berada pada status *fully exploited* yang hampir mendekati *over exploited*. Status pemanfaatan *over exploited* berarti upaya penangkapan tidak bisa ditingkatkan. Dan perlu dilakukan penurunan upaya penangkapan agar potensi tetap terjaga lestari.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian yang dilakukan di Tuban dapat disimpulkan :

1. Potensi lestari sumberdaya ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur yaitu Ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) sebesar 600,05 ton, Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) sebesar 939,57 ton dan Ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) sebesar 493,03 ton
2. Tingkat pemanfaatan ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur yaitu Ikan peperek (*Photopectoralis bindus*), Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) dan Ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) berada pada status *over exploited*. Untuk pemanfaatan sumberdaya ikan demersal diperlukan pengendalian berupa pengurangan trip, agar sumberdaya ikan peperek, tigawaja dan kurisi tetap lestari.
3. Jumlah tangkapan yang dibolehkan (JTB) ikan demersal di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur merupakan 80% dari MSY. Jumlah tangkapan yang dibolehkan untuk Ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) adalah 480,04 ton. Jumlah tangkapan yang dibolehkan untuk Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) adalah sebesar 751,66 ton. Sedangkan jumlah tangkapan yang dibolehkan Ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) adalah 394,42 ton.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan berkelanjutan sumberdaya ikan agar dapat memberikan informasi yang luas tentang kondisi sumberdaya ikan di Perairan Tuban Jawa Timur dengan melakukan analisis dinamika stok ikan.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menjelaskan penyebab terjadinya fluktuasi yang signifikan dalam tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan, terutama ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) karena terjadi penurunan tingkat pemanfaatan yang drastis pada tahun 2012 hingga 2014.

Sebaiknya diberlakukan pembatasan penangkapan sumberdaya Ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) dan Ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) di Perairan Tuban Jawa Timur karena telah mencapai status *over exploited* agar tidak terjadi penurunan jumlah dan ukuran sumberdaya Ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) Ikan tigawaja (*Nibea albiflora*) dan Ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayowa, Y.T., Bambang, A.N., Rosyid, A., 2014. Pengaruh Kedalaman Dan Suhu Menggunakan Fish Finder Terhadap Hasil Tangkapan Arad (Small Bottom Trawl) Di Perairan Rembang. *J. Fish. Resour. Util. Manag. Technol.* 3, 130–135.
- Badrudin, Aisyah, Ernawati, T., 2011. Kelimpahan Stok Sumber Daya Ikan Demersal Di Perairan Sub Area Laut Jawa. *J. Penelit. Perikan. Indones.*, 17.
- Bintoro, G., 2005. Pemanfaatan Berkelanjutan Sumberdaya Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata Valencienses*, 1847) di Selat Madura Jawa Timur. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Budiman, 2006. Analisis Sebaran Ikan Demersal Sebagai Basis Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Di Kabupaten Kendal. *J. Pasir Laut* 2, 52–63.
- Cahyani, R.T., Anggoro, S., Yulianto, B., 2013. Potensi Lestari Sumberdaya Ikan Demersal (Analisis Hasil Tangkapan Cantrang yang Didaratkan di TPI Wedung Demak).
- Dahoklory, W.H.E.D., 2014. Analisis Ekonomi Pengelolaan Optimal Sumberdaya Perikanan Pelagis Kecil di Pesisir Kota Ambon. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Eka, R., 2008. Analisis Kebijakan Tentang Penggunaan Alat Penangkap Ikan Jenis Cantrang (Pukat Tarik) Di Indonesia. Univ. Diponegoro.
- Faizal, 2013. Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan (JTB).
- Kekenusa, J.S., Watung, V.N., Hatidja, D., 2014. Penentuan Status Pemanfaatan Dan Skenario Pengelolaan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Yang Tertangkap Di Perairan Bolaang-Mongondow Sulawesi Utara. *J. Ilm. Sains* 14.
- Laily, N., 2006. Identifikasi Jenis-Jenis Ikan Teleostei Yang Tertangkap Nelayan Di Wilayah Perairan Pesisir Kota Semarang. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Lathifah, I., 2008. pengaruh konflik pekerjaan-keluarga terhadap turnover intentions dengan kepuasan kerja sebagai variabel intervening (studi empiris pada auditor kantor akuntan publik di Indonesia). Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Mallawa, A., 2006. Pengelolaan Sumberdaya Ikan Berkelanjutan dan Berbasis Masyarakat.
- Murniati, 2011. Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Terbang (*Exocoetidae*) Di Perairan Majene, Kabupaten Majene Provinsi Sulawesi Barat.
- Nabunome, W., 2007. Model Analisis Bioekonomi dan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal (Studi Empiris di Kota Tegal), Jawa Tengah. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.

- Nugraha, E., Koswara, B., Yuniarti, 2012. Potensi Lestari dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Kurisi (*Nemipterus jaonicus*) di Perairan Teluk Banten. *J. Perikan. Dan Kelaut.* 3.
- Nurhayati, A., 2013. Analisis Potensi Lestari Perikanan Tangkap di Kawasan Pangandaran. *J. Akust. Univ. Padjajaran.*
- Pasingi, N., 2011. Model Produksi Surplus Untuk Pengelolaan Sumberdaya Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Teluk Banten Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- PERMEN KP, 2012. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 29 Tahun 2012 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Perikanan Di Bidang Penangkapan Ikan.
- Rosana, N., Prasita, V.D., 2015. Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan sebagai Dasar Pengembangan Sektor Perikanan di Selatan Jawa Timur. *Univ. Hang Tuah Surabaya Vol 8 No. 2.*
- Setyohadi, D., 2009. Studi Potensi Dan Dinamika Stok Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Di Selat Bali Serta Alternatif Penangkapannya. *J. Perikan., XI.*
- Sparre, P., Venema, S.C., 1998. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis, I.* Kerjasama FAO dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Subagio, H., Widagdo, S., 2013. Pengelolaan Perikanan Tangkap Artisanal Multigear Kota Surabaya (Studi Kasus: Keragaman Potensi Sumberdaya Perikanan Dan Pemanfaatannya). *Univ. Hang Tuah Surabaya.*
- Sumartini, S., 2003. Kajian Penggunaan Jaring Arad Terhadap Sumberdaya Ikan Demersal di Perairan Kota Tegal. *Universitas Diponegoro, Semarang.*
- Syahrul, 2012. Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Pelagis Secara Terpadu Dan Berkelanjutan Di Perairan Teluk Tomini. *Int. J. Agric. Syst.* 2, 7.
- Tinungki, G.M., 2005. Evaluasi Model Produksi Surplus Dalam Menduga Hasil Tangkapan Maksimum Lestari Untuk Menunjang Kebijakan Pengelolaan Perikanan Lemuru di Selat Bali. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- UU No 45 Tahun 2009, 2009. Undang-Undang Nomor 45 tahun 2009 Tentang Perikanan.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian



Hasil tangkapan nelayan Bulu



Wawancara dengan nelayan di Desa Bulu



Wawancara dengan Nelayan di Desa Bulu



Wawancara dengan Petugas DKP Tuban



Bersama Petugas Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Tuban

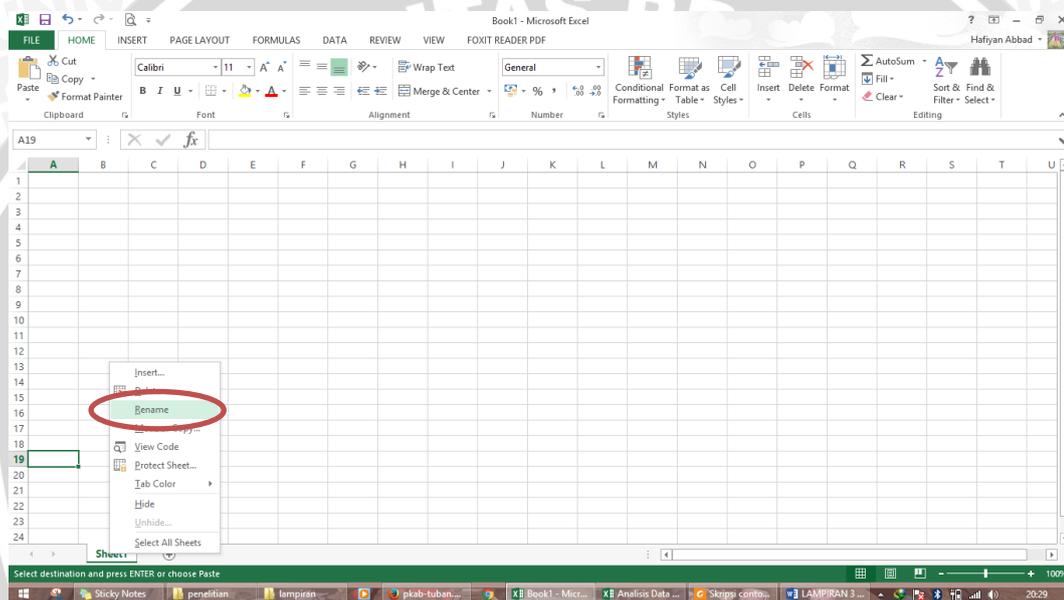


Proses bongkar muatan kapal

Lampiran 3. Langkah-langkah analisis data.

Ada beberapa tahapan dalam analisis model surplus produksi, diantaranya sebagai berikut:

Buka microsoft excel, Rename nama sheet 1 dengan nama *catch* dengan klik clipboard pada sheet 1 kemudian pilih rename. Selanjutnya *entry* data hasil tangkapan dan trip dari tahun 2005-2014. Untuk hasil *entry* data dapat dilihat pada lampiran 6.



The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a data table. The table has the following data:

Tahun	Peperok	Tigawoja	Kurisi
2005	1001,2	698,5	709,3
2006	1082,26	871,64	751,28
2007	1094,51	874,04	732,93
2008	1105,5	967,49	733,82
2009	1171,27	1020,01	730,41
2010	1122,9	1096,1	725,5
2011	738,89	636,97	753,85
2012	1225,23	121,31	1107,31
2013	1344,19	140,23	779,62
2014	1362,5	143,14	711,13
total	11228,5	43,3	7735,0
rata-rata	1122,8	685,7	773,5

Setelah data *catch* dan *effort* sudah di entri, buka sheet *catch*, kemudian letakkan pada kolom ikan Peperek dan blok. Setelah itu tekan tombol ctrl+c untuk mengcopy data tersebut.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
2	tahun	ikan kembung	ikan selar	ikan tembang															
3	2004	263,6	308,7	1422,7															
4	2005	112,6	178	1234,1															
5	2006	294,25	245,8	1251,11															
6	2007	161,62	167,93	1077,69															
7	2008	162,24	168,01	1064,71															
8	2009	181,42	135,62	995,36															
9	2010	177	140,6	958,1															
10	2011	109,65	117,36	1484,21															
11	2012	16,11	29,26	1963,23															
12	2013	18,39	52,15	1983,9															
13	2014	19,04	53,75	1986,74															

Selanjutnya perhitungan Schaefer dan Fox pada sheet baru. Buatlah kolom seperti dibawah ini:

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
2	Catch (C)	Effort (f)	CpUE	ln CpUE															
3	1001,2	184404																	
4	1062,26	166096																	
5	1094,51	30657																	
6	1105,5	30963																	
7	1171,27	59660																	
8	1122,9	108000																	
9	738,89	134640																	
10	1225,23	121265																	
11	1344,19	82165																	
12	1362,5	94248																	

Isi kolom-kolom tersebut, lakukan perhitungan CpUE. Kemudian hitung nilai LN CpUE dengan formula =LN(CpUE) dan tekan enter. Untuk hasilnya dapat dilihat pada lampiran 13 dan 16.

Book1 - Microsoft Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW FOXIT READER PDF

Clipboard Font Alignment Number Styles

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1		X	Y Schaefer	Y Fox												
2	Catch (C)	Effort (f)	CpUE	In CpUE												
3	1001.2	184404	0,005429383	-5,2159297												
4	1062.26	166096	0,006395458	-5,0521672												
5	1094.51	30657	0,035701797	-3,332542												
6	1105.5	30963	0,035703905	-3,3324952												
7	1171.27	59660	0,019632417	-3,9305731												
8	1122.9	108000	0,010397222	-4,5662166												
9	738.89	134640	0,005487894	-5,2052108												
10	1225.23	121265	0,01010374	-4,5948497												
11	1344.19	82165	0,016359642	-4,1129378												
12	1362.5	94248	0,01445654	-4,2366084												

Sort & Filter
Organize your data so it's easier to analyze.
You can sort the selected data from smallest to largest, largest to smallest, or filter out specific values.

Selanjutnya meregresikan antara effort sebagai X dan CpUE sebagai Y untuk regresi Schaefer. Dengan cara klik data kemudian pilih data analysis → pilih regression → ok. Input nilai x dan y, lalu klik *output range* → letakkan dikolom yang dikehendaki → klik ok.. Untuk hasil detailnya dapat dilihat pada lampiran 14.

Book1 - Microsoft Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW FOXIT READER PDF

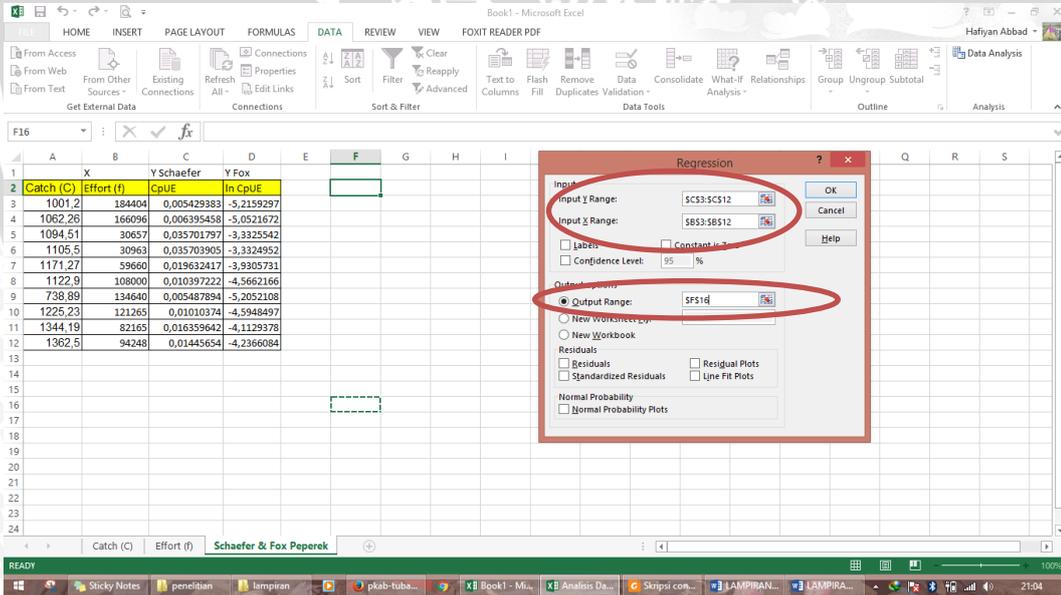
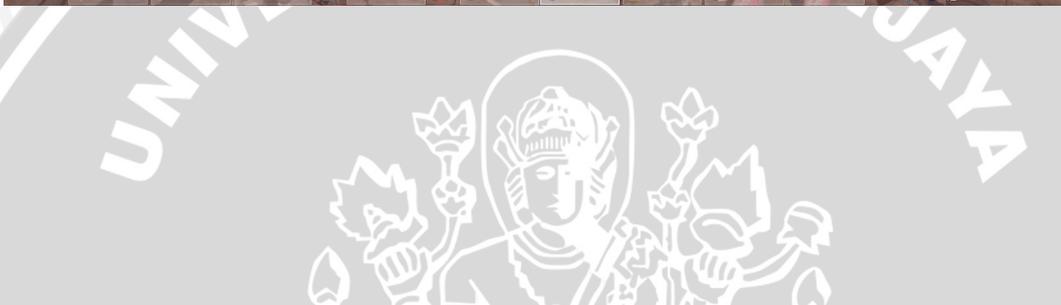
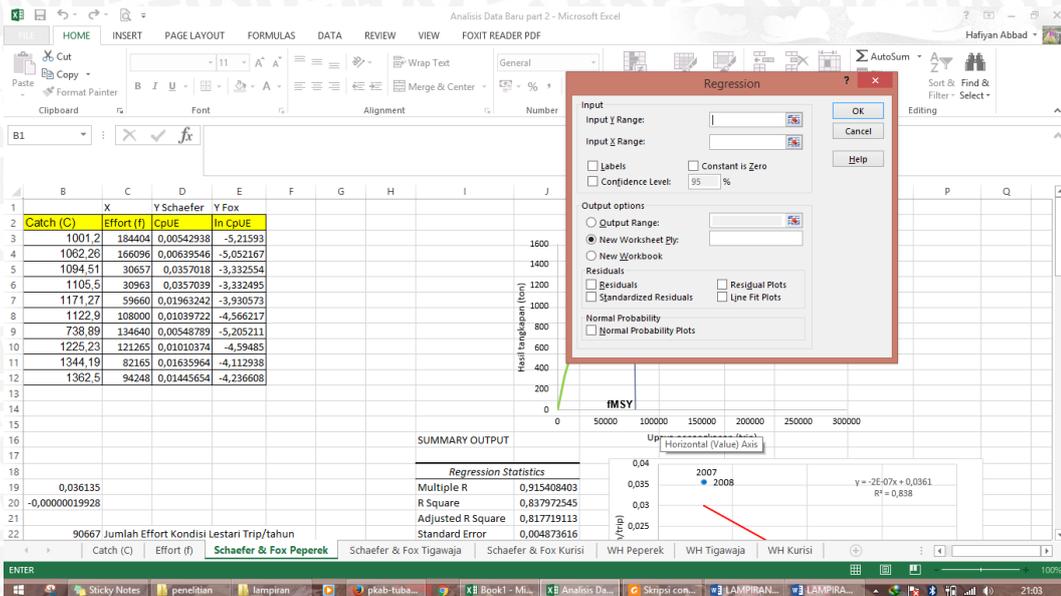
Connections Refresh Properties Edit Links Connections Sort & Filter Advanced Text to Columns Flash Remove Duplicates Validation Data Tools What-If Analysis Relationships Group Ungroup Subtotal Outline Analysis

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1		X	Y Schaefer	Y Fox															
2	Catch (C)	Effort (f)	CpUE	In CpUE															
3	1001.2	184404	0,005429383	-5,2159297															
4	1062.26	166096	0,006395458	-5,0521672															
5	1094.51	30657	0,035701797	-3,332542															
6	1105.5	30963	0,035703905	-3,3324952															
7	1171.27	59660	0,019632417	-3,9305731															
8	1122.9	108000	0,010397222	-4,5662166															
9	738.89	134640	0,005487894	-5,2052108															
10	1225.23	121265	0,01010374	-4,5948497															
11	1344.19	82165	0,016359642	-4,1129378															
12	1362.5	94248	0,01445654	-4,2366084															

Data Analysis

Analysis Tools

- Histogram
- Moving Average
- Random Number Generation
- Sample and Percentile
- Regression
- Sampling
- Statistical Sample for Means
- t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances
- t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
- z-Test: Two Sample for Means



Hasil regresi dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
11	1344,19	82165	0,016339642	-4,1129378										
12	1362,5	94248	0,01445654	-4,2366084										
16	a=		0,036135			SUMMARY OUTPUT								
17	b=		-0,00000019928			Regression Statistics								
19	f_MSY= a/2b		90667	Jumlah Effort Kondisi Lestari Trip/tahun		Multiple R	0,915408403							
20	Y_MSY=a ² /(4b)		1638,15	Jumlah Catch Kondisi Lestari Tony/tahun		R Square	0,837972545							
21	Umsy= a/2		0,018068	CpUE DALAM KONDISI MSY		Adjusted R Squa	0,817719113							
22	JTB=80%Copt		1310,516707			Standard Error	0,004873616							
23	JTB=80%Eopt		72533,658195			Observations	10							
24	TP		82,19	Fully Exploited		ANOVA								
27								df	SS	MS	F	gnificance F		
28						Regression	1	0,000982729	0,000982729	41,37435	0,000202			
29						Residual	8	0,000190017	2,37521E-05					
30						Total	9	0,001172746						
31														
32														
33														

Setelah nilai intercept (a) dan x variabel (b), selanjutnya adalah perhitungan Y_MSY, f_MSY, U_MSY, JTB dan TP.

Untuk menghitung f_MSY dengan menggunakan rumus $\frac{a}{2b}$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
11	1344,19	82165	0,016339642	-4,1129378										
12	1362,5	94248	0,01445654	-4,2366084										
16	a=		0,036135			SUMMARY OUTPUT								
17	b=		-0,00000019928			Regression Statistics								
19	f_MSY= a/2b		=B16/(2*B17)	Jumlah Effort Kondisi Lestari Trip/tahun		Multiple R	0,915408403							
20	Y_MSY=a ² /(4b)		1638,15	Jumlah Catch Kondisi Lestari Tony/tahun		R Square	0,837972545							
21	Umsy= a/2		0,018068	CpUE DALAM KONDISI MSY		Adjusted R Squa	0,817719113							
22	JTB=80%Copt		1310,516707			Standard Error	0,004873616							
23	JTB=80%Eopt		72533,658195			Observations	10							
24	TP		82,19	Fully Exploited		ANOVA								
27								df	SS	MS	F	gnificance F		
28						Regression	1	0,000982729	0,000982729	41,37435	0,000202			
29						Residual	8	0,000190017	2,37521E-05					
30						Total	9	0,001172746						
31														
32														
33														

Untuk Y_{MSY} dihitung dengan menggunakan rumus $\frac{a^2}{4b}$

Excel interface showing a regression analysis. The formula bar displays $=B16^2/(4*B17)$. The spreadsheet contains data for 'Jumlah Catch' and 'Jumlah Effort Kondisi Lestari Trip/tahun'. The 'SUMMARY OUTPUT' table includes the following data:

Regression Statistics	
Multiple R	0,915408403
R Square	0,837972545
Adjusted R Square	0,817719113
Standard Error	0,004873616
Observations	10

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	0,000982729	0,000982729	41,37435	0,000202
Residual	8	0,000190017	2,37521E-05		
Total	9	0,001172746			

Sedangkan menghitung U_{MSY} adalah dengan menggunakan rumus $\frac{a}{2}$

Excel interface showing a regression analysis. The formula bar displays $=B16/2$. The spreadsheet contains data for 'Jumlah Catch' and 'Jumlah Effort Kondisi Lestari Trip/tahun'. The 'SUMMARY OUTPUT' table is identical to the one in the previous screenshot.



Untuk menghitung JTB dengan menggunakan rumus $80\% \times Y_{MSY}$

Excel interface showing a regression analysis. The formula bar displays $=0,8 \times B20$. The spreadsheet contains data for a regression model. The 'SUMMARY OUTPUT' table provides the following statistics:

Regression Statistics	
Multiple R	0,915408403
R Square	0,837972545
Adjusted R Square	0,817719113
Standard Error	0,004873616
Observations	10

The 'ANOVA' table shows the following results:

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	0,000982729	0,000982729	41,37435	0,000202
Residual	8	0,000190017	2,37521E-05		
Total	9	0,001172746			

The 'Coefficients' table shows the following values:

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	0,036135409	0,003493814	10,34268297	6,6E-06	0,028079	0,044192	0,028079	0,044192
X Variable 1	-1,99275E-07	3,09805E-08	-6,432289504	0,000202	-2,7E-07	-1,3E-07	-2,7E-07	-1,3E-07

Nilai TP dapat dihitung dengan rumus $\frac{Y_{2014}}{Y_{MSY}} \times 100\%$

Excel interface showing the same regression analysis. The formula bar displays $= (B9/B20)$. The spreadsheet contains data for a regression model. The 'SUMMARY OUTPUT' table provides the following statistics:

Regression Statistics	
Multiple R	0,915408403
R Square	0,837972545
Adjusted R Square	0,817719113
Standard Error	0,004873616
Observations	10

The 'ANOVA' table shows the following results:

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	0,000982729	0,000982729	41,37435	0,000202
Residual	8	0,000190017	2,37521E-05		
Total	9	0,001172746			

The 'Coefficients' table shows the following values:

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	0,036135409	0,003493814	10,34268297	6,6E-06	0,028079	0,044192	0,028079	0,044192
X Variable 1	-1,99275E-07	3,09805E-08	-6,432289504	0,000202	-2,7E-07	-1,3E-07	-2,7E-07	-1,3E-07



Lakukan hal yang sama untuk regresi model Fox, hanya saja *input y range* diganti dengan nilai dari LN CpUE. Sedangkan persamaan untuk mencari nilai f MSY, Y_{MSY} , U_{MSY} , Y_{JTB} dan TP adalah sebagai berikut :

c = intercept

d = slope

$$f_{MSY} = \frac{-1}{d}$$

$$Y_{MSY} = \left(\frac{-1}{d}\right) x \exp(c - 1)$$

$$U_{msy} = \exp(c - 1)$$

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

$$TP = \frac{Y_{2014}}{Y_{MSY}} \times 100\%$$

Perhitungan dengan model Walter-Hilborn tahapan-tahapannya sama halnya dengan perhitungan dengan menggunakan Schaefer dan Fox, hanya saja bedanya yang diregresikan. Untuk model ini regresinya adalah effort sebagai X2, CpUE sebagai X1 dan U_{t+1}/U_t sebagai Y.

Nilai U_{t+1}/U_t diperoleh dengan membagi nilai CpUE pada periode t+1 dengan nilai CpUE pada periode t dan tekan enter.

Tahun	Catch (C)	Effort (f) E(x2)	CpUE U(X1)	U_{t+1}/U_t Y	U_{t+1}/U_t (Y)	CPUE U(X1)	Effort E(x2)
2005	1001.2	184404	0,00429383	=(C4/D4)	1,177934525	0,005429383	184404
2006	1082.26	166096	0,00524458	5,582367523	5,582367523	0,006395458	166096
2007	1094.51	30657	0,035701797	1,000059027	1,000059027	0,035701797	30657
2008	1105.5	30963	0,035703905	0,549867507	0,549867507	0,035703905	30963
2009	1171.27	59660	0,019632417	0,529594609	0,529594609	0,019632417	59660
2010	1122.9	108000	0,010397222	0,527823059	0,527823059	0,010397222	108000
2011	738.89	134640	0,005487894	1,841096129	1,841096129	0,005487894	134640
2012	1225.23	121265	0,01010374	1,619167021	1,619167021	0,01010374	121265
2013	1344.19	82165	0,016359642	0,883670928	0,883670928	0,016359642	82165
2014	1362.5	94248	0,01445654	11,04468955	11,04468955	0,01445654	94248
Rata-rata	1122,845	1012098	0,159667998				

Untuk regresi tahapannya sama seperti yang sudah dibahas pada regresi Schaefer dan Fox.

The screenshot displays an Excel spreadsheet for a regression analysis. The data table includes the following columns: Tahun, Catch (C), Effort (f), CpUE, U_1/U_2 , and Effort. The 'SUMMARY OUTPUT' table provides the following statistics:

SUMMARY OUTPUT						
Regression Statistics						
Multiple R	0,235831672					
R Square	0,055616578					
Adjusted R Square	-0,214207257					
Standard Error	3,707801537					
Observations	10					
ANOVA						
	df	SS	MS	F	gnificance F	
Regression	2	5,667439674	2,83372	0,206122	0,818501	
Residual	7	96,23454568	13,74779			
Total	9	101,9019854				
Coefficients						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	3,972445975	10,07660501	0,394225	0,705149	-19,8549	27,79983
X Variable 1	-79,10093554	288,9800968	-0,29408	0,777228	-715,138	556,9359
X Variable 2	-2,31035E-06	5,85543E-05	-0,03946	0,969628	-0,00014	0,000136

Setelah didapatkan hasil regresi, lalu menghitung nilai K, Pe, Y_MSY, f_MSY, U_MSY, JTB dan TP dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$b_1 / r = \text{Intercept}$$

$$b_2 = \text{Slope X1}$$

$$b_3 / q = \text{Slope X2}$$

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

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

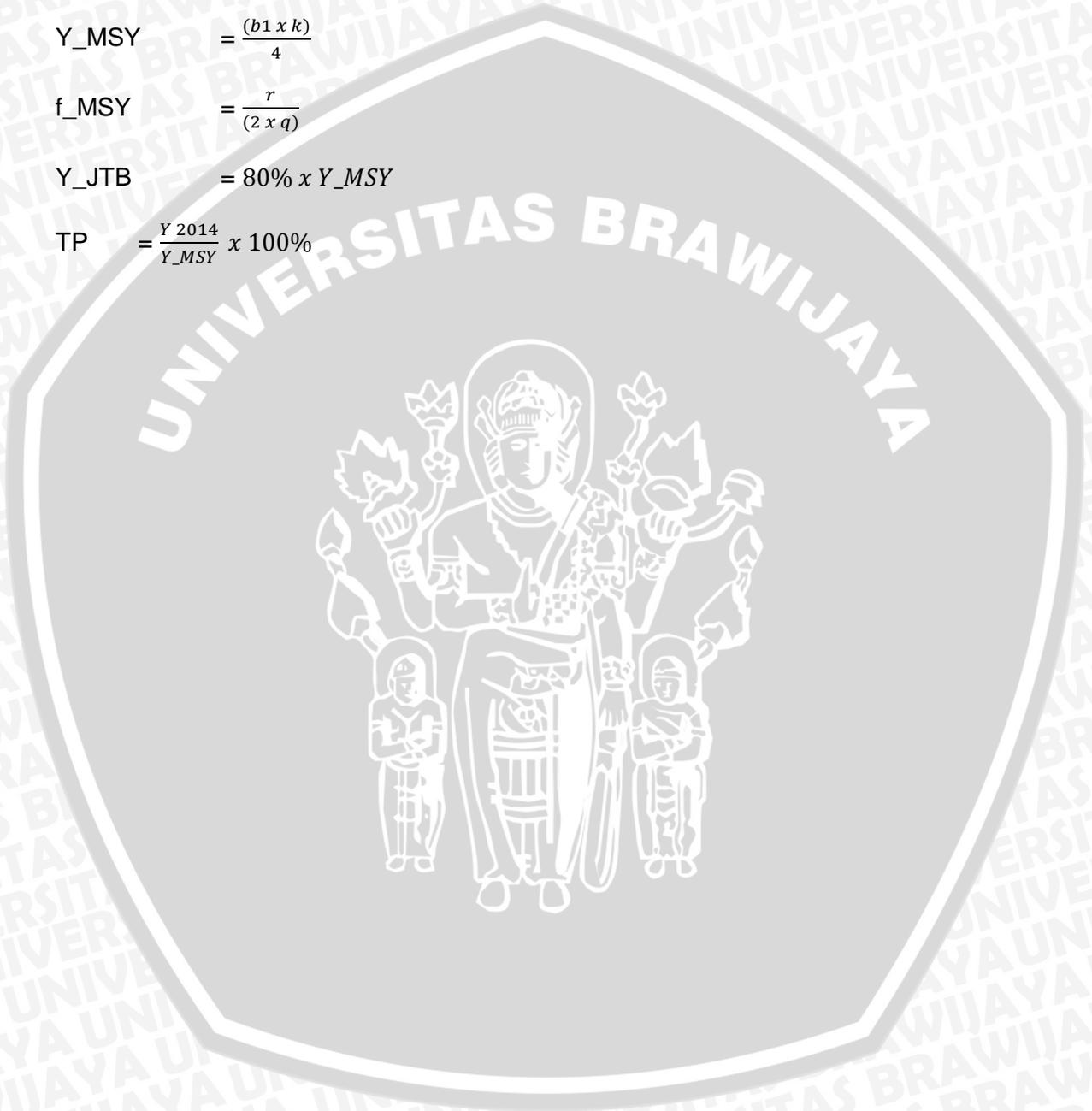
$$Pd = \frac{(r \times k)}{4}$$

$$Y_MSY = \frac{(b1 \times k)}{4}$$

$$f_MSY = \frac{r}{(2 \times q)}$$

$$Y_JTB = 80\% \times Y_MSY$$

$$TP = \frac{Y_{2014}}{Y_MSY} \times 100\%$$



Lampiran 4. Produksi ikan demersal di Perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur tahun 2005-2014

No.	Jenis ikan Demersal	Tahun											Rerata
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
1	Bawal	47,1	27,9	60,48	39,25	52,54	64,96	69,4	62,15	3,65	4,5	5,09	39,72909
2	Kerapu Lumpur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,75	1,86	0,328182
3	Layur	210,2	183,2	199,66	270,25	270,03	397,27	421,1	174,05	45,12	42,63	43,3	205,1645
4	Tigawaja	511,6	686,5	871,64	974,04	967,49	1020,01	1096,1	636,97	121,31	140,23	143,14	651,73
5	Peperek/Petek	816	1001,2	1062,26	1094,51	1105,5	1171,27	1122	738,89	1225,23	1344,19	1222,68	1082,157
6	Manyung	52,3	33,5	66,08	88,87	90,56	110,15	129,1	107,66	24,04	26,51	27,11	68,71636
7	Cucut Lannyam	4	2,7	0	3	3,14	1,05	5,4	19	1,14	1,94	2,93	4,027273
8	Pari Kembang	0	0	0	0	0	0	0	271,48	1,21	1,58	2,92	25,19909
9	Pari Kelelawar	0	0	0	0	0	0	0	0	4,43	7,59	7,87	1,808182
10	Pari Kekeh	0	0	0	0	0	0	0	0	1,72	2,2	2,33	0,568182
11	Kakap merah	0	0	0,61	0,54	0,56	0,4	1,4	11,56	9,7	13,15	13,41	4,666364
12	Kurisi	533,6	709,3	751,28	732,93	733,82	730,41	725,5	753,65	1107,31	779,62	711,13	751,6864
13	Beloso	475,2	373,6	497,83	465,57	457,52	532,75	499,9	532,1	146,36	187,72	191,77	396,3927
14	Kuniran	0	0	0	0	0	0	0	0	1067,85	1220,73	1230,1	319,88
15	Sebelah	0	0	0	0	0	0	0	0	3,21	3,61	6,18	1,181818
16	Gerot-Gerot	0	0	0	0	0	0	0	0	20,57	46,43	48,81	10,52818

Lampiran 5. Upaya pengangkapan alat tangkap dogol, trammel net dan bubu di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur (2005-2014)

Sebelum standarisasi

Tahun	Dogol	Trammel Net	Bubu
2005	184404	426190	7740
2006	166096	29367	20502
2007	30657	28907	46441
2008	30963	29023	48527
2009	59660	291250	50340
2010	108000	33840	76320
2011	134640	75456	75384
2012	121265	92850	54980
2013	82165	48472	49006
2014	94248	31410	37728
Rata-rata	1012098	1086765	466968

Setelah standarisasi

Tahun	Dogol	Trammel Net	Bubu	Upaya Standart
2005	184404	599	360	185363
2006	166096	41	952	167090
2007	30657	41	2157	32855
2008	30963	41	2254	33258
2009	59660	410	2338	62408
2010	108000	48	3545	111593
2011	134640	106	3502	138248
2012	121265	131	2554	123950
2013	82165	68	2276	84510
2014	94248	44	1753	96045
Rata-rata	101209,8	153	2169	103531,8353

Lampiran 6. Proporsi ikan peperek di perairan kabupaten Tuban Jawa Timur (2005-2014)

Tahun	Catch Peperek	Proporsi		
		Petek Bondolan 45%	Petek Topang 30%	Petek Wadung 25%
2005	1001,2	450,5	300,4	250,3
2006	1062,26	478,0	318,7	265,565
2007	1094,51	492,5	328,4	273,6275
2008	1105,5	497,5	331,7	276,375
2009	1171,27	527,1	351,4	292,8175
2010	1122,9	505,3	336,9	280,725
2011	738,89	332,5	221,7	184,7225
2012	1225,23	551,4	367,6	306,3075
2013	1344,19	604,9	403,3	336,0475
2014	1362,5	613,1	408,8	340,625
total	11228,5	1684,3	9544,2	1431,6
rata-rata	1122,8	168,4	954,4	143,2

Lampiran 7. Hasil tangkapan per trip (CpUE) alat tangkap yang sudah distandarisasi ikan peperek (*Photopectoralis bindus*) di perairan kabupaten Tuban Jawa Timur (2005-2014)

Tahun	Catch (C)	Effort (f)	CpUE	ln CpUE
2005	450,5	185363	0,002431	-6,019623401
2006	478,0	167090	0,002861	-5,856639664
2007	492,5	32855	0,014991	-4,200304604
2008	497,5	33258	0,014958	-4,202507016
2009	527,1	62408	0,008446	-4,774112289
2010	505,3	111593	0,004528	-5,397450602
2011	332,5	138248	0,002405	-6,030162696
2012	551,4	123950	0,004448	-5,41525387
2013	604,9	84510	0,007158	-4,939581875
2014	613,1	96045	0,006384	-5,054000799

Lampiran 8. Hasil tangkapan per trip (CpUE) alat tangkap yang sudah di standarisasi ikan tigawaja di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur (2005-2014)

Tahun	Catch (C)	Effort	CpUE	ln CpUE
2005	686,5	185363	0,00370355	-5,59846
2006	871,64	167090	0,0052166	-5,25591
2007	974,3	32855	0,02965455	-3,51814
2008	967,49	33258	0,02909039	-3,53735
2009	1020,4	62408	0,01635047	-4,1135
2010	1096,1	111593	0,00982231	-4,6231
2011	636,97	138248	0,00460745	-5,38008
2012	121,31	123950	0,0009787	-6,92928
2013	140,23	84510	0,00165934	-6,40134
2014	143,14	96045	0,00149035	-6,50875

Lampiran 9. Proporsi ikan kurisi di perairan kabupaten Tuban Jawa Timur (2005-2014)

Tahun	Catch Kurisi	Proporsi	
		Marginatus 55%	Virgatus (45%)
2005	709,3	390,1	319,2
2006	751,28	413,2	338,1
2007	732,93	403,1	329,8
2008	733,82	403,6	330,2
2009	730,41	401,7	328,7
2010	725,5	399,0	326,5
2011	753,65	414,5	339,1
2012	1107,31	609,0	498,3
2013	779,62	428,8	350,8
2014	711,13	391,1	320,0
total	7735,0	4254,2	3480,7
rata-rata	773,5	425,4	348,1

Lampiran 10. Hasil tangkapan per trip (CpUE) alat tangkap yang sudah distandarisasi ikan kurisi (*Nemipterus marginatus*) di perairan Kabupaten Tuban Jawa Timur (2005-2014)

Tahun	Catch (C)	Effort (f)	CpUE	ln CpUE
2005	390,12	185363	0,002104602	-6,16363
2006	413,20	167090	0,002472947	-6,00234
2007	403,11	32855	0,012269414	-4,40065
2008	403,60	33258	0,012135435	-4,41163
2009	401,73	62408	0,006437085	-5,04568
2010	399,03	111593	0,00357572	-5,63359
2011	414,51	138248	0,00299829	-5,80971
2012	609,02	123950	0,004913454	-5,31578
2013	428,79	84510	0,00507387	-5,28365
2014	391,12	96045	0,004072284	-5,50355

Lampiran 11. Perhitungan analisis regresi CpUE dengan upaya penangkapan (Schaefer) Ikan Peperek (*Photopectoralis bindus*)
SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,889942
R Square	0,791996
Adjusted R Square	0,765996
Standard Error	0,001794
Observations	10

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	9,80795E-05	9,808E-05	30,46082	0,000560955
Residual	8	2,57589E-05	3,2199E-06		
Total	9	0,000123838			

	<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	0,01216	0,001316306	9,23834263	1,53E-05	0,009125081	0,015196	0,009125	0,015196
X Variable 1	-6,3E-08	1,1472E-08	-5,51913213	0,000561	-8,97701E-08	-3,7E-08	-9E-08	-3,7E-08

Dari analisis regresi diperoleh nilai pada tabel dibawah ini :

a	0,015538
b	-0,00000008381
f_MSY	92699
Y_MSY	720,15
Umsy (a/2)	0,007769
JTB (80%Y_MSY)	576,123999
TP (C th terakhir /MSY)*100	85,14%

Lampiran 12. Perhitungan analisis regresi Ln CpUE dengan upaya penangkapan (Fox) Ikan Peperek (*Photopectoralis bindus*)

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,967404503
R Square	0,935871472
Adjusted R Square	0,927855406
Standard Error	0,182196477
Observations	10

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	3,875563632	3,875563632	116,7495	4,74809E-06
Residual	8	0,265564449	0,033195556		
Total	9	4,141128082			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-3,88590856	0,133652958	-29,0746171	2,12E-09	-4,194112834	3,57770429	-4,194112834	-3,5777
X Variable 1	-1,2586E-05	1,16483E-06	-10,8050669	4,75E-06	-1,52721E-05	-9,8999E-06	-1,52721E-05	-9,9E-06

Dari analisis regresi diperoleh nilai pada tabel dibawah ini :

c	-3,885909
d	-0,000013
f_MSY (-1/d)	79453
Y_MSY (-1/d*exp((c-(-d-1))))	600,05
U_MSY (exp(c-1))	0,007552
JTB (80%*Y_MSY)	480,040617
TP (C th terakhir/Y_MSY*100)	105,26%

Lampiran 13. Perhitungan analisis regresi CpUE dengan upaya penangkapan (Schaefer) Ikan Tigawaja (*Nibea albiflora*)

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,761773603
R Square	0,580299023
Adjusted R Square	0,527836401
Standard Error	0,007615304
Observations	10

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	0,00064147	0,000641	11,06118984	0,010448918
Residual	8	0,000463943	5,8E-05		
Total	9	0,001105413			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	0,027021596	0,00558632	4,837101	0,001292889	0,014139519	0,039903674	0,01414	0,039904
X Variable 1	-1,61923E-07	4,86865E-08	-3,32584	0,010448918	-2,74195E-07	-4,96521E-08	-2,7E-07	-5E-08

Dari analisis regresi diperoleh nilai pada tabel dibawah ini :

a=	0,027021596
b=	-1,61923E-07
f_MSY (a/2b)	83439
Y_MSY (a ² /4b)	1127,33
Umsy (a/2)	0,013510798
JTB (80%Y_MSY)	901,867
TP (C th terakhir /MSY)*100	12,70%

Lampiran 14. Perhitungan analisis regresi Ln CpUE dengan upaya penangkapan (Fox) Ikan Tigawaja (*Nibeal albiflora*)

Regression Statistics	
Multiple R	0,762556991
R Square	0,581493164
Adjusted R Square	0,511742025
Standard Error	0,810467048
Observations	10

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	5,476007476	5,476007	8,336683393	0,027790236
Residual	8	3,941141015	0,656857		
Total	9	9,417148491			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	3,254206294	0,628548673	-5,17733	0,002059672	4,792209491	1,716203097	-4,79221	-1,7162
X Variable 1	-1,51178E-05	5,23592E-06	-2,88733	0,027790236	-2,79296E-05	-2,306E-06	-2,8E-05	-2,3E-06

Dari analisis regresi diperoleh nilai pada tabel dibawah ini :

C	-3,254206294
D	-1,51178E-05
f_MSY (-1/d)	66147,08968
Y_MSY (-1/d*exp((c-(-d-1))))	939,5770982
U_MSY (exp(c-1))	0,01420436
JTB (80%*Y_MSY)	751,6616785
TP (C th terakhir/Y_MSY*100)	88,58%



Lampiran 15. Perhitungan analisis regresi CpUE dengan upaya penangkapan (Schaefer) Kurisi (*Nemipterus nematophorus*)

SUMMARY
OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,889942
R Square	0,791996
Adjusted R Square	0,765996
Standard Error	0,001794
Observations	10

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	9,80795E-05	9,808E-05	30,46082	0,000560955
Residual	8	2,57589E-05	3,2199E-06		
Total	9	0,000123838			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	0,01216	0,001316306	9,23834263	1,53E-05	0,009125081	0,015196	0,009125	0,015196
X Variable 1	-6,3E-08	1,1472E-08	-5,51913213	0,000561	-8,97701E-08	-3,7E-08	-9E-08	-3,7E-08

Dari analisis regresi diperoleh nilai pada tabel dibawah ini :

a=	0,012160488
b=	-6,33156E-08
f_MSY (a/2b)	96031
Y_MSY (a ² /4b)	583,89
Umsy (a/2)	0,006080244
JTB (80%Y_MSY)	467,11
TP (C th terakhir /MSY)*100	66,99%

Lampiran 16. Perhitungan analisis regresi Ln CpUE dengan upaya penangkapan (Fox) Kurisi (*Nemipterus nematophorus*)
 SUMMARY
 OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,957207
R Square	0,916245
Adjusted R Square	0,905775
Standard Error	0,185377
Observations	10

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	3,007474906	3,00747491	87,51621	1,39317E-05
Residual	8	0,274918203	0,03436478		
Total	9	3,282393109			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-4,20914	0,135986362	30,9526703	1,29E-09	-4,522726129	3,89556	-4,52273	-3,89556
X Variable 1	-1,1E-05	1,18516E-06	-9,3550099	1,39E-05	-1,38202E-05	-8,4E-06	-1,4E-05	-8,4E-06

Dari analisis regresi diperoleh nilai pada tabel dibawah ini :

c	-4,209141017
d	-1,10872E-05
f_MSY (-1/d)	90194
Y_MSY (-1/d*exp((c-(-d-1))))	493,03
U_MSY (exp(c-1))	0,005466367
JTB (80%*Y_MSY)	394,4267337

TP (C th terakhir/Y_MSY*100)	79,33%
------------------------------	--------

Lampiran 17. Perhitungan analisis regresi model Walter-Hilborn (1976) ikan Ikan Peperek (*Photopectoralis bindus*)
SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,156539873
R Square	0,024504732
Adjusted R Square	0,254208202
Standard Error	3,232341669
Observations	10

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	2	1,837203866	0,918602	0,087921	0,916828
Residual	7	73,13622867	10,44803		
Total	9	74,97343253			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	0,685482606	3,196812499	0,214427	0,836327	-6,87378	8,244743	-6,87378	8,244743
X Variable 1	0,057929429	32,69873377	0,001772	0,998636	-77,2623	77,37815	-77,2623	77,37815
X Variable 2	7,53579E-06	2,42915E-05	0,310223	0,765423	-5E-05	6,5E-05	-5E-05	6,5E-05

Dari analisis regresi diperoleh nilai pada tabel dibawah ini :

b1 = r	0,685482606
b2	0,057929429
b3 = q	7,53579E-06
k = b1/(b2*b3)	1570247,574
Be = k/2	785123,7872
Pd = (r*k)/4	269094,3499
Y_MSY = (b1*k)/4	269094,3499
f_MSY = r/(2*q)	45481,7726

JTB = 80%*Y_MSY	215275,48
TP	0,51%

Lampiran 18. Perhitungan analisis regresi model Walter-Hilborn (1976) Ikan Tigawaja (*Nibeal biflora*)

SUMMARY
OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,65485126
R Square	0,428830173
Adjusted R Square	0,265638793
Standard Error	2,915919179
Observations	10

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	2	44,68575318	22,34287659	2,627774669	0,140824559
Residual	7	59,51809262	8,50258466		
Total	9	104,2038458			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	10,30417936	3,886314669	2,651401197	0,032874763	1,114505448	19,49385328	1,114505448	19,49385328
X Variable 1	-314,6892196	139,9839611	2,248037683	0,059369722	645,6986889	16,32024974	-645,6986889	16,32024974
X Variable 2	-5,01958E-05	2,50129E-05	2,006795933	0,08476543	0,000109342	8,95033E-06	-0,000109342	8,95033E-06

Dari analisis regresi diperoleh nilai pada tabel dibawah ini :

b1 = r	10,30417936
b2	-314,6892196
b3 = q	-5,01958E-05
k = b1/(b2*b3)	652,32
Be = k/2	326,16
Pd = (r*k)/4	1.680,42

$Y_{MSY} = (b_1 \cdot k) / 4$	1.680,42
$f_{MSY} = r / (2 \cdot q)$	102640
$JTB = 80\% \cdot Y_{MSY}$	1.344,33
TP	8,52%

Lampiran 19. Perhitungan analisis regresi model Walter-Hilborn Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*)

SUMMARY
OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,31264871
R Square	0,097749216
Adjusted R Square	-0,160036722
Standard Error	2,88176357
Observations	10

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	2	6,297972342	3,148986171	0,379188	0,697663
Residual	7	58,13192892	8,304561275		
Total	9	64,42990126			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	1,359519681	3,107495107	0,437496966	0,674931	-5,98854	8,707578	-5,98854	8,707578
X Variable 1	-57,07100112	108,1344587	0,527778118	0,613964	-312,768	198,6264	-312,768	198,6264
X Variable 2	2,59404E-06	2,26218E-05	0,114669604	0,911927	-5,1E-05	5,61E-05	-5,1E-05	5,61E-05

Dari analisis regresi diperoleh nilai pada tabel dibawah ini :

$b_1 = r$	1,359519681
b_2	-57,07100112
$b_3 = q$	2,59404E-06
$k = b_1 / (b_2 \cdot b_3)$	9.183
$Be = k / 2$	4.592

$Pd = (r*k)/4$	3.121,18
$Y_{MSY} = (b1*k)/4$	3.121,18
$f_{MSY} = r/(2*q)$	262.046,93
$JTB = 80\%*Y_{MSY}$	2.496,95
TP	12,53%

