

**STUDI POTENSI PERIKANAN TONGKOL (*Euthynnus spp*) DI PERAIRAN  
KABUPATEN BLITAR JAWA TIMUR : PENDEKATAN BIOEKONOMI**

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

Oleh:  
**HENY MAYA PRASTIWI**  
NIM. 0310820034



**FAKULTAS PERIKANAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2007**

**STUDI POTENSI PERIKANAN TONGKOL (*Euthynnus spp*) DI PERAIRAN  
KABUPATEN BLITAR JAWA TIMUR : PENDEKATAN BIOEKONOMI**

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

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana**



**Oleh:  
HENY MAYA PRASTIWI  
NIM. 0310820034**

**FAKULTAS PERIKANAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2007**

repository.ub.ac

SKRIPSI  
STUDI POTENSI PERIKANAN TONGKOL (*Euthynnus spp*) DI PERAIRAN  
KABUPATEN BLITAR JAWA TIMUR : PENDEKATAN BIOEKONOMI

Oleh:  
HENY MAYA PRASTIWI  
NIM. 0310820034

Telah Dipertahankan di Depan Penguji Pada Tanggal 28 September 2007  
Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

Dosen penguji I

(Ir. TRI DJOKO LELONO, MS)

Tanggal:

Dosen penguji II

(Ir. GUNTUR, MS)

Tanggal:

Menyetujui,

Dosen pembimbing I

(Prof. Dr. Ir. H. SAHRI MUHAMMAD, MS)

Tanggal:

Dosen pembimbing II

(Ir. ANTHON EFANI, MS)

Tanggal:

Mengetahui,

Ketua Jurusan

(Ir. TRI DJOKO LELONO, MS)

Tanggal:

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

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Malang, 28 September 2007

Mahasiswa

(Heny Maya Prastiwi)

## RINGKASAN

**HENY MAYA PRASTIWI.** 0310820034. Studi Potensi Perikanan Tongkol (*Euthynnus spp*) di Perairan Kabupaten Blitar Jawa Timur : Pendekatan Bioekonomi. Dibawah bimbingan **Prof. DR. Ir. H. SAHRI MUHAMMAD, MS dan Ir. ANTHON EFANI, MS.**

---

---

Pengelolaan sumberdaya perikanan di Perairan Kabupaten Blitar bukan hanya memaksimalkan keuntungan dari segi biologi tetapi juga dari segi ekonomi. Pengelolaan sumberdaya ini dapat mempertahankan kemakmuran nelayan yang lestari dan berkelanjutan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengestimasi nilai potensi lestari dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan bagi perikanan tongkol (*Euthynnus spp*) melalui model Schaefer, Fox dan Walter and Hilborn apakah dalam keadaan *under fishing*, berimbang lestari (*Maximum Sustainable Yield*) atau *over fishing* di Kabupaten Blitar, menduga status perikanan tongkol (*Euthynnus spp*) secara biologi, ekonomi, sosial melalui pendekatan bioekonomi di Kabupaten Blitar, membuat alternatif pengelolaan (*management effort*) sumberdaya ikan tongkol di perairan Kabupaten Blitar. Penelitian ini dilaksanakan di perairan Kabupaten Blitar Jawa Timur pada bulan April sampai Juni 2007.

Materi yang digunakan merupakan laporan tahunan data statistik Dinas Kelautan dan Perikanan di Kabupaten Blitar. Data bersifat *time series* mulai tahun 1997 sampai 2006 yang meliputi data *catch* dan *effort*. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari survey, wawancara terhadap juragan nelayan. Data sekunder diperoleh dari media perantara. Analisis data menggunakan model bioekonomi, Schaefer, Fox dan Walter Hilborn. Pendugaan status sumberdaya ikan didasarkan pada *catch* dan *effort optimum*.

Hasil analisis kondisi *Maximum Sustainable Yield* (MSY) dari tiga model (Schaefer, Fox dan Walter Hilborn) diperoleh rata-rata *effort optimum* ( $E_c$ ) 3,4842 unit/tahun, *catch optimum* ( $C_e$ ) sebesar 66,80 ton/tahun dan *Catch per Unit Effort optimum* ( $C_pUE_e$ ) 19,17 ton/unit/tahun. Data *catch* tahun 2006 39,57 ton, *effort* 8 unit dan *Catch per Unit Effort* ( $C_pUE$ ) 4,9449 ton/unit. Status perikanan tongkol di Kabupaten Blitar *under fishing* karena produksi pada tahun 1997-2003 di bawah produksi *Maximum Sustainable Yield* (MSY) dan *over fishing* karena produksi pada tahun 2004-2005 di atas produksi *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Potensi lestari perikanan tongkol (*Euthynnus spp*) adalah 544, 976 ton/tahun. Jumlah tangkap yang diperbolehkan dari hasil rata-rata ketiga model (Schaefer, Fox dan Walter Hilborn) adalah 53,44 ton/tahun.

Berdasarkan hasil analisis *Maximum Sustainable Yield* (MSY) dengan menggunakan model Schaefer diperoleh *Effort optimum* ( $E_c$ ) 3,96 unit dan *catch optimum* ( $C_e$ ) 67,2425 ton dengan mendapat keuntungan nelayan sebesar Rp.71.228.100. Berdasarkan hasil analisis *Maximum Economic Yield* (MEY) diperoleh *Effort optimum* ( $E_c$ ) 3,36 unit dan

*catch optimum* ( $C_e$ ) sebesar 65,70 ton dengan keuntungan nelayan sebesar Rp. 86.666.958. Berdasarkan hasil analisis *Maximum Social Yield* ( $M_{socY}$ ) diperoleh *Effort optimum* ( $E_e$ ) 6,73 unit dan *catch optimum* ( $C_e$ ) sebesar 34,38 ton dengan keuntungan nelayan nol.

Alternatif pengelolaan secara biologi di Kabuapten Blitar adalah memperluas daerah penangkapan ikan dengan mengoptimalkan hasil tangkapan sampai pada batas  $MSY$  (*Maximum Sustainable Yield*), mengurangi jumlah *effort*, secara ekonomi adalah meningkatkan penanganan pasca panen,.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang dengan rahmad dan hidayah-Nya penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan walaupun dengan segala keterbatasan yang ada.

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

- Bapak Prof. Dr. Ir. H. Sahri Muhammad, MS selaku Dosen Pembimbing I.
- Bapak Ir. Anthon Efani, MS selaku Dosen Pembimbing II.
- Bapak Ir. Agus Tumulyadi, MS selaku Ketua Program Studi.
- Bapak Ir. Tri Djoko Lelono, MS selaku Ketua Jurusan PSPK.

Atas segala petunjuk dan bimbingannya sejak penyusunan usulan skripsi sampai dengan terselesainya penyusunan laporan skripsi ini.

- Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Blitar beserta staf.
- Kepala Dinas Balai Pusat Statistik Kabupaten Blitar beserta staf.
- Kepala Desa Ringinrejo dan Tugurejo, Tambakrejo, Serang, Tumpakpepuh dan Bululawang Kabupaten Blitar beserta staf.
- Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan sehingga tersusunnya laporan skripsi dengan baik.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang berminat dan memerlukan.

Malang, September 2007

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	5
1.4 Kegunaan .....	5
1.5 Tempat dan Waktu .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Umum Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus spp</i> ) .....	6
2.2 Biologi dan Penyebaran Ikan Tongkol .....	7
2.3 Habitat dan Behaviour Ikan Tongkol .....	8
2.4 Model Produksi Surplus .....	9
2.5 Pendugaan Stok ( <i>Stok Assessment</i> ) .....	9
2.6 Pendugaan Status dan Potensi Sumberdaya Ikan .....	11
2.7 Pendekatan Bioekonomi Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus spp</i> ) .....	13
2.8 Deskripsi Alat Tangkap di Perairan Blitar .....	17
2.9 Standarisasi Alat Tangkap .....	19
2.10 Potensi Perikanan Tongkol .....	19
<b>III. MATERI DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Materi Penelitian .....	21
3.2 Metode Penelitian .....	21
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	21
3.4 Prosedur Penelitian .....	23
3.5 Analisis Data .....	24
3.5.1 Konversi Alat Tangkap .....	24
3.5.2 Pendugaan Status Sumberdaya Tongkol .....	25
3.5.2.1 Model Schaefer .....	25
3.5.2.2 Model Fox .....	27
3.5.2.3 Model Walter Hilborn .....	28
3.5.3 Pendugaan Potensi Lestari Sumberdaya Tongkol ( <i>Euthynnus spp</i> ) .....	31
3.5.4 Penentuan Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan Untuk Perikanan Tongkol ( <i>Euthynnus spp</i> ) .....	32
3.5.5 Pendekatan Bioekonomi.....	32

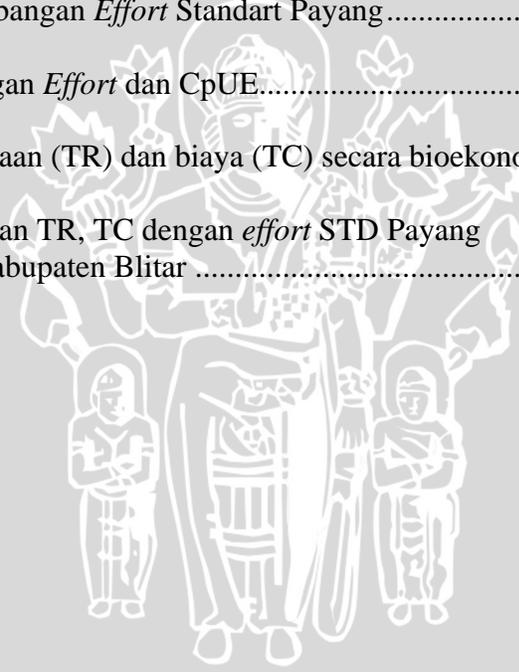
3.5.5.1 Analisis Biologi .....	33
3.5.5.2 Analisa Ekonomi .....	33
3.5.5.3 Analisa Sosial .....	35
<b>IV. KONDISI UMUM DAERAH .....</b>	<b>37</b>
4.1 Kondisi Geografis dan Topografis Kabupaten Blitar .....	37
4.1.1 Kondisi Georafis .....	37
4.1.2 Kondisi Topografis .....	37
4.2 Kondisi Sumberdaya Manusia .....	38
4.3 Armada Penangkapan Ikan .....	40
4.4 Alat Tangkap .....	41
<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
5.1 Aspek Biologi Pengusahaan Sumberdaya Ikan Tongkol.....	43
5.1.1 Produksi Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus spp</i> ) .....	43
5.1.2 Standarisasi Alat Tangkap Untuk Perikanan Tongkol .....	45
5.2 Hubungan <i>Catch</i> (C), <i>Effort</i> (E) dan <i>Catch per Unit Effort</i> (CpUE) .....	49
5.3 Estimasi Kondisi Maksimum Berimbang Lestari (MSY) Sumberdaya Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus spp</i> ) di Kabupaten Blitar.....	52
5.4 Aspek Ekonomi Pengusahaan Sumberdaya Ikan Tongkol.....	56
5.4.1 Biaya Penangkapan .....	56
5.4.2 Analisis Harga Ikan Hasil Tangkapan.....	57
5.4.3 Analisis Ekonomi Perikanan Tongkol.....	58
5.5 Optimalisasi Bioekonomi Pengusahaan Sumberdaya Ikan Tongkol.....	59
5.6 Alternatif Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Tongkol .....	61
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>63</b>
6.1 Kesimpulan .....	63
6.2 Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tingkat Pendidikan Penduduk .....	39
2. Jenis Mata Pencaharian Penduduk .....	39
3. Jumlah Produksi Perikanan Tongkol ( <i>Euthynnus spp</i> ) di Kabupaten Blitar (ton) Tahun 1997-2006 .....	44
4. Rata-rata Produksi Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus spp</i> ), Porsi Produksi Tiap Alat, Jumlah <i>Effort</i> , CpUE, Kemampuan Penangkapan Relatif dan Rasio Alat Tangkap Dominan ke Alat Standart di Kabupaten Blitar (1997-2006).....	46
5. Konversi Ketiga Alat Tangkap Dominan kedalam Alat Tangkap Standart .....	47
6. Perkembangan <i>Catch</i> , <i>Effort</i> dan <i>CpUE</i> perikanan tongkol di Kabupaten Blitar.....	50
7. Hasil Analisis Kondisi MSY dan Parameter Populasi Ikan Tongkol Berdasarkan model Schaefer, Fox dan Walter-Hilborn.....	53
8. Nilai Parameter dan Solusi Bioekonomi .....	61

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1 Kurva penerimaan (TR) dan biaya (TC) secara bioekonomi.....	36
2. Gambar Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus spp</i> ) .....	45
3. Grafik Konversi Alat Tangkap Pancing Lain ke Alat Tangkap Payang .....	48
4. Grafik Konversi Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut ke Alat Tangkap Payang .....	48
5. Grafik Perkembangan <i>Catch</i> Standart Payang .....	51
6. Grafik Perkembangan <i>Effort</i> Standart Payang.....	51
7. Grafik Hubungan <i>Effort</i> dan CpUE.....	51
8. Kurva Penerimaan (TR) dan biaya (TC) secara bioekonomi .....	60
9. Grafik Hubungan TR, TC dengan <i>effort</i> STD Payang di Perairan Kabupaten Blitar .....	60



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel Tinggi dan Luas Wilayah Dirinci Menurut Kecamatan .....	66
2. Tabel Jumlah Armada Penangkapan .....	67
3. Summary Output Schaefer .....	68
4. Summary Output Fox .....	70
5. Summary Output Walter-Hilborn .....	73
6. Jumlah Biaya Tetap (perawatan) Usaha Penangkapan Ikan Tongkol Periode 1997-2006 (dalam harga riil) .....	75
7. Jumlah Biaya Operasional per Trip (dalam harga riil).....	75
8. Jumlah Biaya Operasional per Tahun (dalam harga riil) .....	75
9. Indeks Harga Konsumen Tahun 1997-2006 .....	76
10. Biaya Operasional Alat Tangkap Payang (Riil) .....	77
11. Total Biaya Yang Dikeluarkan Nelayan Payang (c), <i>Effort</i> dan TC Periode 1997- 2006 (dalam harga riil).....	78
12. Nilai TR, p, dan Q dari usaha penangkapan ikan tongkol periode 1997-2006 (dalam harga riil).....	78
13. Pendapatan bersih (keuntungan) usaha nelayan payang periode 1997-2006 di Kabupaten Blitar .....	78
14. Perhitungan <i>Catch</i> , <i>Effort</i> dan Keuntungan Pada Saat MSY, MEY, MsocY Model Gordon Schaefer.....	79
15. Gambar Situasi Tambakrejo di Kabupaten Blitar .....	83
16. Gambar Peta Administrasi di Kabupaten Blitar.....	84
17. Gambar Peta <i>Fishing Base</i> Kecamatan Wonotirto.....	85

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dan merupakan wilayah perairan laut yang sangat luas. Hampir 80%nya mempunyai kandungan potensi sumberdaya perikanan yang beragam dan berlimpah sekitar 6,18 juta ton/tahun. Potensi sumberdaya perikanan tersebut sesungguhnya dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, namun demikian sampai saat ini potensi tersebut belum mendapat perhatian yang memadai (Efendy, 2001).

Pemanfaatan sumberdaya laut untuk perikanan merupakan hal yang sangat penting sebagai sumber pangan dan komoditi perdagangan. Potensi sumberdaya perikanan di perairan Indonesia diperkirakan sebesar 4,5 juta ton/tahun dan Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI) sebesar 2,1 juta ton/tahun atau keseluruhannya 6,6 juta ton/tahun. Potensi total tersebut diperkirakan mengikuti sumberdaya perikanan pelagis 3,5 juta ton/tahun, demersal 2,5 juta ton/tahun, tuna 166 ribu ton/tahun, cakalang 275 ribu ton/tahun, udang 69 ribu ton/tahun dan ikan karang 48 ribu ton/tahun. Pemanfaatannya secara keseluruhan baru sekitar 21% masih dikembangkan. Tetapi di beberapa daerah sudah terjadi eksploitasi lebih yang membahayakan kelestarian (Nontji, 2002).

Ikan tongkol merupakan salah satu komoditas utama ekspor Indonesia di samping ikan tuna, dan hasil perikanan lain. Walaupun sumberdaya ikan memiliki daya pulih kembali (*renewable*), namun tidak berarti tak terbatas oleh karena itu apabila pemanfaatannya dilakukan secara bertentangan dengan kaidah-kaidah pengelolaan sumberdaya ikan misalnya eksploitasi sampai melebihi potensi yang tersedia dapat mengakibatkan terjadinya kepunahan (Yuwono, K. S.,2003). Tersedianya data dan

informasi tentang potensi, sumberdaya di suatu perairan merupakan salah satu unsur penting dalam perencanaan, pemanfaatan dan pengembangan investasi perikanan di wilayah tersebut. Jenis sumberdaya ikan laut di Indonesia sangat beragam. Tiap jenis ikan menempati perairan tertentu dan pada kedalaman tertentu pula. Salah satu jenis ikan ekonomis tinggi yang memiliki volume penangkapan cukup besar dibandingkan dengan beberapa jenis ikan lain di perairan Selatan Jawa Timur adalah ikan tongkol (*Euthynnus spp*) yang merupakan jenis perikanan pelagis. Nilai produksi perikanan tongkol memiliki nilai produksi 3.960 ton atau 24% dari seluruh total hasil tangkapan (Purnamahati, 2001).

Kabupaten Blitar merupakan kawasan yang strategis dan penuh dinamika dalam perkembangannya. Sebagai daerah kecil dengan potensi alam, geografis dan iklim serta manusianya yang ternyata telah mampu dalam keberhasilan pembangunan terutama dalam keberhasilan usaha perikanan darat yang selama ini dibudidayakan, sudah seharusnya daerah ini dilirik sebagai daerah yang juga akan mengalami keberhasilan dalam perikanan lautnya. Mengingat potensi dan sumberdaya perikanan laut yang terdapat pada perairan Blitar yang dapat diupayakan dalam pemanfaatan dan pengembangan pembangunan perikanan secara lestari dan keberlanjutan.

Berdasarkan Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Blitar tahun 2004, ikan tongkol (*Euthynnus spp*) mempunyai angka penangkapan tertinggi dibandingkan dengan ikan jenis lainnya yaitu 82,6 ton maka perlu pengelolaan lebih lanjut mengenai status perikanan tongkolnya (Anonnymous, 2005).

## 1.2 Perumusan Masalah

Pengembangan perikanan laut di Jawa Timur berprinsip *State Common Property*, dimana pemanfaatan sumberdaya perikanan dikelola secara bersama antara pemerintah dan nelayan. Keberhasilan seseorang dalam usaha penangkapan akan mendorong orang lain untuk menangkapnya sehingga mereka berlomba-lomba untuk mendapatkan keuntungan yang besar (Sulistiyarto, B, 2002). *Open Access*, yaitu suatu pola dimana setiap nelayan secara bebas keluar masuk ke dalam daerah penangkapan ikan, sehingga perikanan laut di Jawa Timur lebih bersifat *free entry-out fisheries*. Penerapan sistem eksploitasi pada tingkat nelayan yang cenderung bersifat *Open Access* dapat menyebabkan tingginya tingkat eksploitasi sumberdaya perikanan di suatu perairan yang mengarah kepada kondisi *over fishing*. Hal ini disebabkan karena belum lengkapnya data atau informasi tentang penataan pemanfaatan sumberdaya perikanan laut yang biasa digunakan sebagai dasar untuk menentukan strategi manajemen perikanan yang berkaitan dengan pengaturan area pemanfaatan. Berdasarkan kenyataan bahwa dalam perikanan adalah sumberdaya bebas masuk semua orang boleh masuk secara tak terbatas untuk bersaing sehingga bisa menyebabkan *over fishing* dan penggunaan sumberdaya yang tidak efisien. *Over fishing* ini dikawatirkan akan mengalami kepunahan bila digunakan secara terus-menerus. Untuk menjaga keseimbangan biologis ikan, maka tujuan penangkapan ikan adalah menangkap dengan memaksimalkan pendapatan jangka panjang dengan tetap mempertahankan *Maximum Sustainable Yield* (MSY) dari perikanan (Soemokaryo, 2001).

Mengingat pemanfaatan ikan laut di beberapa perairan, pada saat ini telah mendekati tingkat optimal, maka pengembangan ke depan tidak lagi menekankan pada tingkat jumlah atau volume produksi, melainkan dengan upaya peningkatan produksi yang

dilakukan secara selektif dengan perhitungan prinsip-prinsip kelestarian sumberdaya ikan.

Penerapan prinsip *responsible fisheries*, antara lain *Total Allowable Catch* (TAC)/jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) untuk komoditas tuna, cakalang, ikan demersal, ikan pelagis kecil masing-masing ditetapkan maksimum sebesar 80% dari *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Sedangkan Kabupaten Blitar sendiri belum diketahui potensi perikanan tongkolnya, sehingga dalam penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui potensi dan kondisi sumberdaya ikan tongkol sebagaimana mengingat ikan tongkol merupakan hasil tangkap ikan yang dominan di daerah Blitar. Penentuan ini nantinya akan digunakan untuk mempertimbangkan dalam menentukan kebijakan bagi pemerintah Kabupaten Blitar.

Adanya penelitian menggunakan model produksi akan menimbulkan bias terhadap hasil penelitian. Karena hanya dapat mengetahui potensi produksi sumberdaya perikanan dan tingkat produksi maksimumnya, maka model produksi ini belum mampu menunjukkan potensi industri penangkapan ikan dan belum dapat menunjukkan tingkat perusahaan yang maksimum bagi nelayan. Untuk memahami perilaku ekonomi dari industri penangkapan ikan khususnya ikan tongkol (*Euthynnus spp*) maka teori ekonomi perikanan tersebut tidak hanya didasarkan atas sifat biologis populasi ikan saja tetapi ekonomi juga yang dikenal dengan pendekatan bioekonomi. Sehingga dengan dengan pendekatan terhadap faktor ekonomi, pengelolaan sumberdaya ikan menjadi sangat krusial dan dapat mempertajam hasil penelitian sehingga dan juga tujuan utama dalam pengelolaan sumberdaya ikan.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengestimasi nilai potensi lestari dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan bagi perikanan tongkol (*Euthynnus spp*) melalui model Schaefer, Fox, Walter Hilborn apakah dalam keadaan *under fishing*, berimbang lestari (*Maximum Sustainable Yield*) atau *over fishing* di Kabupaten Blitar.
2. Menduga status perikanan tongkol (*Euthynnus spp*) secara biologi, ekonomi, sosial melalui pendekatan bioekonomi di Kabupaten Blitar.
3. Membuat alternatif pengelolaan (*management effort*) sumberdaya ikan tongkol pada perairan Kabupaten Blitar.

### 1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan kegunaan bagi pemerintah untuk dijadikan sebagai pertimbangan dalam menentukan kebijaksanaan pembangunan perikanan khususnya perikanan tongkol (*Euthynnus spp*) di perairan Kabupaten Blitar, dapat memberikan informasi bagi nelayan tentang potensi lestari perikanan tongkol (*Euthynnus spp*) dan bagaimana kelanjutannya sesuai dengan materi yang didapat diperkuliahan dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip kelestarian sumberdaya ikan baik dari faktor biologi maupun faktor ekonomi serta membangun kesadaran akan pentingnya pengelolaan upaya penangkapan ikan bagi kelangsungan masa depan nelayan.

### 1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Kabupaten Blitar Jawa Timur pada bulan April sampai Juni 2007.

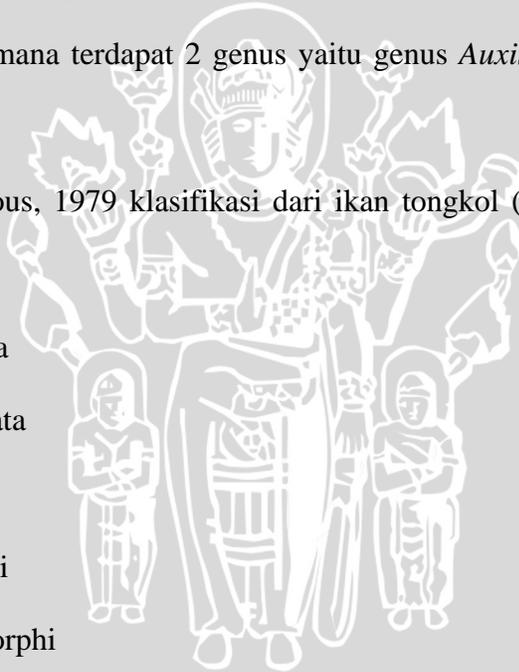
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Umum Ikan Tongkol

Ikan tongkol merupakan sumberdaya dapat pulih karena proses reproduksi mampu memperbarui diri. Keanekaragaman bentuk usaha perikanan laut akan memperkuat struktur pengelolaan dan pemanfaatan hasil perairan. Ikan tongkol terdiri dari beberapa jenis dan tidak semua jenis ikan tongkol terdapat di perairan Indonesia. Umumnya jenis yang sering tertangkap oleh nelayan adalah jenis yang menyukai perairan yang berhawa panas. Jenis ikan tongkol yang dikenal di Indonesia termasuk dalam ordo *Percomorphi*, family *Scombroidae*, dimana terdapat 2 genus yaitu genus *Auxis* dan genus *Euthynnus* (Wibowo, 2003).

Menurut Anonymous, 1979 klasifikasi dari ikan tongkol (*Euthynnus spp*) adalah sebagai berikut:

Phyllum : Chordata  
Sub Phylum : Vertebrata  
Class : Pisces  
Sub Class : Teleostei  
Ordo : Percomorphi  
Sub ordo : Scombroidea  
Famili : Scombroidae  
Sub Famili : -  
Genus : Euthynnus  
Spesies : *Euthynnus spp*  
Nama Inggris : Eastern Little Tuna



Nama Lokal : Tongkol Blereng

- Morfologi ikan tongkol (*Euthynnus spp*) adalah sebagai berikut:
  - Badan memanjang seperti cerutu atau terpedo.
  - Termasuk tuna kecil, sirip punggung pertama berjari-jari keras 15 sedang yang kedua berjari-jari lemah 12, diikuti 8-10 jari-jari tambahan (*finlet*).
  - Terdapat 2 lidah/cuping (*interpelvic process*) di antara sirip perutnya.
  - Terdapat lunas kuat pada batang ekor diapit 2 lunas kecil pada ujung belakangnya.
  - Badan tidak bersisik kecuali korselet dan garis rusuk.
  - Termasuk ikan buas, predator, karnivor.
  - Hidup bergerombol besar.
  - Dapat mencapai panjang 100 cm umumnya 50-60 cm.

- Warna:

Bagian atas biru kehitaman, putih perak bagian bawah. Terdapat ban-ban serong, menggelombang warna hitam di atas garis rusuk. Totol-totol hitam terdapat di antara sirip dada dan perut.

- Daerah penyebaran terutama terdapat di perairan Indonesia Timur, Samudera Indonesia, Teluk Benggala, sepanjang Laut Cina Selatan, Philipina, perairan utara Australia (Wibowo, 2003).

## 2.2 Biologi dan Penyebaran Ikan Tongkol

Famili Scombroidae, termasuk ikan tongkol pada umumnya merupakan heteroseksual. Tidak ada karakter luar yang nampak yang dapat membedakan antar

kelamin jantan dan betina. Ikan tongkol telah dianggap dewasa bila panjang tubuhnya antara 35-40 cm.

Ikan tongkol mulai memijah pada umur 1 tahun dengan jumlah sekitar 100.000 butir. Setiap periode memijah dan bertambah sesuai dengan pertumbuhan dan umurnya, bahkan bisa mencapai 2 juta butir per periode. Dalam setiap memijah telur akan menetas setelah 4 hari. Larvanya dijumpai pada daerah yang luas di Samudera Indonesia, Pasifik dan Atlantik. Konsentrasi anak ikan tongkol di Pasifik meningkat dari timur ke barat dan dalam pertumbuhannya mereka tersebar di daerah Pasifik dan mulai bermigrasi pada umur 2 tahun.

Penyebaran ikan tongkol sangat luas, mereka menempati perairan tropis dan sub tropis. Gerombolan ikan tongkol ini juga bisa hidup di Samudera Pasifik, Atlantik dan Hindia dengan jumlah yang berlimpah dengan suhu sekitar  $17^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ . Di Indonesia, ikan tongkol terdapat di perairan Sumatera, Samudera Hindia, Jawa, Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Irian Jaya (Wibowo, 2003).

### 2.3 Habitat dan *Behaviour* Ikan Tongkol

Ikan tongkol menempati perairan tropis dan sub tropis dengan suhu  $17^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ . Suhu ini merupakan faktor pembatas dari penyebaran ikan tongkol. Ikan tongkol menyukai perairan yang berlimpah *fitoplankton* dan *zooplankton*. Kelimpahan *zooplankton* dapat mencapai 40-60 km dari pantai sehingga daerah tersebut potensial sekali untuk daerah penangkapan ikan tongkol. Pada umumnya famili *scombroidae* berenang di waktu malam hari dan kembali ke lapisan yang lebih dalam pada waktu siang hari. Hal ini mengikuti migrasi vertikal dari gerakan plankton dan ikan-ikan kecil yang mereka makan.

Ikan tongkol merupakan ikan pelagis yang hidupnya bergerombol. Mereka bisa membentuk gerombolan ikan yang sangat besar mulai dari ikan dewasa sampai juvenil tapi biasanya mereka bergerombol berdasarkan ukuran tubuhnya. Kandungan isi perutnya terdapat ikan terbang, teri dan cumi-cumi (Wibowo, 2003).

#### 2.4 Model Produksi Surplus

Tujuan penggunaan model produksi surplus adalah untuk menentukan tingkat upaya optimum yaitu suatu upaya yang dapat menghasilkan suatu hasil tangkapan maksimum yang lestari tanpa mempengaruhi produktifitas stok secara jangka panjang yang biasa kita sebut hasil tangkapan maksimum lestari/ *Maximum Sustainable Yield* (MSY) (Sparre, 1989). Penggunaan model ini relatif mudah dan biaya yang dibutuhkan rendah, mengingat data yang diperlukan hanyalah data hasil tangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*). Model produksi surplus didasarkan atas suatu pemikiran yang berbeda. Di dalam model produksi surplus, stok dianggap sebagai sebuah gumpalan besar dari biomassa dan sama sekali tidak berpedoman atas umur atau ukuran panjang (Wiadnya *et.al.*, 1993).

#### 2.5 Pendugaan Stok (*Stok Assessment*)

Untuk kepentingan pengelolaan sumberdaya perikanan, DKP (Departemen Kelautan dan Perikanan) telah menetapkan nilai dasar status pemanfaatan sumberdaya ikan. Hasil kajian yang telah dilakukan menyimpulkan bahwa stok sumberdaya perikanan di perairan Indonesia kira-kira baru dimanfaatkan sekitar 60% dari potensi yang ada atau dengan kata lain potensi yang ada belum termanfaatkan secara optimal sehingga masih memungkinkan untuk meningkatkan pemanfaatannya. Berangkat dari nilai prediksi tersebut DKP (Dinas Kelautan dan Perikanan) kemudian mendorong upaya peningkatan

produksi perikanan laut. Nelayan tradisional dan pengusaha perikanan nasional sering mengeluhkan jumlah hasil tangkapannya yang semakin hari semakin menurun dan tidak sebanding lagi dengan peningkatan biaya operasional penangkapan yang semakin bertambah besar. Sebagai dampak kerugian tersebut, nelayan/pengusaha perikanan mengurangi operasi penangkapannya bahkan banyak yang menambatkan kapalnya di pelabuhan.

Istilah stok mungkin sudah sering kita dengar dalam berbagai makna dalam kehidupan kita. Stok ikan sesungguhnya merupakan angka yang menggambarkan suatu nilai dugaan besarnya biomas ikan berdasarkan kelompok jenis ikan dalam kurun waktu tertentu. Mengingat ikan merupakan hewan yang bersifat dinamis yang senantiasa melakukan perpindahan (*migration*) baik untuk mencari makan atau memijah, maka sangat sulit tentunya untuk menentukan jumlah biomasnya. Namun demikian peneliti perikanan telah menghasilkan terobosan pendekatan untuk menghitung jumlah stok ikan. Kegiatan pendugaan stok ikan disebut sebagai *fish stock assessment* dan metode yang digunakan disebut *stock assessment methods*. Wiadnya *et.al.*, 1993 menyatakan bahwa *stock assessment* merupakan suatu kegiatan pengaplikasian ilmu statistika dan matematika pada sekelompok data untuk mengetahui status stok ikan secara kuantitatif untuk kepentingan pendugaan stok ikan dan alternatif kebijakan kedepan.

Tujuan utama estimasi stok perikanan adalah untuk memberikan saran tentang eksploitasi optimum sumberdaya perikanan. Sumberdaya biologis bersifat terbatas namun dapat pulih (*renewable*), dalam estimasi stok digambarkan sebagai pencarian untuk mendapatkan level eksploitasi dalam jangka panjang (Wiadnya *et.al.*, 1993).

## 2.6 Pendugaan Status dan Potensi Sumberdaya Ikan

Berdasarkan sifatnya model-model pendugaan status dan potensi suatu stok perikanan ini bisa dipisahkan kedalam 2 kategori, yaitu:

- (a) *equilibrium-state models*
- (b) *non-equilibrium state models*

Model dari Schaefer (1959) dan Fox (1970) termasuk ke dalam kelompok *equilibrium-state models* karena selalu berpedoman pada titik maksimum (kurva parabola) atau kondisi keseimbangan biomas stok. Model-model tersebut tidak bisa memberikan kwantifikasi dari masing-masing paramater populasi seperti kemampuan penangkapan pada alat tangkap standart ( $q$ ), laju pertumbuhan intrinsik ( $r$ ), dan daya dukung alami maksimum ( $k$ ). Schaefer dan fox hanya bisa menduga besarnya hasil tangkapan pada kondisi *Maksimum Sustainable Yield* (MSY) dan jumlah *effort* optimum untuk mempertahankan stok biomas pada kondisi keseimbangan (lestari). Untuk model Schaefer mempunyai asumsi semakin tinggi *effort* maka semakin rendah *catch* bahkan nol pada model Fox mempunyai asumsi berapapun besar *effort* nelayan pasti mendapatkan hasil walaupun sedikit.

Model *non-equilibrium state*, model tidak tergantung pada kondisi keseimbangan dari suatu stok biomas perikanan. Selain itu model ini juga mampu mengestimasi nilai-nilai paramater populasi di dalam model sehingga menjadikan pendugaan lebih dinamis dan mendekati kenyataan di lapangan. Yang termasuk kedalam kelompok ini adalah Walter dan Hilborn (1976), model Schnute (1997), dan Hilborn dan Walter (1992) serta Pella and Tomlinson (1969).

Hasil tangkap pada waktu tertentu merupakan indikator dari ukuran biomass stok pada waktu itu. Secara teoritis, jika kita membuat keseimbangan pengaruh emigrasi dan

imigrasi, perubahan biomass populasi pada waktu tertentu dengan satu tahun berikutnya bisa dituliskan secara sederhana sebagai berikut:

$$P_{(t+1)} = P_t + \{I + G + R\} - \{E + M + C\}$$

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

Dimana:

- $P_{(t+1)}$  = Biomass populasi pada saat (t+1)  
 $P_t$  = Biomass populasi awal, pada saat t  
 R = *Rekrutment* selama waktu t  
 G = Pertumbuhan selama waktu t  
 C = Jumlah hasil tangkap selama waktu t  
 M = *Mortalitas* alami selama waktu t  
 I = Imigrasi  
 E = Emigrasi

Persamaan di atas menunjukkan dua sumber yang dapat meningkatkan biomass populasi adalah *rekrutment* (kelahiran individu baru) dan pertumbuhan individu yang telah ada dalam populasi. Sedangkan kegiatan perikanan dan kematian secara alami selama kurun interval waktu tersebut akan mengurangi jumlah biomass populasi. Pada kondisi tidak ada kegiatan perikanan dan dengan menyatakan nilai rekrutmen dan pertumbuhan sebagai produksi maka persamaan di atas bisa ditulis kembali sebagai berikut:

$$P_{(t+1)} = P_t + P_d - M$$

Dimana:  $P_d$  = Produksi (R+G) selama waktu t

Jika produksi ( $P_d$ ) lebih besar dibanding dengan kematian alami, biomass populasi akan bertambah atau tumbuh. Jika ( $P_d$ ) lebih kecil dari mortalitas alami, maka biomass populasi akan menurun pada tahun berikutnya. Produksi surplus ( $P_d$ ) menunjukkan ukuran peningkatan biomass populasi pada saat tidak ada kegiatan perikanan sementara stok populasi dipertahankan pada kondisi tertentu.

Pada ukuran biomas yang rendah, produksi surplus akan rendah, karena kecilnya nilai pertumbuhan dan jumlah kemampuan individu untuk bereproduksi dibandingkan dengan stok biomas yang besar. Tetapi pada ukuran biomas yang sangat besar, produksi surplus juga akan turun karena kapasitas pertumbuhan berkurang, tinggi mortalitas dan keterbatasan rekrutmen. Jika biomas suatu jenis ikan dihubungkan dengan umur perkembangannya maka kita akan mendapatkan persamaan logistik sebagai berikut:

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

Dimana:

- $P_t$  = Biomas stok pada waktu t
- $k$  = Daya dukung maksimum perairan alami terhadap biomas stok
- $r$  = Laju pertumbuhan intrinsik dari stok populasi
- $t_0$  = Waktu pada saat  $P_t$
- $t$  = Waktu, tahun, bulan dst.

Pertumbuhan atau peningkatan biomas stok diekspresikan dengan persamaan:

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = r \times P - \frac{r}{k} \times P^2$$

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

Kurva hubungan antara produksi surplus dengan ukuran biomas adalah parabolik. Pada ukuran stok biomas tertentu didapatkan produksi surplus yang maksimum (Wiadnya *et.al.*, 1993).

## 2.7 Pendekatan Bioekonomi Ikan Tongkol (*Euthynnus spp*)

Pada tahun-tahun terakhir ini istilah pengelolaan perikanan mulai populer, dipakai untuk menyatakan pendekatan yang lebih lunak terhadap masalah-masalah perikanan dibanding dengan istilah-istilah terdahulu seperti pengurusan dan pelestarian. Tujuan utama pengelolaan perikanan adalah untuk menjamin produksi yang berkelanjutan dari

waktu ke waktu dari berbagai stok ikan terutama melalui berbagai tindakan pengaturan dan pengkayaan yang meningkat kehidupan sosial nelayan dan sukses ekonomi bagi industri yang didasarkan pada stok ikan (Widodo, J., 2002). Secara singkat istilah ini memusatkan perhatian pada besar tangkapan dan memandang bahwa tujuan manusia dari perikanan komersial adalah untuk memperoleh jumlah tangkapan lestari yang sebesar-besarnya. Dalam kasus industri perikanan, adanya jumlah nelayan yang besar memberi kemungkinan untuk membuat suatu generalisasi tingkah laku kegiatan-kegiatan mereka berdasarkan teori baku ekonomi produksi. Orientasi kebijakan pembangunan perikanan yang mengejar pertumbuhan ekonomi memang diperlukan untuk mengurangi tingkat kemiskinan dan tingkat pengangguran, khususnya masyarakat pesisir dalam situasi krisis ekonomi yang dialami bangsa Indonesia (Fauzi, A dan Anna, 2005).

Pendekatan bioekonomi merupakan suatu bentuk pendekatan yang mengkomodasikan harga yang berubah karena perubahan volume produksi. Selain itu, melalui pendekatan bioekonomi dapat diketahui profitabilitas dan produktifitas dari nelayan yang berskala kecil lebih rendah karena kalah bersaing dengan nelayan yang berskala besar, sehingga menjadi pihak pertama yang merugi saat upaya penangkapan yang terus berkembang.

Muro dan scott (1984) dalam Purwanto (2002) mengungkapkan bahwa model bioekonomi penangkapan ikan dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu: model statik dan model dinamik. Model statik ini tidak memperhatikan dinamika karena faktor waktu, sedangkan model dinamik memasukkan faktor waktu untuk analisis. Model statik ini meliputi model dengan harga tetap dan model dengan harga berubah. Dalam penelitian ini model statik menggunakan harga tetap, dimana model ini dikembangkan pertama kali

oleh Gordon (1954) dengan dasar fungsi produksi dari Schaefer (1954, 1957), sehingga disebut model Gordon Schaefer.

Model fungsi produksi dari Schaefer menghubungkan antara tingkat upaya penangkapan ( $E$ ) dan tingkat produksi ikan ( $Q$ ) sebagai berikut:

$$Q = aE - bE^2$$

Dengan produksi maksimum lestari yang dihasilkan dengan upaya penangkapan (*effort* maksimum). Sesuai dengan asumsi bahwa harga ikan tongkol per ton ( $p$ ) dan biaya penangkapan per unit upaya ( $c$ ) adalah konstan, maka total pendapatan ( $TR$ ) dan total biaya penangkapan ( $TC$ ) berturut-turut dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

$$TC = c \times E$$

Sehingga keuntungan usaha pendapatan ikan ( $\pi$ ) dapat dihitung dengan rumus:

$$\pi = TR - TC$$

Pada perikanan terbuka (*open access fishery*) dimana terdapat kebebasan bagi nelayan ikut serta menangkap ikan sehingga terdapat kecenderungan pada nelayan untuk menangkap sebanyak mungkin sebelum didahului oleh nelayan lainnya. Kecenderungan ini menyebabkan usaha tidak lagi didasarkan pada efisiensi ekonomi. Oleh karena itu, pengembangan usaha penangkapan ikan terus dilakukan hingga pendapatan nelayan sama dengan biaya penangkapan ikan atau harga ikan setara dengan rata-rata biaya penangkapannya. Dengan kata lain  $TR$  (penerimaan total) sama dengan  $TC$  (biaya total). Disini pelaku perikanan hanya menerima biaya oportunitas saja tanpa adanya profit. Tingkat *effort* pada posisi ini adalah tingkat *effort* keseimbangan yang disebut dengan

nama *Bioeconomic Equilibrium of Open Acces Fishery* atau tingkat keseimbangan bioekonomi dalam kondisi acces terbuka.

*Maximum Economic Yield* (MEY) merupakan keuntungan maksimum. Sedangkan Total Revenue (TR) merupakan total penerimaan yang di dapat dengan mengalikan produksi hasil tangkap dengan unit harga, dimana harga kemudian dijumlahkan untuk membentuk total penerimaan sebagai fungsi dari *fishing effort*. Total Cost (TC) adalah total biaya yang dikeluarkan selama melakukan trip, Total Cost (TC) ini diperoleh dari hasil perkalian antara *fishing effort* dengan biaya rata-rata per unit *effort* standart. MEY didapat ketika Total Revenue (TR) dikurangi Total Cost (TC) hasilnya positif dan maksimum.

Untuk pengelolaan perikanan, titik *Maximum Economic Yield* (MEY) merupakan kondisi *Maximum Sustainable Yield* (MSY) yang lebih baik bukan saja dari pandangan ekonomis tetapi juga dari sudut ekologis karena deversitas spesies secara ekologis mempunyai peluang besar pada kondisi intensitas *fishing* rendah. Kondisi ini membuat sumberdaya lebih fleksibel karena alternatif pilihan lebih banyak dalam pengelolaan perikanan. Tetapi *Maximum Economic Yield* (MEY) tidak bisa bertahan pada jenis perikanan yang bebas untuk umum (*open acces fishery*). Prinsip sumberdaya adalah milik umum dan keuntungan pada *Maximum Economic Yield* (MEY) akan menyebabkan nelayan memperluas skala *effortnya*. Peningkatan *effort* bisa dilakukan sampai dimana total penerimaan sama dengan total biaya , tidak ada lagi tambahan secara ekonomis bagi nelayan (Muhammad, S, 2004).

## 2.8 Deskripsi alat tangkap di perairan Blitar

Pada penelitian mengenai penentuan tingkat pemanfaatan menggunakan data *catch* dan *effort*. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan data *Catch per Unit Effort* (CpUE) dari berbagai alat tangkap. Parameter yang digunakan pada penelitian ini salah satunya yaitu produksi ikan tongkol (*Euthynnus spp*) pada semua alat tangkap yang menangkap ikan tersebut. Berdasarkan cara penangkapan ikan terdapat beberapa jenis alat tangkap yang ada di perairan Blitar:

### 1. Payang

Payang adalah pukat kantong yang digunakan untuk menangkap gerombolan ikan permukaan (*pelagic fish*) dimana kedua sayapnya berguna untuk menakut-nakuti atau mengejutkan serta menggiring ikan supaya masuk ke dalam kantong. Penangkapan dengan payang dapat dilakukan baik pada malam hari ataupun pada siang hari jika pada malam hari menggunakan alat bantu lampu dan pada siang hari menggunakan alat bantu rumpon. Pengoperasiannya setelah gerombolan ikan ditemukan/dilingkari dengan sayap-sayap (kaki jaring), jaring kemudian ditarik ke arah perahu. Alat tangkap ini banyak digunakan di perairan Indonesia, di Sulawesi Selatan alat tangkap ini banyak digunakan di perairan Selat Makasar, terutama di Teluk Mandar. Perahu ini biasanya berukuran 14.2 m untuk panjangnya, 2.27 m untuk lebarnya dan 3.1 m untuk tingginya (Sudirman dan M. Achmar, 2000).

### 2. Jaring insang hanyut (*drift gill net*)

Jaring insang merupakan suatu alat tangkap berbentuk empat persegi panjang yang dilengkapi dengan pelampung, pemberat, ris atas, ris bawah (kadang tanpa ris bawah sebagian dari jaring udang barong). Dalam pengoperasian *drift gill net* ini jaring insang dihanyutkan mengikuti atau searah dengan jalannya arus baik di dasar perairan maupun

di permukaan air. Posisi dari jaring ini tidak ditentukan oleh adanya jangkar tetapi bergerak hanyut bebas mengikuti arah gerakan arus. Pada ujungnya diikatkan pada perahu/kapal. Dengan demikian gerakan hanyut dari kapal sedikit banyak juga akan mempengaruhi posisi jaring. Gaya-gaya dari arus, gelombang, angin akan mempengaruhi keadaan hanyut jaring. Jaring insang hanyut dapat digunakan untuk mengejar gerombolan ikan sehingga alat ini merupakan alat yang penting untuk perikanan laut bebas (Subani dan Barus, 1989).

### 3. Jaring klitik (*shrimp gill net*)

Jaring klitik merupakan salah satu alat tangkap *gill net* yang digunakan untuk menangkap udang karang (lobster) di perairan karang. Berbeda dengan jaring insang lainnya jaring ini tidak dilengkapi dengan tali ris bawah. Pemberat-pemberatnya yang berupa timah hitam diikatkan langsung pada bagian simpul jaring yang terbawah. Sistem pengoperasiannya dengan cara menelungkupkan jaring di perairan berkarang.

### 4. Pancing

Pancing ini terdiri dari beberapa bagian yaitu tali pancing (*line*), joran/pangkal, pelampung, kail. Pada pengoperasiannya dilengkapi dengan umpan alami dalam bentuk mati atau hidup maupun umpan tiruan. Pancing ini terdiri dari joran berukuran 3 - 3,5 m pemancingannya biasanya dilakukan di pantai, muara sungai, kolam, tambak dan sebagainya.

### 5. Rawai tetap/dasar

Pancing rawai adalah suatu pancing yang terdiri dari tali panjang (tali utama/main line), kemudian pada tali utama tersebut pada jarak tertentu digantungkan tali-tali pendek (tali panjang/*branch line*) yang ujungnya diberi mata pancing (*hook*) yang berumpan. Tergantung dari banyaknya satuan (basket) yang digunakan, panjang tali

tersebut bila direntangkan dapat mencapai panjang ratusan meter bahkan puluhan kilometer. Rawai tetap adalah rawai yang pada salah satu ujung tali utamanya sebelah bawah diberi batu pemberat/jangkar, sehingga alat ini tetap dan tidak hanyut sedang yang lainnya diikatkan dipelampung/perahu (Zainollah, A. Dkk, 2002).

## 2.9 Standarisasi Alat Tangkap

Alat tangkap yang dominan di perairan Kabupaten Blitar ini adalah payang, jaring insang hanyut, jaring klitik, pancing. Alat tangkap tersebut digunakan untuk menangkap jenis-jenis ikan pelagis kecil dan besar. Alat tangkap yang digunakan sebagai standar dalam perhitungan potensi sumberdaya untuk masing-masing jenis ikan berbeda-beda. Pemilihan alat standar didasarkan pada dominasi hasil tangkap ikan pada masing-masing alat tangkap.

Standarisasi alat tangkap dimaksudkan untuk menyatukan satuan *effort* kedalam bentuk satu satuan yang dianggap standar. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan satuan *effort* yang seragam sebelum dilakukan pendugaan kondisi MSY (*Maximum Sustainable Yield*), yaitu suatu kondisi dimana stok ikan dasar dipertahankan pada kondisi keseimbangan (Setyohadi, 1996).

## 2.10 Potensi Perikanan Tongkol dan Jumlah Tangkap Yang Diperbolehkan

Potensi adalah daya, kemampuan atau kekuatan. Oleh karena itu yang dimaksud dengan Potensi Sumberdaya Ikan (SDI) adalah kemampuan daya dukung dari suatu perairan tertentu dalam menghasilkan Sumberdaya Ikan (SDI) atau ikan-ikan pada kurun waktu tertentu. Ukuran dari potensi ini dinyatakan secara kuantitatif per satuan waktu, misalnya kg/tahun, ton/tahun atau ekor/tahun.

Analisis potensi perikanan sangat penting artinya untuk melihat dan mengetahui perkembangan dan pengelolaan di suatu daerah khususnya di Kabupaten Blitar. Hal ini perlu ditunjang dengan data-data yang dapat diandalkan, jujur dan selalu mengikuti perkembangan jaman, mudah dibaca dan dimengerti sehingga analisis potensi dapat digunakan untuk alih informasi dengan jelas dan terandalkan (Setyohadi, 1996).

TAC atau Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTJ) adalah besarnya/banyaknya sumberdaya ikan yang boleh ditangkap dengan memperhatikan keamanan kelestariannya (keputusan/No.995/kpts/Ik. 210/9/99). JTJ (Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan) tersebut merupakan tindakan/pendekatan kehati-hatian dari pemerintah agar tidak melebihi MSY (*Maximum Sustainable Yield*). Hariyanto (2005) menyatakan bahwa jumlah tangkap yang diperbolehkan atas tanggung jawab International yang dibuat oleh FAO (Food Agriculture Organization) dalam perikanan tangkap yang nilainya dihitung sebesar 80% MSY (*Maximum Sustainable Yield*).

### III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bahan Penelitian

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data statistik perikanan mulai tahun 1997-2006 dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Blitar. Data perikanan yang dibutuhkan adalah wilayah Blitar. Data yang digunakan meliputi produksi (*catch*) ikan tongkol (*Euthynnus spp*) dalam satuan ton dan upaya penangkapan (*effort*) dalam satuan unit. Data yang terkumpul akan diolah dan dilakukan penghitungan untuk mencari potensi Kabupaten Blitar.

Pengolahan data yang diperoleh dilakukan dengan menggunakan alat bantu komputer dengan program Microsoft Word dan Microsoft Excel.

#### 3.2 Metode Penelitian

Metode pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, menganalisis dan menyajikan fakta secara sistematis sehingga dapat lebih mudah untuk dipahami dan disimpulkan. Tujuan dari metode ini adalah untuk menggambarkan secara sistematis, aktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan yang diselidiki (Nazir, 1988). Dalam pengambilan data ini tidak hanya terbatas pada pengumpulan data dan penyusunan data akan tetapi juga meliputi analisis data yang diperoleh.

#### 3.3 Teknik pengumpulan data

##### a. Data Primer

Data primer merupakan sumber data penelitian yang di peroleh secara langsung dari sumber yang asli (tidak melalui perantara). Data primer berupa harga ikan tongkol

(*Euthynnus spp*), biaya rata-rata per unit (armada) dengan menggunakan alat bantu kuesioner. Kegiatan pengumpulan data meliputi:

### 1. Penentuan sampel

Prinsip-prinsip dasar penentuan sampel mengacu pada masalah teknis pelaksanaan dan kualitas produk yang dihasilkan. Berkaitan dengan masalah teknis pelaksanaan, cara-cara penentuan sampel haruslah sederhana tidak terlalu rumit sehingga mudah dipahami khususnya nelayan/petugas lapangan. Besarnya sampel yang digunakan 5% sampai 10% dari pengusaha alat tangkap payang.

### 2. Pembuatan kuesioner

Tujuan utama penyusunan kuesioner yaitu untuk memperoleh informasi yang relevan dengan kebutuhan dan tujuan penelitian dimana informasi tersebut memiliki nilai *reliability* yang setinggi mungkin. Dari berbagai penelitian, terdapat berbagai cara dalam penggunaan kuesioner, yaitu:

- a. wawancara tatap muka langsung antara peneliti dengan responden.
- b. kuesioner diisi oleh responden.
- c. wawancara tidak langsung bisa menggunakan telepon, sms (*Short Message Service*), surat elektronik (e-mail).

### 3. Teknik wawancara

Wawancara yaitu pengumpulan data dengan cara berkomunikasi langsung (tatap muka, via telepon) antara peneliti dengan responden (nelayan dan petugas lapangan dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Blitar).

#### **b. Data Sekunder**

Menurut Indiantoro dan Supomo (1999) data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara

(diperoleh dari pihak lain). Data sekunder umumnya berupa bukti catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Blitar, literatur-literatur, internet atau media lainnya.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Selatan Jawa Timur yaitu perairan Blitar. Langkah pertama adalah melakukan survey untuk mengambil data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diambil dari pembuatan kuesioner dan wawancara langsung. Data sekunder diambil berupa data *catch* dan *effort* serta data produksi ikan selama 10 tahun terakhir (1997-2006). Untuk melakukan pendugaan stok ada beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu pertama menyusun data produksi ikan tongkol dan upaya (*input atau effort*) dalam bentuk urutan waktu (*series*) yaitu tahun 1997-2006. Jika menyangkut *multigear multispecies*, terlebih dahulu produksi harus dipisahkan menurut jenis alat tangkap dan produksi ikan tongkol merupakan target spesies dari alat tangkap yang dianalisis. Kedua melakukan standarisasi alat tangkap yaitu payang, jaring insang hanyut, pancing lain. Langkah ini dilakukan karena ada variasi atau keragaman dari kekuatan alat tangkap. Ketiga setelah diketahui alat tangkap standart dominan kemudian dilakukan analisis regresi untuk mengetahui nilai a (intersep), b (slope) untuk model Schaefer dan c, d untuk model Fox. Nilai tersebut dimasukkan ke dalam rumus Schaefer, Fox dan Walter Hilborn untuk dianalisis kemudian dilakukan hasil pendugaan status.

Untuk melakukan permodelan bioekonomi Gordon-Schaefer, ada beberapa langkah yang harus dilakukan pertama menyusun data produksi dan upaya (*input atau effort*) dalam bentuk urutan waktu (*series*). Jika menyangkut *multigear multispecies*, terlebih

dahulu produksi harus dipisahkan menurut jenis alat tangkap dan produksi tersebut diusahakan merupakan target spesies dari alat tangkap yang dianalisis. Kedua melakukan standarisasi alat tangkap. Langkah ini dilakukan karena ada variasi atau keragaman dari kekuatan alat tangkap. Ketiga melakukan estimasi parameter ekonomi. Langkah ini sebaiknya dilakukan bersamaan dengan langkah satu pada saat penentuan data produksi dan *input*. Estimasi parameter ekonomi berupa harga per kg atau per ton dan biaya memanen per trip atau per hari melaut, sebaiknya diukur dalam ukuran riil. Artinya nilai yang diperoleh dari survey ataupun data sekunder harus dikonversi ke pengukuran riil dengan cara menyesuaikan dengan Indeks Harga Konsumen (IHK). Harga riil adalah harga nominal dibagi dengan IHK (Indeks Harga Konsumen) dikalikan 100. Keempat melakukan perhitungan nilai *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY) dan *Maximum Social Yield* (MSocY). Terakhir melakukan analisis kontras dengan data riil untuk melihat sejauh mana hasil permodelan bisa diterima sesuai dengan data riil yang ada.

### 3.5 Analisis Data

#### 3.5.1 Konversi Alat Tangkap

Alat tangkap yang digunakan sebagai standar dalam perhitungan potensi sumberdaya perikanan untuk masing-masing jenis ikan berbeda.

Pemilihan alat standar didasarkan pada dominasi hasil tangkap ikan pada masing-masing alat tangkap.

$$CpUE = \frac{Q_{i=1}^n \times C_{fish}}{E_{i=1}^n}$$

dimana:

- $C_{pUE}$  = Hasil tangkapan per unit upaya (trip)  
 $Q_{i=1}^n$  = Rata-rata porsi alat tangkap 1 terhadap total produksi ikan pelagis  
 $C_{fish}$  = Rata-rata tangkap ikan pelagis oleh alat tangkap 1  
 $E_{i=1}^n$  = Rata-rata *effort* dari alat yang ditangkap standart (unit)

$$RFP = \frac{U_{i=1}^n}{U_{alats\ tan\ dart}}$$

dimana:

- $RFP$  = Indeks konversi jenis alat tangkap 1 (1=1-n)  
 $U_{i=1}^n$  = *Catch per Unit Effort* masing-masing dari semua alat tangkap  
 $U_{alats\ tan\ dart}$  = *Cath per Unit Efort* dari alat standart

$$E_{(STD)_t} = \sum_{i=1}^n (RFP \times E_{i(t)})$$

dimana:

- $E_{(STD)_t}$  = Jumlah alat tangkap standart pada tahun ke t (trip)  
 $RFP_t$  = Indeks konversi alat tangkap 1 (1=1-n)

### 3.5.2 Pendugaan Status Sumberdaya Tongkol

#### 3.5.2.1 Model Schaefer

Perikanan laut memiliki arti melakukan kegiatan eksploitasi sumberdaya dimana kapal nelayan pergi ke laut dan kembali ke darat membawa ikan. Kegiatan perikanan laut bukanlah secara sederhana pengambilan stok ikan seperti bunga terhadap kapital dalam kegiatan ekonomi. Sebaliknya kegiatan perikanan justru dapat menurunkan stok ikan, namun stok ikan dapat pulih kembali setelah beberapa lama tidak mengalami tekanan dari kegiatan perikanan tangkap.

Wiadnya, *et al* (1993) menyatakan bahwa dengan menggunakan persamaan linier, nilai intersep (a) dan koefisien arah (b) bisa diestimasi. Jumlah *effort* optimum (Ee) yang menghasilkan biomas stok pada kondisi keseimbangan.

Pada persamaan linier, nilai ini adalah setengah dari intersep dibagi koefisien arah regresi.

$$E_e = \frac{1}{2} \left( \frac{a}{b} \right)$$

Jika *effort* optimum digunakan pada persamaan tangkapan (C), maka hasil tangkapan maksimum ( $C_e$ ) yang mempertahankan biomas stok pada kondisi keseimbangan.

Dalam regresi linier ini adalah:

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

*Catch per Unit Effort* optimum adalah

$$U_e = \frac{1}{2} \times a$$

Kelemahan dari model Schaefer ini adalah menggunakan model logistik apakah dapat menjawab, mungkinkah semua kondisi alami di lapangan dapat dijelaskan sesederhana ini, untuk itu terdapat asumsi sebagai berikut:

- Bahwa *catchability coefficient* ( $q$ ) dianggap konstan pada setiap kondisi stok biomas padahal pada kenyataannya  $q$  dapat berubah pada setiap saat atau tahunnya.
- Pertumbuhan stok biomas populasi selalu mengikuti pola logistik, sedangkan di alam kondisi ini tidak dapat dimanipulasi.
- Bahwa *Catch per Unit Effort* ( $C_pUE$ ) menurun secara linier dengan meningkatnya *effort*. Ini berarti bahwa suatu saat akan ada perahu yang pergi ke laut mendarat dengan tidak membawa ikan. Kenyataannya, bagaimanapun besarnya tekanan terhadap stok, setiap nelayan masih akan mempunyai peluang

untuk mendapatkan ikan walaupun dalam jumlah yang sangat rendah. Dan jika pada saat *effort* melebihi  $a/b$  maka hasil tangkap per satuan usaha yang didapat negatif dan kenyataan ini tidak mungkin terjadi di lapangan.

- Model Schaefer adalah termasuk kelompok *equilibrium state*, karena selalu berpedoman pada titik maksimum atau kondisi keseimbangan biomas stok sehingga model tersebut tidak bisa memberikan kwantifikasi dari masing-masing parameter populasi seperti *intrinsic growth rate* ( $r$ ), *catchability coefficient* ( $q$ ) dan *natural carrying capacity* ( $k$ ).

Sedangkan untuk kelebihanannya adalah terlepas dari semua kelemahannya, model ini dapat memberikan ide yang paling dasar tentang estimasi stok biomas dan peneliti-peneliti selanjutnya selalu mengacu dan bertitik tolak dari pendekatan ini (Wiadnya *et.al.*, 1993).

### 3.5.2.2 Model Fox

Model fox (1970) memulai teorinya dari asumsi bahwa berapapun besarnya *effort* ( $E$ ), nelayan masih akan menghasilkan ikan dalam bentuk *catch* ( $C$ ), dengan demikian walaupun sangat rendah, *Catch per Unit Effort* ( $CpUE$ ) tidak akan pernah mencapai nol/negatif. Pada model fox, penurunan terjadi secara eksponensial. Dengan demikian model fox adalah

$$U = e^{c-d \times E}$$

Dimana:  $c$  dan  $d$  adalah konstanta yang berbeda dengan  $a$  dan  $b$  pada model Schaefer terdahulu.

Pada model fox ini berarti nilai *Catch per Unit Effort* ( $CpUE$ ) akan lebih tinggi dari nol untuk setiap nilai *effort* ( $E$ ).

Persamaan eksponensial dari fox menjadi linier jika logaritma natural dari *Catch per Unit Effort* (CpUE) diplotkan dengan *effort* (E) menjadi:

$$\ln U = c - d \times E$$

Pada model fox untuk menghitung *effort* optimum (Ee) yang menghasilkan *catch* optimum (Ce) pada kondisi keseimbangan adalah:

$$Ee = \frac{1}{d}$$

Nilai d adalah koefisien arah dari regresi setelah *catch per unit effort* (CpUE), ditransfer kedalam bentuk logaritmik. Sedangkan hasil tangkap maksimum (Ce), yang mempertahankan stok ikan pada kondisi keseimbangan adalah:

$$Ce = \left( \frac{1}{d} \right) \times e^{(c-1)}$$

Sedangkan untuk kelemahan dari model fox adalah karena model ini termasuk dalam kelompok *equilibrium state* karena selalu berpedoman pada titik maksimum kondisi keseimbangan biomas stok, sehingga model-model tersebut tidak bisa memberikan kwantifikasi dari masing-masing parameter populasi (Wiadnya *et.al.*, 1993).

### 3.5.2.3 Model Walter-Hilborn

Menurut Walter and Hilborn (1992) dalam Wiadnya *et.al.* 1993, *Bio-dynamics Models* merupakan salah satu model dinamis yang digunakan untuk menduga status dan potensi suatu stok perikanan berdasarkan data *catch* (C) dan *effort* (E).

Pendugaan stok ikan tongkol dilakukan dengan menggunakan pendekatan holistik atau Model Produksi Surplus. Sumber data utama berasal dari data sekunder (time series) serta penelitian ini hanya menggunakan analisis metode Walter Hilborn. Metode ini menyatakan bahwa biomas pada tahun ke t + 1, Pt + 1 bisa diduga dari Pt ditambah

pertumbuhan biomas selama tahun tersebut dikurangi dengan sejumlah biomas yang dikeluarkan melalui eksploitasi dari *effort* ( $E$ ). Pernyataan ini bisa diekspresikan sebagai:

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

Dimana:

- $P_{(t+1)}$  = Besarnya stok biomas pada waktu, t+1
- $P_t$  = Besarnya stok biomas pada waktu t
- $r$  = Laju pertumbuhan intrinsik stok biomas (konstan)
- $k$  = Daya dukung maksimum lingkungan alami
- $q$  = Koefisien *catchability*
- $E_t$  = Jumlah *effort* untuk mengeksploitasi biomas tahun t

Dengan demikian, biomas sangat tergantung dari ukuran sebelumnya, serta besarnya eksploitasi yang ditunjukkan dari *effort* ( $E_t$ ).

Pertumbuhan stok biomas selama kurun waktu t, digambarkan sebagai berikut:

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = r \times P_t - \left( \frac{r}{k} \right) \times P_t^2$$

Hasil tangkap pada tahun tertentu ( $C_t$ ), berbanding langsung dengan besarnya stok biomas ( $P_t$ ) porsi stok biomas yang bisa diambil oleh  $q$ , serta jumlah *effort* ( $E_t$ ), sehingga:

$$C_t = q \times E_t \times P_t$$

Karena *Catch per Unit Effort* (CpUE), menunjukkan porsi dari stok biomas maka:

$$U_t = \frac{C_t}{E_t}$$

$$C_t = q \times E_t \times P_t$$

Dengan demikian:

$$U_t = q \times P_t$$

$$P_t = \frac{U_t}{q}$$

Dengan substitusi nilai  $P_t$  dengan  $U_t$  pada persamaan terdahulu maka kita dapatkan:

$$\frac{U_{t+1}}{q} = \frac{U_t}{q} + \left(\frac{r}{q}\right) \times U_t - \left(\frac{r}{k \times q^2}\right) \times U_t^2 - E_t \times U_t$$

Persamaan ini secara berturut-turut dikalikan dengan konstan  $q$  dan dibagi dengan  $U_t$  sebagai berikut:

$$U_{t+1} = U_t + r \times U_t - \left(\frac{r}{k \times q}\right) \times U_t^2 - q \times U_t \times E_t$$

Dan menjadi:

$$U_{t+1} - U_t = r \times U_t - \left(\frac{r}{k \times q}\right) \times U_t^2 - q \times U_t \times E_t$$

Dari persamaan terakhir menunjukkan bahwa nilai *Catch per Unit Effort* (CpUE) pada tahun tertentu juga ditentukan oleh sejumlah *effort* yang diterapkan satu tahun sebelumnya bersama dengan *Catch per Unit Effort* (CpUE)nya juga. Dengan demikian model ini memberikan pendekatan dengan menghubungkan parameter antar waktu yang saling berpengaruh. Persamaan ini merupakan fungsi regresi *multi linier* dengan plotting antara nilai transformasi *Cath per Unit Effort* (CpUE) dengan *effort* (E) dalam bentuk:

$$Y = b_1 \times X_1 + b_2 \times X_2 + b_3 \times X_3$$

Dimana:

$$Y = U_{(t+1)} - U_t$$

$$b_1 = r$$

$$b_2 = \left(\frac{r}{k \times q}\right)$$

$$b_3 = q$$

$$X_1 = U_t$$

$$X_2 = Ut^2$$

$$X_3 = Ut \times Et$$

Dengan persamaan regresi berganda, nilai konstanta  $b_1$ ,  $b_2$  dan  $b_3$  dapat dihitung.

Dengan demikian nilai parameter populasi dari stok seperti *intrinsic growth rate* ( $r$ ), *catchability coefficient* ( $q$ ) dan *natural carrying capacity* ( $k$ ) dapat diketahui.

Jumlah hasil tangkap *catch* ( $C$ ), upaya penangkapan *effort* ( $E$ ) dan hasil tangkap per unit upaya penangkapan ( $CpUE$ ) pada kondisi keseimbangan bisa diduga dengan persamaan sebagai berikut:

$$C_{MSY} = \frac{1}{4} \times r \times k$$

$$E_{opt} = \frac{1}{2} \times \frac{r}{q}$$

$$U_t = \frac{1}{2} \times q \times k$$

### 3.5.3 Pendugaan Potensi Lestari Sumberdaya Tongkol (*Euthynnus spp*)

Pendugaan Potensi Lestari ( $Pe$ ) dapat dihitung dengan menggunakan model Walter Hilborn. Seperti yang telah dijelaskan di atas model ini dapat menghitung parameter populasi dari stok seperti *intrinsic growth rate* ( $r$ ), *catchability coefficient* ( $q$ ) dan *natural carrying capacity* ( $k$ ). Untuk mengetahui potensi lestari menggunakan rumus:

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

Dimana:

Pe = Potensi lestari sumberdaya ikan

k = Daya dukung maksimum dari perairan

### 3.5.4 Penentuan Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan Untuk Perikanan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Saat ini telah dikenal TAC (*Total Allowable Catch*) atau JTB (Jumlah Tangkapan Yang Diperoleh) dimana besarnya JTB (Jumlah Tangkapan Yang Diperoleh) ini dinyatakan sebesar 80% dari MSY (*Maximum Sustainable Yield*). Jika ketentuan JTB (Jumlah Tangkapan Yang Diperoleh) ini yang dianut oleh para pelaku perikanan tangkap, maka akan lebih aman Sumberdaya Ikan (SDI) di perairan Indonesia dari bahaya *over fishing* (tangkap lebih) atau kepunahan (*deplet*).

### 3.5.5 Pendekatan Bioekonomi

Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Data primer berupa upaya penangkapan dan data sekunder berupa hasil tangkapan total yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis dengan menggunakan pendekatan bioekonomi. Dengan menggunakan pendekatan bioekonomi keuntungan yang dapat diukur atas dasar tiga cara atau tujuan pengelolaan yaitu:

- (a) Keuntungan ekonomi berupa keuntungan ekonomi *Maximum Economic Yield* (MEY).
- (b) Keuntungan bersifat biologis berupa keuntungan ekologi *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Secara teori keuntungan maksimum secara biologis didasarkan pada angka 80 % MSY.
- (c) Keuntungan yang bersifat sosial berupa keuntungan lapangan kerja maksimum *Maximum Social Yield* (MsocY).

### 3.5.5.1 Analisis Biologi

Keseimbangan bioekonomi dicapai jika keuntungan yang diperoleh sama dengan nol. Tingkat upaya tangkap saat dicapai keseimbangan bioekonomi, *effort optimum* dapat ditentukan dengan rumus:

$$MC \text{ (Marginal Cost)} = MR \text{ (Marginal Revenue)}$$

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

Analisa ekonomi dengan menggunakan model ekonomi perikanan dari Gordon-Schaefer (1954-1959) akan memperoleh manfaat ekonomi dalam bentuk rente ekonomi ( $\pi$ ) yang merupakan selisih dari penerimaan yang diperoleh dari penjualan ikan dengan biaya yang dikeluarkan. Rente ekonomi dapat diperoleh dari :

$$\begin{aligned}\pi &= p(aE-bE^2) - kE = TR - TC \\ &= p(aE-bE^2) - kE = p \times Q - k \times E\end{aligned}$$

Dimana :

- $\pi$  = keuntungan nelayan (Rp)
- $p$  = *price* atau rata-rata harga ikan (Rp/ton)
- $Q$  = jumlah produksi atau hasil tangkapan (ton)
- $k$  = semua *cost* atau biaya per unit effort yang dikeluarkan selama satu tahun (Rp/unit effort)
- $E$  = jumlah effort/penangkapan (unit/trip)

### 3.5.5.2 Analisis Ekonomi

Dalam O'Rourke dengan menggunakan prinsip atau dasar model Gordon-Schaefer, didapatkan fungsi produksi ( $Q$ ) maksimum pada saat (MSY):

$$\begin{aligned}Q &= aE - bE^2 \\ bE^2 - aE + Q &= 0\end{aligned}$$

$$E_{12} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$E_{12} = \frac{a \pm \sqrt{a^2 - 4bQ}}{2b}$$

Sehingga diperoleh  $E_{opt}$  pada saat keuntungan maksimum/*Maximum Economic Yield* (MEY):

$$E = \frac{a \pm \sqrt{a^2 - 4bQ}}{2b}$$

$$E = \frac{a \pm (a^2 - 4bQ)^{1/2}}{2b}$$

Dari persamaan  $Q = aE - bE^2$ , biaya rata-rata (AC) sama dengan biaya *marginal* (MC), dimana:

$$TC = K \times E$$

$$AC = KE/Q$$

Dimana,  $AC = MC$  adalah biaya rata-rata per satuan usaha.

$$MC = d(TC)/dQ$$

Sehingga diperoleh persamaan :

$$TC = K \times E = K (a \pm (a^2 - 4bQ)^{1/2}) / 2b$$

$$AC = K (a \pm (a^2 - 4bQ)^{1/2}) / 2bQ$$

$$MC = \pm K / (a^2 - 4bQ)^{1/2}$$

dimana harga (p) sama dengan biaya marginal (MC). Maka diperoleh rumus :

$$p = \pm K / (a^2 - 4bQ)^{1/2}$$

Dari persamaan diatas dapat juga ditulis:

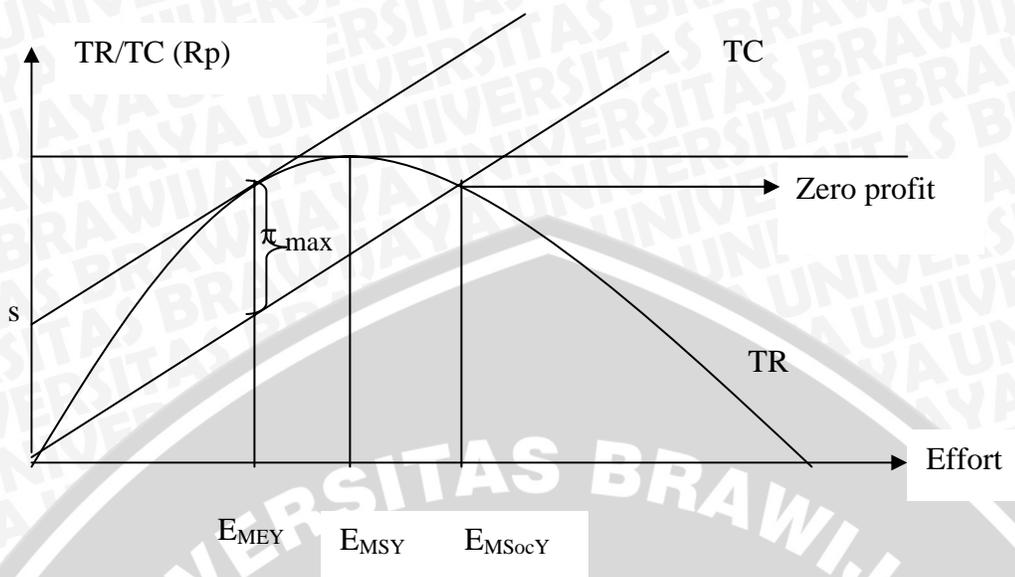
$$MC = \frac{\pm k}{\sqrt{a^2 - 4bQ}}$$

### 3.5.5.3 Analisis Sosial

Tingkat Maximum Social Yield (MsocY) dapat diduga atas dasar tingkat keuntungan = nol (*Zero profit*). Pengertian keuntungan nol adalah tingkat keuntungan dimana besarnya biaya dan penerimaan sama besar. Pengertian biaya disini telah dihitung tingkat upah dan biaya modal (bunga modal). Dalam pemanfaatan sumberdaya milik umum, usaha penangkapan cenderung mengarah pada tingkat keuntungan nol dan *over-exploited*. Tingkat keuntungan sosial merupakan tingkat penyediaan *effort* lapangan kerja maksimum.

Keuntungan = Total Penerimaan (TR) - Total Biaya (TC) = nol

Secara grafik titik-titik keuntungan ekonomi (*MEY*), biologi (*MSY*) dan sosial (*MSocY*) disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva penerimaan (TR) dan biaya (TC) secara bioekonomi.

Keterangan :

- MEY* = tingkat keuntungan maksimum
- MSY* = tingkat produksi maksimum
- Zero profit* = tingkat keuntungan nol,  $TR=TC$



## IV. KONDISI UMUM DAERAH

### 4.1 Kondisi Geografis dan Topografis Kabupaten Blitar

#### 4.1.1 Letak Geografis

Kabupaten Blitar secara geografis berada di sebelah khatulistiwa, tepatnya terletak antara  $111^{\circ} 40'$  –  $112^{\circ} 10'$  Bujur Timur dan  $7^{\circ} 58'$  –  $8^{\circ} 9' 51''$  Lintang Selatan dengan luas wilayah darat  $1.588,79 \text{ km}^2$  dan dengan ketinggian sekitar 167 meter. Adapun yang membatasi wilayah Kabupaten Blitar yaitu:

- Sebelah Utara : Kabupaten Kediri dan Kabupaten Malang
- Sebelah Timur : Kabupaten Malang
- Sebelah Selatan : Samudra Indonesia
- Sebelah Barat : Kabupaten Tulungagung dan Kabupaten Kediri

Kabupaten Blitar terdapat sungai Brantas yang membelah daerah menjadi 2 yaitu kawasan Blitar Selatan yang mempunyai luas  $689,85 \text{ km}^2$  dan kawasan Blitar Utara dengan luas  $898,94 \text{ km}^2$ . Untuk kawasan bagian Selatan kurang subur karena disebabkan terdapat pegunungan yang berbatu cenderung berkapur dan mengakibatkan susah ditanami sedang pada kawasan bagian Utara tanahnya cukup subur karena terdapat Gunung Kelud yang masih aktif serta banyaknya aliran sungai yang cukup memadai (Anonymous, 2004).

#### 4.1.2 Letak Topografis

Keadaan topografi Kabupaten Blitar sangat bervariasi mulai dari dataran, berombak, bergelombang sampai berbukit. Apabila diukur di atas permukaan laut maka Kabupaten Blitar mempunyai ketinggian sekitar 167 meter dengan panjang garis pantai sekitar 45 km. Kabupaten Blitar ini secara administratif terbagi menjadi 22 kecamatan

dan dibagi lagi menjadi 248 Desa/Kelurahan yang terdiri dari 220 dengan status desa serta 28 dengan status kelurahan. Kabupaten Blitar mempunyai 4 kecamatan yang mempunyai wilayah pantai yaitu Bakung, Wonotirto, Panggungrejo, Wates. Dari 4 kecamatan tersebut terbagi menjadi 37 desa dimana terdapat 12 desa yang berbatasan langsung dengan laut sedangkan 25 desa lainnya tidak memiliki pantai (Anonymous, 1999). Untuk Tabel Tinggi dan Luas Wilayah Dirinci Menurut Kecamatan dapat dilihat pada Lampiran 1.

#### **4. 2 Kondisi Sumberdaya Manusia**

Jumlah penduduk Desa Tambakrejo sampai bulan Juni 2006 sebesar 4.473 orang. Berdasarkan jenis kelamin, penduduk laki-laki berjumlah 2.182 orang, wanita 2.291 orang. Penduduk Islam sangat mendominasi, dengan jumlah 4.461 orang sedangkan penduduk beragama Kristen hanya berjumlah 12 orang.

Sedangkan berdasarkan tingkat pendidikan yang ditempuh penduduk Desa Tambakrejo, jumlah lulusan tertinggi adalah SD (Sekolah Dasar) kemudian SLTP, SLTA dan jumlah lulusan S1-S2 cuma 3 orang hal ini disebabkan kurang mampunya sumberdaya manusia dalam meningkatkan pendidikan. Mereka menganggap bahwa dari pada uang untuk sekolah lebih baik untuk modal usaha yang akan mendapatkan keuntungan dari usaha itu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Tingkat Pendidikan Penduduk

No	Lulusan Pendidikan	Jumlah (orang)
1.	Taman Kanak-kanak	196
2.	Sekolah Dasar	1136
3.	SLTP	639
4.	SLTA	216
5.	Akademi/D1-D3	4
6.	Sarjana (S1-S2)	3
7.	Pondok Pesantren	38
8.	Madrasah	85

Sumber : Data Kantor Badan Pusat Statistik, 2006

Jenis mata pencaharian penduduk desa Tambakrejo bervariasi. Hal ini disebabkan karena lingkungan yang ada di daerah tersebut sangat mempengaruhi, misalnya topografi dan jenis tanahnya. Jenis mata pencaharian penduduk sampai bulan Juni 2006 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Mata Pencaharian Penduduk

No	Jenis Mata Pencaharian	Jumlah (orang)	Prosentase (%)
1.	Pegawai Negeri Sipil	42	3,6
2.	ABRI	1	0,09
3.	Swasta	9	0,77
4.	Wiraswasta/Pedagang	19	1,63
5.	Tani	159	13,62
6.	Pertukangan	37	3,17
7.	Buruh Tani	682	58,44
8.	Pensiunan	3	0,26
9.	Nelayan	215	18,42

Sumber : Data Kantor Badan Pusat Statistik, 2006

Tabel di atas menunjukkan pekerjaan yang dominan adalah buruh tani (58,44 %). Sedangkan profesi sebagai nelayan menduduki peringkat ketiga 18,42 % dari seluruh mata pencaharian penduduk desa. Angka terkecil yaitu 0,09 % berprofesi sebagai ABRI.

Alasan mengapa pekerjaan sebagai buruh tani dan juga tani dominan karena sebagian besar wilayah desa Tambakrejo adalah sawah (159,760 Ha). Dan wilayah yang berbatasan dengan perairan pantai selatan menambah jenis mata pencaharian yaitu sebagai nelayan. Keterangan mengenai berapa jumlah nelayan tetap, nelayan sambilan, dan nelayan andon belum diperoleh dengan jelas.

Selain kegiatan penangkapan, penduduk Desa Tambakrejo juga melakukan usaha industri rumah tangga berupa pengasinan ikan meskipun dalam skala usaha kecil dengan cara pengolahan yang masih sederhana, dengan belum adanya fasilitas pendukung usaha perikanan tangkap. Hal yang menyebabkan sedikitnya fasilitas pendukung usaha perikanan di desa Tambakrejo adalah :

- Mayoritas mata pencaharian penduduk wilayah daerah pesisir adalah bertani
- Armada serta penggunaan alat tangkap yang masih tradisional
- Kegiatan penangkapan ikan yang tergantung musim
- Hasil tangkapan ikan yang sedikit

#### **4. 3 Armada Penangkapan Ikan**

Jumlah armada penangkapan ikan di Kabupaten Blitar masih tergolong kecil tidak sebanyak di tempat lain yang jalannya penangkapan lebih maju hal ini disebabkan karena kurangnya info daerah penangkapan ikan di perairan Kabupaten Blitar itu sendiri, teknologi yang memadai dan fasilitas-fasilitas untuk melakukan penangkapan. Armada perikanan di Kabupaten Blitar menggunakan perahu tanpa motor yaitu jukung dan

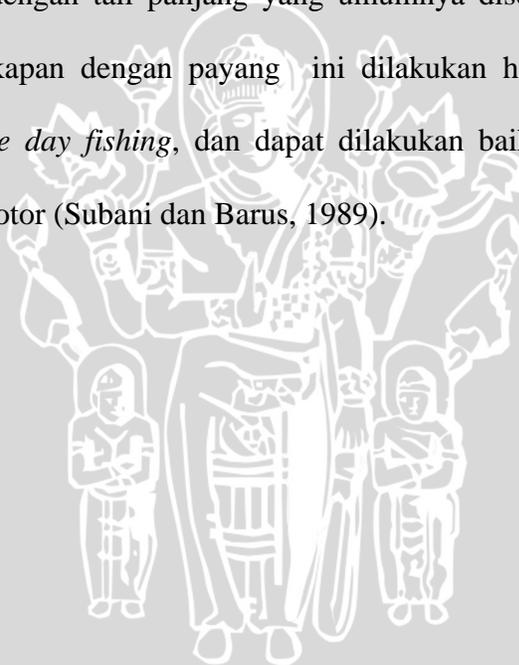
perahu papan kecil (kunting). Perahu jukung adalah perahu yang terbuat dari bahan kayu dengan imbang-imbang kanan kiri dan perahu ini bisa dioperasikan oleh 3-4 orang. Perahu kunting adalah perahu dengan panjang 8-10 meter dengan alat tangkap berupa jaring klitik ataupun rawai. Untuk kapal motor menggunakan 20-30 PK sedang motor tempel 5-30 PK. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Lampiran 2.

#### 4.4 Alat Tangkap

Wilayah Desa Tambakrejo bagian selatan dibatasi oleh Samudera Indonesia, mempunyai panjang pantai sekitar 45 km dengan profil pantainya yang curam, berkarang dan pasir berbatu. Menurut keterangan dari data yang ada di kantor desa, karakteristik pasang surutnya adalah semi diurnal, artinya dalam satu hari satu malam terjadi dua kali pasang dan dua kali surut. Hasil keterangan yang didapat pula, perairan pantai Desa Tambakrejo mempunyai salinitas (kadar garam) 32,2 ‰ sampai dengan 34,6 ‰ dan suhu berkisar antara 26°C sampai dengan 30°C dengan pH berkisar antara 7,5 sampai 8, kuat arus 0,3 m/s, sedangkan tinggi gelombang antara 1m sampai dengan 3m (Anonymous, 2005).

Alat tangkap yang digunakan di Kabupaten Blitar untuk menangkap ikan tongkol (*Euthynnus spp*) tahun 2006 adalah payang, jaring klitik, jaring insang hanyut, rawai tetap/dasar dan pancing lainnya. Tempat pendaratan kapal di Kabupaten Blitar semua kumpul di desa Tambak rejo jadi penelitian difokuskan/ditujukan di daerah tersebut. Untuk alat tangkap yang banyak menangkap ikan tongkol adalah payang tetapi cuma 6-8 unit. Payang adalah pukot kantong lingkar yang secara garis besar terdiri dari bagian kantong (bag), badan (perut), dan kaki/sayap (*leg/wing*). Besar mata mulai ujung kantong sampai ujung kaki berbeda-beda, bervariasi mulai dari 1 cm (atau kadang

kurang) sampai  $\pm 40$  cm. Pada bagian atas mulut jaring menonjol ke belakang. Hal ini karena payang umumnya digunakan untuk menangkap jenis-jenis ikan pelagis yang biasanya hidup di bagian lapisan atas air dan mempunyai sifat cenderung lari ke lapisan bawah bila telah terkurung jaring. Oleh karena bagian bawah mulut jaring lebih menonjol ke depan maka kesempatan lolos menjadi terhalang dan akhirnya masuk ke dalam kantong jaring. Pada bagian bawah kaki/sayap dan mulut jaring diberi pemberat. Sedangkan bagian atas pada jarak tertentu diberi pelampung. Pelampung yang berukuran paling besar ditempatkan di bagian tengah mulut jaring. Pada kedua ujung depan kaki/sayap disambung dengan tali panjang yang umumnya disebut tali selambar (tali hela/tali tarik). Penangkapan dengan payang ini dilakukan hanya dengan satu hari operasi atau disebut *one day fishing*, dan dapat dilakukan baik dengan perahu layar ataupun dengan kapal motor (Subani dan Barus, 1989).



## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Aspek Biologi Pengusahaan Sumberdaya Ikan Tongkol

Perikanan tongkol merupakan salah satu perikanan pelagis yang termasuk dalam jenis ikan ekonomis penting dari hasil penangkapan nelayan di Indonesia khususnya Selatan di Jawa Timur dalam hal ini adalah Kabupaten Blitar. Daerah penyebaran ikan tongkol luas dan merupakan jenis ikan perenang cepat karena tongkol tergolong jenis ikan tuna kecil. Ikan tongkol banyak terkonsentrasi di Perairan Selatan Jawa Timur khususnya *Euthynnus spp* sehingga perikanan tongkol lebih banyak mendominasi hasil tangkapan nelayan dibandingkan dengan ikan lain.

#### 5.1.1 Produksi Ikan Tongkol (*Euthynnus spp*)

Dari data yang didapat pada tahun 2004 produksi ikan tongkol sebesar 82,6 ton. Hasil tangkapan ini terbanyak dibanding yang lain. Produksi perikanan tongkol tergantung pada musim yaitu terbagi menjadi 3 musim yaitu musim puncak, sedang, paceklik. Besar kecilnya produksi/hasil tangkapan yang berfluktuasi, berpengaruh terhadap pendapatan nelayan setiap tahunnya. Musim puncak di perairan Kabupaten Blitar adalah bulan Mei–November, musim sedang April, Mei, Juni dan musim paceklik pada bulan Januari, Februari, Maret. Nelayan melaut sesuai dengan kondisi perairan yang cocok untuk melaut. Untuk alat tangkap payang dilakukan penangkapan 30 kali dalam sebulan untuk musim puncak sedangkan musim sedang dilakukan 15 kali penangkapan dalam sebulan dan musim paceklik nelayan tidak melakukan aktivitas penangkapan. Jadi dalam setahun nelayan melakukan penangkapan sebanyak 225 kali dalam 1 tahun hanya ada 8 bulan nelayan aktif melakukan operasi penangkapan yaitu pada musim puncak dan sedang. Sedangkan 4 bulan sisanya nelayan tidak aktif

melakukan operasi penangkapan yaitu pada musim paceklik atau musim barat dikarenakan adanya angin barat dan gelombang besar. Nilai produksi ikan tongkol dapat dilihat pada Tabel 3. Dan gambar ikan tongkol yang tertangkap di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Tambakrejo dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 3. Jumlah Produksi Perikanan Tongkol (*Euthynnus spp*) di Kabupaten Blitar (ton) Tahun 1997-2006

Tahun	Payang	Pancing lain	Jaring insang hanyut	Jumlah (Kg)	Jumlah (Ton)
1997	0.72	0	2.64	3360	3.36
1998	2.8	0	0	2800	2.8
1999	0.16	0	0	160	0.16
2000	32	0.09	0.37	32460	32.46
2001	35.04	0	0	35040	35.04
2002	32.72	0.4	0	33120	33.12
2003	63.92	1.72	0	65640	65.64
2004	81.36	1.24	0	82600	82.6
2005	69.28	0	0	69280	69.28
2006	34.64	4.93	0	39570	39.57
Jumlah	352.64	8.38	3.01	364030	364.03
Rata-rata (Kg)	35264	838	301	36403	
Rata-rata (Ton)	35.264	0.838	0.301		36.403

Sumber: Data Statistik Jawa Timur, 1996 – 2005

Dari data di atas, didapatkan jumlah produksi nol hal ini disebabkan karena 2 faktor yang pertama nelayan tidak melakukan penangkapan dan yang kedua memang tidak ada data. Tetapi informasi yang didapat dari Badan Pusat Statistik tidak jelas sehingga perlu penjelasan yang akurat untuk mendapatkan data. Dari kantor Dinas Perikanan dan Kelautan sendiri juga tidak jelas informasinya karena data yang di dapat telah hilang sehingga peneliti mendapatkan data selain dari data statistik Jawa Timur juga dari Tempat Pendaratan Ikan (TPI) di perairan Kabupaten Blitar melalui ketua koordinasi perikanan Tambakrejo dan informasi dari laporan penelitian tahun lalu.



Gambar 2. Ikan tongkol (*Euthynnus spp*)

### 5.1.2 Standarisasi Alat Tangkap Untuk Perikanan Tongkol

Seperti telah dijelaskan sebelumnya Perikanan Tangkap Jawa Timur mempunyai karakteristik *multigear* dan *multi spesies*. Dimana suatu spesies ikan akan ditangkap oleh lebih dari satu alat tangkap serta tidak ada alat tangkap khusus untuk menangkap ikan tertentu saja.

Metode standarisasi unit-unit alat tangkap (*standart effort*) yang berbeda bisa dilakukan dengan asumsi bahwa semua unit upaya alat tangkap adalah seragam. Selanjutnya dikatakan bahwa jika dua kapal/alat tangkap/lebih dioperasikan pada kondisi yang sama (pada waktu dan area penangkapan yang sama), maka alat yang dominan yang dipakai sebagai upaya standart.

Pada dasarnya standarisasi alat tangkap ini dimaksudkan untuk menyatukan satuan *effort* ke dalam bentuk suatu satuan yang dianggap standart dan didasarkan pada hasil tangkapan maksimum. Standarisasi alat tangkap ini dioperasikan pada daerah tertentu dengan tujuan sebagai bahan pertimbangan untuk penentuan kebijakan yang dianggap perlu oleh pemerintah.

Setelah dianalisis, didapatkan porsi ikan tongkol yang tertangkap oleh ketiga alat tangkap di Jawa Timur adalah : payang (0,96871137), jaring insang hanyut

(0,00826855), pancing lain (0,02302008). Dari hasil analisa standarisasi alat tangkap diperoleh nilai *Relatif Fishing Power* (RFP) yaitu kemampuan relatif alat tangkap dengan nilai sama dengan 1 adalah alat tangkap payang dengan *Catch per Unit Effort* (CpUE) tertinggi 6,698164265 ton/unit atau sebesar 99,9989711% lihat Tabel 4. Oleh karena itu alat tangkap payang sebagai alat tangkap standart. Selanjutnya diperoleh konversi ketiga alat tangkap sehingga bisa ditransfer ke dalam unit standart payang.

Tabel 4. Rata-rata Produksi Ikan Tongkol (*Euthynnus spp*), Porsi Produksi Tiap Alat, Jumlah *Effort*, CpUE, Kemampuan Penangkapan Relatif dan Rasio Alat Tangkap Dominan ke Alat Standart di Kabupaten Blitar (1997-2005)

Jenis alat tangkap	Catch rata-rata (ton)	Porsi	Effort rata-rata (unit)	CpUE (ton/unit)	% CpUE	RFP Konversi
Payang	35.264	0.96871137	5.1	6.698164265	99.9989711	1
Jaring insang hanyut	0.301	0.00826855	105.6	2.35685E-05	0.00035186	3.51865E-06
Pancing lain	0.838	0.02302008	425.4	4.53475E-05	0.00067701	6.77014E-06
Jumlah	36.403	1	536.1	6.698233181	100	

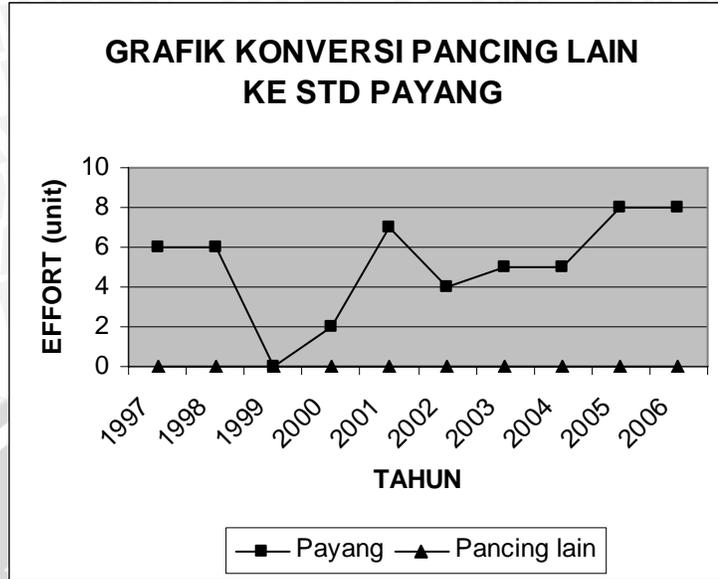
Konversi dari ketiga alat tangkap tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Hasilnya adalah 1 unit alat tangkap payang setara dengan  $3.51865 \times 10^{-6}$  unit jaring insang hanyut dan setara dengan  $6.77014 \times 10^{-6}$  unit pancing lain. Standarisasi ini menggunakan data *catch* dan *effort* di Kabupaten Blitar. Alasan mengapa payang sebagai alat tangkap standart yang paling dominan adalah hasil tangkapannya paling banyak dibanding pancing lain dan jaring insang hanyut. Hal ini disebabkan jumlah trip lebih banyak, ukuran kantong yang bisa menampung ikan banyak. Untuk Konversi Ketiga Alat Tangkap Dominan kedalam Alat Tangkap Standart dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Konversi Ketiga Alat Tangkap Dominan kedalam Alat Tangkap Standart

Satuan: Unit

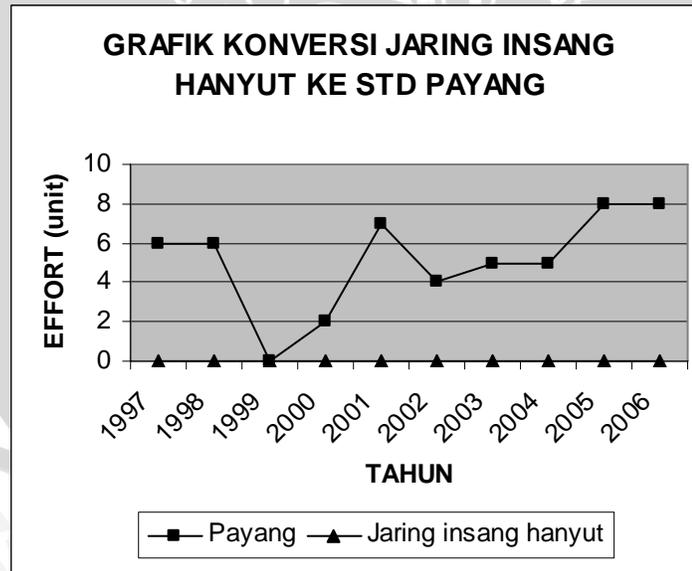
Tahun/ RFP	Alat Tangkap			Jumlah Effort Standart Payang untuk Ikan Tongkol			Jumlah Alat Dominan
	Payang	Pancing lain	Jaring insang hanyut	P a y a n g	Pancing lain	Jaring insang hanyut	
	1	0.0000067	0.0000035	1	1	1	
1997	6	530	510	6	0.003551	0.001785	6.0053
1998	6	530	510	6	0.003551	0.001785	6.0053
1999		515		0	0.0034505	0	0.0034
2000	2	621		2	0.0041607	0	2.0042
2001	7	279	10	7	0.0018693	0.000035	7.0019
2002	4	600	12	4	0.00402	0.000042	4.004
2003	5	243		5	0.0016281	0	5.0016
2004	5	312	7	5	0.0020904	0.0000245	5.0021
2005	8	312	7	8	0.0020904	0.0000245	8.0021
2006	8	312		8	0.0020904	0	8.0021
Jumlah	51	4254	1056				

Dari tabel di atas, dijelaskan bahwa *effort* yang paling dominan adalah tahun 2005-2006 hal ini diakibatkan nelayan belum puas untuk mencari keuntungan sehingga *effort* ditambah. *Effort* tetap karena nelayan sudah merasa cukup puas dengan hasil tangkapannya tanpa disadari kelestarian selanjutnya Pada tahun 1999 didapatkan jumlah alat tangkap paling kecil hal ini bisa diakibatkan nelayan telah mengalami kerugian dari tahun sebelumnya sehingga nelayan tidak mau menambah *effortnya* lagi. Hasil dari konversi ketiga alat tangkap dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini:



Gambar 3. Grafik Konversi Alat Tangkap Pancing Lain ke Alat Tangkap Payang

Jumlah *Effort* standart payang untuk ikan tongkol memang mengalami grafik yang tinggi dibanding pancing lain hal ini disebabkan payang mempunyai kemampuan penangkapan relatif (RFP) ikan tongkol (*Euthynnus spp*) yang paling banyak karena hasil tangkapannya banyak.



Gambar 4. Grafik Konversi Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut ke Alat Tangkap Payang

Jumlah *Effort* standart payang untuk ikan tongkol memang mengalami grafik yang tinggi dibanding jaring insang hanyut hal ini disebabkan payang mempunyai kemampuan penangkapan relatif (RFP) ikan tongkol (*Euthynnus spp*) yang paling banyak karena hasil tangkapannya banyak.

## 5.2 Hubungan *Catch* (C), *Effort* (E) dan *Catch per Unit Effort* (CpUE)

Scafer menyatakan bahwa pertumbuhan biomas  $\frac{\Delta P}{\Delta t}$ , sebagai produksi biomas surplus. Produksi maksimal  $P_e = \frac{1}{2} k$ , dalam hal ini produksi surplus menunjukkan ukuran peningkatan populasi biomas jika tidak ada kegiatan perikanan atau jumlah hasil tangkapan yang bisa diambil oleh kegiatan perikanan sementara biomas stok dipertahankan dalam kondisi konstan.

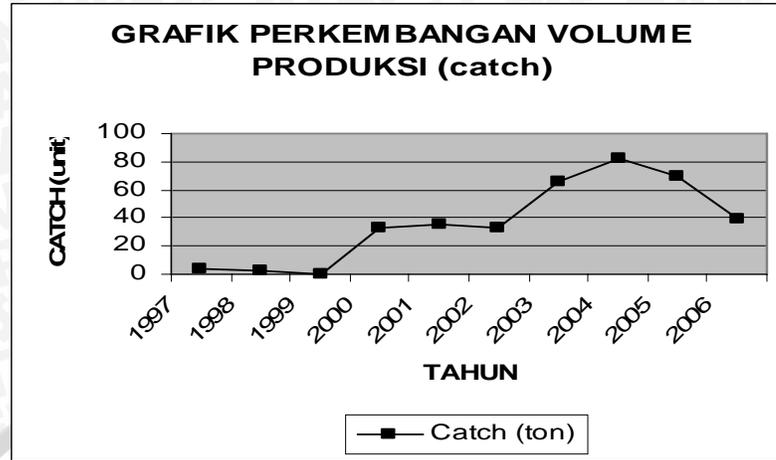
Kenaikan jumlah *effort* dapat diimbangi dengan turunnya jumlah hasil tangkapan seperti pada tahun 2004 dengan *effort* 5 unit hasil tangkapan 82,6 ton sedang tahun 2005 *effort* 8 unit hasil tangkapan 69,28 ton. Dari keterangan di atas, semakin banyak alat tangkap, maka semakin sedikit hasil tangkapan yang didapat. Namun teori di atas tidak selamanya benar karena kondisi di alam sulit diprediksi. Untuk Tabel perkembangan *catch*, *effort* dan *Catch per Unit Effort* (CpUE) di Kabupaten Blitar dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perkembangan *catch*, *effort* dan CpUE di Kabupaten Blitar

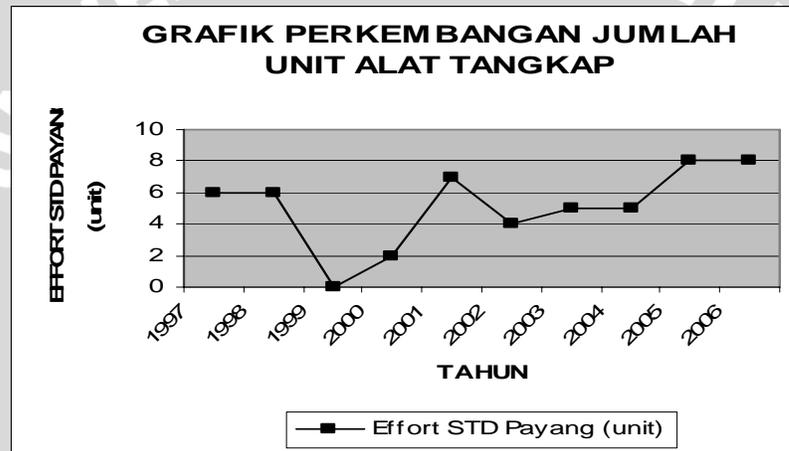
Tahun	Catch (ton)	Effort STD Payang (unit)	CpUE (ton/unit)
1997	3.36	6.0053	0.55950577
1998	2.8	6.0053	0.466254808
1999	0.16	0.0034	47.05882353
2000	32.46	2.0042	16.19598842
2001	35.04	7.0019	5.004355961
2002	33.12	4.004	8.271728272
2003	65.64	5.0016	13.12380038
2004	82.6	5.0021	16.51306451
2005	69.28	8.0021	8.657727347
2006	39.57	8.0021	4.94495195

Dari data di atas, *Catch per Unit Effort* (CpUE) tertinggi dimiliki tahun 1999 hal ini disebabkan *catch* lebih besar dibanding *effort*. Untuk *Catch per Unit Effort* (CpUE) terendah dimiliki tahun 1998 hal ini disebabkan *catch* lebih kecil dibanding *effort*. Tahun ini *effortnya* besar hal ini akan mengakibatkan hasil tangkapan menurun pada tahun berikutnya sehingga nelayan tidak mau menambah *effort* lagi. Satu tahun kemudian nelayan menambah 2 *effort* untuk melakukan penangkapan karena faktor ekonomi dan sudah lama tidak melaut ini berarti induk-induk ikan sudah berkembang biak dan bereproduksi maka hasil tangkapan bisa lebih besar dari tahun lalu.

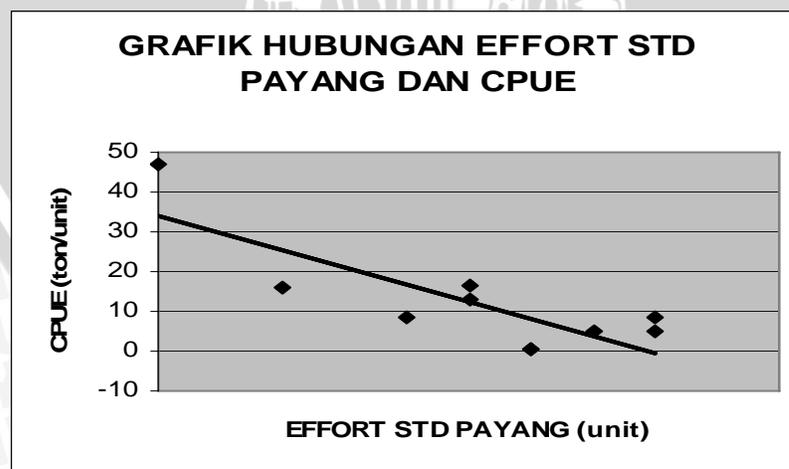
Asumsi yang dapat digunakan berdasarkan pernyataan di atas adalah jika jumlah *effort* semakin menekan maka hasil tangkapan nelayan akan semakin besar tetapi setelah mencapai puncak, nelayan tidak akan mendapatkan hasil tangkapan yang besar lagi/hasil tangkapan menurun. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Grafik perkembangan *catch*



Gambar 6. Grafik perkembangan *effort*



Gambar 7. Grafik hubungan *effort* dan *CpUE*

Dari Gambar 7 grafik hubungan nilai *Catch per Unit Effort* (CpUE) dan *Effort* (E), dapat dilihat bahwa nilai *Catch per Unit Effort* (CpUE) tahun 2004 mencapai 16,51 ton/unit, *effort* 5 unit hasil tangkapan 82,6 ton. Tahun 2005 hasil tangkapan lebih sedikit yaitu 69,28 ton, *Catch per Unit Effort* (CpUE) turun menjadi 8,66 ton/unit, *effort* meningkat menjadi 8 unit dan tahun 2006 hasil tangkapan turun 39,57 ton, *effort* tetap 8 unit, *Catch per Unit Effort* (CpUE) 4,94 ton/unit. *Catch per Unit Effort* (CpUE) semakin menurun disebabkan oleh hasil tangkapan yang semakin menurun dan *effort* yang semakin meningkat. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa perlu pengelolaan kelestarian untuk mencapai MSY (*Maximal Sustainable Yield*).

### **5.3 Estimasi Kondisi Maksimum Berimbang Lestari (MSY) Sumberdaya Ikan Tongkol (*Euthynnus spp*) di Kabupaten Blitar**

Estimasi Kondisi Maksimum Berimbang Lestari (MSY) Sumberdaya Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) di Kabupaten Blitar dilakukan berdasarkan Model Schaefer, Model Fox dan Model Walter Hilborn. Model Schaefer adalah termasuk kelompok *equilibrium state*, karena selalu berpedoman pada titik maksimum atau kondisi keseimbangan biomas stok sehingga model tersebut tidak bisa memberikan kwantifikasi dari masing-masing parameter populasi seperti kemampuan penangkapan pada alat tangkap standart (q), laju pertumbuhan intrinsik (r) dan daya dukung alami maksimum (k). Untuk kelebihanannya adalah dapat memberikan ide yang paling dasar tentang estimasi stok biomas dan peneliti-peneliti selanjutnya selalu mengacu dan bertitik tolak dari pendekatan ini. Untuk tiga model estimasi (*Maximum Sustainable Yield*) MSY yaitu Schaefer, Fox dan Walter Hilborn dapat dilihat pada Tabel 7.

Model fox adalah termasuk dalam kelompok *equilibrium state* karena selalu berpedoman pada titik maksimum kondisi keseimbangan biomas stok, sehingga model

tersebut tidak bisa memberikan kwantifikasi dari masing-masing parameter populasi seperti kemampuan penangkapan pada alat tangkap standart ( $q$ ), laju pertumbuhan intrinsik ( $r$ ) dan daya dukung alami maksimum ( $k$ ).

Model Walter Hilborn disebut juga *non equilibrium State Models* karena estimasinya dilakukan tanpa memperhatikan kondisi keseimbangan. Metode ini selain bisa menduga nilai MSY (*Maximum Sustainable Yield*) sumberdaya ikan, juga bisa menduga nilai pertumbuhan intrinsik ( $r$ ), daya dukung alami perairan *carrying capacity* ( $k$ ) dan kemampuan penangkapan *catchability coefficient* ( $q$ ). Parameter *carrying capacity* ( $k$ ) yang didapat selanjutnya digunakan untuk mengestimasi potensi lestari sumberdaya ikan tongkol di sekitar perairan Blitar.

Tabel 7. Hasil Analisis Kondisi MSY dan Parameter Populasi Ikan Tongkol Berdasarkan model Schaefer, Fox dan Walter-Hilborn

Variabel / Model	Schaefer	Fox	Walter-Hilborn
a	33.956	3.410	
b	4.286	0.312	
r			0.3854
q			0.0585
k			1089.953
Pe			544.976
JTB/TAC	53.794	22.516	84.024
Ce	67.242	28.145	105.030
Ee	3.960	3.199	3.2938
Ue	16.978	8.798	31.886

Keterangan:

- r = Laju pertumbuhan intrinsik (%/tahun)
- k = Daya dukung maksimum (ton/tahun)
- q = Kemampuan penangkapan
- Ee = *Effort* optimum dalam kondisi MSY (unit)
- Ce = Hasil tangkap pada kondisi MSY (ton)
- Pe = Potensi sumberdaya ikan tongkol (ton/tahun)

Hasil analisis kondisi (*Maximal Sustainable Yield*) MSY dan parameter populasi ikan tongkol berdasarkan model Schaefer, Fox, dan Walter Hilborn dapat dicari dengan

menggunakan persamaan regresi linier pada program Microsoft Excel. Hasil outputnya berturut-turut beserta grafik-grafiknya dapat dilihat pada lampiran 3, 4, 5.

Dari model Schaefer diperoleh *effort* optimum ( $E_{MSY}$ ) 3,960 unit/tahun. Nilai ini menunjukkan jumlah unit alat tangkap standart payang untuk tingkat produksi maksimum lestari ( $C_{MSY}$ ) sebesar 67,242 ton/tahun. Sedangkan untuk model Fox diperoleh  $E_e$  3,199 unit/tahun, *catch* optimum ( $C_e$ ) sebesar 28,145 ton/tahun. Dan untuk model Walter Hilborn nilai *effort* optimum ( $E_e$ ) 3,294 unit/tahun *catch* optimum ( $C_e$ ) sebesar 105,0305 ton/tahun. Nilai ini menunjukkan jumlah unit alat tangkap standart payang untuk tingkat produksi maksimum lestari. Tingkat produksi maksimum lestari ini merupakan hasil tangkapan ikan tongkol tertinggi yang dapat ditangkap tanpa mengancam sumberdaya perikanan yang terdapat di perairan Kabupaten Blitar. Estimasi parameter populasi ikan tongkol dengan menggunakan model Walter Hilborn memperoleh hasil bahwa laju pertumbuhan intrinsik ( $r$ ) sebesar 0,3854% per tahun dengan daya dukung maksimum alami ( $k$ ) sebesar 1089,95 ton/tahun serta kemampuan penangkapan pada alat tangkap standart tongkol ( $q$ ) sebesar 0.0585.

Hasil analisis kondisi (*Maximal Sustainable Yield*) MSY dari tiga model diperoleh rata-rata untuk *effort* optimum ( $E_e$ ) sebesar 3,4842 unit, sedangkan untuk *catch* MSY ( $C_e$ ) sebesar 66,80 ton/tahun dan *Catch per Unit Effort* (CpUE) optimum sebesar 19,17 ton/unit/tahun. Berdasarkan hasil analisa regresi linier dari ketiga model tersebut otomatis dapat diketahui status potensi ikan tongkol. Untuk *catch* ikan tongkol di Kabupaten Blitar pada tahun terakhir 2006 sebesar 39,57 ton/tahun hasil *catch* ini di bawah rata-rata *catch* optimum ( $C_e$ ) ketiga model dan *effort* tahun 2006 8 unit *effort* ini di atas rata-rata  $E_e$ . Untuk *Catch per Unit Effort* (CpUE) tahun 2006 4,945 ton/unit hasil ini lebih kecil dibanding *Catch per Unit Effort* (CpUE) rata-rata ketiga model di atas hal

ini disebabkan *effort* yang terlalu tinggi dibanding *catch* optimum ( $C_e$ ). Untuk tahun 2004 *catch* yang didapat 82.6 ton tahun 2005 69.28 ton *catch* optimum yang diperoleh 66.80 ton. Dari analisis di atas diperoleh *catch* tahun 2004 dan 2005 lebih besar dibanding *catch* optimum sehingga kondisi di perairan Kabupaten Blitar tahun 2004 dan 2005 *over fishing*. Untuk tahun 1997 di dapat *catch* ikan tongkol 3,36 ton, tahun 1998 2,8 ton, tahun 1999 0,16 ton, tahun 2000 32,46 ton, tahun 2001 35,04 ton, tahun 2002 33,12 ton, tahun 2003 65,64 ton, tahun 2006 39,57 ton. Dari analisis di atas diperoleh *catch* tahun 1997-2003 dan 2006 lebih kecil dibanding *catch* optimum sehingga kondisi di perairan Kabupaten Blitar tahun 2004 dan 2005 *under fishing*. Hal-hal yang menyebabkan *under fishing* adalah jumlah trip tidak tentu, *fishing ground* tidak tepat sasaran, faktor alam (ombak besar), alat tangkap yang tidak efektif, migrasi ikan tidak tentu. Hal yang menyebabkan *over fishing* adalah banyaknya jumlah trip, *effort* yang lebih sehingga didapatkan hasil tangkap yang lebih juga.

Saat ini telah dikenal TAC (*Total Allowable Catch*) atau JTB (Jumlah Tangkapan Yang Diperoleh) dimana besarnya JTB (Jumlah Tangkapan Yang Diperoleh) ini dinyatakan sebesar 80% dari MSY (*Maximum Sustainable Yield*). Jika ketentuan JTB ini yang dianut oleh para pelaku perikanan tangkap, maka akan lebih aman sumberdaya ikan (SDI) di perairan Indonesia dari bahaya *over fishing* (tangkap lebih) atau kepunahan (*deplet*). Dari hasil perhitungan JTB (Jumlah Tangkapan Yang Diperoleh) yang diperoleh pada model Fox 22,516 ton/tahun, model Schaefer 53,794 ton/tahun, model Walter-Hilborn 84,024 ton/tahun dan rata-rata ketiga model di atas didapatkan TAC (*Total Allowable Catch*) adalah 53,444 ton/tahun.

Potensi lestari berasal dari model Walter Hilborn model ini dapat menghitung parameter populasi. Untuk potensi lestari diperoleh 544, 976 ton/tahun.

## 5.4 Aspek Ekonomi Pengusahaan Sumberdaya Ikan Tongkol

### 5.4.1 Biaya Penangkapan

Biaya penangkapan dalam usaha penangkapan dibedakan menjadi dua yaitu : biaya tetap (*fix cost*) dan biaya tidak tetap (*variabel cost*).

➤ Biaya tetap

Biaya tetap merupakan akumulasi dari biaya-biaya yang berkaitan dengan aktifitas kegiatan usaha penangkapan dan bukan merupakan biaya operasional. Biaya yang termasuk ke dalam biaya tetap meliputi biaya-biaya penyusutan kapal dan alat tangkap dalam jangka waktu satu tahun, biaya-biaya perawatan kapal dan alat tangkap dalam waktu satu tahun. Biaya tetap merupakan biaya yang menjadi tanggungan juragan pemilik kapal yang sangat tergantung pada faktor pengetahuan dan ketrampilan nelayan dalam teknis permesinan baik yang menyangkut penggunaan, pemeliharaan dan perbaikan serta pengoperasian alat tangkap.

Dari hasil wawancara dengan nelayan setempat dan data statistik perikanan Jawa Timur maka besarnya biaya tetap (perawatan) usaha penangkapan ikan tongkol periode 1997-2006 (dalam harga riil) dapat dilihat pada Lampiran 6.

➤ Biaya tidak tetap

Biaya tidak tetap yaitu biaya-biaya yang berkaitan dengan aktifitas penangkapan ikan yang meliputi : biaya pembelian bahan bakar (biaya operasional) dan biaya operasional ini dapat dilihat pada Lampiran 7 dan Lampiran 8 dalam bentuk harga riil yang telah diubah berdasarkan Indek Harga Konsumen (IHK) pada Lampiran 9 dan perhitungan harga nominal menjadi harga riil dapat dilihat pada Lampiran 10.

Biaya penangkapan dalam kajian bioekonomi Gordon-Schaefer didasarkan atas asumsi bahwa hanya faktor penangkapan yang diperhitungkan, sehingga biaya

penangkapan dapat didenifisikan sebagai biaya operasional per tahun per unit alat tangkap standart alat tangkap payang. Biaya operasional ini didapatkan dari data sekunder tahun 1997-2006 yang selanjutnya diubah menjadi harga riil berdasarkan indeks harga, dengan asumsi bahwa biaya penangkapan masing-masing kapal di wilayah perairan Kabupaten Blitar adalah sama dengan dasar Indeks Harga Konsumen (IHK) tahun 1997-2006. Jadi, perhitungan biaya operasional dan harga didasarkan pada *time series* yang telah dikonversi menjadi tahun 2006 dengan menggunakan program *Microsoft Excel*, diperoleh nilai Total Cost (TC) dari perkalian antara total biaya penangkapan dengan *effort* standart payang yang ada di Kabupaten Blitar. Perhitungan hasil *Total Cost* (TC) dapat dilihat pada Lampiran 11.

#### 5.4.2 Analisis Harga Ikan Hasil Tangkapan

Salah satu aspek ekonomi yang diperlukan dalam kajian bioekonomi adalah faktor harga. Variabel harga ini akan berpengaruh pada jumlah total penerimaan yang diperoleh dalam kegiatan penangkapan. Untuk harga dari tiap kilogram ikan tongkol diperoleh dari nilai penerimaan rata-rata dibagi dengan produksi ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). Asumsi harga yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga riil, maka harga nominal diubah menjadi harga riil ikan/ton berdasarkan IHK (Indeks Harga Konsumen) tahun 1997-2006 dan dapat dilihat pada Lampiran 9. Pendapatan kotor (TR) didapatkan dari perkalian antara harga dengan tingkat produksi dalam satuan ton ( $TR = p \cdot Q$  dengan  $Q = aE - bE^2$ ) yang dapat dilihat pada Lampiran 12. Harga ikan tongkol ini sangat berfluktuasi setiap tahunnya karena selalu mengalami kenaikan dan penurunan harga.

### 5.4.3 Analisis Ekonomi Perikanan Tongkol

Analisa bioekonomi ditujukan untuk menentukan tingkat pengusahaan maksimum bagi pelaku perikanan. Perkembangan usaha perikanan tangkap tidak dapat dilepaskan dari kekuatan ekonomi yang mempengaruhinya antara lain biaya penangkapan dan harga. Keuntungan diperoleh dari selisih antara total penerimaan dan total biaya. Berdasarkan total biaya (TC) dan pendapatan kotor (TR) nelayan payang, maka didapatkan pendapatan bersih yang merupakan keuntungan usaha perikanan tongkol dan bisa dilihat pada Lampiran 13.

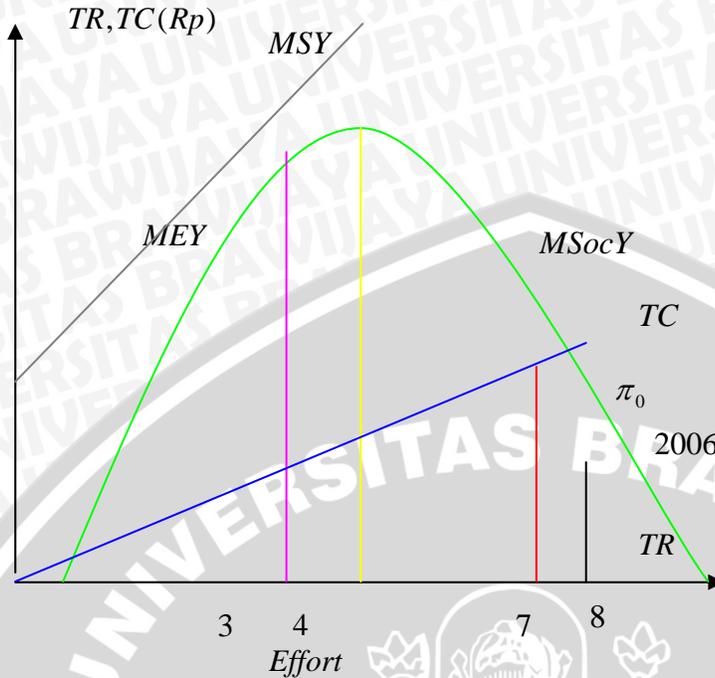
Dari hasil perhitungan, didapatkan keuntungan pada tingkat *Maximum Sustainable Yield* (MSY) Rp.71.228.100 per tahun sedangkan pada *Maximum Economic Yield* (MEY) Rp. 86.666.958 untuk lebih jelasnya hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 14. Untuk optimalisasi ekonomi, diperoleh nilai  $E_{MEY} = 3,36$  unit,  $C_{MEY} = 65,70$  ton,  $E_{MSY} = 3,96$  unit,  $C_{MSY} = 67,2425$  ton. Usaha perikanan dikatakan *under exploited* secara ekonomis jika hasil tangkapan menurun dari titik *Maximum Economic Yield* (MEY) karena kurangnya *effort* dan dikatakan *over exploited* secara ekonomis jika hasil tangkapan menurun dari titik *Maximum Economic Yield* (MEY) yang disebabkan oleh kelebihan *effort*. Dengan demikian usaha perikanan dapat dikembangkan lebih lanjut jika *under exploited* dan memerlukan pengelolaan lebih lanjut jika *over exploited*.

Dari hasil penelitian perikanan tongkol di Kabupaten Blitar mengalami *over exploited* secara ekonomis dimana jumlah alat tangkap tahun terakhir 8 unit ini di bawah *effort* optimum ( $E_e$ ) 3,96 ton. Keadaan ini mungkin disebabkan *effort* yang lebih besar sehingga mengalami penurunan hasil tangkap di waktu yang akan datang tetapi hal itu bukanlah menjadi patokan karena faktor alam bisa menyebabkan *over eksploited* juga. Hal utama yang menyebabkan kondisi perikanan tongkol di perairan Kabupaten Blitar

*over exploited* adalah total penerimaan lebih besar dari total pengeluaran karena nelayan ingin mencari keuntungan setinggi-tingginya sehingga mereka menambah *effortnya*. Maka di perairan Kabupaten Blitar perlu pengelolaan lebih lanjut dengan memperhatikan kelestarian sumberdaya perikanan.

#### 5.5.4 Optimalisasi Bioekonomi Pengusahaan Sumberdaya Ikan Tongkol

Pada saat penangkapan masih rendah, peningkatan tingkat upaya penangkapan akan diikuti oleh peningkatan penerimaan usaha hingga mencapai keseimbangan secara ekonomi. Di sisi lain, biaya penangkapan akan mengalami peningkatan terus-menerus setiap tahunnya seiring dengan adanya peningkatan upaya penangkapan. Besarnya nilai keuntungan akan terus berkurang hingga dicapai keuntungan normal ( $\pi = 0$ ) pada saat tingkat upaya penangkapan dilakukan untuk mencapai keseimbangan *open acces*. Pada saat keuntungan nol diperoleh nilai *effort* sebesar 6,73 unit jumlah *effort* pada tahun 2006 8 unit. Tingkat *effort* pada posisi ini adalah tingkat *effort* keseimbangan *bioeconomic* dalam kondisi *over exploited* dimana nelayan menambah *effortnya* untuk mendapatkan keuntungan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada hubungan antara TR (*Total Revenue*), TC (*Total Cost*) dan *Effort* STD Payang pada Gambar 8 dan Gambar 9.



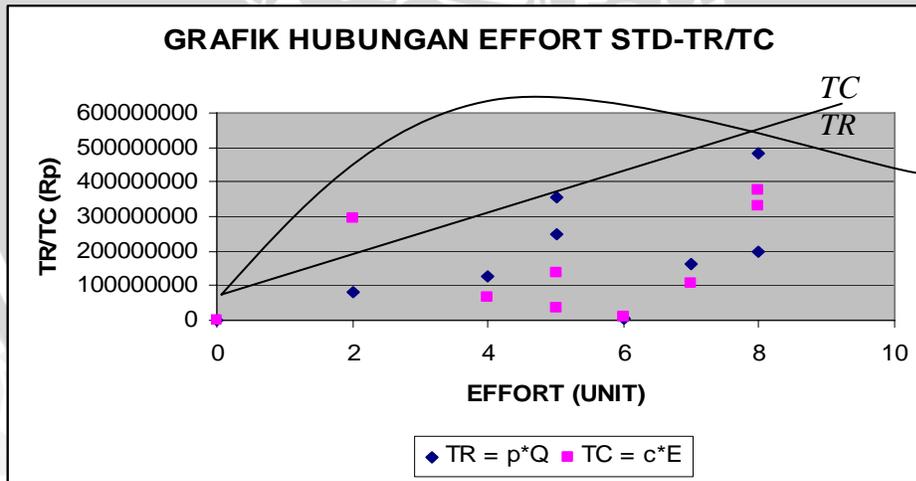
Gambar 8. Kurva Penerimaan (TR) dan biaya (TC) secara bioekonomi

Keterangan:

MEY = tingkat keuntungan maksimum

MSY = tingkat produksi maksimum

Zero profit ( $\pi_0$ ) = tingkat keuntungan nol, TR = TC



Gambar 9. Grafik Hubungan TR, TC dengan effort STD Payang di Perairan Kabupaten Blitar

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa di atas, maka didapatkan nilai parameter dan solusi bioekonomi sebagaimana terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Parameter dan Solusi Bioekonomi

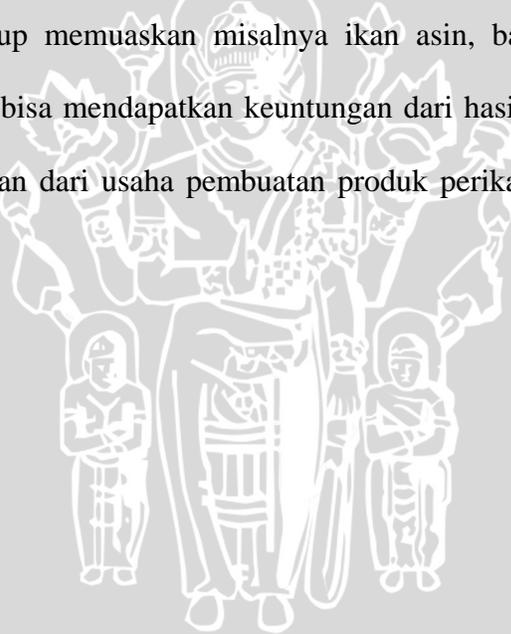
Keterangan	Solusi Bioekonomi		
	MEY	MSocY	MSY
Catch/produksi (ton)	65,70	34,38	67,2425
Effort estimasi	3,36	6,73	3,96
Effort 2006 (unit)	8	8	8
Rente ekonomi	Rp. 86.666.958	0	Rp.71.228.100

Dari tabel di atas mempunyai status tingkat pemanfaatan *over exploited* hal ini disebabkan bahwa *effort* tahun terakhir lebih besar di banding *effort* estimasi pada *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Kondisi perikanan tongkol (*Euthynnus spp*) di perairan Kabupaten Blitar *over eksploited* dilihat dari segi ekonomis hal ini disebabkan *effort* tinggi.

### 5.6 Alternatif Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Tongkol

Dalam melakukan pengelolaan sumberdaya selanjutnya harus mengetahui status perikanan suatu perairan sehingga dapat merumuskan suatu kebijakan yang bertanggung jawab. Secara ekonomi nelayan mengalami keuntungan banyak yang mana posisi titik *Maximum Economic Yield* (MEY) di sebelah kiri *Maximum Sustainable Yield* (MSY) dan titik *Maximum Social Yield* (MsocY) berada di sebelah kanan *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Ini membuktikan bahwa posisi titik *Maximum Economic Yield* (MEY) mendapatkan keuntungan yang lebih banyak dibanding posisi titik *Maximum Sustainable Yield* (MSY) karena *Maximum Economic Yield* (MEY) mempunyai keuntungan dari segi ekonomi, biologi serta bisa dimanfaatkan untuk jangka panjang terutama ikan tongkol (*Euthynnus spp*)

Alternatif pengelolaan secara biologi adalah perlu diketahui bahwa hasil tangkapan yang ada di Kabupaten Blitar masih tergolong kecil dan jarak operasi cuma 2-3 mil maka perlu perluasan Daerah Penangkapan Ikan (DPI) agar mendapatkan hasil tangkapan yang lebih sampai pada batas MSY (*Maximum Sustainable Yield*), mengurangi jumlah *effort* sampai pada batas optimum. Alternatif pengelolaan secara ekonomi adalah selain ikan segar dijual di luar kota, ada alternatif lain untuk mendapatkan keuntungan yang lebih komersil yaitu dengan cara meningkatkan penanganan pasca panen. Penanganan pasca panen adalah penanganan mulai dari ikan didaratkan sampai menghasilkan produk. Produk perikanan kecil yang bisa dijual dengan harga yang cukup memuaskan misalnya ikan asin, bakso ikan dll. Dengan demikian nelayan selain bisa mendapatkan keuntungan dari hasil penjualan ikan segar, juga mendapat keuntungan dari usaha pembuatan produk perikanan seperti yang telah dijelaskan di atas.



## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Kondisi perikanan tongkol (*Euthynnus spp*) di perairan Kabupaten Blitar *under fishing* pada tahun 1997-2003, tahun 2006 dan *over fishing* pada tahun 2004-2005, potensi lestari perikanan tongkol (*Euthynnus spp*) adalah 544,976 ton/tahun, JTB (Jumlah Tangkap Yang Diperbolehkan) yang diperoleh adalah 53,444 ton/tahun.
- Dari hasil analisis *Maximum Sustainable Yield (MSY) effort* optimum yang diperoleh 3,96 unit, *catch* optimum 67,2425 ton/tahun dan nelayan mengalami keuntungan sebesar Rp.71.228.100 selama satu tahun. Untuk analisis *Maximum Economic Yield (MEY) effort* optimum yang diperoleh 3,36 unit, *catch* optimum 65,70 ton/tahun dan nelayan mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 86.666.958 selama satu tahun dan untuk analisis *Maximum Social Yield (MsocY) effort* optimum yang diperoleh 6,73 unit, *catch* optimum 34,38 ton/tahun dan nelayan mendapat keuntungan nol (*Zero profit*).
- Alternatif pengelolaan secara biologi adalah perlu perluasan Daerah Penangkapan Ikan (DPI) dengan mengoptimalkan hasil tangkapan sampai batas MSY (*Maximum Sustainable Yield*), mengurangi jumlah *effort* sampai pada batas optimum, alternatif pengelolaan secara ekonomi adalah meningkatkan penanganan pasca panen.

### 6.2 Saran

Saran yang ingin penulis sampaikan :

- Keterbatasan data sehingga peneliti agak sulit untuk mengolah data.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1979. *Buku Pedoman Pengenalan Sumberdaya Perikanan Laut (Jenis-jenis Ikan Ekonomis Penting)*. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1999. *Kabupaten Blitar Dalam Angka 1998-1999*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Blitar. Jawa Timur.
- \_\_\_\_\_, 2000. *Kabupaten Blitar Dalam Angka 1999-2000*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Blitar. Jawa Timur.
- \_\_\_\_\_, 2004. *Kabupaten Blitar Dalam Angka 2003-2004*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Blitar. Jawa Timur.
- \_\_\_\_\_, 2005. *Kabupaten Blitar Dalam Angka 2004-2005*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Blitar. Jawa Timur.
- \_\_\_\_\_, 2006. *Kabupaten Blitar Dalam Angka 2005-2006*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Blitar. Jawa Timur.
- Efendy, M. 2001. *Sistem Informasi Berbasis Komputer Untuk Pengembangan Perikanan dan Kelautan Indonesia*. Makalah Falsafah Sains. IPB. Bogor.
- Fauzi, A. Dan S. Anna. 2005. *Permodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan Untuk Analisis Kebijakan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hariyanto, R. 2005. *Analisis Bio-Ekonomi Perikanan Tangkap Pada Pemanfaatan Sumberdaya Padat Tangkap di Perairan Selat Bali Muncar*. Banyuwangi. Progam Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang. Tesis (Tidak Diterbitkan).
- Indiantoro, N dan Supomo. 1999. *Metode Penelitian Bisnis*. Untuk Akuntansi dan Manajemen Edisi 1. Yogyakarta.
- Muhammad, S. 2004. *Manajemen Operasi Penangkapan Ikan*. Bahtera Pres dan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Nazir, M. 1988. *Metode Penelitian*. PT Ghalia Indonesia. Jakarta
- Nontji, 2002. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta.
- Purnamahati, C. 2001. *Penentuan Status Perikanan Tangkap Ikan Tongkol (*Auxis spp*) dan Lemuru (*Sardinella sp*) Di Perairan Jawa Timur Bagian Selatan Dalam Penentuan Strategi Perencanaan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

- Purwanto. 2002. *Bioekonomi Penangkapan Ikan Model Statik*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Rasdani, M. 2006. *Jumlah Tangkapan Ikan Yang Diperbolehkan (JTB) atau Total Allowable Match (TAC)*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan. Semarang.
- Setyohadi, D. 1996. *Pendugaan Stok Beberapa Jenis Ikan Pelagis Dan Demersal Di Perairan Selat Madura Serta Alternatif Pengelolaannya*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Soemokaryo, S. 2001. *Model Ekonometrika Perikanan Indonesia: Analisa dan Simulasi Kebijakan Pada Era Liberalisasi Perdagangan*. Agritek Malang.
- Subani, W dan H. R Barus. 1989. *Alat Penangkapan Ikan dan Udang Laut Di Indonesia*. Balai Penelitian Perikanan Laut. Balai penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sudirman dan M. Achmar. 2000. *Teknik Penangkapan Ikan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sulistiyarto, B. 2002. *Pendekatan Kelestarian Ekologis Untuk Pengelolaan Perikanan (Ecological Sustainability Approach for Fisheries Management)*. [Bambang\\_unkrip@yahoo.com](mailto:Bambang_unkrip@yahoo.com).
- Sparre, P. and S. C. Venema. 1989. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis Bagian 1- Petunjuk*. Diterjemahkan Oleh Tim Penerjemah BPPI Semarang. FAO Fisheries. Roma.
- Wiadnya, D. G. R. 1989. *Konsep Manajemen Perikanan Skala Kecil aspek Bio-Ekonomis*. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Wiadnya, D. G. R. 1993. *Manajemen Sumberhayati Perairan Dengan Kasus Perikanan Tangkap Di Jawa Timur*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wibowo, T. L. 2003. *Pola Musim Penangkapan Ikan Tongkol di Perairan Sendang Biru Kabupaten Malang*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Widodo, J. 2002. *Pengantar Pengkajian Stok Ikan*. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Departemen Kelautan dan Perikanan Jawa Timur. Jawa Timur.
- Yuwono, K. S. 2003. *Jenis Alat Penangkapan Ikan Kategori Ramah Lingkungan*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Malang. Malang
- Zainollah, A. 2002. *Mengenal Alat Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan*. Bagian Proyek Pembangunan Masyarakat Pantai Dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Banyuwangi Jawa Timur. Banyuwangi.

Lampiran 15.

### SITUASI TAMBAKREJO DI KABUPATEN BLITAR



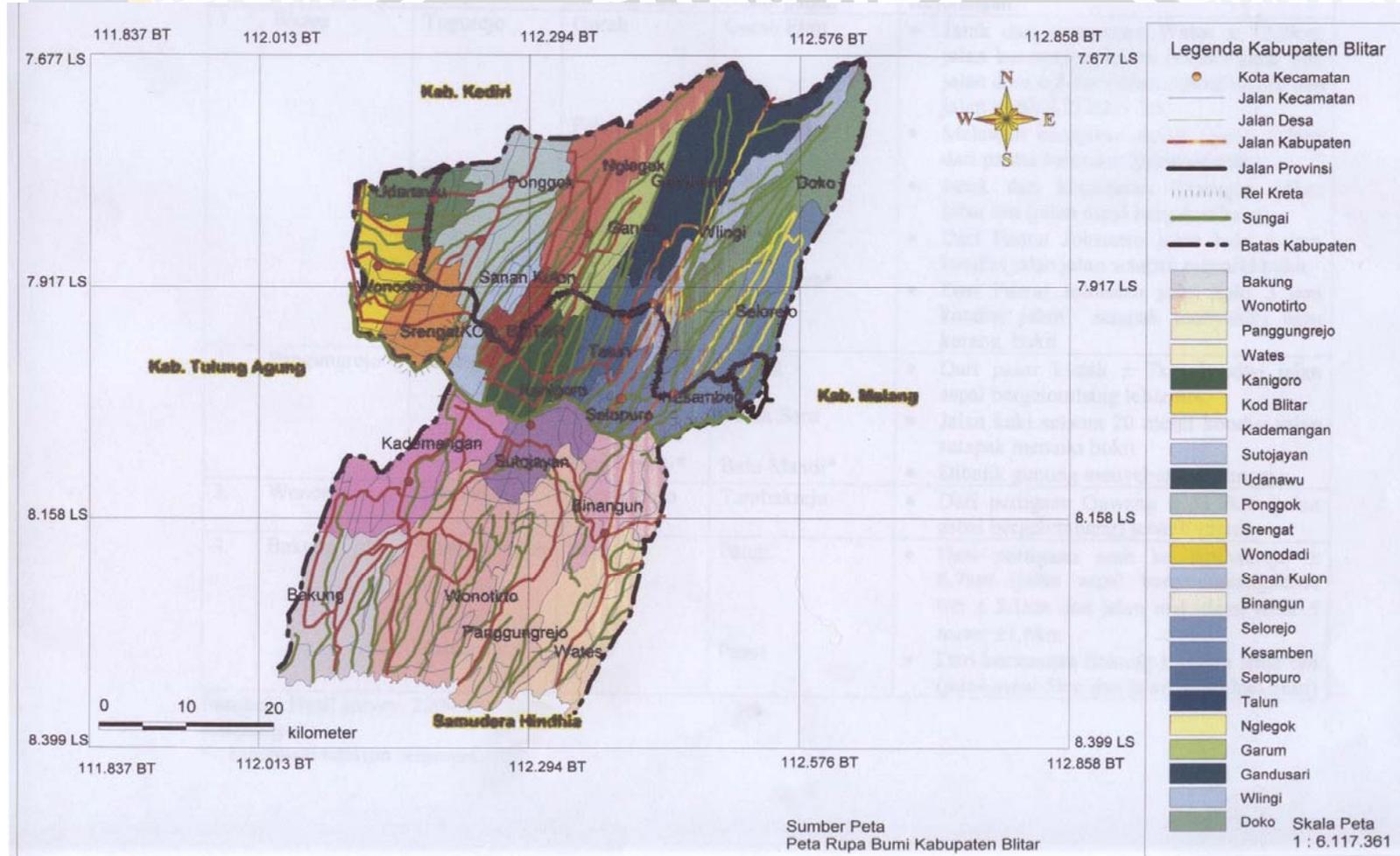
TPI Tambakrejo Kecamatan Wonotirto



Kegiatan Pelelangan Ikan di Tambakrejo

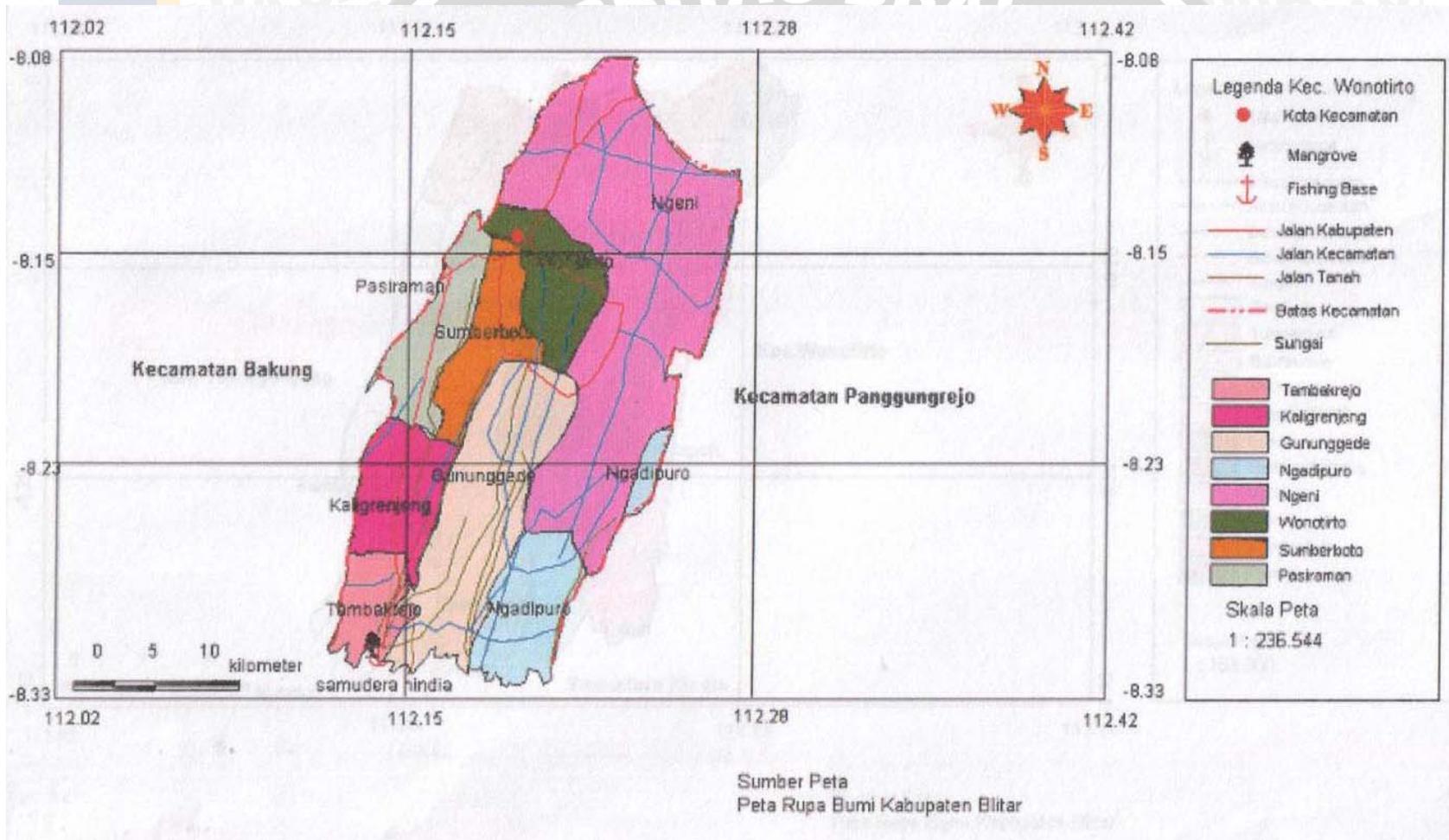
Lampiran 16.

**GAMBAR PETA ADMINISTRASI KABUPATEN BLITAR**



Lampiran 17.

**PETA FISHING BASE KECAMATAN WONOTIRTO**





a. Fishing base Pasur, Kecamatan Bakung



b. Fishing base Pangli, Kecamatan Bakung



c. Fishing base Serit, Kecamatan Panggungrejo



d. Fishing base Serang, Kecamatan Panggungrejo

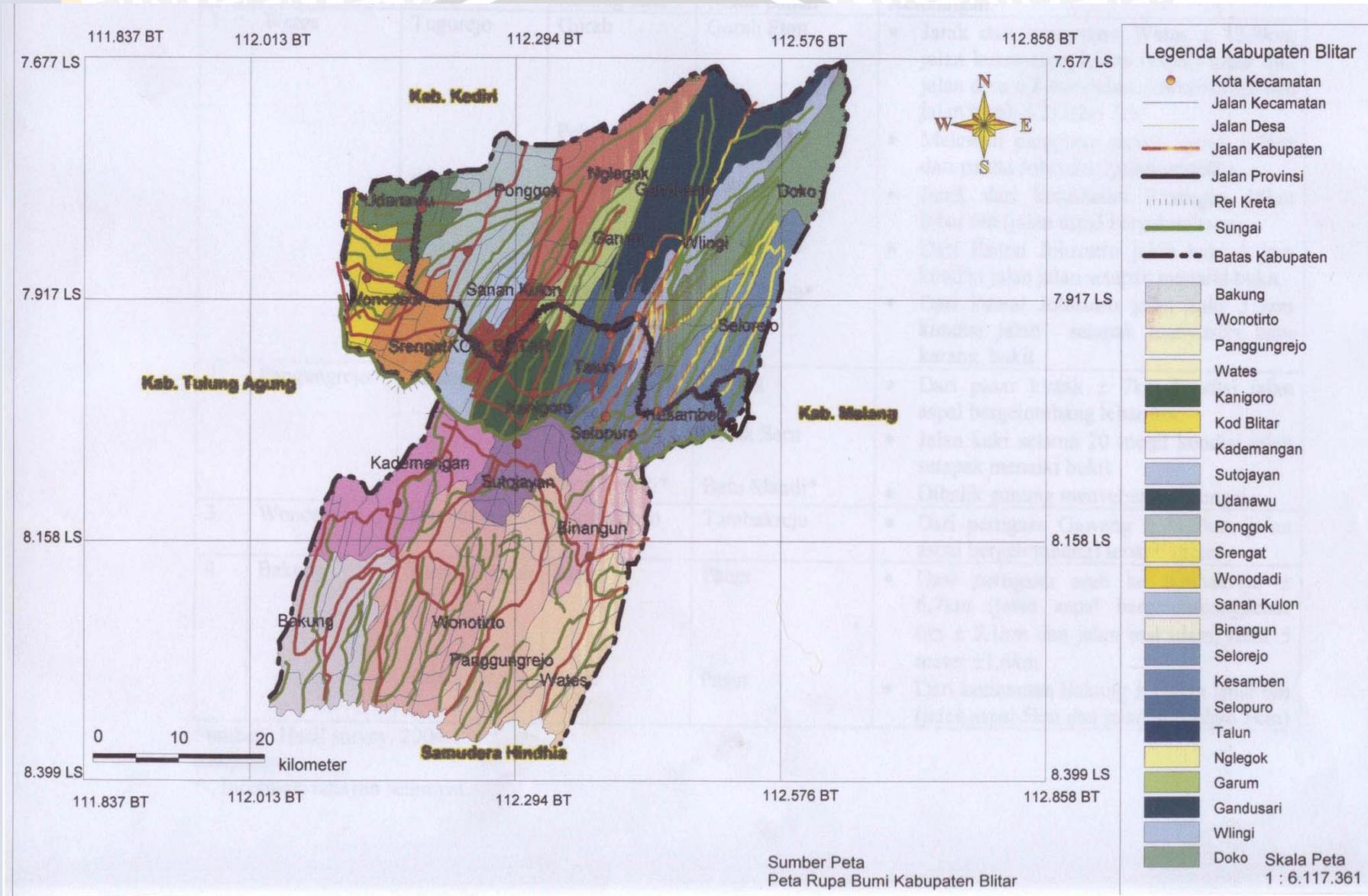


TPI Tambakrejo Kecamatan Wonotirto

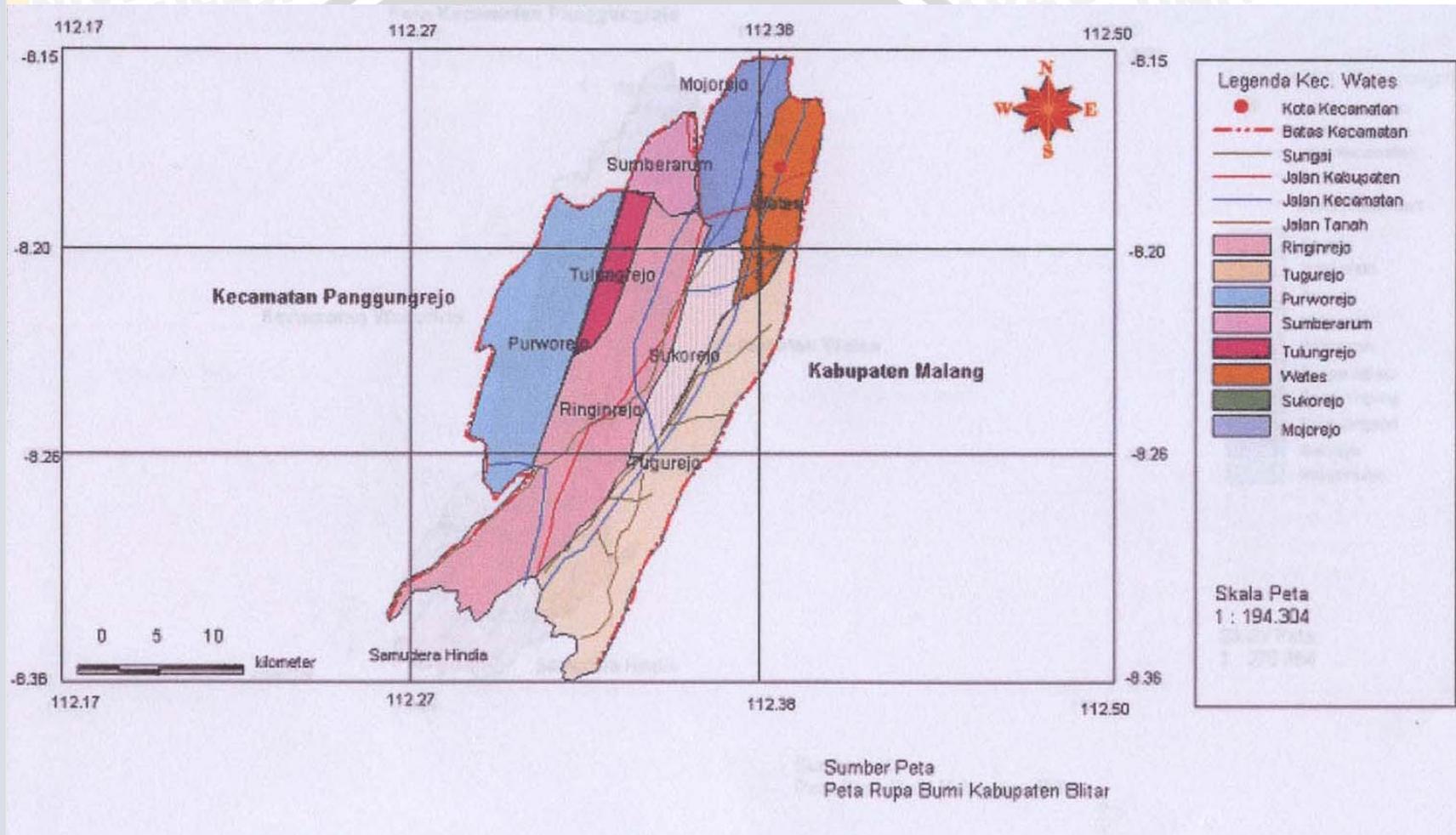


Kegiatan Pelelangan Ikan di Tambakrejo

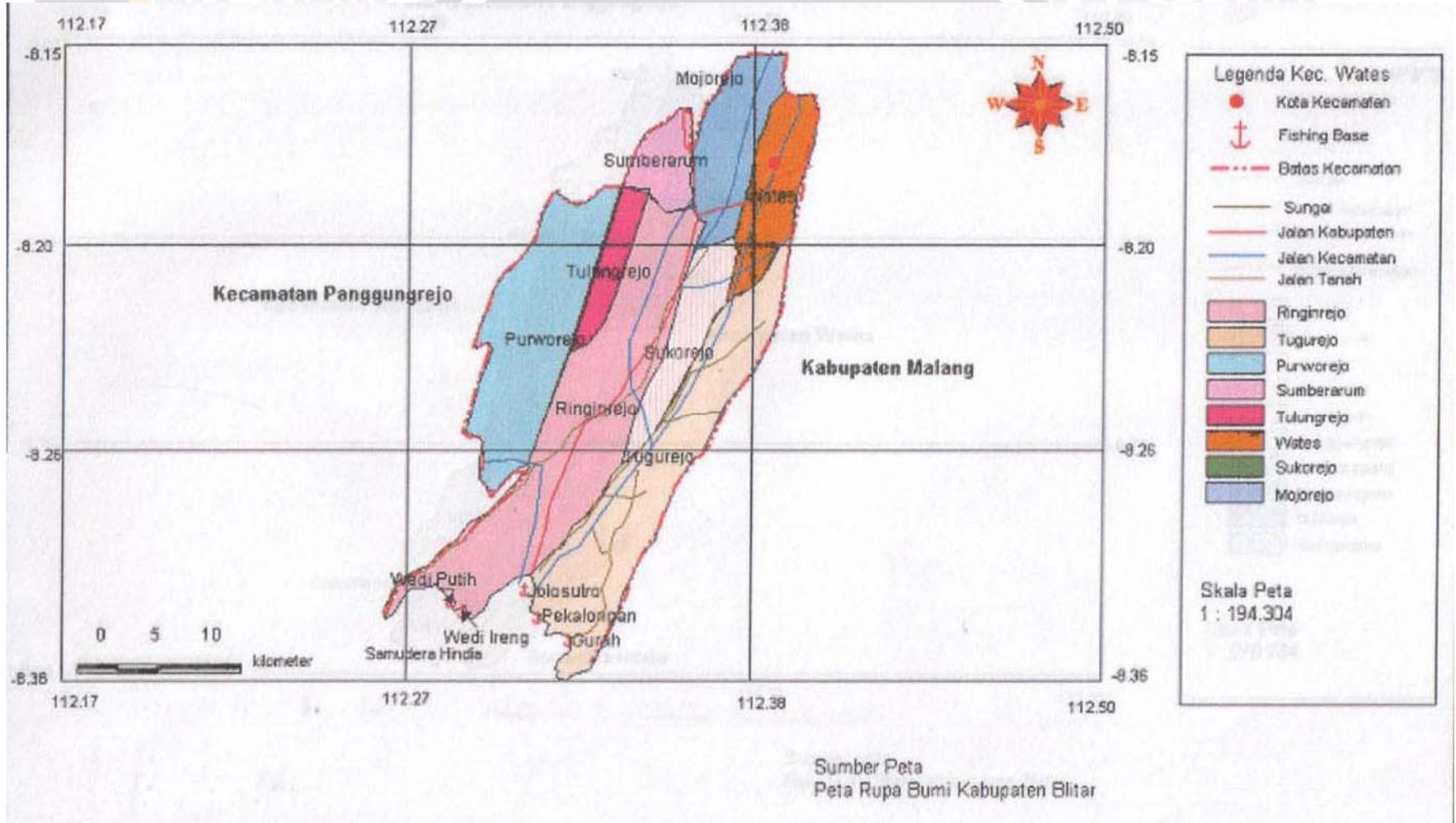
**PETA ADMINISTRASI KABUPATEN BLITAR**



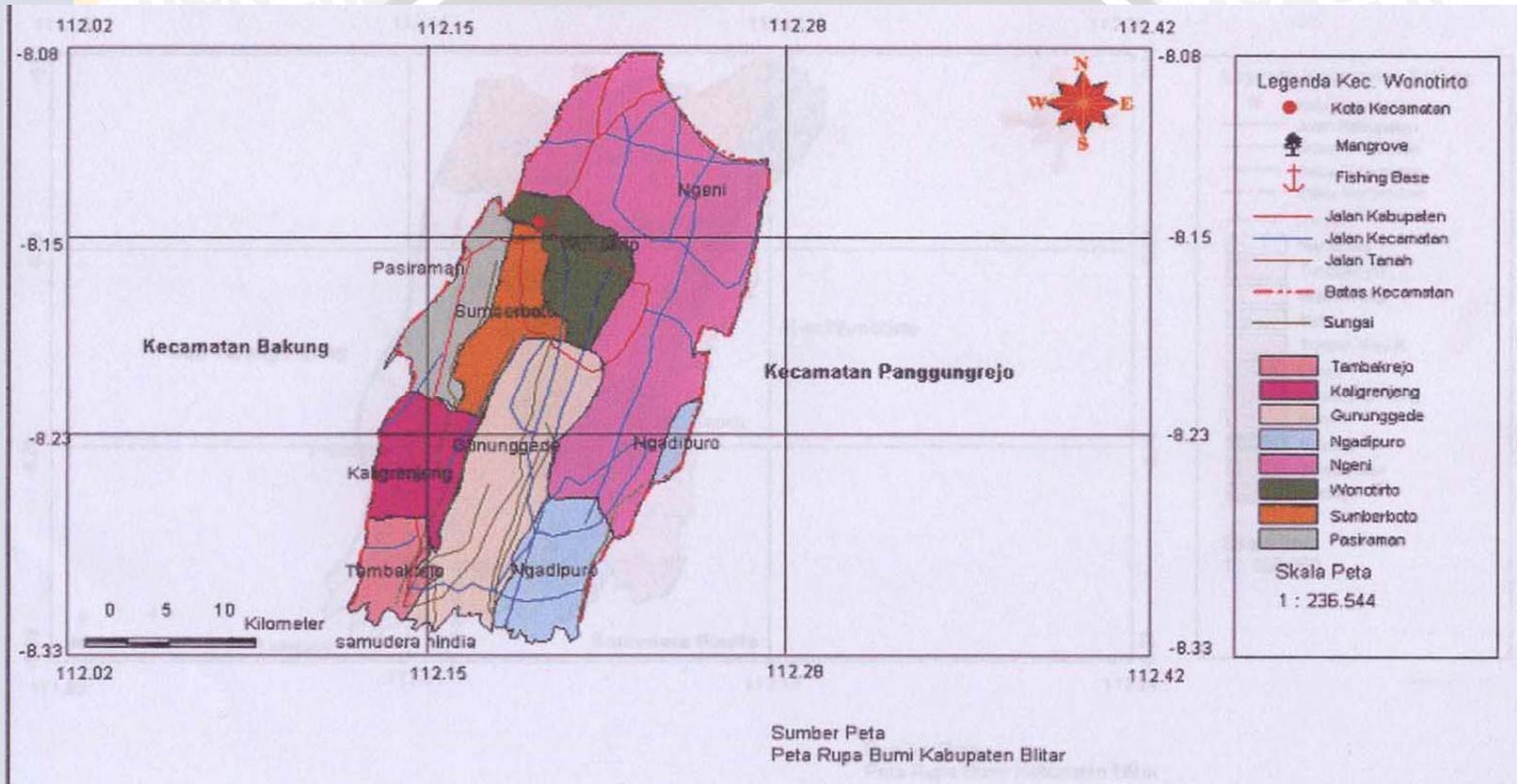
**PETA KECAMATAN WATES**



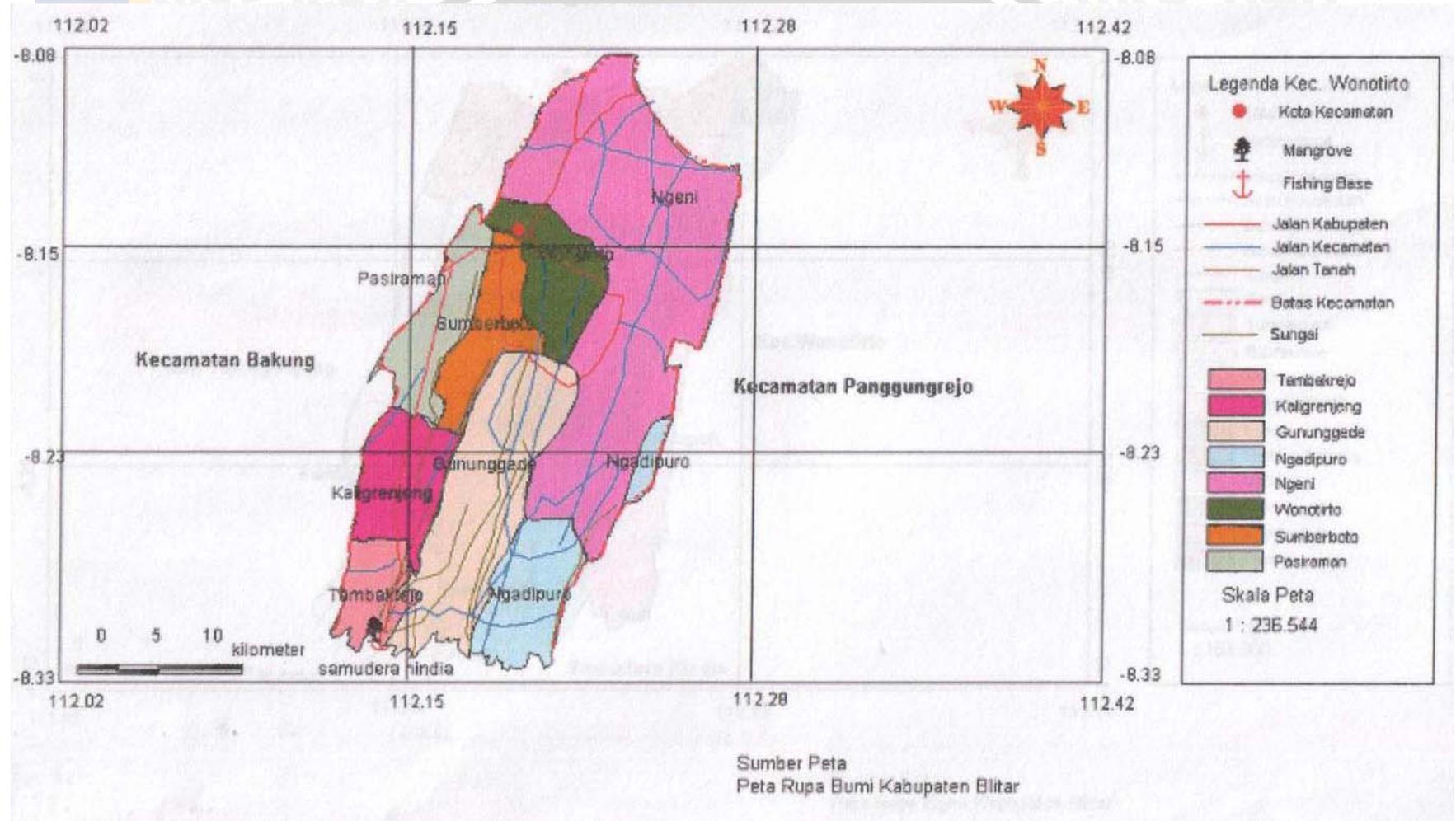
### PETA FISHING BASE KECAMATAN WATES



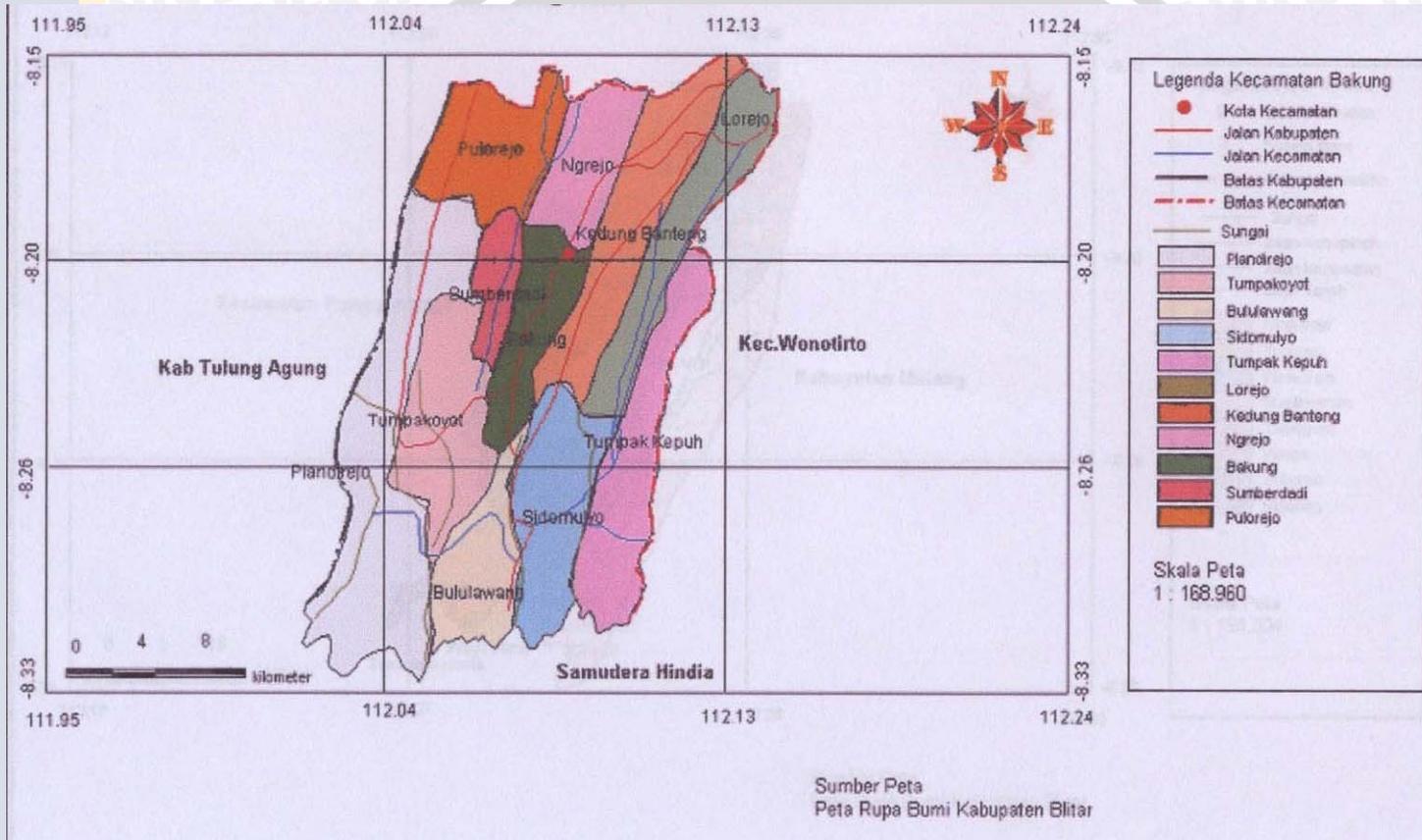
### PETA KECAMATAN WONOTIRTO



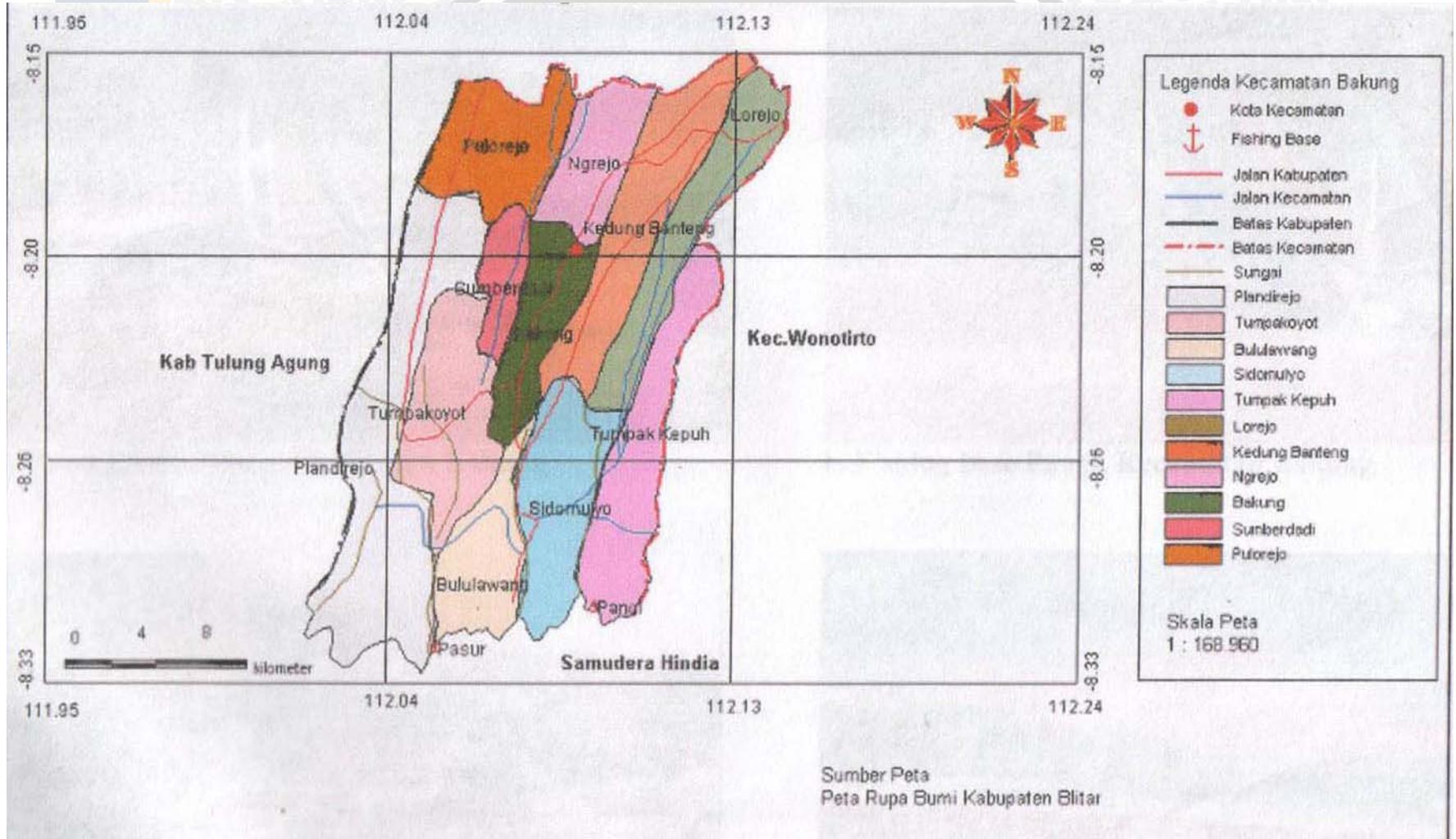
**PETA FISHING BASE KECAMATAN WONOTIRTO**



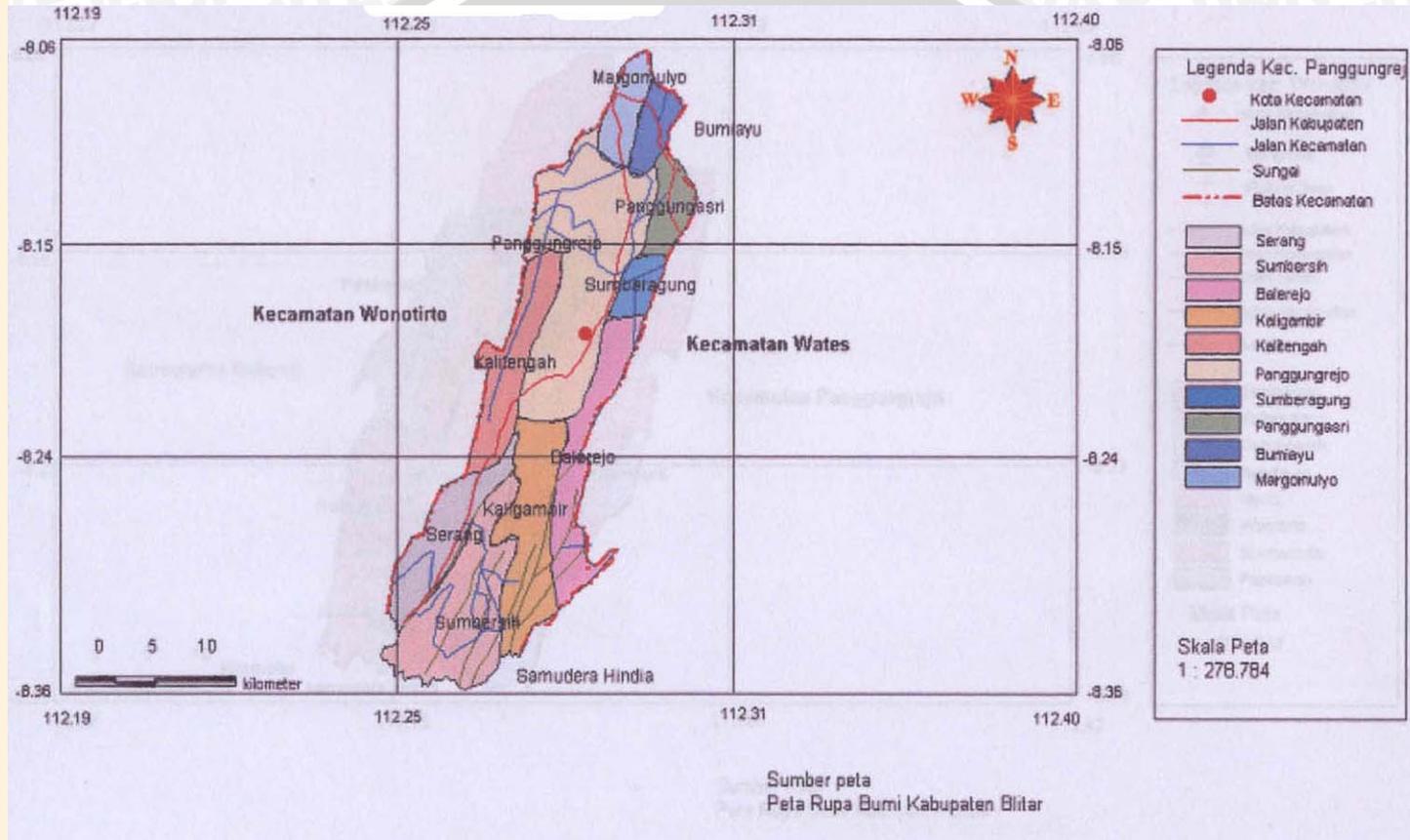
### PETA KECAMATAN BAKUNG



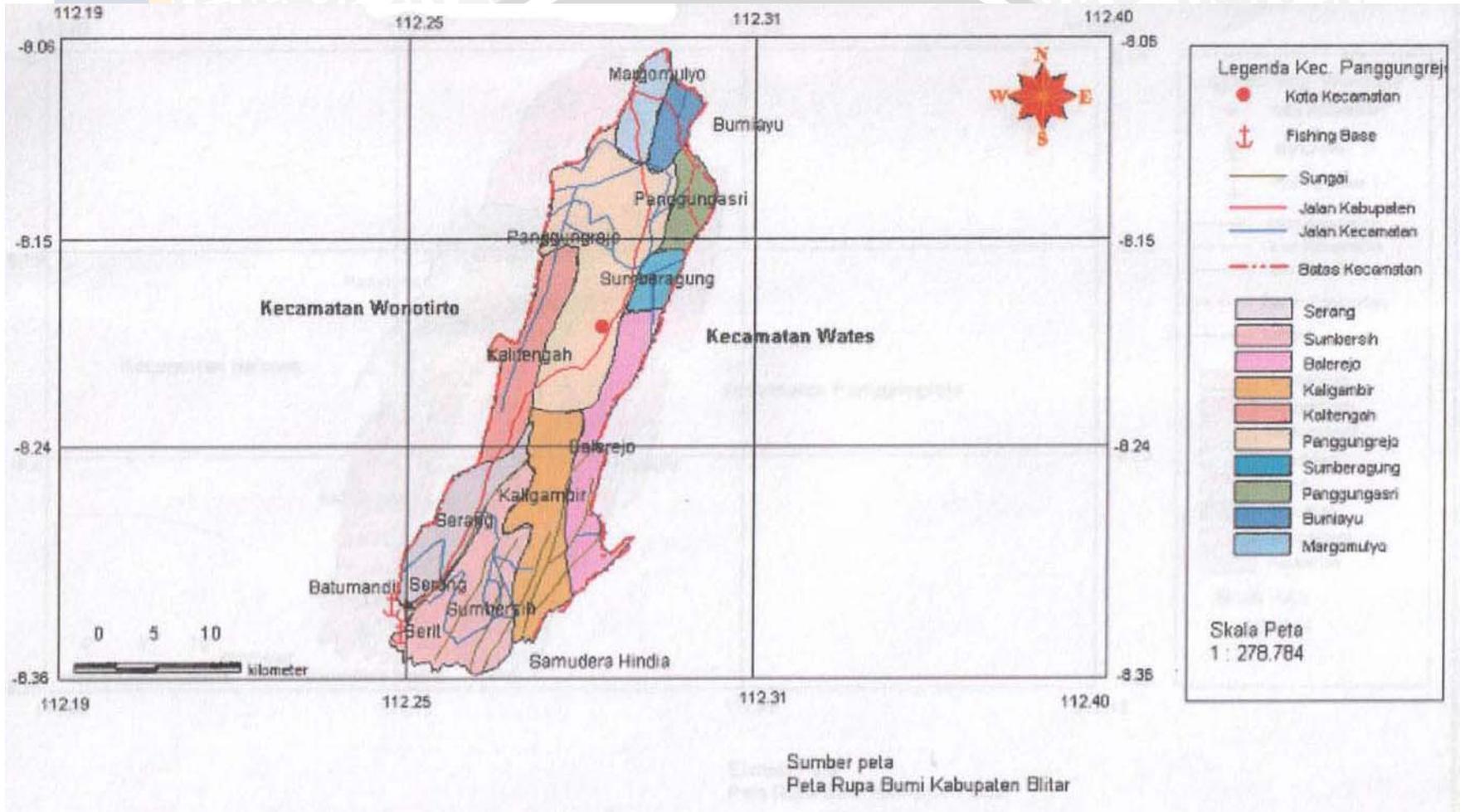
**PETA FISHING BASE KECAMATAN BAKUNG**



### PETA KECAMATAN PANGGUNGREJO



**PETA FISHING BASE KECAMATAN PANGGUNGREJO**



























## Lampiran 1.

**Tabel Tinggi dan Luas Wilayah Dirinci Menurut Kecamatan**

No.	Kecamatan	Tinggi Ibu Kota Kecamatan	Luas Wilayah Kecamatan
1	Bakung*	167	111.24
2	Wonotirto*	186	44.2
3	Panggungrejo*	171	11.04
4	Wates*	450	68.76
5	Binangan	354	76.7
6	Sutojayan	168	164.54
7	Kademangan	246	105.28
8	Kanigoro	174	55.55
9	Talun	251	49.78
10	Selopuro	181	89.29
11	Kesamben	256	56.96
12	Selorejo	304	52.23
13	Doko	329	70.95
14	Wlingi	254	66.36
15	Gandusari	352	88.23
16	Garum	387	54.56
17	Nglegok	322	92.56
18	Sanan Kulon	164	33.32
19	Ponggok	179	103.83
20	Srengat	109	53.96
21	Wonodadi	193	40.35
22	Udanawu	121	40.98
	<b>KAB. BLITAR</b>		<b>1530.67</b>

Sumber: BPS, 2002

Keterangan 2/21/2007

\* Kecamatan yang mempunyai pantai

## Lampiran 2.

**DATA JUMLAH ARMADA PERIKANAN**

No.	Jenis	Jumlah Armada (unit)
1	Tanpa Perahu	
2	Perahu Tanpa motor	
	Jukung	58
	Perahu Papan	
	# Kecil	104
	# Sedang	
	# Besar	
3	Motor Tempel	
	# 0 - 5 PK	
	# 5 - 10 PK	4
	# 10 - 20 PK	22
	# 20 - 30 PK	24
	# > 30 PK	
4	Kapal Motor	
	# 0 - 5 PK	
	# 5 - 10 PK	
	# 10 - 20 PK	
	# 20 - 30 PK	2
	# > 30 PK	6
	<b>JUMLAH</b>	

Sumber: DKP Kabupaten Blitar 2006

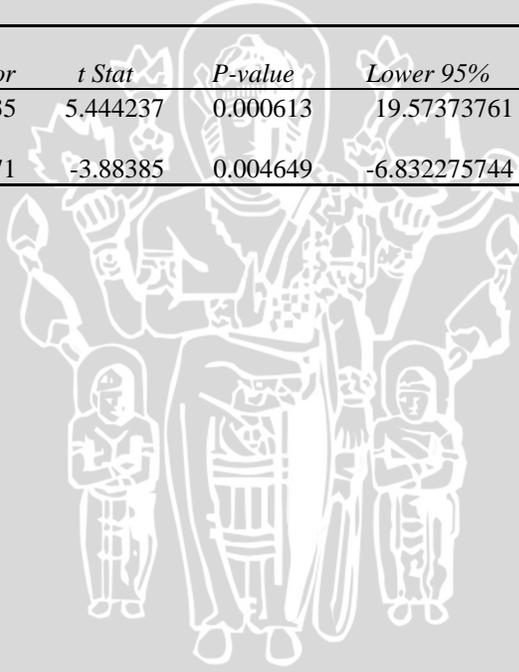
Lampiran 3.

SUMMARY OUTPUT MODEL SCHAEFER

Regression Statistics	
Multiple R	0.80835907
R Square	0.653444429
Adjusted R Square	0.610124983
Standard Error	8.46973921
Observations	10

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	1082.096118	1082.096	15.08432	0.004649403
Residual	8	573.8918583	71.73648		
Total	9	1655.987976			

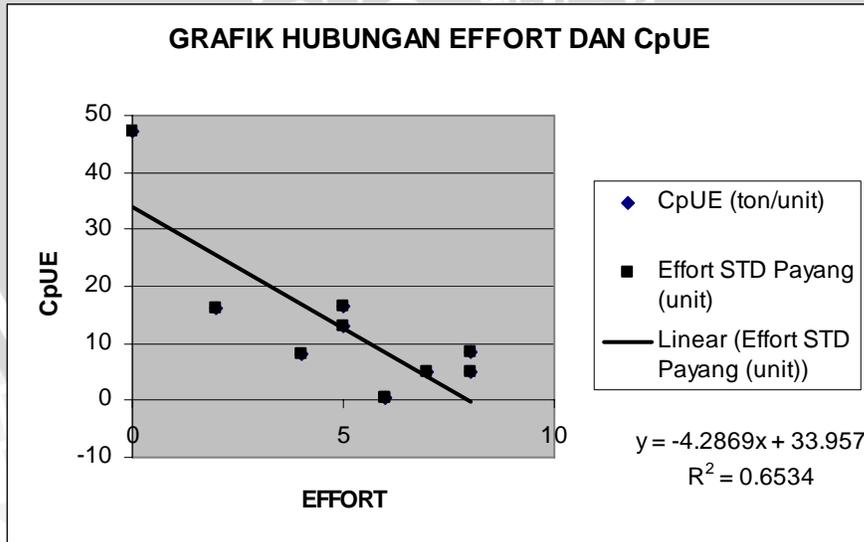
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	33.95672577	6.237186935	5.444237	0.000613	19.57373761	48.33971393	19.57373761	48.3397139
X Variable 1	-4.28694069	1.103785271	-3.88385	0.004649	-6.832275744	-1.74160565	-6.83227574	1.74160565



Perkembangan volume catch, effort, CpUE.(Schaefer)

Tahun	Catch (ton)	Effort STD Payang (unit)	CpUE (ton/unit)
1997	3.36	6.0053	0.55950577
1998	2.8	6.0053	0.466254808
1999	0.16	0.0034	47.05882353
2000	32.46	2.0042	16.19598842
2001	35.04	7.0019	5.004355961
2002	33.12	4.004	8.271728272
2003	65.64	5.0016	13.12380038
2004	82.6	5.0021	16.51306451
2005	69.28	8.0021	8.657727347
2006	39.57	8.0021	4.94495195

$a = 33,95672577$   
 $b = 4,286940698$   
 $E_{opt} = (a/2b) = 3,960 \text{ unit/tahun}$   
 $C_{opt} = (a^2/4b) = 67,2425 \text{ ton/tahun}$   
 $U_{opt} = 16,98042929 \text{ ton/unit/tahun}$   
 $JTB = 80\% * MSY = 53,7936 \text{ ton/tahun}$



Lampiran 4.

SUMMARY OUTPUT MODEL FOX

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.545582713
R Square	0.297660497
Adjusted R Square	0.209868059
Standard Error	1.302451606
Observations	10

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	5.751581596	5.751582	3.390503	0.102835139
Residual	8	13.57104149	1.69638		
Total	9	19.32262309			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	3.410053644	0.959136278	3.555338	0.007451	1.198279991	5.621827298
X Variable 1	-0.31254186	0.169736855	-1.84133	0.102835	-0.70395600	0.078872279

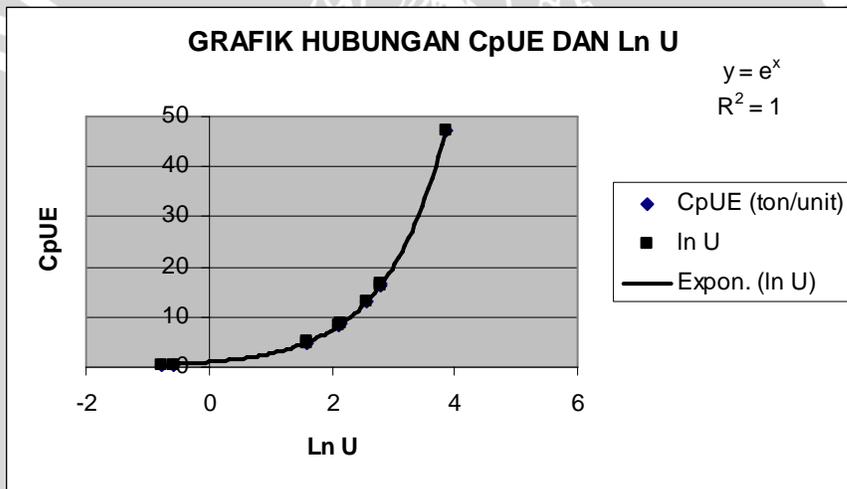
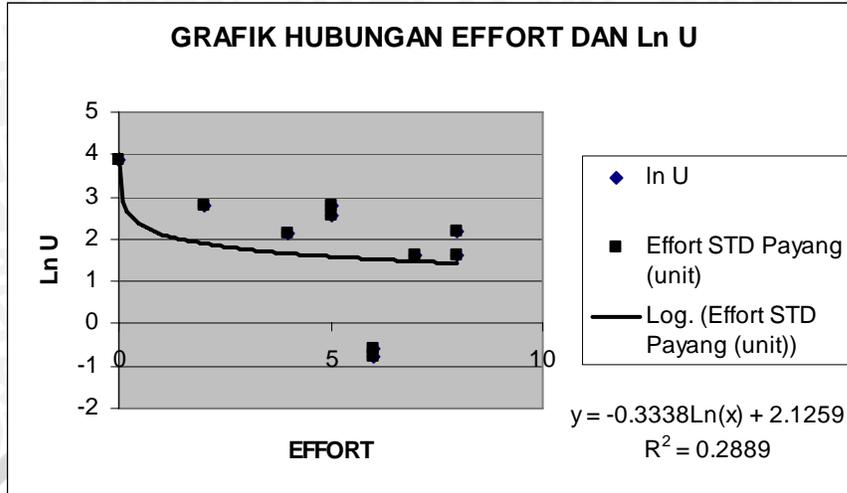


Perkembangan volume catch, effort, CpUE.(Fox)

Tahun	Catch (ton)	Effort STD Payang (unit)	CpUE (ton/unit)	In U
1997	3.36	6.0053	0.55950577	-0.5807
1998	2.8	6.0053	0.466254808	-0.7629
1999	0.16	0.0034	47.05882353	3.8514
2000	32.46	2.0042	16.19598842	2.7847
2001	35.04	7.0019	5.004355961	1.6103
2002	33.12	4.004	8.271728272	2.1128
2003	65.64	5.0016	13.12380038	2.5744
2004	82.6	5.0021	16.51306451	2.8041
2005	69.28	8.0021	8.657727347	2.1584
2006	39.57	8.0021	4.94495195	1.5984

$c = 3.410053644$   
 $d = 0.312541865$   
 $Ee = 1/d = 3,199 \text{ unit/tahun}$   
 $Ce = (1/d)*e^{(c-1)} = 28,145 \text{ ton/tahun}$   
 $Ue = 8,798061894 \text{ ton/unit/tahun}$   
 $JTB = 80%*MSY = 22,5160 \text{ ton/tahun}$





Lampiran 5.

SUMMARY OUTPUT WALTER-HILBORN

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.55722756
R Square	0.31050256
Adjusted R Square	-0.08599659
Standard Error	19.6786394
Observations	9

ANOVA					Significance
	df	SS	MS	F	F
Regression	3	1046.342592	348.780864	0.900663399	0.502578098
Residual	6	2323.49309	387.2488484		
Total	9	3369.835682			

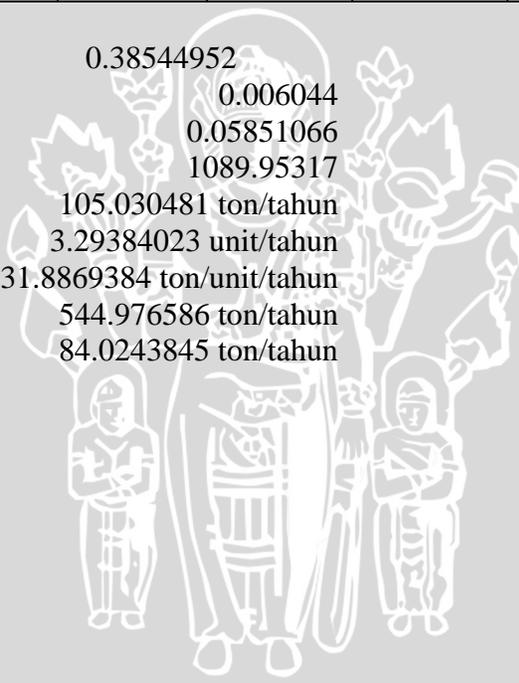
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
X Variable 1	-0.38544952	2.803072589	-0.13750964	0.895126474	-7.24432104	6.473422
X Variable 2	-0.006044	0.060916838	-0.09921728	0.92419764	-0.15510214	0.1430141
X Variable 3	0.05851066	0.418863822	0.139688974	0.893476832	-0.96641219	1.0834335



Perkembangan volume catch, effort, CpUE

Tahun	Catch (ton)	Effort STD Payang (unit)	CpUE (ton/unit)	Y	X1	X2	X3
				(Ut+1)-Ut	Ut	Ut <sup>2</sup>	Ut x Et
1997	3.36	6.0053	0.5595	-0.0932	0.5595	0.31304025	3.35996535
1998	2.8	6.0053	0.4663	46.5925	0.4663	0.21743569	2.80027139
1999	0.16	0.0034	47.0588	-30.8629	47.0588	2214.530657	0.15999992
2000	32.46	2.0042	16.1959	-11.1915	16.1959	262.3071768	32.45982278
2001	35.04	7.0019	5.0044	3.2673	5.0044	25.04401936	35.04030836
2002	33.12	4.004	8.2717	4.8521	8.2717	68.42102089	33.1198868
2003	65.64	5.0016	13.1238	-3.3893	13.1238	172.2341264	65.63999808
2004	82.6	5.0021	16.5131	-7.8554	16.5131	272.6824716	82.60017751
2005	69.28	8.0021	8.6577	-3.7128	8.6577	74.95576929	69.27978117
2006	39.57	8.0021	4.9449		4.9449	24.45203601	39.56958429

$r = b1 = 0.38544952$   
 $b2 = r/(k*q) = 0.006044$   
 $q = b3 = 0.05851066$   
 $k = r/(b2*b3) = 1089.95317$   
 $Ce = (r*k)/4 = 105.030481 \text{ ton/tahun}$   
 $Ee = r/(2*q) = 3.29384023 \text{ unit/tahun}$   
 $Ue = 31.8869384 \text{ ton/unit/tahun}$   
 $Pe = 0.5*k = 544.976586 \text{ ton/tahun}$   
 $JTB = 80\% * MSY = 84.0243845 \text{ ton/tahun}$



Lampiran 6. Jumlah Biaya Tetap (perawatan) Usaha Penangkapan Ikan Tongkol Periode 1997-2006 (dalam harga riil)

Tahun	Penyusutan 1 tahun (nominal)	Harga riil penyusutan
1997	305,000	165,800
1998	560,000	246,000
1999	1,015,000	577,000
2000	811,000	433,700
2001	824,000	343,400
2002	1,309,000	581,800
2003	1,322,000	520,500
2004	1,322,000	500,000
2005	1,412,000	1,250,000
2006	1,950,000	1,175,000

Lampiran 7. Jumlah Biaya Operasional per Trip (dalam harga riil)

Tahun	Solar, Oli, Es (riil)	Makanan	Harga Riil Biaya Operasional
		(Riil)	
1997	25,163	6,600	31,763
1998	34,518	9,000	43,518
1999	44,006	8,100	52,106
2000	128,556	22,000	150,556
2001	128,208	20,600	148,808
2002	95,733	15,000	110,733
2003	90,551	13,000	103,551
2004	85,188	12,100	97,288
2005	291,416	37,000	328,416
2006	160,241	26,000	186,241

Lampiran 8. Jumlah Biaya Operasional per Tahun (dalam harga riil)

Tahun	Biaya Operasional/tahun	Retribusi	Penyusutan	Jumlah Total Biaya
1997	1,111,706	350,000	165,800	1,627,506
1998	1,305,526	300,000	246,000	1,851,526
1999	52,106	25,000	577,000	654,106
2000	137,608,320	9,140,000	433,700	147,182,020
2001	14,136,791	950,000	343,400	15,430,191
2002	14,949,000	1,350,000	581,800	16,880,800
2003	5,902,417	570,000	520,500	6,992,917
2004	24,808,432.00	2,550,000	500,000	27,858,432
2005	44,336,150	1,350,000	1,250,000	46,936,150
2006	37,993,156	2,040,000	1,175,000	41,208,156

## Lampiran 9.

## Indek Harga Konsumen Tahun 1997-2006

Tahun	Indek Harga Konsumen (IHK)		
	Bahan Makanan, Ikan segar	Makanan Jadi, Minuman, Rokok, Tembakau	Transportasi, Komunikasi dan Jasa Keuangan
1997	236	188.88	228
1998	207	211.58	176
1999	229	219.2	187
2000	242	243.49	240
2001	217	269.14	225
2002	307	301.3	254
2003	314	323.35	266
2004	100	113.89	113
2005	102	124.1	128
2006	135	136	166
2007	147.41	141.15	167.22

Sumber: Badan Pusat Statistik Jakarta-Indonesia (BPS)

Perhitungan harga riil digunakan persamaan:

$$Pn = \left( \frac{Pnt}{IHKt} \right) \times 100$$

Dimana:

Pn = Harga riil

Pnt = Harga nominal pada periode t

Lampiran 10.

Biaya Operasional Alat Tangkap Payang (Riil)

Tahun	Solar	Oli	Es	Biaya Transportasi (Nominal)	Biaya Transportasi (Riil)	Makanan (Nominal)	Makanan (Riil)	Harga Operasional
1997	9500	8,000	28800	46,300	25,163	12,000	6,600	
1998	15000	9,700	54000	78,700	34,518	17,000	9,000	
1999	13750	9,700	54000	77,450	44,006	17,000	8,100	
2000	15000	13,000	212400	240,400	128,556	48,000	22,000	
2001	75000	16,700	216000	307,700	128,208	50,000	20,600	
2002	40000	17,000	158400	215,400	95,733	38,000	15,000	
2003	50000	18,000	162000	230,000	90,551	39,000	13,000	
2004	50000	14,600	162000	226,600	85,188	39,000	12,100	
2005	132500	16,800	180000	329,300	291,416	42,000	37,000	
2006	107500	14,500	144000	266,000	160,241	35,000	26,000	



Lampiran 11. Total Biaya Yang Dikeluarkan Nelayan Payang (c), Effort dan TC Periode 1997-2006 (dalam harga riil)

Tahun	Jumlah Total Biaya (C)	Effort (E)	TC = c*E
1997	1,627,507	6,0053	9,773,667
1998	1,851,526	6,0053	11,118,969
1999	577,000	0,0034	1,961
2000	147,182,021	2,0042	294,982,206
2001	15,430,192	7,0019	108,040,661
2002	16,880,800	4,004	67,590,723
2003	6,992,917	5,0016	34,975,773
2004	27,858,432	5,0021	139,350,662
2005	46,936,150	8,0021	375,587,765
2006	41,208,157	8,0021	329,751,793

Lampiran 12. Nilai TR, p dan Q Dari Usaha Penangkapan Ikan Tongkol Periode 1997-2006 (dalam harga riil)

Tahun	Q ( ton )	p (Rp/Ton)	TR = p*Q
1997	3,36	1,000,000	3,360,000
1998	2,8	2,000,000	5,600,000
1999	0,16	3,500,000	560,000
2000	32,46	2,250,000	73,035,000
2001	35,04	4,700,000	164,688,000
2002	33,12	3,800,000	125,856,000
2003	65,64	3,800,000	249,432,000
2004	82,6	4,300,000	355,180,000
2005	69,28	7,000,000	484,960,000
2006	39,57	5,000,000	197,850,000

Lampiran 13. Pendapatan Bersih (Keuntungan) Usaha Nelayan Payang Periode 1997-2006 di Kabupaten Blitar

Tahun	TR = p*Q	TC = c*E	keuntungan
1997	3,360,000	9,773,667	-6,413,667
1998	5,600,000	11,118,969	-5,518,969
1999	560,000	1,961	558,038
2000	81,150,000	294,982,206	-213,832,206
2001	164,688,000	108,040,661	56,647,338
2002	125,856,000	67,590,723	58,265,276
2003	249,432,000	34,975,773	214,456,226
2004	355,180,000	139,350,662	215,829,337
2005	484,960,000	375,587,765	109,372,234
2006	197,850,000	329,751,793	-131,901,793

## Lampiran 14.

Perhitungan *catch*, *effort* dan keuntungan pada saat (MSY, MEY dan MsocY) Model

Gordon Schaefer

## 1. Analisa MSY

$$U = 33,95673 - 4,28694 E$$

$$a = 33,95673$$

$$b = 4,28694$$

$$\opl� Q_{MSY}$$

$$Q_{MSY} = \frac{a^2}{4b}$$

$$= \frac{(33,95673)^2}{4 \times 4,28694}$$

$$= \frac{1153,059512}{17,14776}$$

$$= 67,2425 \text{ ton}$$

$$\opl� E_{MSY}$$

$$E_{MSY} = \frac{a}{2b}$$

$$= \frac{33,95673}{2 \times 4,28694}$$

$$= 3,96 \text{ unit}$$

Keuntungan pada waktu MSY

Harga ikan per ton = Rp. 6.000.000

Biaya rata-rata per tahun = Rp. 30.654.470

Jumlah *catch* pada saat MSY (Q) = 67,2425 ton

Jumlah *effort* pada saat MSY (E) = 3,96 unit

$$\pi = TR - TC$$

$$\pi = (p \times Q) - C \times E$$

$$= (6.000.000 \times 67,2425) - (30.654.470 \times 3,96)$$

$$= (403.455.000) - (121.391.700)$$

$$= 282.063.300$$

Keuntungan yang dialami nelayan selama satu tahun:

$$= \frac{282.063.300}{3,96}$$

$$= \text{Rp. } 71.228.100$$

## 2. Analisa MEY

$$U = 33,95673 - 4,28694 E$$

Rata-rata biaya penangkapan per tahun (k) = Rp. 30.654.470

Rata-rata harga ikan tongkol per ton (p) = Rp. 6.000.000

$$\pm Q_{MEY}$$

$$MC = \frac{k}{\sqrt{(a^2 - 4bQ)}}$$

$$p = \frac{\pm k}{\sqrt{(a^2 - 4bQ)}}$$

$$p^2 = \frac{\pm k^2}{(a^2 - 4bQ)}$$

$$P^2 (a^2 - 4bQ) = \pm k^2$$

$$P^2 \times a^2 - P^2 \times 4bQ = \pm k^2$$

$$- P^2 \times 4bQ = \pm k^2 - P^2 \times a^2$$

$$Q = \frac{\pm k^2 - p^2 \times a^2}{-p^2 \times 4b}$$

$$Q = \frac{405,6031 \times 10^{14}}{6,1731936 \times 10^{14}}$$

$$Q = 65,70 \text{ ton}$$

$$E_{MEY} = \frac{a - \sqrt{a^2 - 4bQ}}{2b}$$

$$= \frac{33,95673 - \sqrt{33,95673^2 - 4 \times 4,28694 \times 65,70}}{2 \times 4,28694}$$

$$= 3,36 \text{ unit}$$

Keuntungan pada waktu MEY:

Harga ikan per ton = Rp. 6.000.000

Biaya rata-rata per tahun = Rp. 30.654.470

Jumlah *catch* pada saat MEY (Q) = 65,70 ton

Jumlah *effort* pada saat MEY (E) = 3,36 unit

$$\pi = TR - TC$$

$$\pi = (p \times Q) - (k \times E)$$

$$= (6.000.000 \times 65,70) - (30.654.470 \times 3,36)$$

$$= 394.200.000 - 102.999.019$$

$$= 291.200.981$$

Keuntungan yang diperoleh nelayan tiap tahun:

$$= \frac{291.200.981}{3,36}$$

$$= \text{Rp. } 86.666.958$$

3. Analisa MS<sub>oc</sub>Y

$$E_{MsocY}$$

$$TR = TC$$

$$p(aE - bE^2) = k \times E$$

$$6.000.000 (33,95673 E - 4,28694 E^2) = 30.654.470 \times E$$

$$203.740.350 E - 25.721.600 E^2 = 30.654.470 \times E$$

$$203.740.350 - 25.721.600 E = 30.654.470$$

$$-25.721.600 E = 30.654.470 - 203.740.350$$

$$E = 6,73 \text{ unit}$$

$$Q_{MsocY}$$

$$P \times Q = k \times E$$

$$Q = \frac{kx E}{p}$$

$$= \frac{30.654.470 \times 6,73}{6.000.000}$$

$$= 34,38 \text{ ton}$$

Keuntungan saat MsocY

$$\pi = TR - TC$$

$$= (6.000.000 \times 34,38) - (30.654.470 \times 6,73)$$

$$= 206.280.000 - 206.280.000$$

$$= 0$$

