3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi dan Bahan Penelitian

3.1.1 Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah data sumberdaya ikan pelagis kecil di perairan Selat Madura, paparan Madura mulai tahun 2003 hingga 2012 yang diperoleh dari Dinas Perikanan dan Kelautan (Diskanlat) Jawa Timur. Data yang digunakan berupa data produksi ikan pelagis kecil dalam satuan ton, jumlah alat tangkap yang digunakan dalam satuan unit, hasil tangkapan per unit upaya (CpUE). Pengolahan data yang diperoleh dengan menggunakan alat bantu berupa komputer sedangkan sistem yang digunakan dalam pengolahan data adalah *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel*.

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

a. Data laporan statistik perikanan yang diperoleh dari Dinas Perikanan dan Kelautan (Diskanlat) Jawa Timur tahun 2003 hingga 2012.
b. Program komputer yang digunakan untuk mengolah data yang diperoleh yaitu program *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel*.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Metode ini digunakan untuk menggambarkan keadaan dilapang yang dituangkan dalam bentuk kalimat dengan tujuan agar pembaca dapat lebih memahami secara spesifik maksud dan tujuan dari peneliti. Menurut Nazir (2005), metode deskriptif tertuju pada pemecahan masalah yang ada pada masa sekarang dimana data dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan dan selanjutnya dianalisa. Fauzi (2009), menambahkan bahwa metode deskriptif bertujuan untuk mengumpulkan

informasi aktual secara rinci, mengindentifikasi masalah dan membuat perbandingan yang dilakukan orang lain dalam menghadapi masalah dan belajar dari pengalaman mereka.

3.3 Jenis Data yang Digunakan

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder yang didapat dari Dinas Perikanan dan Kelautan Jawa Timur. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber yang mendukung penelitian yaitu, berupa buku, artikel ilmiah, jurnal ilmiah serta dokumen atau laporan tahunan beberapa instansi atau lembaga yang terkait dengan penelitian tersebut. Dalam hal ini data sekunder diperoleh dengan melakukan studi literatur dan data statistik Dinas Perikanan Kelautan serta informasi lain yang berhubungan dengan penelitian ini. Untuk parameter yang digunakan adalah data jumlah alat tangkap (*effort*) dalam satuan unit, data hasil tangkapan ikan pelagis kecil (*catch*) dalam satuan ton. Data alat tangkap digunakan untuk mengkonversi alat tangkap yang standar untuk menangkap ikan pelagis kecil. Sementara data hasil produksi dan jumlah alat tangkap yang telah distandarisasikan digunakan untuk menghitung kondisi perairan dengan dengan menggunakan metode Schaefer dan Fox sedangkan Walter-Hilbron digunakan untuk menghitung potensi cadangan lestari.

3.4 Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menyederhanakan data yang diperoleh sehingga lebih mudah untuk dimengerti atau dipahami. Data yang diperoleh baik dari instansi terkait wawancara berdasarkan tujuan dan pengamatan langsung di lapangan diolah dan dianalisis.

3.4.1 Konversi Alat Tangkap

Jawa Timur mempunyai karakteristik perikanan yang *multi-gear* sehingga satu spesies ikan dapat ditangkap oleh lebih dari satu jenis alat tangkap. Sedangkan model-model pengelolaan perikanan mengacu pada asumsi bahwa alat harus ditransfer ke dalam suatu unit standar. Dengan demikian alat tangkap harus dijadikan satu satuan setara dengan alat tangkap yang dianggap standar. Metode konversi yang digunakan dengan persamaan :

$$CPUE = \frac{Qi_{i=1}^{n} * C_{fish}}{Ei_{i=1}^{n}} \quad \text{.....(24)}$$

Dimana :

CPUE = hasil tangkapan per unit

$Qi_{i=1}^{n}$ = rata-rata porsi alat tangkap 1 terhadap total produksi ikan pelagis

C_{fish} = rata-rata tangkapan ikan pelagis oleh alat tangkap

$Ei_{i=1}^{n}$ = rata-rata *Effort* dari alat tangkap yang dianggap standar (trip)

$$RFP = \frac{Ui_{i=1}^{n}}{U_{alat\ standar}} \quad \text{.....(25)}$$

Dimana :

RFP = Indeks konversi jenis alat tangkap

$Ui_{i=1}^{n}$ = CpUE masing-masing alat tangkap

$U_{alat\ standar}$ = CpUE dari alat standar

$$E_{(std)t} = \sum_{i=1}^{n} (RFPi * E_{i(t)}) \quad \text{.....(26)}$$

Dimana :

$E_{(std)t}$ = Jumlah alat tangkap standar pada tahun ke t (trip)

$RFPi$ = Indeks konversi alat tangkap I (i = 1-n)

$E_{i(t)}$ = Jumlah alat tangkap jenis 1 pada tahun ke-i (trip)

3.4.2 Pendugaan Status Produksi

- **Model Schaefer (1954)**

Perubahan biomass populasi pada tahun tertentu dengan satu tahun berikutnya dengan rumus sederhana sebagai berikut :

U = a – b * E.....(27)

Dimana :

U = *Cacth per Unit Effort* (CpUE)

a dan b = Konstanta pada model Schaefer

E = Nilai *effort*

Upaya penangkapan optimum (E_o) didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$E_o = \frac{a}{2b} \text{.....(28)}$$

Hasil tangkap maksimum lestari (C_{MSY}) didapatkan dengan mensubstitusikan persamaan E_o dengan persamaan di atas, maka :

$$C_{MSY} = \frac{a^2}{4b} \text{.....(29)}$$

Dimana :

Nilai a = *Intersept*

Nilai b = Adalah *slope* pada persamaan regresi linier

- **Model Fox (1970)**

Fox (1970) mengajukan model alternatif untuk populasi ikan yang pertumbuhannya intrinsik mengikuti model logaritmik. Asumsi-asumsi model eksponensial Fox, yaitu populasi dianggap tidak akan punah dan populasi sebagai jumlah dari individu ikan. Model Fox (1970) *yang diacu dalam* Boer dan Aziz (1995), merupakan modifikasi dari model Schaefer bahwa antara hasil

tangkap per trip upaya (CpUE) dan upaya penangkapan (E) mempunyai hubungan eksponensial, yaitu :

$$U = e^{c-d*E}$$

Dimana :

U = Hasil tangkap per unit upaya

E = Upaya penangkapam standart

c dan d = Konstanta model regresi (berbeda dengan a dan b pada model schaefer)

Persamaan eksponensial dari Fox diubah menjadi linier, menjadi persamaan berikut :

$$\text{LnU} = \text{c} - \text{d} * \text{E}$$

Penentuan tingkat upaya penangkapan optimum (E_o) dan hasil tangkapan maksimum lestari (MSY) dari unit penangkapan dengan model Fox (1970) *yang diacu dalam* Boer dan Aziz (1995), sebagai berikut :

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

Nilai MSY dapat diperoleh melalui persamaan :

$$C_{MSY} = \left(\frac{1}{d}\right) e^{(e-1)}$$

- **Model Walter Hilbron**

Pendekatan *non equilibrium state* model mampu mengestimasi parameter populasi (r, k dan q) sehingga menjadikan pendugaan lebih dinamis dan mendekati kenyataan di lapang. Walter-Hiborn menyatakan bahwa biomass pada tahun ke t+1 (Pt+1) bisa diduga dari Pt ditambah pertumbuhan biomass selama tahun tersebut dikurangi dengan sejumlah biomass yang dikeluarkan melalui eksploitasi dari *effort* (E). Pernyataan tersebut dirumuskan sebagai berikut :

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

Dimana :

$P_{(t+1)}$ = Besar stok biomass pada waktu t+1

P_t = Besar stok biomass pada waktu t

r = Laju pertumbuhan *intrinsic* stok biomas (konstan)

k = Daya dukung maksimum lingkungan alami

q = Koefisien *catchability*

E_t = Jumlah *effort* untuk mengeksploitasi biomas tahun t

3.4.3 Maximum Sustanaible Yield (MSY)

Estimasi potensi sumberdaya perikanan tangkap didasarkan atas jumlah hasil tangkap didaratkan pada suatu wilayah dan variasi alat tangkap per trip. Menurut Sparre and Venema (1999) prosedur estimasi dilakukan dengan cara :

a. Menghitung hasil tangkapan per upaya tangkap (CpUE), melalui persamaan :

   $CpUE_n = \frac{catch_n}{E_n}$ = 1,2,3,...M.....(30)

   Dimana :

   $CpUE_n$ = total hasil tangkapan per upaya yang telah distandarisasi dalam tahun n (ton/trip)

   $Catch_n$ = total hasil tangkapan dari seluruh alat dalam tahun n (ton)

   En = total effort atau jumlah upaya tangkap dari alat tangkap yang distandarisasi dengan alat tangkap standar dalam tahun n (trip)

b. Melakukan estimasi parameter alat tangkap standar dengan menggunakan model Schaefer berikut :

   $CpUE_n$ = a – βE / $Catch_n$ = aE_n - βEn^2.....(31)

Dimana :

$CpUE_n$ = total hasil tangkapan per upaya setelah distandarisasi pada tahun n (ton/trip)

En = total effort pada tahun n (trip/tahun)

A dan R = konstanta dan koefisien parameter dari model Schaefer

Persamaan diatas, dihitung dengan menggunakan metode regresi linier sederhana (*Ordinary Least Square*, OLS).

a. Melakukan estimasi effort optimum pada kondisi keseimbangan (*Equilibrium state*), digunakan persamaan :

   E_{OPH} = ½ (a/R).....(32)

b. Melakukan estimasi *Maximum Sustainable Yield* (MSY) sebagai indikator potensi sumberdaya perikanan tangkap yang berkelanjutan (lestari) melalui persamaan :

   MSY = ¼ (a/R).....(33)

   Nilai *effort* optimum dan MSY yang diperoleh melalui persamaan-persamaan di atas, selanjutnya dimasukkan sebagai kendala tujuan dalam model ekonomi sumberdaya perikanan tangkap (model dasar LPG). Dengan demikian, secara biologi pengelolaan perikanan menunjukkan optimalisasi pemanfaatan sumberdaya perikanan tangkap yang berkelanjutan.

3.4.4 Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan (JTB)

Jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah banyaknya sumber daya alam hayati yang boleh ditangkap dengan memperhatikan pengamanan konservasinya di Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (PP No.15 Tahun 1984 tentang Pengelolaan Sumber Hayati di Zona Ekonomii Eksklusif Indonesia, Bab I

Pasal 1 huruf e). JTB dapat didefinisikan juga sebagai bentuk pengelolaan suatu perairan melalui penetapan jumlah hasil tangkapan ikan berdasarkan evaluasi dan pertimbangan teknis, biologis, ekonomis dan sosial (umumnya per tahun).

Menurut Sparre dan Vanema (1999) model surplus produksi untuk menduga potensi hasil tangkapan maksimum lestari secara biologis dan JTB, yaitu :

CpUE = a – bf.....(34)

Y_{MSY} = a^2/4b.....(35)

f.opt = $\frac{a}{2b}$.....(36)

Y_{JTB} = 80% MSY.....(37)

Dimana :

f.opt = upaya optimum penangkapan (MSY)

CpUE = hasil tangkapan per unit upaya

Y_{MSY} = hasil tangkapan maximum lestari (ton)

Y_{JTB} = jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan

f = upaya penangkapan (trip)

a = perpotongan (intercept)

b = kemiringan (slope)

untuk perhitungan JTB

$\frac{Y}{f\ JTB}$ = a – b

Y_{JTB} = afTB + bf^2JTB

$bf^2{}_{JTB}$ - $af^2{}_{JTB}$ + Y_{JTB}

Dari persamaan (3) tersebut maka fJTB dapat diperoleh dengan rumus :

fJTB = $\frac{-a \pm \sqrt{a^2-4bc}}{2b}$.....(38)

Dimana :

yJTB = jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan

fJTB = jumlah alat penangkapan yang diperbolehkan

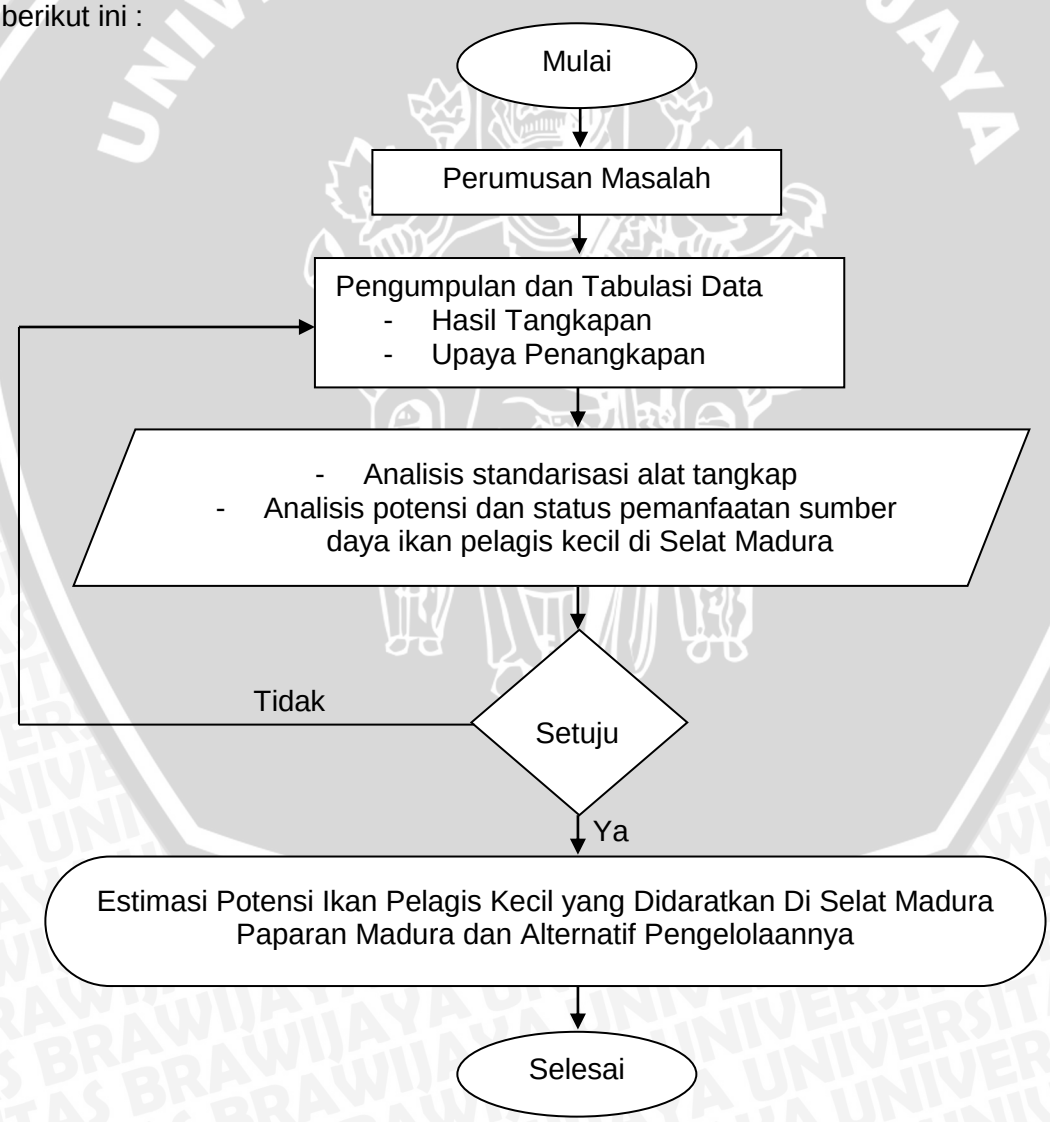
f = upaya penangkapan (trip)

a = perpotongan (*intercept*)

b = kemiringan (*slope*)

3.5 Kerangka Alur Penelitian

Skema proses pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Skema Proses Pelaksanaan Penelitian