

RANCANGAN PENGAMBILAN CONTOH UPAYA TANGKAP DAN HASIL TANGKAP UNTUK PENGAJIAN STOK IKAN¹

(Sampling Design of Catch and Fishing Effort for Fish Stock Assessment)

Mennofatria Boer² dan Kiagus Abdul Aziz²

ABSTRAK

Informasi yang diperoleh dari data upaya tangkap dan hasil tangkap dalam pengelolaan sumberdaya perikanan tropis merupakan informasi yang sangat penting mengingat data upaya dan hasil tangkap merupakan data yang sangat kaya informasi yang dapat digunakan dalam menentukan perubahan beberapa parameter populasi. Kecenderungan menurunnya informasi hasil tangkap per upaya tangkap dapat menjadi indikator terjadinya kegiatan penangkapan yang berlebihan yang dapat mengancam kelestarian populasi ikan, disamping data tersebut juga dapat digunakan untuk memperkirakan seberapa banyak ikan yang sebaiknya ditangkap. Kajian ini membahas prosedur pengambilan contoh upaya tangkap dan hasil tangkap sebagai alat ampuh dalam pengkajian stok ikan.

Kata kunci: upaya tangkap, hasil tangkap, hasil tangkap per upaya tangkap, pengkajian stok ikan.

ABSTRACT

The information gathered from fishing effort and fish catch in tropical fisheries management is an important information since the data are rich of information which can be used in determining changes in population parameters. The decreasing trend of catch per unit of effort can be utilized as an indicator of over fishing which may threaten the sustainable population. These data can also be used to estimate the total allowable catch. This study describes the sampling procedure for fishing effort and fish catch as a tool in assessing fish stocks.

Keywords: fishing effort, fish catch, catch per unit of effort, fish stock assessment.

PENDAHULUAN

Pola pengelolaan sumberdaya perikanan umumnya berbeda untuk setiap negara walaupun negara-negara tersebut kemungkinan besar menggunakan pendekatan yang sama. Hal ini sangat mungkin terjadi karena kondisi biologi sumberdaya perikanan dan lingkungannya dapat berbeda-beda di setiap negara. Perbedaan ini akan lebih nyata jika pengelolaan tersebut juga mempertimbangkan masalah-masalah politik, tradisi, ekonomi dan teknologi. Untuk negara-negara berkembang seperti Indonesia, masalah-masalah yang menyangkut sosial ekonomi nelayan bahkan sangat mungkin perlu dipertimbangkan dalam membangun sebuah pola pengelolaan sumberdaya perikanan, karena paling tidak salah satu tujuan akhir menemukan pola pengelolaan yang tepat adalah demi tercapainya

kesejahteraan para nelayan. Tujuan utama lain bagi negara berkembang seperti Indonesia adalah untuk penyediaan pangan dan bahan baku industri, penghasil devisa serta untuk mengetahui porsi optimum besarnya pemanfaatan oleh armada penangkapan ikan nasional, sehingga porsi ini benar-benar terasa secara maksimal oleh rakyatnya.

Berdasarkan kenyataan ini, salah satu tugas para pengelola sumberdaya perikanan, terutama di perairan ZEEI (*Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia*) yang stok-stok ikannya dimanfaatkan oleh lebih dari satu negara, adalah menentukan Tangkapan yang Diperkenankan atau TAC (*Total Allowable Catch*) yang akan didistribusikan menjadi porsi nasional (*Domestic Harvesting Capacity*, DHC) dan porsi asing (*Foreign Harvesting Capacity*, FHC). Besarnya TAC biasanya dihitung berdasarkan nilai Tangkapan Maksimum Lestari atau MSY (*Maximum Sustainable Yield*) suatu sumberdaya perikanan yang perhitungannya didasarkan atas berbagai pendekatan/metoda.

¹ Diterima 22 November 2006 / Disetujui 22 Januari 2007

² Laboratorium Model dan Simulasi, Bagian Manajemen Sumberdaya Perikanan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Pendekatan yang umum digunakan dalam studi pengelolaan sumberdaya perikanan adalah: Pendekatan pertama, *pendekatan struktural/analitik*, yaitu pendekatan dengan cara mencoba menjelaskan sistem sumberdaya perikanan melalui komponen-komponen yang membentuk sistem tersebut. Komponen-komponen tersebut adalah penambahan, pertumbuhan dan mortalitas. Pendekatan ini adalah yang paling ideal sampai saat ini, tetapi juga adalah yang paling mahal dan membutuhkan waktu yang cukup lama, karena untuk dapat memahami setiap komponen tersebut diperlukan penelitian-penelitian khusus yang sangat banyak macam ragamnya, mulai dari aspek-aspek biologinya secara kualitatif sampai dengan berbagai aplikasi model-model kuantitatif sebagai alat bantu studi. Bagi negara-negara maju seperti Eropah Barat, pendekatan ini merupakan pilihan yang tepat melalui kerjasama penelitian antar negara yang sama-sama memanfaatkan sumberdaya perikanan di perairan yang sama disamping pendekatan lain sebagai pembandingan.

Pendekatan kedua, adalah *pendekatan global*, yang mencoba menjelaskan sistem sumberdaya perikanan, tanpa memperhatikan komponen-komponen yang membentuknya, melainkan berdasarkan data dan informasi yang paling mudah dikumpulkan, seperti data *tangkapan*, *upaya tangkap*, *produksi* dan *nilai produksi* serta data dan informasi lain yang dapat diperoleh melalui sistem pelaporan setiap kegiatan armada perikanan di pelabuhan-pelabuhan lapor khusus atau Tempat Pelelangan Ikan atau tempat-tempat lain yang telah ditentukan oleh negara bersangkutan. Kelemahan pendekatan ini adalah pada mekanisme pelaporan itu sendiri, karena manipulasi angka dapat sangat mungkin terjadi dan permasalahan ini bagi negara berkembang seperti Indonesia adalah masalah klasik yang semakin dicoba memahaminya bahkan semakin rumit.

Pada 10 tahun terakhir dikenal pendekatan lain yaitu *pendekatan terpadu* yang tidak hanya menggabungkan kedua pendekatan diatas, tetapi juga bidang ilmu lain seperti *lingkungan* dan *ekonomi*. Pendekatan ini semakin intensif penggunaannya pada 5 tahun terakhir dengan semakin mudahnya penggunaan fasilitas alat hitung yang memadai untuk melaksanakan perhitungan rumit dalam proses optimisasi fungsi tujuan.

TINJAUAN PUSTAKA

Data dan Informasi

Pada dasarnya, untuk dapat menggunakan berbagai pendekatan/metoda yang telah diuraikan diatas, diperlukan **data** atau **informasi** yang harus **dianalisis**. Bahkan lebih dari itu, data atau informasi tersebut tidak sekedar dianalisis tetapi juga **diperiksa** terlebih dahulu **keabsahannya** terhadap berbagai perangkat asumsi penggunaan pendekatan/metode yang mungkin dipilih. Secara umum, hubungan antara permasalahan dengan data dan informasi berikut perangkat analisis dan mekanisme pengujian keabsahannya dapat diringkaskan seperti disajikan dalam bagan pada Gambar 1.

Untuk keperluan pengkajian stok ikan, setidaknya dikenal tiga macam data dan informasi yang umum dikumpulkan/diamati/di-ukur, yaitu: data dan informasi untuk keperluan penghitungan densitas x luas penyebaran (*swept area*, akustik); data dan informasi untuk keperluan analisis melalui pendekatan/metode terstruktur berdasarkan pengukuran/pengamatan secara biologi serta panjang ikan, sedikitnya secara tahunan untuk menyusun kajian berdasarkan distribusi frekuensi panjang; dan data dan informasi untuk keperluan analisis melalui pendekatan/metode berdasarkan hasil tangkapan menurut upaya (*catch per unit of effort*). Umumnya, data yang diperlukan adalah hasil tangkapan per spesies atau kelompok spesies untuk setiap kategori upaya yang digunakan (menurut alat tangkap, daerah penangkapan)

Untuk mengkaji status suatu stok, ilmuwan perikanan umumnya melakukan pengepasan (*fitting*) model terhadap data yang ada. Penggunaan model-model tersebut, khususnya model global hanya dimungkinkan jika nilai beberapa parameter (tangkapan untuk setiap komponen perikanan suatu stok) diketahui besarnya. Peneliti ekonomi perikanan juga memerlukan basis data lainnya yang termasuk dalam kategori data ekonomi.

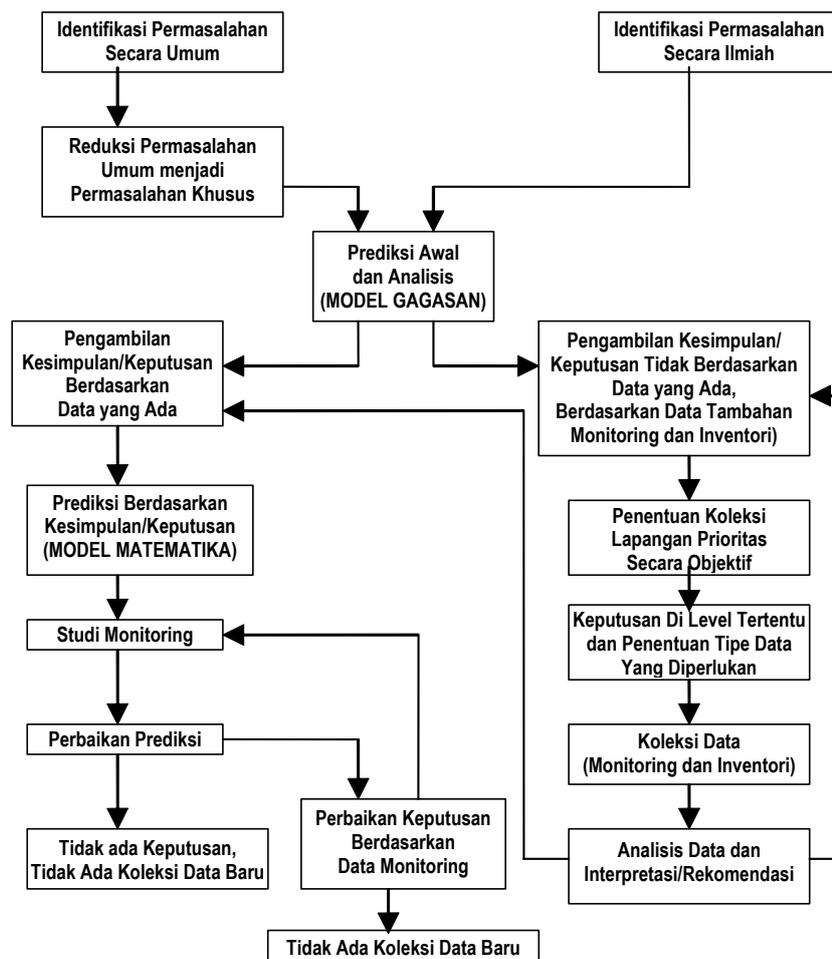
Dalam tulisan ini hanya data jenis ketiga yang akan dibahas. Pembahasan akan mengikuti urutan berikut: mengapa data hasil tangkapan yang diperlukan harus tahunan?, mengapa upaya harus diperoleh dari batas wilayah stok yang jelas?, mengapa harus menggunakan penarikan contoh tertentu?, mengapa harus

memperhatikan jenis alat tangkap yang digunakan?, serta mengapa harus memeriksa data pengamatan?

Basis Data CPUE (tahunan ?)

Hasil tangkapan suatu sumberdaya atau sekelompok sumberdaya **secara harian** sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor selain kelimpahan sumberdaya tersebut, diantaranya: kondisi lingkungan perairan (suhu, salinitas, pola

arus, ...), cuaca (angin, hujan, awan, ...) alat tangkap, intensitas penangkapan dan sebagainya. Disamping itu, karena dunia perikanan mengenal setidaknya dua dimensi lain dibanding bidang pertanian lainnya (tidak terlihat dan tidak bergerak), hasil tangkapan juga dipengaruhi oleh faktor nasib (peluang ?). Oleh karena itu, penggunaan data tangkapan dan upaya secara harian adalah tidak mungkin digunakan dalam mengkaji suatu stok tertentu.



Gambar 1. Bagan Hubungan antara Permasalahan dengan Data dan Informasi berikut Perangkat Analisis dan Mekanisme Pengujian Keabsahannya.

Jika hasil tangkapan suatu sumberdaya diperhatikan berdasarkan pengamatan **bulanan**, maka nilainya juga akan bervariasi berdasarkan sedikitnya faktor musim. Dengan berbedanya musim tentunya cukup banyak faktor lain yang juga berubah, bahkan faktor manusia (nelayan penangkap) juga berubah, misalnya dalam pemilihan metode penangkapan. Dengan demikian, penggunaan data bulanan juga tidak mung-

kin digunakan untuk mengkaji suatu stok tertentu.

Secara umum, jika data harian yang kemudian digabung dalam data bulanan untuk memperoleh data tahunan diharapkan dapat lebih dipercaya polanya karena seluruh faktor yang mempengaruhi terlibat dalam setiap data tahunan tersebut. Oleh karena perbedaan tangkapan setiap periode seharusnya hanya dipenga-

ruhi oleh upaya, maka faktor lain hendaklah diseragamkan pengaruhnya. Ini hanya mungkin jika upaya yang digunakan dihitung selama 1 (satu) tahun. Hal ini sangat penting untuk mendapatkan data yang sah menurut konsep statistika sehingga berakibat sah pula hasil perhitungan yang dilakukan. Sebaik apapun metode (model) yang digunakan untuk mengkaji suatu stok tertentu tidak akan menghasilkan kesimpulan yang dapat diandalkan jika data yang digunakan tidak dapat dipercaya keabsahannya.

Tentu saja, selain data tahunan masih banyak prosedur yang harus diperhatikan dalam memperoleh data tahunan tersebut, diantaranya yang terpenting adalah: *data untuk menganalisis stok tertentu*, harus diperoleh dari suatu batas wilayah penyebaran stok yang dimaksudkan. Dengan demikian, penelitian (studi) untuk menetapkan batas penyebaran (wilayah) suatu stok (terutama komersil utama) sangat penting dilakukan karena data upaya penangkapan (juga tahunan) harus diperoleh hanya dan hanya dari wilayah yang telah ditetapkan secara ilmiah; *data untuk menganalisis stok tertentu* dapat diperoleh melalui dua cara, yaitu: berdasarkan penelitian ilmiah (biasanya melalui pengambilan contoh) atau data yang dilaporkan (sensus berdasarkan pendaratan). Jelas, bahwa data yang dilaporkan dari setiap tempat mendaratkan ikan lebih lengkap dibanding data yang diperoleh berdasarkan pengambilan contoh dari beberapa tempat mendaratkan ikan dengan asumsi seluruh pencatatan tersebut dapat dipercaya kebenarannya. Oleh karena hal ini adalah kelemahan yang sulit dihindari maka pengambilan contoh yang baik dan benar sangat diperlukan.

Dengan demikian, penerapan suatu teknik pengambilan contoh harus jelas kriterianya. Pengambilan contoh acak berlapis, misalnya, harus jelas maksud pelapisan yang dilakukan karena pelapisan dimaksudkan untuk memperkecil ragam yang cukup berbeda antar setiap lapisan. Jika hasil tangkapan memang dipengaruhi oleh kedalaman, jenis substrat, pola arus, pengaruh sungai dan faktor lainnya maka pelapisan harus didasarkan atas kriteria tersebut; *data dan informasi tangkapan* haruslah memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi upayanya, seperti: jenis alat beserta ukurannya, intensitas penggunaannya, *catchability*, waktu dan seterusnya, sehingga standardisasi yang dilakukan representatif secara statistika.

METODOLOGI

Pengambilan Contoh

Alternatif rancangan pengambilan contoh yang dapat dikembangkan untuk keperluan ini adalah penerapan penarikan contoh acak berlapis dan bertahap. Melalui penelusuran besar kecilnya kegiatan di suatu Tempat Pendaratan Ikan (TPI) yang ada diseluruh Indonesia, asumsikan dapat dipilah menjadi tiga kategori: besar, sedang dan kecil yang akan dijadikan sebagai kriteria pelapisan dengan tujuan menyeragamkan individu (TPI) dalam setiap lapisan. Selanjutnya, dari setiap lapisan dilakukan pengambilan contoh acak sederhana untuk mendapatkan jumlah TPI terpilih. Dari setiap TPI yang terpilih proses pengamatan dilaksanakan setiap 8 hari sekali terhadap seluruh kapal yang mendaratkan ikan hasil tangkapannya di TPI bersangkutan. Pengamatan harian yang dilakukan setiap 8 hari sekali dipilih dengan tujuan seluruh hari dalam satu minggu dapat terpilih dengan

peluang yang sama. Jika $\bar{U}_{ij} = \frac{1}{n_{ij}} \sum_{k=1}^{n_{ij}} U_{ijk}$

adalah rata-rata tangkapan harian per upaya

tangkap dan $\bar{E}_{ij} = \frac{1}{n_{ij}} \sum_{k=1}^{n_{ij}} E_{ijk}$ adalah rata-rata

upaya tangkap baku harian ($i = 1, 2, \dots, 3; j = 1, 2, \dots, n_i$ dan $k = 1, 2, \dots, n_{ij}$; sedangkan n_i adalah banyaknya TPI terpilih pada kelompok TPI ke i , n_{ij} adalah banyaknya kapal yang mendaratkan ikannya di TPI terpilih ke j pada kelompok TPI ke i). Dugaan rata-rata tangkapan harian dari setiap TPI yang terpilih di suatu lapisan adalah:

$$C_{ij} = \bar{U}_{ij} \bar{E}_{ij} \quad (1)$$

dengan dugaan ragam yang dihitung melalui:

$$\begin{aligned} \text{Var}(C_{ij}) &= \text{Var}(\bar{U}_{ij})\text{Var}(\bar{E}_{ij}) \\ &+ \bar{E}_{ij}^2 \text{Var}(\bar{U}_{ij}) + \bar{U}_{ij}^2 \text{Var}(\bar{E}_{ij}) \end{aligned} \quad (2)$$

Untuk menghitung total tangkapan pada satu lapisan digunakan:

$$Y_i = HM \sum_{j=1}^{n_i} n_{ij} C_{ij} \quad (3)$$

atau jumlah hari melaut (HM) digandakan dengan jumlah TPI pada lapisan tersebut digandakan dengan rata-rata tangkapan hariannya. Sedangkan total tangkapan diperoleh dari penjumlahan

lahan seluruh total tangkapan di setiap lapisan. Adapun dugaan ragam bagi setiap besaran diatas diperoleh dengan teknik yang sama seperti ragam untuk C_{ij} .

Pemeriksaan Keabsahan Penggunaan Data

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan selama bertahun-tahun, langkah berikutnya adalah menentukan kesesuaian antara data yang akan dianalisis dengan asumsi yang diperlukan oleh model yang akan digunakan. Berdasarkan hasil pengujian ini akan diperoleh model yang tepat digunakan untuk keadaan data yang dimiliki oleh negara tertentu. Jika tidak satupun model yang ada asumsinya dapat dipenuhi, maka model yang lebih sesuai harus dikembangkan lebih lanjut. Salah satu bentuk pengujian yang paling sederhana adalah melalui penghitungan koefisien determinasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Beberapa kesimpulan dapat dikemukakan: Untuk menentukan model yang tepat dalam mengkaji suatu stok di perairan diperlukan setidaknya dua langkah, yaitu: pemeriksaan model dan asumsinya serta pemeriksaan data yang akan digunakan terhadap persyaratan asumsi yang diperlukan. Sewaktu memeriksa model

dan memeriksa keabsahan penggunaan data terhadap asumsi diperlukan langkah-langkah besar dalam penelitian metodologi mengingat model-model yang ada belum tentu dapat diterapkan terhadap data yang akan dianalisis. Untuk memperoleh data yang sah sehingga berakibat diperolehnya kesimpulan yang juga sah dan dapat diandalkan diperlukan langkah-langkah pengambilan contoh yang lebih baik dengan memperhatikan beberapa kaidah statistika dalam teknik pengambilan contoh

PUSTAKA

- Beverton, R. J. H. and S. J. Holt. 1957. **On the dynamics of exploited fish populations**. Fishery Investigation, UK Min. Agric. Fish Food (Ser. 2): 19: 533p.
- Clark, C. W. 1985. **Bioeconomic Modelling and Fisheries Management**. John Wiley and Sons, New York. 291p.
- Cochran, W. G. 1977. **Sampling Techniques**. John Wiley and Sons, New York. 428p.
- Conrad, J. M. dan C. W. Clark. 1989. **Natural Resource Economics**. Cambridge Univ. Press. 231p.
- Fox, W. W. Jr. 1970. **An Exponential Surplus-Yield Model for Optimizing Exploited Fish Populations**. Trans Amer. Fish. Soc., 99(1): 80-88.
- Schaefer, M. B. 1954. **Some Aspects of the Dynamics of Population Important to Management of Commercial Marine Fisheries**. Bull. Int.-Am. Trop. Tuna Comm., 1: 25-56