

# BAHAN AJAR METODE PENANGKAPAN IKAN POLITEKNIK PERIKANAN NEGERI TUAL

**LINK DOWNLOAD** [3.74 MB]

## BAHAN AJAR METODE PENANGKAPAN IKAN POLITEKNIK PERIKANAN NEGERI TUAL

### 1. Pengertian Istilah

Istilah metode sering digunakan secara bergantian dengan istilah-istilah teknik, cara, sistem ataupun teknologi. Oleh karena itu diperlukan batasan pengertian untuk membedakan istilah-istilah tersebut, sebagai berikut :

- 1) Metode adalah cara kerja bersistem teratur yang didasarkan pada ilmu pengetahuan untuk memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan dalam mencapai tujuan yang ditetapkan.
- 2) Teknik adalah pengetahuan dan keterampilan membuat atau melakukan sesuatu.
- 3) Cara adalah jalan atau aturan sistem melakukan sesuatu.
- 4) Sistem adalah seperangkat unsur yang secara teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu kesatuan yang utuh.
- 5) Teknologi adalah kemampuan teknik yang berlandaskan ilmu pengetahuan eksakta, atau pemanfaatan ilmu pengetahuan melalui penggunaan akal dan alat.

Penangkapan ikan (fishing) adalah kegiatan menangkap atau mengumpulkan biota yang hidup dalam perairan, baik perairan laut maupun perairan umum. Menurut ensiklopedi perikanan, penangkapan ikan (fishing) adalah beberapa aktivitas, selain dari riset ilmiah yang diselenggarakan oleh sesuatu kapal riset ilmiah, yang melibatkan penangkapan ikan, pengambilan, atau pemanenan ikan; atau beberapa usaha untuk melakukannya; atau beberapa aktivitas yang layak diharapkan untuk menghasilkan dalam penangkapan, pengambilan, atau pemanenan ikan dan beberapa operasional di laut dalam mendukung kegiatan ini.

Dengan demikian maka :

Metode penangkapan ikan (fishing method) adalah kemampuan yang berlandaskan ilmu pengetahuan eksakta, atau pemanfaatan ilmu pengetahuan tentang sifat biologi ikan melalui penggunaan metode dan teknis peralatan tangkap untuk mengumpulkan biota yang hidup dalam perairan, baik perairan laut maupun perairan umum, serta pengembangan dan aplikasi dari ilmu dan teknologi alami untuk proses optimasi dalam operasi penangkapan ikan.

Taktik penangkapan (fishing tactics) adalah cara menemukan, mengumpulkan, memanfaatkan sifat biologi ikan dan cara mengoperasikan alat tangkap dalam upaya meningkatkan efisiensi teknis suatu metode penangkapan.

Trip penangkapan (fishing trip) adalah jumlah pelayaran untuk tujuan penangkapan dalam satu satuan waktu.

Keberhasilan penangkapan (fishing success), kadang-kadang digunakan sebagai sinonim dari hasil tangkapan per unit usaha (CPUE).

Intensitas penangkapan (fishing intensity), pada umumnya, dan terutama untuk penggunaan alat tangkap trawl, usaha penangkapan ikan menggunakan per unit area (misalnya jumlah jam pengoperasian trawl per 100 mil kuadrat). Dalam teori pendugaan stok, usaha penangkapan ikan yang efektif (atau standar) adalah per unit area harus sebanding dengan tingkat kematian akibat penangkapan ikan melalui hubungan  $F = q(f/A)$  dimana  $(f/A)$  adalah intensitas penangkapan ikan dan  $q$  adalah koefisien kemampuan tangkap.

Kemampuan menangkap ikan (fishing power) dari satu kapal atau satu alat penangkap ikan. Diukur dengan hasil tangkapan per unit waktu, untuk kepadatan hewan air yang ditentukan. Kemampuan menangkap ikan bergantung pada: (a) area (atau volume) yang dipengaruhi oleh alat penangkap ikan, berhubungan dengan total area yang dicakup oleh stok  $(a/A)$ ; (b) jumlah hewan yang ada di area (atau volume) itu, berhubungan dengan stok keseluruhan  $(n/N)$ ; dan (c) perbandingan  $(p)$  dari hewan yang ada di area (atau volume) yang dapat ditangkap dengan hasil yang baik oleh alat tangkap. Jika stok  $(N)$  tersebar secara acak dalam area penyebaran  $(A)$ , proporsi dari stok yang ada di sektor yang dipengaruhi oleh alat tangkap  $(n/N)$  akan sepadan dengan  $(a/A)$  dan hasil tangkapan  $(p/a/A)$ . Dengan kata lain, produk  $p(a/A)$  akan memberi suatu ukuran kematian karena penangkapan (fishing mortality) secara langsung.

Zona penangkapan (fishing zone) adalah suatu daerah dengan lebar yang berubah-ubah (hingga 200 mil laut) yang dimulai dari garis pantai atau daerah pesisir sekitarnya, di dalamnya ada pengawasan terhadap akses asing dan domestik dalam memanfaatkan sumberdaya ikan.

Kapal penangkap ikan (fishing vessel) adalah berbagai jenis kapal atau perahu lain yang digunakan untuk pemanfaatan sumberdaya perairan hayati atau dalam mendukung beberapa aktivitas yang berhubungan dengan hal tersebut. Definisi ini dapat meliputi beberapa kapal penolong atau satu atau lebih kapal pembantu di laut yang berkaitan dengan penangkapan ikan, tetapi tidak termasuk kapal yang memiliki persiapan, persediaan, penyimpanan, pendinginan, transportasi, atau pengolahan (misalnya kapal induk).

Armada penangkap ikan (fishing fleet) adalah suatu kumpulan kapal-kapal penangkap ikan dari suatu negara tertentu (misalnya armada penangkap ikan Indonesia) atau penggunaan alat penangkap ikan tertentu (armada trawl).

Alat penangkapan ikan (fishing gear) adalah perlengkapan yang digunakan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan, misalnya perahu umpan, jaring insang, pancing ulur, pukuk tarik, rawai, trawl, pukuk cincin, perangkap, dan kapal trawl. Setiap alat penangkap ikan mempunyai berbagai bentuk.

## 2. Klasifikasi Metode Penangkapan Ikan

### 2.1. Prinsip-Prinsip Klasifikasi

Klasifikasi dari metode penangkapan sangat tergantung pada pengoperasian dan kegunaan untuk menangkap obyeknya atau ikannya. Metode penangkapan ini bisa meliputi yang hanya dilakukan perorangan, beberapa orang saja sampai kapal. Dasar dari klasifikasi metode penangkapan adalah prinsip bagaimana ikan itu ditangkap. Artinya, pengumpulan tidak identik dengan mengeluarkan ikan dari dalam air. Dengan mengacu pada bagaimana ikan itu ditangkap, pengklasifikasian bisa dilakukan dalam beberapa golongan besar. Mulai dari dua klasifikasi besar antara alat yang pasif dan aktif, menjadi beberapa golongan sesuai dengan kegunaan dan tipe dari alat tangkap itu sendiri. Dari dasar penggolongan ini bisa dijadikan sub golongan klasifikasi yang meliputi:

(A) Material. Banyak alat tangkap ikan yang asalnya dibuat dari kayu, cabang sampai rantingnya. Tetapi sebaliknya, sekarang banyak yang dibuat dari serat alami maupun sintetis sampai kawat baja.

(B) Konstruksi. Salah satu prinsip penangkapan ikan bisa dilakukan dengan konstruksi alat tangkap yang berbeda. Perbedaan konstruksi itu meliputi besar-kecilnya alat tangkap secara keseluruhan.

(C) Metode pengoperasian. Dengan berbagai pertimbangan, satu alat tangkap bisa dioperasikan di dasar, dihela, ditekan, dilempar, diapungkan atau hanyut. Juga alat penangkapan yang dioperasikan dengan tangan, sangat berbeda dengan yang dioperasikan dengan menggunakan mesin, kapal dan peralatan lainnya akan sangat dibutuhkan.

### 2.2. Pengelompokan Utama Metode Penangkapan Ikan

Beberapa kelompok utama klasifikasi metode penangkapan adalah:

- a. Melukai: harpon, tombak dan sebagainya,
- b. Tali dan pancing: berbagai hand line dan long line,
- c. Perangkap: kolam jaring
- d. Trawl: dasar dan midwater,
- e. Seine: beach seine, boat seine dan danish seine,
- f. Jaring lingkaran: lampara, purse seine dan ring net,
- g. Jaring angkat (lift net)
- h. Jaring insang hanyut (gill net): stasioner dan hanyut
- i. Jaring gondrong (trammel net)
- j. Jala (cash net)

Pengklasifikasian seperti di atas belum dapat mengakomodasi beberapa metode penangkapan ikan seperti, jaring sekop, stow net, dan metode dengan pembiusan, pelumpuhan serta mengumpulkan dengan tangan. Dengan demikian, klasifikasi metode penangkapan dibagi dalam beberapa kelompok berdasarkan alat penangkapan ikan, yakni:

- a. Penangkapan ikan tanpa alat, seperti pisau, penggaruk dan lainnya yang dioperasikan dengan tangan untuk menggali kerang, ganco untuk mengeluarkan ikan dari persembunyiannya.
- b. Membius atau melumpuhkan, adalah mencegah ikan supaya tidak lolos misalnya memukul permukaan lapisan es sehingga ikan yang di bawahnya pingsan, menggunakan bahan kimia dari tumbuh-tumbuhan, hewan maupun sintetis, termasuk penggunaan arus listrik.
- c. Line fishing, menggunakan umpan untuk mengeluarkan ikan dari dalam air, paling tidak dari persembunyiannya.
- d. Jebakan atau perangkap, menggiring ikan supaya masuk ke dalam jebakan yang telah dipasang. Mulut khusus dipasang dengan berbagai tipe, perangkap yang berukuran kecil dengan tertutup keseluruhan seperti bubu dan keranjang atau kurungan, hanya perangkap yang berukuran besar saja yang terbuka di atas permukaan air.
- e. Perangkap untuk ikan-ikan yang melompat, beberapa spesies ikan bila merasa dalam keadaan bahaya, mereka sering melakukan lompatan keluar dari permukaan air. Dari kebiasaannya yang demikian ini, manusia mengambil keuntungan untuk melakukan penangkapan. Ikan juga melakukan lompatan bila menemui jalan terhalang, sehingga nelayan menghalangi atau membuat penghalang. Bayangan atau warna lain yang mencolok di perairan juga akan menyebabkan ikan melakukan lompatan, baik malam atau siang hari. Jaring diapungkan horizontal, perahu yang melintang arus, kotak atau kolam jaring adalah beberapa alat untuk menampung ikan-ikan yang jatuh setelah melompat.
- f. Bag net, memanfaatkan mulut jaring yang sangat besar untuk menampung air yang mengalir melalui bag net, dengan demikian ikan-ikan akan tersaring.

- g. Alat tangkap yang dihela, terdiri dari semua alat tangkap yang dihela melalui air, termasuk penggaruk, jaring vertikal yang terdiri dari beberapa lapis jaring. Biasanya dibuat dari benang atau kawat besi atau baja. Trawl dari berbagai tipe pembukaan mulutnya yang dioperasikan di permukaan dan pertengahan perairan.
- h. Seine net, adalah metode yang mempertemukan dua tepi jaring setelah melingkari gerombolan ikan. Hauling dilakukan dengan menarik kedua ujung jaring secara bersama-sama. Setting bisa dilakukan di tepi pantai, danau atau sungai, dengan menggunakan kapal atau perahu. Kantong jaring biasanya dibagian tengah jaring, untuk menangkap ikan-ikan pelagis kalau dioperasikan di laut.
- i. Jaring lingkaran, yakni metode melingkari gerombolan ikan yang kemudian ditangkap dengan menggunakan jaring sekop (tangguk) atau peralatan lainnya. Salah satu yang termasuk dalam kelompok ini adalah pukuk cincin (purse seine).
- j. Dip atau lift net, adalah metode dengan cara menenggelamkan dan mengangkat alat tangkap, dengan demikian ikan-ikan yang lewat di atasnya akan tertangkap. Yang berukuran kecil bisa dioperasikan dengan tangan, sedangkan yang berukuran besar dioperasikan dengan mesin atau kapal.
- k. Jaring lontar, adalah metode dengan cara menutup ikan dengan keranjang atau jaring. Jala dengan berbagai ukuran dan bentuknya, dilontarkan ke permukaan air, menutup ikan dengan bantuan pemberat dan ikan-ikan terperangkap di dalam kantong khusus di bagian bawah jaring.
- l. Gill net dan jaring puntal, ada dua tipe yakni dengansatu lembar jaring atau secara multipel (trammel net). Bisa dioperasikan dengan hanyut atau di jangkar di dasar perairan, pertengahan atau di permukaan.

### 3. Ruang lingkup metode penangkapan ikan

Pemahaman dan penggunaan metode penangkapan ikan paling tidak, bergantung pada beberapa faktor, yakni alat tangkap, kapal ikan dan perlengkapannya, pemahaman dan pengalaman berbagai bidang ilmu terkait, tingkah laku ikan, serta deteksi dan penentuan daerah penangkapan ikan.

#### 3.1. Alat tangkap ikan

Alat tangkap ikan merupakan satu faktor yang terutama dan paling kompleks untuk dipelajari, karena ada banyak sekali tipe dan variasinya sesuai dengan tujuan penggunaannya. Alat tangkap ikan ini telah berkembang di berbagai negara di dunia selama jangka waktu yang sudah lama. Sampai sekarang, mulai dari alat tangkap ikan yang primitif sampai yang paling modern masih tetap digunakan olah nelayan.

Seleksi penentuan alat tangkap ikan yang akan digunakan tidak hanya tergantung dari faktor metode penangkapan ikan dan efisiensi penangkapan saja, tetapi juga dari faktor kesesuaian dengan perahu dan kapal ikan yang digunakan; juga bagaimana efeknya terhadap stok populasi ikan, apakah operasinya akan ekonomis, apakah penggunaannya akan mempengaruhi tenaga kerja nelayan dan kondisi sosial, dan sebagainya.

Alat penangkapan ikan diklasifikasikan sesuai dengan metode penangkapan yang diterapkan, terdiri atas 9 jenis sebagai berikut :

#### (1) Menghadang :

- Mengarahkan dan menyesatkan (pound net, set net, sero)
- Menjerat (set gill net)

#### (2) Melingkari :

- Menyaring (purse seine, beach seine)
- Menjerat (encircling gill net)

#### (3) Menyerok :

- Horizontal (trawl, pajala, payang)
- Vertikal (stick held dip net, bagan dan jenis-jenis lift net lainnya)

#### (4) Menarik perhatian :

- Rangsangan cahaya (purse seine, bagan dan light fishing lainnya)
- Rangsangan umpan (hooks, bubu)
- Tempat berlindung (bubu, rumpon, sero gantung)

#### (5) Memerangkap :

- Menghadang dan menyesatkan (set net, sero, pound net)
- Memberikan rangsangan (bubu)

#### (6) Melumpuhkan :

- Melukai (harpoon, spear)
- Membius (tuba, zat kimia)
- Mengeruhkan

- Explosive (dinamit)
- Electricity
- (7) Mengejutkan (encircling gill net)
- (8) Memompa (fish pump)
- (9) Menjepit dan mengait.

### 3.2. Kapal ikan dan peralatan perlengkapannya

Kapal ikan merupakan bagian integral dari operasi penangkapan ikan. Ukurannya, mesinnya, sifat layak lautnya, pengaturan geladak, peralatan perlengkapannya, kapasitas palka, dan sebagainya, menentukan efektifitasnya sebagai alat operasi penangkapan ikan. Adakalanya nelayan melakukan modifikasi dari bagian kapal ikan ini sesuai dengan kondisi setempat berdasarkan pengalamannya.

Untuk peningkatan pengembangannya, selain dilakukan penelitian oleh badan yang berwenang, maka monitoring laporan dari nelayan dalam berbagai aspek teknis dan ekonomis perlu tetap dikumpulkan dan dievaluasi.

### 3.3. Bidang Ilmu Terkait

#### a. Ruang lingkup

Metode penangkapan sebagai ilmu pengetahuan terapan sangat bergantung pada ilmu-ilmu dasar dan ilmu terapan lainnya seperti :

- ? Marine ecology
- ? Fish biology
- ? Physics
- ? Meteorology
- ? Oceanography
- ? Fishing gear materials
- ? Fishing gear design
- ? Fishing boat
- ? Marine engine
- ? Navigation
- ? Fishing instrumentation and electronics

#### b. Perkembangan

Dalam peradaban masyarakat primitif, diduga bahwa metode penangkapan ikan dimulai dari kebiasaan ?hunting?, yang dilakukan tanpa alat atau menggunakan peralatan yang masih sangat sederhana. Masyarakat primitif kemungkinan sudah mampu mengamati bahwa pada saat air laut pasang naik, ikan sering mendekati pantai sehingga dapat ditangkap dengan tangan, dilempari dengan batu, dipukul dengan kayu dan ditombak dengan tulang hewan atau batu yang tajam. Kemudian dapat diamati pula bahwa waktu air laut surut, banyak ikan yang terperangkap di daerah-daerah dangkal atau pada tumpukan-tumpukan batu. Di sinilah awal perkembangan metode menghadang dan memerangkap secara pasif. Metode penangkapan ikan yang lebih aktif berkembang bersamaan dengan meningkatnya keterampilan manusia dalam membuat peralatan seperti panah, sumpit, alat penjepit dan pancing.

Secara mendasar, perkembangan metode penangkapan ikan ditandai dengan perubahan-perubahan sebagai berikut :

- (1) Usaha penangkapan dari satuan ekor ke dalam jumlah yang besar (bulk fishing) yaitu dari sifat subsistence ke commercial fishing, terutama setelah diketemukannya serat sintesis yang memungkinkan pengembangan penangkapan ikan secara besar-besaran (bulk fishing).
- (2) Fishing ground makin luas dari daerah coastal ke deep sea. Hal ini ditunjang oleh kemajuan teknologi perkapalan dan permesinan, yaitu dari rakit, perahu, kapal layar, kapal uap, kapal motor sampai penggunaan kapal-kapal besar yang dikawal oleh factory ship.
- (3) Tenaga manusia digantikan dengan tenaga mesin. Kemajuan teknologi permesinan dan elektronika sangat memudahkan dalam menemukan, mengumpulkan dan menggiring ikan sampai tertangkap.

Peralatan elektronika yang penting dalam pengembangan metode penangkapan ikan antara lain :

- ? Scanning sonar : alat yang digunakan untuk mendeteksi ikan secara horizontal dengan sudut 150 dan jarak jangkau 1600 m.
- ? Multi beam scanning sonar : alat yang digunakan untuk mendeteksi gerombolan ikan dengan sudut 3600.
- ? Echo sounder : alat yang digunakan untuk mendeteksi gerombolan ikan secara vertikal dengan sudut 200 dan jarak jangkau 3500 m.
- ? Search light sonar : alat untuk mendeteksi gerombolan ikan dalam seluruh arah.
- ? Net sonde : alat yang digunakan untuk memonitor kedalaman letak jaring.

? Net recorder : alat yang digunakan untuk mengetahui kedudukan jaring dalam air.

? Integrated fish finding console : merupakan gabungan dari echo sounder, search light sonar, echo scale expander, net recorder dan automatic course recorder. Alat ini berfungsi untuk mengamati dan mengontrol operasi penangkapan ikan secara keseluruhan, yaitu mulai dari penemuan kelompok ikan, estimasi populasi, penurunan jaring sampai pengangkatan jaring.

? Radio buoy : alat yang dipasang pada buoy sehingga dapat diketemukan kembali oleh kapal.

? Radar reflector : alat yang dipasang pada rumpon (FAD) di laut bebas agar mudah ditemukan kembali.

? Under water lamp : lampu yang dipasang dalam air untuk mengumpulkan ikan pada malam hari.

? Artificial baits gun : alat yang dapat menyebarkan umpan

Kadangkala faktor sosial dan politis menjadi penentu pada penerapan metode penangkapan, contohnya alat tangkap trawl di Indonesia yang melakukan penangkapan ikan di perairan padat dengan nelayan tradisional sehingga menimbulkan ketegangan sosial, sehingga akhirnya trawl tersebut dilarang beroperasi. Metode penangkapan ikan yang membahayakan kelestarian stok populasi ikan juga dilarang, antara lain : penggunaan bahan peledak, bahan pembius ikan.

#### 3.4. Tingkah laku ikan

Tingkah laku ikan sangat erat berhubungan dengan metode penangkapan ikan. Perlu dikuasai pengetahuan tentang reaksi ikan terhadap alat penangkapan ikan tertentu, juga pengaruh macam-macam umpan yang digunakan dalam perikanan pancing, tonda dan rawai. Reaksi tingkah laku ikan terhadap sumber cahaya tertentu, terhadap rumpon, terhadap gelombang suara dan arus listrik. Kesemuanya itu dapat dimanfaatkan untuk efisiensi operasi penangkapan ikan.

Pemanfaatan sifat biologi ikan dalam menerapkan metode penangkapan yang tepat, dikategorikan ke dalam dua kegiatan utama, yaitu :

? Mengontrol kebiasaan ikan, mempengaruhi, menarik perhatian atau menggiring kelompok ikan ke suatu daerah yang memungkinkan pengoperasian alat tangkap tertentu secara efektif dan efisien.

? Pengontrolan peralatan tangkap, yang menyangkut persoalan bagaimana ikan dapat dikumpulkan atau diangkat dari dalam air ke atas kapal dengan suatu unit alat tangkap.

Sifat biologi ikan yang sudah dikenal dan dimanfaatkan sebagai dasar dalam metode penangkapan ikan adalah :

? Sifat bergerombol (schooling species)

? Tertarik pada cahaya (phototaxis positive)

? Beruaya (migration)

- Diurnal migration

- Nocturnal migration

- Tidal migration

- Oceanic migration

? Tersebar luas (wide dispersion)

? Rakus (voracious)

? Food habit and feeding habits

? Living habitat

#### 3.5. Deteksi dan penentuan daerah penangkapan ikan

Kenyataan bahwa penentuan daerah penangkapan ikan dan deteksi ruaya ikan yang tepat dan cepat adalah merupakan kunci keberhasilan operasi penangkapan ikan. Sudah sejak berabad-abad para nelayan menggunakan mata dan tanda-tanda lain di perairan dan sekitarnya untuk menentukan lokasi penangkapan ikan. Antara lain adanya kelompok burung laut yang menyambar ke permukaan laut, adanya gelembung-gelembung udara di perairan, adanya jasad renik yang mengeluarkan cahaya alami dan lain-lain. Pengetahuan nelayan secara turun-temurun dalam menentukan lokasi dan musim penangkapan ikan masih tetap digunakan; juga faktor oseanografis lainnya, seperti : arus, curah hujan, kondisi awan dan angin, warna perairan, suhu air dan lain-lainnya adalah merupakan alat deteksi alami dari para nelayan.

Secara moderen, maka sekarang telah banyak digunakan penggunaan gema (echo-sounder), sonar, net zonde, radio plotter, dsb dalam operasi penangkapan ikan. Perkembangan teknologi elektronika dewasa ini mengakibatkan adanya revolusi dalam bidang akustik perairan. Peralatan sonar yang sebelumnya digunakan untuk mendeteksi kapal selam, dikembangkan supaya dapat mendeteksi ikan sehingga berdampak positif pada penentuan daerah penangkapan ikan. Diciptakannya komputer dan peralatan sonar untuk mendeteksi ikan di perairan memudahkan para ahli perikanan dapat memetakan lokasi-lokasi terdapatnya ikan di daerah penangkapan.

Kaitan tingkah laku ikan dalam masa pemijahan, jenis dan umur ikan, ruaya musiman dan lain-lain merupakan sumber informasi

yang penting secara biologis bagi para nelayan untuk menentukan daerah penangkapan ikan.

#### 4. Proses Optimasi Dalam Operasi Penangkapan Ikan

Ilmu dalam teori optimisasi mempelajari bagaimana mendapatkan dan menjelaskan sesuatu yang terbaik, terjadi setelah orang dapat mengenali dan mengukur apa yang baik dan apa yang buruk. Secara normal orang akan mengharapkan 'baik' sebanyak-banyaknya, paling banyak atau maksimum; dan 'buruk' sesedikit-dikitnya, paling sedikit atau minimum. Keadaan sedemikian itu disebut 'optimum'. Jadi optimum itu bersinonim dengan maksimum untuk hal yang baik dan minimum untuk hal yang buruk. Kata optimum telah menjadi istilah teknis yang berkaitan dengan pengukuran kuantitatif dan analisa matematis, sedangkan kata 'terbaik' yang sama artinya dengan optimum, lebih banyak dipergunakan dan lebih sesuai dengan kehidupan sehari-hari. Manusia dapat mencapai kesempurnaan dengan memahami teori optimisasi.

Optimisasi berarti menghitung atau mencari titik optimum, sedangkan optimisasi merupakan peristiwa atau kejadian proses optimisasi. Jadi teori optimisasi adalah mencakup studi kuantitatif tentang titik optimum dan cara-cara untuk mencarinya.

Optimisasi mencakup usaha untuk menemukan cara terbaik di dalam melakukan suatu pekerjaan, cara terbaik di dalam memecahkan suatu persoalan, maka aplikasinya meluas pada hal-hal praktis. Sebelum melakukan proses optimisasi, maka orang harus lebih dahulu melakukan pemilihan ukuran kuantitatif dari efektivitas dari suatu persoalan. Untuk itulah harus mengetahui dan menguasai sistem yang berlaku dalam persoalan yang dihadapi. Dalam teknologi penangkapan ikan, harus dapat mendesain, membuat, mengatur atau mengoperasikan unit penangkapan.

### 5. METODE PENANGKAPAN IKAN SEHUBUNGAN DENGAN ALAT TANGKAP

#### 5.1. Pancing

Prinsip pancing ialah melekatkan umpan pada mata kail, lalu kail diberi tali; setelah umpan dimakan ikan, mata kail akan juga termakan dan dengan tali manusia menarik ikan ke darat/perahu.

Beberapa segi positif perikanan pancing :

- a. Struktur dan operasi penangkapan mudah dilaksanakan
- b. Organisasi usaha kecil, dengan modal sedikit, usaha sudah dapat berjalan
- c. Syarat daerah penangkapan ikan relatif sedikit dan dapat dengan mudah di pilih
- d. Pengaruh cuaca relatif sedikit
- e. Ikan yang tertangkap seekor demi seekor sehingga kesegarannya terjaga

Beberapa segi negatif perikanan pancing :

- 1) Dibandingkan dengan perikanan jaring, jumlah hasil sedikit dalam waktu yang singkat
- 2) Memerlukan umpan yang akan berpengaruh terhadap operasi penangkapan
- 3) Keahlian perorangan nelayan sangatlah menonjol
- 4) Bersifat pasif, artinya menunggu ikan memakan umpan dahulu baru ikan tertangkap

Untuk dapat meningkatkan jumlah hasil tangkapan pancing tanpa merubah dengan alat tangkap lain, adalah sebagai berikut :

- 1) Menambah satuan pancing
- 2) Menambah jumlah perahu
- 3) Menambah mata kail per satuan pancing
- 4) Mencari lokasi penangkapan yang baru dengan armada semut.

Jenis-jenis pancing dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- 1) Pancing tangan (hand line)
- 2) Pancing tonda (troll line)
- 3) Huhate (skipjack pole and line)
- 4) Rawai dasar tetap (set bottom long line)
- 5) Rawai tegak (vertical long line)
- 6) Rawai tuna (tuna long line)

##### 5.1.1. Pancing Tangan (Hand Line)

Metode fishing line yang paling sederhana adalah hand line yang arti harfiahnya adalah memancing dengan tali yang dipegang tangan. Pancing tangan (hand line) adalah salah satu jenis alat penangkapan ikan yang sudah lama dikenal nelayan. Menurut Vont Brant (1962), pancing termasuk 'fishing with line' yang dilengkapi dengan mata kail.

Memancing dilakukan dengan cara menangkap ikan dengan menggunakan kail, atas dasar satu ikan satu kail. Prinsip penggunaan pancing adalah dengan melekatkan umpan pada mata pancing, lalu pancing diberi bertali; setelah umpan dimakan maka mata pancing akan juga termakan dan dengan tali manusia menarik ikan itu ke perahu/darat (Ayodhya, 1975).

Tabel. Contoh spesifikasi alat pancing

Jenis Pancing Bagian tali Data Bahan Pancing

Material Diameter (mm) Panjang (m)

Selar

Ikan dasar Pengantar

Utama

Cabang

Pengantar

Utama

Cabang PA Mono

PA Mono

PA Mono

PA Mono

PA Mono

PA Mono 0,8

0,3

0,2

1,5

1,2

1,0 50,00 ? 100,00

14,5 ? 29,50

0,15

100,00 - 200,00

50,00

1,00

Jenis Pancing Bagian Alat Data mata pancing, pemberat dan tali

Material Ukuran (No) Jumlah (bh) Berat (gr)

Selar

Ikan dasar Mata Pancing

Pemberat

Mata Pancing

Pemberat SSt

Pb

SSt

Pb 20

12 - 7 10 - 25

1

1 - 21

100 - 300

300 - 400

5.1.2. Pancing Tonda (Troll Line/Trolling)

Alat penangkapan ini dikembangkan mulai tahun 1965 di Hawaii, yang merupakan modifikasi dari berbagai jenis tonda yang sederhana. Umpan buatan terbuat dari bahan plastik berwarna-warni : merah, putih, kuning dan ungu dan dibungkus disamping itu ada juga yang menggunakan bulu-bulu ayam, mata kail terbuat dari bahan yang mengkilat.

Hasil penelitian alat ini sangat efektif untuk menangkap ikan-ikan pelagis yang senang bergerombol dan rakus, seperti jenis-jenis tuna dan cakalang.

Alat utama penangkapan ikan dengan trolling adalah : tali pancing, karet pencegah tarikan, swivel (kili-kili), tali cabang dan mata pancing

Tabel . Contoh spesifikasi pancing tonda

Bagian Bahan Diameter (mm) Panjang (m) Jumlah (bh)

Outrigger

Tali utama 1

2

Depressor 3

Swivel

Hook Bambu

Nylon

Nylon

Kayu

Pb

Sst

0,9

0,73

242,00

No. 4 ; 5

No. 15 6

19,50

9,00 1

2

2

Perahu berukuran 3 ? 5 ton bahan fbre glass dengan panjang 10 ? 12 meter dengan kecepatan 7 ? 10 knot saat operasi penangkapan

Gambar 1. Sketsa pancing tonda (troll line) dan alat bantu mekaniknya

### 5.1.3. Huhate (Pole and line)

Alat tangkap Pole and line terdiri dari 3 bagian besar yaitu : tangkai, tali dan mata pancing. Tangkai yang terbuat dari bambu mempunyai syarat-syarat sebagai berikut :

- (1) Bambu mempunyai ruas yang pendek dan rongga dalam tidak terlalu besar (hampir padat)
- (2) Tidak mudah patah, pada bagian ujung agak melengkung dan mempunyai daya lentur yang baik.
- (3) Bambunya cukup tua dan tidak rusak.

Dewasa ini, tangkai pada pole and line telah diganti dengan menggunakan bahan dari fibreglass, sehingga lebih kuat, ringan dan lentur.

### Gambar 2. Sketsa pancing joran

Operasi penangkapan pada skipjack pole and line diawali dengan mempersiapkan segala keperluan (BBM, perbekalan, dan sebagainya). Kapal skipjack kemudian berlayar menuju daerah penangkapan ikan umpan. Umpan hidup yang sangat diperlukan untuk menangkap ikan cakalang dengan pole and line dapat diperoleh dengan cara menangkap sendiri menggunakan ?boo uke ami? atau membeli dari nelayan yang menangkapnya menggunakan bagan apung. Ikan-ikan umpan hidup tersebut kemudian dimasukkan ke dalam palkah ikan umpan dan skipjack pole and line siap berangkat menuju daerah penangkapan ikan cakalang.

Ikan umpan yang baik adalah ikan dan jenis yang mempunyai sifat sebagai berikut:

- 1) Disukai oleh ikan cakalang,
- 2) Bila dilempar dari kapal penangkap, terus berenang cepat mendekati kapal serta tetap pada permukaan laut di sekitar kapal,
- 3) Tahan hidup selama mungkin dalam keadaan berdesak-desakan serta tetap aktif dalam bak umpan,
- 4) Ukuran dari ikan umpan tersebut cocok dengan kemauan ikan cakalang (antara 3 cm sampai 15 cm),
- 5) Warna ikan terang/putih keperak-perakan serta mengkilap bila kena cahaya matahari,
- 6) Mudah didapat dalam jumlah banyak

Di daerah penangkapan ikan cakalang, nelayan menemukan gerombolan cakalang umumnya dengan petunjuk; misalnya burung-burung yang menukik-nukik menyambar di permukaan laut, ikan beruaya bersama-sama dengan kayu-kayu hanyut, bersama-sama ikan paus dan ikan lumba-lumba, dan lain sebagainya. Bila menemukan gerombolan ikan cakalang, maka nakoda mengusahakan agar:

- ? Gerombolan ikan cakalang berada diantara matahari dan kapal,
- ? Mendekati gerombolan ikan cakalang dari arah datangnya angin, artinya melawan angin,
- ? Kapal memotong arah jalan yang dituju oleh gerombolan ikan.



#### 5.1.4. Rawai (Long Line)

##### a. Rawai dasar (bottom long line)

Rawai dasar (bottom long line), ditempatkan di dekat dasar terdiri dari tali utama yang kadang-kadang cukup panjang serta tali cabang dengan jarak tertentu atau berdekatan.

Gambar 3. Sketsa rawai dasar (bottom long line)

##### b. Rawai hanyut/permukaan (drift/surface long line)

Rawai hanyut/permukaan dioperasikan di permukaan atau pada kedalaman tertentu dari permukaan dengan bantuan pelampung yang diatur jaraknya. Alat tangkap ini dapat sangat panjang dan tali cabangnya biasanya lebih panjang dan lebih besar jaraknya dibandingkan dengan rawai dasar.

Gambar 4. Sketsa rawai hanyut/permukaan (drift/surface long line)

dan rawai tegak (vertical long line)

##### c. Rawai tuna (tuna long line)

Operasi penangkapan rawai tuna (tuna long line) menggunakan umpan ikan yang telah mati, tetapi dalam keadaan segar dan utuh, untuk mempertahankan kondisi umpan yang demikian, maka ikan tersebut disimpan dalam palkah pendingin atau di es. Jenis-jenis ikan umpan yang digunakan pada rawai tuna, antara lain: Layang (*Decapterus* sp), Kembung (*Rastrelliger* sp), Bandeng (*Chanos chanos*), Belanak (*Mugilidae*), Ikan terbang (*Cypsilurus* sp), Lemuru (*Sardinella longiceps*) dan Tembang (*Sardinella fimbriata*).

Panjang umpan yang digunakan berkisar 15-25 cm, dan cara pemasangannya adalah dengan mengikat mata pancing tepat pada bagian sirip dada/pada bagian mata (lihat Gambar 5.).

Gambar 5. Cara pemasangan ikan umpan pada mata pancing

Sebelum memulai operasi penangkapan, terlebih dahulu semua peralatan disusun rapi di bagian buritan kapal dengan rincian sebagai berikut:

7) Menempatkan basket-basket, bak umpan dan pelampung pada posisi yang memudahkan pengambilan.

8) Memasang pelampung pada tali pelampung yang sudah terangkai dengan tali utama pada basket pertama (rangkaiannya berurutan pada setiap basket).

9) Menyambung ujung akhir dari tali utama pada basket pertama dengan ujung tali utama pada basket berikutnya, dan dipasang tali pelampung serta pelampung (demikian seterusnya sampai basket yang terakhir).

Gambar 6. Sketsa rawai tuna (tuna long line)

Setelah persiapan selesai, dan alat sudah siap untuk dipasang, maka pemasangan alat (setting) dapat segera dilakukan sesuai dengan urutan berikut ini:

1) Penerjuran perangkat pelampung (pelampung dan tali pelampung) yang telah terangkai dengan basket pertama.

2) Tali utama tetap diulur oleh petugas khusus, dan petugas pelempar tali cabang siap memasang umpan pada pancing.

3) Dilanjutkan dengan pemasangan dan pelemparan rangkaian tali cabang yang telah berisi umpan.

4) Pekerjaan (2) dan (3) dilakukan sampai pada ujung akhir dari tali utama suatu basket, kemudian, kembali dilakukan pelemparan perangkat pelampung untuk basket berikutnya sampai terakhir (lihat Gambar 7.).

Gambar 7. Sketsa posisi ABK pada saat penawuran (setting) rawai tuna

Gambar 8. Sketsa posisi ABK pada saat penarikan (hauling) rawai tuna

Penarikan alat (hauling) dapat dilakukan setelah alat direndam selama 3-4 jam, diawali dari pelampung pertama dilepas, atau yang terakhir. Penarikan alat dapat dilakukan sesuai dengan urutan berikut:

1) Penambilan perangkat pelampung dan menariknya ke atas kapal, hal ini dapat dilakukan secara manual dengan tangan atau line hauler.

2) Melepas rangkaian tali pelampung dan tali utama, dan kapal tetap melaju menyusur/searah dengan tali utama sambil tetap menarik dan menggulungnya, serta menempatkannya pada basket yang tersedia (dalam unit basket).

3) Pada saat tali cabang sudah naik, rangkaiannya dapat segera dilepas (untuk yang menggunakan peniti rawai/snapper) dan yang menggunakan simpul dapat digulung menjadi satu dalam unit basket.

4) Apabila ada hasil tangkapan, maka secepatnya dinaikan ke atas kapal dengan bantuan ?ganco? (pengait). Perlu diperhatikan bahwa untuk produk tuna segar, hanya bagian kepala saja yang boleh luka, sebab luka pada badan akan tidak memenuhi syarat produk segar (lihat Gambar 8).

#### 5.2. Bubu (Trap Net)

Metode penangkapan yang diterapkan untuk semua jenis bubu (trap net) pada umumnya sama, yaitu dipasang di daerah penangkapan yang sudah diketahui menjadi habitat target tangkapan (ikan dasar, kepiting, udang, gurita, dan sebagainya yang bisa

ditangkap dengan bubu). Pemasangan bubu ada yang dipasang satu demi satu (pemasangan sistem tunggal), ada juga yang dipasang secara beruntai (pemasangan sistem rawai). Waktu pemasangan setting dan pengangkatan hauling dilakukan pada waktu pagi hari, siang hari, sore hari, sebelum matahari terbenam atau malam hari tergantung dari nelayan yang mengoperasikannya. Lama perendaman bubu di perairan ada yang hanya direndam beberapa jam, ada yang direndam satu malam, ada juga yang direndam sampai 3 hari 3 malam dan bahkan ada yang direndam sampai 7 hari 7 malam.

Gambar 9. Sketsa bubu (trap net)

Alat tangkap bubu sifatnya pasif sehingga dibutuhkan pemikat atau umpan agar ikan yang kan dijadikan target tangkapan mau memasuki bubu. Jenis umpan yang dipakai sangat beraneka ragam, ada yang memakai umpan hidup, potongan ikan, atau jenis umpan lainnya. Penempatan umpan di dalam bubu pada umumnya diletakan di tengah-tengah bubu, baik di bagian bawah, tengah atau di bagian atas dari bubu dengan cara diikat atau digantungkan dengan atau tanpa pembungkus umpan.

Bubu jaring (fyke net) biasanya dipakai di perairan dangkal, terdiri dari kantong bulat atau kerucut yang dibentuk memakai rangka bulat atau rangka lainnya dan ditutup dengan jaring. Alat ini dilengkapi dengan sayap atau penajur yang berfungsi menggiring ikan ke arah kantongnya. Bubu jaring dipasang didasar perairan memakai jangkar, pemberat atau patok dan dapat dipergunakan satu per satu atau bergandengan beberapa buah.

Gambar 10. Sketsa bubu jaring (fyke net)

Bubu tiang (stow net) biasanya hanya dipakai disungai, muara sungai dan daerah berarus kuat. Biasanya berbentuk kerucut atau piramid dan dipasang dengan bantuan jangkar atau patok menghadang arus. Mulutnya terbuka dengan bantuan rangka atau tali temali.

Gambar 11. Sketsa bubu tiang (stow net)

### 5.3. Jaring Insang (Gill Net)

Alat tangkap ini dinamakan jaring insang (gill net) didasarkan pada pemikiran bahwa ikan-ikan yang tertangkap (gilled)/terjerat di bagian sekitar tutup insang (operculum) pada mata jaring. Di Maluku, jaring insang lebih banyak dikenal dengan nama beraneka ragam sesuai dengan jenis ikan yang tertangkap (jaring lema, jaring ikan terbang, jaring lalosi, dsb), dan ada pula yang dinamakan berdasarkan tempat pemasangannya di laut dan cara operasinya (jaring hanyut, jaring tanam, jaring halang/pele-pele?, jaring dasar, dsb). Jaring insang dikenal lebih selektif untuk menangkap ikan bila dibandingkan dengan jenis alat tangkap lainnya yang biasa digunakan oleh nelayan.

Jaring insang berperan untuk menangkap ikan-ikan dengan cara menjerat (gilled) pada mata jaring ataupun terbelit-belit (entangled) pada tubuh jaring. Pada umumnya ikan-ikan yang menjadi tujuan penangkapan ialah jenis-jenis ikan yang berenang di perairan (harizontal migration/vertical migration) tidak seberapa aktif, dengan kata lain pergerakan ikan-ikan tersebut terbatas pada suatu kedalaman tertentu. Jenis-jenis ikan yang umumnya tertangkap dengan jaring insang ialah jenis-jenis ikan yang berenang dekat permukaan/pelagis (cakalang, tuna, ikan terbang, lema, komu, dsb), jenis-jenis ikan dasar/demersal (lalosi, salmaneti, garopa, dsb), juga jenis-jenis udang karang/lobster dan sebagainya

#### a. Definisi

Jaring insang adalah jaring yang berbentuk empat persegi panjang, mempunyai mata jaring yang sama ukurannya pada seluruh jaring, lebar jaring lebih pendek jika dibandingkan dengan panjangnya, dengan perkataan lain, jumlah mata jaring ke arah kedalaman lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah mata jaring ke arah panjang jaring.

#### b. Tujuan dan sasaran

Pendayagunaan jaring insang ditujukan untuk meningkatkan produksi ikan lewat kegiatan penangkapan dengan menggunakan alat dan metode yang tepat. Dengan cara ini diharapkan nelayan dapat meningkatkan pendapatannya, sehingga salah satu sasaran pembangunan perikanan dapat diwujudkan. Penggunaan jaring insang untuk menangkap berbagai jenis ikan di laut dapat dikatakan ramah lingkungan apabila menggunakan metode penangkapan yang disarankan.

Kapal atau perahu yang dipergunakan pada operasi penangkapan dengan jaring insang berukuran sesuai dengan ukuran jaring insang yang dipergunakan. Untuk jaring insang berukuran besar dengan menggunakan kapal besar membutuhkan kesesuaian ukurannya, mesinnya, sifat layak lautnya, pengaturan geladak, peralatan perlengkapannya, kapasitas palka, dan sebagainya, menentukan efektifitasnya sebagai alat operasi penangkapan ikan. Adakalanya nelayan melakukan modifikasi dari bagian kapal ikan ini sesuai dengan kondisi setempat berdasarkan pengalamannya.

Pada perahu penangkap ikan dengan jaring insang dasar, seharusnya ukuran perahu yang cukup luas dan dapat memuat lebih dari dua orang nelayan ditambah dengan hasil tangkapan sehingga kegiatan operasi penangkapan dapat dilakukan dengan mudah. Untuk peningkatan pengembangannya, selain dilakukan penelitian oleh badan yang berwenang, maka monitoring laporan dari nelayan dalam berbagai aspek teknis dan ekonomis perlu tetap dikumpulkan dan dievaluasi.

Kenyataan bahwa penentuan daerah penangkapan ikan dan deteksi ruaya ikan yang tepat dan cepat adalah merupakan kunci keberhasilan operasi penangkapan ikan. Sudah sejak berabad-abad para nelayan menggunakan mata dan tanda-tanda lain di perairan dan sekitarnya untuk menentukan lokasi penangkapan ikan. Antara lain adanya kelompok burung laut yang menyambar ke permukaan laut, adanya gelembung-gelembung udara di perairan, adanya jasad renik yang mengeluarkan cahaya alami dan lain-lain. Pengetahuan nelayan secara turun-temurun dalam menentukan lokasi dan musim penangkapan ikan masih tetap digunakan; juga faktor oseanografis lainnya, seperti : arus, curah hujan, kondisi awan dan angin, warna perairan, suhu air dan lain-lainnya adalah merupakan alat deteksi alami dari para nelayan.

Secara moderen, maka sekarang telah banyak digunakan penggunaan gema (echo-sounder), sonar, net zonde, radio plotter, dsb dalam operasi penangkapan ikan. Perkembangan teknologi elektronika dewasa ini mengakibatkan adanya revolusi dalam bidang akustik perairan. Peralatan sonar yang sebelumnya digunakan untuk mendeteksi kapal selam, dikembangkan supaya dapat mendeteksi ikan sehingga berdampak positif pada penentuan daerah penangkapan ikan. Diciptakannya komputer dan peralatan sonar untuk mendeteksi ikan di perairan memudahkan para ahli perikanan dapat memetakan lokasi-lokasi terdapatnya ikan di daerah penangkapan. Kaitan tingkah laku ikan dalam masa pemijahan, jenis dan umur ikan, ruaya musiman dan lain-lain merupakan sumber informasi yang penting secara biologis bagi para nelayan untuk menentukan daerah penangkapan ikan.

#### (1) Jaring insang dasar (bottom gill net)

Pada kedua ujung jaring diikatkan jangkar, yang dengan demikian letak jaring akan telah tertentu. Karena jaring ini direntang dekat dasar laut, maka dinamakan jaring insang dasar, yang dengan demikian ikan-ikan yang menjadi tujuan penangkapan ialah ikan-ikan dasar. Posisi jaring dapat diperkirakan pada pelampung bendera/bertanda yang dilekatkan pada kedua ujung jaring.

Penawuran jaring (setting) dilakukan dengan cara, pelampung pada ujung jaring pertama dibuang ke laut terlebih dahulu, jaring dibiarkan dijangkar di dasar laut. Arah perahu pada saat setting mengikuti arah sepanjang arah penawaran jaring. Dibutuhkan paling sedikit 2 orang untuk menawarkan jaring yakni 1 orang menawarkan jaring dari sisi tali pelampung dan yang lainnya dari sisi tali pemberat.

Gambar 12. Sketsa jaring insang menetap/dasar (bottom gill net)

Pengangkatan jaring dilakukan setelah jaring dibiarkan di perairan selama beberapa waktu (2 ? 3 jam). Pelampung besar diangkat terlebih dahulu baru diikuti oleh tali samping atau sisi ujung jaring sehingga tali pemberat dapat diangkat ke atas perahu. Tali pelampung dan tali pemberat diangkat secara bersamaan. Pada saat ini perahu dibiarkan bergerak mengikuti arah jaring diangkat.

#### (2) Jaring insang hanyut/permukaan (drift/surface gill net)

Jaring ini dioperasikan (ditempatkan) di permukaan perairan dengan salah satu atau kedua ujungnya tidak diberi jangkar sehingga terbawa hanyut mengikuti gerakan arus. Pada satu titik pada ujung jaring dilekatkan tali, dan tali ini dihubungkan dengan kapal/perahu yang dengan demikian gerakan hanyut oleh kapal/perahu sedikit banyak mempengaruhi posisi jaring. Alat tangkap ini dioperasikan di perairan yang bebas dan ditujukan untuk menangkap ikan-ikan yang berenang di permukaan (pelagis) seperti tuna, cakalang, tongkol, dan sebagainya.

Gambar 13. Sketsa jaring insang hanyut/permukaan (drift/surface gill net)

Pengoperasian jaring insang permukaan menyerupai pengoperasian jaring insang dasar, namun arah kapal/perahu memotong arah arus ? 300 ? 450 dan kecepatannya disesuaikan dengan keterampilan nelayan yang menawarkan jaring. Pada saat ini jurumudi harus tetap menjaga agar perahu tetap mempertahankan arahnya.

#### (3) Jaring insang lingkaran (encircling gill net atau surrounding gill net)

Jaring insang lingkaran umumnya dioperasikan di perairan pantai yang tidak begitu dalam atau di perairan yang kedalamannya tidak melebihi dari tinggi jaring yang dioperasikan. Setting dilakukan siang hari atau malam hari dengan mempergunakan alat bantu light fishing, tetapi umumnya dilakukan pada siang hari dengan satu kapal atau lebih. Setelah menemukan kelompok ikan, nelayan melingkari gerombolan/kelompok ikan tersebut yakni menghadang ikan pada arah larinya. Supaya gerombolan ikan dapat dilingkari dengan sempurna maka bentuk jaring sewaktu operasi ada yang berbentuk lingkaran, setengah lingkaran, bentuk huruf 'V' atau 'U', bengkok-bengkok seperti alun gelombang dan banyak jenis lainnya.

Gambar 14. Sketsa jaring insang melingkar (surrounding gill net)

Jaring ini ditebarkan melingkari gerombolan ikan. Apabila nelayan menemukan gerombolan ikan, maka jaring ditebarkan dengan mengarahkan perahu melingkari gerombolan ikan.

Berkumpulnya ikan-ikan disekeliling lampu biasanya disebabkan oleh 'positive phototaxis', mekanisme tertariknya ikan oleh cahaya lampu belum diketahui dengan jelas, namun diduga bahwa berkumpulnya ikan-ikan di bawah cahaya lampu disebabkan oleh keinginan untuk mencari intensitas cahaya yang sesuai. Peristiwa berkumpulnya ikan di bawah cahaya dapat dibedakan sebagai berikut :

- 1) Peristiwa langsung, yaitu ikan-ikan tertarik oleh cahaya lalu berkumpul;
- 2) Peristiwa tidak langsung karena adanya cahaya maka plankton, ikan-ikan kecil dan binatang-binatang kecil lain berkumpul lalu ikan yang dimaksud datang berkumpul dengan tujuan ?feeding?.

Fungsi cahaya dalam ?light fishing? ialah untuk mengumpulkan ikan sampai pada suatu ?catchable area? tertentu, kemudian penangkapan dilakukan dengan pancing, jaring atau alat-alat penangkapan ikan yang lain.

Gambar 15. Sketsa jaring insang melingkar (surrounding gill net) dengan menggunakan lampu (light fishing)

Metode penangkapan yang telah mengalami perkembangan menyebabkan nelayan juga mengoperasikan jaring insang dengan berbagai metode penangkapan seperti: dioperasikan dengan cara menarik jaring dengan dan tanpa kapal, menakuti ikan, menggiring ikan, dan yang dioperasikan dengan cara disapu (swept).

Gambar 17. Jaring insang yang dioperasikan dengan cara ditarik

Gambar 18. Jaring insang yang dioperasikan dengan cara ditarik dengan kapal

Gambar 19. Jaring insang yang dioperasikan dengan cara menakuti ikan

Gambar 20. Jaring insang yang dioperasikan dengan disapu

Gambar 21. Jaring insang yang dioperasikan dengan menggiring ikan

(A) Satu kapal; (B) Dua kapal

(5) Jaring insang berpancang (fixed gill net or stakes)

Ada kalanya jaring insang dipasang dengan bantuan tiang pancangan, terutama di perairan pantai. Metode penangkapan ikan dengan alat tangkap ini memanfaatkan proses terjadinya pasang surut air laut. Pada waktu air laut pasang, ikan-ikan cenderung bergerak/berenang mengikuti arus pasang ke arah pantai (daratan), kemudian pada waktu air laut surut ikan-ikan tersebut akan berenang (beruaya) mengikuti arah arus surut ke laut. Ikan-ikan ini kemudian dihadang dengan alat tangkap ini.

Gambar 16. Sketsa jaring insang berpancang

(6) Jaring insang berlapis atau jaring gondrong (trammel net).

Dikatakan jaring insang berlapis karena badan jaring dibentuk oleh 2 sampai 3 lapis, yakni badan jaring bagian tengah (inner net) berukuran mata jaring lebih kecil dibandingkan dengan ukuran mata jaring di badan jaring sebelah luar (outer net). Jenis jaring insang ini lebih banyak dipasang di dasar perairan terutama untuk menangkap ikan-ikan buas (carnivora fish) karena prinsip menangkapnya adalah badan jaring bagian dalam menjerat ikan-ikan berukuran kecil yang apabila akan dimangsa oleh ikan-ikan besar, maka ikan-ikan besar ini akan dijerat oleh badan jaring bagian luar yang berukuran mata jaring lebih besar. Dewasa ini, jaring gondrong juga dirancang untuk menangkap udang dan kepiting.

Gambar 22. Sketsa jaring gondrong (trammel net)

Metode penangkapan yang diterapkan pada operasi penangkapan dengan jaring gondrong (trammel net) menyerupai jaring insang dasar atau dibiarkan hanyut mengikuti arus/kapal atau ditarik dari salah satu sisinya.

Ada pula nelayan yang mengkombinasikan jaring insang dengan jaring gondrong, yakni jaring insang di bagian atas dan jaring gondrong di bagian bawah sehingga dapat menangkap ikan-ikan dari berbagai jenis (pelagis maupun demersal).

Gambar 23. Sketsa kombinasi jaring insang dan jaring gondrong

Metode penangkapan ikan dengan menggunakan jaring insang dewasa ini, terutama yang dioperasikan dengan menggunakan kapal, telah menggunakan net hauler sebagai alat bantu penangkapan supaya mempermudah operasi penangkapan.

Gambar 24. Alat bantu penangkapan jaring insang

#### 5.4. Bagan (Lift Net)

Di Indonesia terdapat dua jenis alat tangkap bagan, yaitu bagan tetap atau bagan tancap (unmoveable lift net) dan bagan perahu rakit atau yang biasa disebut dengan bagan apung (boat of raft lift net). Operasi penangkapan ikan biasanya dilakukan pada malam hari dengan menggunakan alat bantu cahaya (light fishing), untuk menarik perhatian ikan berkumpul pada suatu areal tertentu sehingga memudahkan penangkapan.

Metode penangkapan yang diterapkan pada operasi penangkapan bagan apung di perairan Maluku dan sekitarnya, pada umumnya sama. Kegiatan penangkapan dilakukan dengan mmenyalakan lampu pada sekitar pukul 18.00, kemudian menurunkan jaring yang diatur dengan rolling. Untuk menjaga supaya kedudukan jaring tegak lurus dengan permukaan bagan (jaring terbuka sempurna), maka di bagian sudut dan tengah jaring diberi pemberat.

Ikan-ikan yang tertarik oleh cahaya lampu akan berkumpul di sekeliling sumber cahaya yang dapat dilihat langsung oleh nelayan. Nelayan dapat pula mengetahui adanya ikan dengan tanda-tanda adanya gelembung-gelembung kecil yang muncul pada permukaan air (semakin banyak gelembung yang muncul menandakan semakin banyak jumlah ikan yang ada), serta adanya warna mengkilap

yang timbul oleh adanya pergerakan ikan pada kolom air.

Gambar 25. Sketsa alat tangkap bagan (lift net)

Bila penangkapan dengan bantuan perahu lampu, maka jika diperkirakan ikan yang berkumpul pada perahu lampu sudah cukup banyak, ikan-ikan tersebut digiring secara perlahan-lahan mendekati bagan, lalu lampu pada perahu lampu dimatikan supaya ikan-ikannya membentuk gerombolan pada area jaring. Lampu pada bagan dikurangi intensitas cahayanya (atau ditudungi dengan tudung berwarna) agar gerombolan ikan dapat terpusat di sekitarnya dan berada di permukaan air. Setelah kondisi ini dicapai, jaring diangkat perlahan-lahan dengan kecepatan hauling yang konstan cepat agar ikan dapat segera terkurung di dalamnya.

5.5. Pukat pantai (beach seine)

Alat tangkap yang termasuk pukat pantai (beach seine), terdiri dari yang dioperasikan dari darat yang biasanya dipakai di perairan dangkal, dekat pantai, dimana dasar dan permukaan air berfungsi sebagai penghalang alami untuk ikan yang akan meloloskan diri dari daerah kepungan ikan.

Pukat pantai dapat dibedakan dengan ada dan tidak adanya kantong. Yang berkantong mempunyai bagian tengah yang bermata kecil dan kendor sehingga dapat menampung ikan yang tertangkap.

Gambar 26. Sketsa pukat pantai (beach seine)

Pukat pantai yang dioperasikan dari kapal, biasanya ditarik di dasar perairan memakai tali yang panjang, dengan sayap jaring yang panjang pula untuk menggiring ikan masuk ke alat tangkap.

Gambar 27. Sketsa pukat pantai (beach seine) dioperasikan dari perahu

5.6. Perangkap pantai (Set Net)

Metode penangkapan dengan set net dibagi ke dalam dua tahapan, tahapan yaitu memasang jaring di daerah penangkapan terpilih dan tahapan kedua adalah mengangkat hasil tangkapan. Pemasangan rangka untuk set net adalah dengan caramembawa semua bagian rangka seperti bagian rangka utama yang telah dilengkapi pelampung, pelampung utama, pelampung rangka dan pemberat rangka ke tempat dimana set net akan dipasang. Setelah sampai di daerah penangkapan terpilih, pelampung rangka utama diset menetap dengan pemberat, kemudian rangka set net diset sampai bentuknya sesuai dengan bentuk yang diinginkan.

Gambar 28. Sketsa sero tancap

Penyetelan bentuk rangka set net dilakukan dengan cara memasang dan menyetel kedudukan pemberat. Setelah rangka terbentuk dengan sempurna, jaring utamaseperti bagian jaring serambi, bagian daun pintu, bagian jaring menaik luar dan dalam, bagian jaring kantong dan perlengkapan lainnya dipasang dengan cara digantungkan pada tali rangka utama kemudian dilakukan pemasangan jaring bagian penaju. Pemasangan penaju disesuaikan dengan arah ruaya ikan yang beruaya ke tempat dimana set net dipasang.

Gambar 29. Sketsa set net jenis dashi ami (barrier net)

Gambar 30. Sketsa set net jenis masu ami (pot net)

Gambar 31. Sketsa jaring perangkap terbuka yang menetap

Untuk gerombolan ikan atau arah ruaya ikan yang hanya datang dari sebelah kiri, pemasangan bagian kantong berada di sebelah kanan dan ujung penaju disambungkan dengan daun pintu bagian jaring menaik atau daun pintu sebelah kanan. Untuk gerombolan ikan yang hanya datang dari sebelah kanan, pemasangan bagian kantong berada di sebelah kiri dan ujung penaju disambungkan dengan daun pintu bagian serambi atau daun pintu sebelah kiri. Untuk gerombolan ikan yang datang dari kedua arah atau dari sebelah kiri dan kanan, pemasangan bagian kantong bisa di sebelah kiri, atau di sebelah kanan atau dipasang di sebelah kiri dan kanan dengan ujung penaju dipasang di bagian tengah dari pintu masuk atau di bagian tengah mulut jaring (lihat Gambar 32).

Metode penangkapan ikan yang diterapkan dengan menggunakan set net, selain menunggu ikan atau menunggu gerombolan ikan memasuki jaring, ada juga set net yang dioperasikan memakai alat bantu cahaya pengumpul ikan (light fishing) untuk menuntun gerombolan ikan ke bagian kantong.

Pengangkatan jaring bagian kantong biasanya dilakukan satu hari dalam sehari yaitu pada pagi hari. Pengangkatan bagian kantong yang dilakukan secara manual, memerlukan tenaga manusia yang banyak sedangkan yang dilakukan dengan mempergunakan alat bantu seperti mesin pengangkat jaring (net hauler) dan mesin penarik tali (line hauler), pengangkatannya bisa dilakukan oleh beberapa orang.

Pengangkatan jaring atau pengambilan hasil tangkapan pada set net yang dilengkapi dengan alat pendeteksi ikan yang dipasang di bagian kantong, pengangkatan jaring tidak lagi dilakukan seperti sebelumnya, yaitu satu hari satu kali pada pagi hari, melainkan dilakukan setelah mendapat informasi keberadaan dan jumlah ikan yang ada di dalam kantong dari receiver yang dipantau di daratan. Dengan demikian, metode penangkapan dengan menggunakan sistem ini menjadi jauh lebih efektif dan efisien.

Gambar 32. Sketsa pemasangan kantong dan arah ruaya ikan pada set net

5.7. Pukat Cincin (Purse Seine)

Pukat cincin (purse seine) sebagai alat tangkap jenis-jenis ikan pelagis telah berkembang dengan pesat di beberapa perairan di Indonesia, terutama di perairan Utara Pulau Jawa, juga di perairan Maluku tengah. Sesuai dengan jenis ikan yang ditangkap, pukat cincin dibagi dua kelompok, yaitu pukat cincin untuk menangkap ikan pelagis besar dan pukat cincin untuk menangkap ikan pelagis kecil. Pada prinsipnya, cara metode penangkapan yang diterapkan sama.

Ikan-ikan yang menjadi tujuan penangkapan pukat cincin ini adalah ikan- ikan pelagis yang selalu bergerombol seperti ikan layang (*Decapterus* sp), ikan selar (*caranx* sp), ikan kembung (*Rastrelliger* sp), ikan lemuru (*Sardinella* sp), ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), ikan komu (*Auxis thazard*) dan lain-lain. Menurut Ayodhya (1981), Bagian utama dari pukat cincin terdiri dari kantong, tali pelampung, sayap, tali pemberat, tali kolor cincin serta tali pengikat cincin. Selanjutnya dikatakan pula bahwa pada dasarnya pukat cincin ini dioperasikan dengan cara melingkari gerombolan ikan, setelah jaring dikerucutkan sehingga ikan berkumpul pada bagian kantong atau dengan kata lain memperkecil ruang lingkup gerak ikan sehingga ikan tidak dapat melarikan diri dan akhirnya tertangkap.

Gambar 33. Sketsa pukat cincin (purse seine)

Keberhasilan operasi penangkapan pukat cincin dipengaruhi oleh faktor panjang dan lebar (atau dalam) pukat cincin tergantung dari tujuan penangkapan. Pukat cincin untuk menangkap tuna dan cakalang akan lebih panjang dari pada pukat cincin yang digunakan untuk menangkap kembung. Demikian pula metode penangkapan yang digunakan, apabila dengan bantuan rumpon atau lampu maka pukat cincin yang digunakan akan lebih pendek dan dangkal dari pada pukat cincin yang digunakan lebih pendek tanpa alat bantu (Anonymous, 1980). Selanjutnya Abdul (1988) mengatakan bahwa jaring yang digunakan terlalu panjang tidak menguntungkan karena dengan bertambah besarnya suatu alat maka pengoperasiannya lebih sulit dan memakan biaya yang lebih besar. Ayodhya (1981) menyatakan keberhasilan pengoperasian pukat cincin ditentukan oleh ukuran panjang dan lebarnya, kapal serta alat penunjang lainnya, sedangkan Andreev dalam Pane (1979) menyatakan bahwa panjang jaring optimal perlu ditentukan agar dapat memperoleh hasil tangkapan yang banyak dalam waktu yang sama.

Kapal yang digunakan untuk mengoperasikan pukat cincin mini di perairan Utara Jawa berkisar antara 10 ? 15 GT dengan panjang berkisar antara 10 ? 15 meter dan lebar 3 ? 5 meter, menggunakan mesin berkekuatan 33 ? 45 HP. Di perairan Maluku Tengah dan Ambon, panjang kapal yang dipergunakan berkisar antara 15 ? 25 meter, lebar 2 ? 3 meter dan tinggi 1,8 ? 2,3 meter, untuk mengoperasikan pukat cincin dengan panjang antara 250 ? 350 meter dan tinggi 50 ? 75 meter.

Konstruksi kapal sedemikian rupa sehingga tersedia ruang yang cukup untuk menempatkan jaring dan alat-alat bantu serta ruang kerja yang cukup luas sebagai tempat penurunan dan penarikan jaring.

Alat bantu yang dipergunakan pada operasi penangkapan pukat cincin terdiri dari :

a. Alat bantu penarikan tali kolor (purse line); menggunakan katrol (power blok) untuk memudahkan/meringankan penarikan tali kolor atau winch sebagai pengganti tenaga manusia. Tenaga penggerak winch bisa menggunakan mesin induk (bila kapal bermesin dalam) ataupun dengan menggunakan mesin khusus.

b. Alat bantu pengumpul ikan; alat bantu ini diharapkan dapat mengumpulkan ikan sebanyak mungkin dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Jenis alat pengumpul ikan misalnya rumpon (FAD) dan lampu (light fishing)

Konstruksi kapal sedemikian rupa sehingga tersedia ruang yang cukup untuk menempatkan jaring dan alat-alat bantu serta ruang kerja yang cukup luas sebagai tempat penurunan dan penarikan jaring.

Gambar 34. Sketsa operasi penangkapan dengan pukat cincin

Metode penangkapan dengan pukat cincin adalah sebagai berikut :

? Menyusun jaring dengan rapi dan sambung semua tali pelampung ujung jaring dan tali kolor,

? Setelah semua selesai disusun rapi di atas dek, maka kapal siap beroperasi,

? Kapal maju mengelilingi gerombolan ikan yang terkumpul di sekitar rumpon atau lampu sambil menurunkan pukat cincin sedikit demi sedikit (mengimbangi kecepatan kapal) dari lambung atau buritan kapal,

? Pada saat penurunan pukat cincin, maka posisi kapal terhadap arus dan angin perlu diperhatikan. Pukat cincin perlu dijaga agar tidak terbawa oleh arus masuk ke bawah kapal dan kapal dijaga agar tidak melanggar pukat cincin di permukaan laut,

? Jika kedua ujung jaring telah bertemu, maka kedua ujung jaring tersebut dinaikkan ke kapal dan penarikan tali kolor dengan menggunakan winch dimulai hingga semua cincin naik ke atas permukaan laut,

? Setelah cincin naik ke sisi lambung kapal, maka badan jaring segera ditarik sedikit demi sedikit hingga ke bagian kantong, kemudian ikan yang tertangkap/terkumpul di bagian kantong diciduk pakai penciduk (caduk) untuk dimasukkan ke dalam palkah.

Gambar 35. Sketsa operasi penangkapan dengan pukat cincin (purse seine)

## 5.8. Pukat udang/ikan (Trawl)

Holden and Raitt (1974) menyatakan bahwa beberapa alat penangkapan seperti trawl dan seine, selama pengoperasiannya akan

menyaring sejumlah volume air. Pada pengoperasian trawl kecepatan penarikan jaring sangat bervariasi berkisar antara 2 sampai 4 knot dan untuk penangkapan udang dengan Double Rig Shrimp Trawl, maka rata-rata kecepatan trawling yang baik yakni 3 knot.

Gambar 36. Trawl berpalang (beam trawl)

Gambar 37. Trawl berpapan (otter trawl)

Gambar 38. Trawl ganda

Gambar 39. Trawl dua kapal (pair trawl)

Double Rig Shrimp Trawl adalah tergolong Bottom Trawl dimana pukat udang ini dioperasikan dengan jalan menarik jaring pada dasar perairan. Dengan demikian maka pukat udang ini dilengkapi dengan alat penyaring yang disebut BED (By Catch Excluder Device) yang berguna untuk membatasi jumlah hasil tangkapan sampingan dan dapat menunjang kelestarian sumberdaya hayati perairan.

Jika ditinjau dari cara pembukaan mulut jaring didasar perairan maka Double Rig Shrimp Trawl termasuk pada jenis otter trawl karena membukanya mulut jaring kearah horizontal (samping) dengan menggunakan papan otter. Untuk itu maka dalam operasi penangkapan kedudukan otter board tetap menyentuh atau berada dekat dasar tapi jaring trawlnya sendiri berada pada jarak tertentu dari dasar perairan. Jenis trawl ini dirancang karena beberapa jenis udang berada pada jarak tertentu dari dasar perairan dengan area yang mungkin tidak tercakup bila menggunakan jenis trawl yang menyapu dasar dengan tinggi mulut jaring yang umumnya sangat terbatas. Oleh karena itu untuk mampu menangkap jenis tersebut tadi maka diperlukan jenis trawl dengan tinggi mulut jaring yang memadai. Hanya saja bahwa bila pembukaan arah vertikal dipertinggi maka konsekuensinya pembukaan arah horizontal akan tereduksi. Oleh sebab itu maka jenis trawl dasar dirancang dengan empat dinding atau enam dinding jaring yang memungkinkan besarnya pembukaan mulut jaring kearah horizontal maupun vertikal (Nomura dan Yamazaki, 1987).

Operasi penangkapan dimulai dengan mempersiapkan segala kebutuhan (perlengkapan, akomodasi, BBM, dll) di pelabuhan perikanan (fishing port). Perjalanan dari Ambon (fishing port) ke daerah penangkapan (Fishing Ground) Laut Arafura membutuhkan lama waktu 2 hari. Setibanya di daerah penangkapan, ABK mempersiapkan dan melakukan kegiatan penangkapan awal sebagai uji coba penangkapan sebanyak 2 ? 3 kali pada lokasi yang diduga merupakan daerah penangkapan udang.

Nakoda sebagai fishing master juga dapat memperoleh informasi tentang lokasi-lokasi penangkapan udang dari kapal-kapal lainnya yang sementara melakukan aktifitas penangkapan. Dengan cara ini, efisiensi operasi penangkapan dapat dilakukan, terutama oleh perusahaan penangkapan yang sama.

Pukat udang ganda termasuk bottom trawl yang cara bukaan mulut jaring menggunakan papan ?otter? (otter board), dan sekali operasi penangkapan menarik (towing) dua alat tangkap sekaligus. Pada kapal udang (trawler) terdapat dua buah ?boom? (rigger) di sisi kiri dan kanan tempat kedua jaring tersebut ditarik (towing). Penebaran kedua jaring (setting) dilakukan secara bersamaan, yakni diawali dengan menurunkan bagian kantong (codend) ke dalam air diikuti oleh badan jaring, bagian sayap jaring, hingga seluruh jaring termasuk papan ?otter? masuk ke dalam air dan mencapai dasar laut. Papan ?otter? dihubungkan dengan tali cabang (warp) yang dijulurkan sepanjang 3 kali kedalaman laut dan kecepatan penarikan jaring di dasar laut ? 3 knot.

Setelah kedua jaring utama dijulurkan di sisi kiri dan kanan kapal, kemudian diikuti dengan menjulurkan jaring kecil (test net) dari bagian buritan kapal hingga mencapai dasar laut. Panjang warp untuk test net adalah 2,5 kali kedalaman perairan. Test net berfungsi untuk menduga jumlah udang yang tertangkap di jaring utama selama penarikan jaring (towing) dilakukan. Bila di test net telah berisi udang sebanyak 15 sampai 20 individu, maka diduga jaring utama telah berisi udang yang cukup banyak sehingga jaring utama dapat segera diangkat (hauling). Proses pengangkatan jaring utama (hauling) dilakukan dengan bantuan line hauler (winch) dan setelah kedua jaring utama terangkat ke permukaan air, ABK mengait tali malas (lazy line) kemudian menarik bagian kantong (codend) ke bagian atas dek kapal dengan bantuan stop block dan winch. Setelah kantong berada di atas kapal, bagian ujung kantong dibuka sehingga hasil tangkapan dapat dikeluarkan. Ilustrasi pengoperasian pukat udang ganda (double rig shrimp trawl) dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.

Gambar 40. Ilustrasi pengoperasian pukat udang ganda (double rig shrimp trawl)

Keuntungan menggunakan Double Rig Shrimp Trawl dibandingkan dengan Singe Trawl adalah : (1) Dengan bukaan mulut jaring sama, maka tegangan pada saat penundaan yang dialami jaring akan lebih kecil, (2) Dengan Horse Power yang sama, maka bukaan mulut jaring dapat diperbesar menjadi 30% sampai 40%, keuntungan lainnya yang dirasakan mempunyai manfaat besar yaitu waktu, tenaga serta biaya dapat dikurangi karena apabila terjadi kerusakan jaring perbaikannya dapat langsung ditangani sebab hanya berupa jaring kecil.

## 5.9. Alat tangkap lain

### 5.9.1. Tangkul Pantai

Tangkul bisanya dioperasikan dari tempat yang menetap di pantai. Sistem pengangkatan alat tangkap ini, biasanya dapat juga

dimekanisasi.

Gambar 41. Sketsa tangkul pantai

#### 5.9.2. Alat Yang Dijatuhkan (Falling Gear)

Alat tangkap ini disebut juga jala buang, dan masih banyak digunakan oleh nelayan di Indonesia, termasuk di Maluku. Jaring ditebarkan di perairan yang tidak dalam untuk mencakup gerombolan ikan (schooling). Nelayan akan berjalan di pantai atau dengan menggunakan perahu di perairan pantai untuk mencari gerombolan ikan. Bila menemukan gerombolan ikan, jaring ini ditebarkan dari pantai atau perahu, menangkap ikan yang tercakup di dalamnya.

Gambar 42. Sketsa jala

#### 5.9.3. Penggaruk (Dredge Net)

Penggaruk berbentuk sederhana dan berukuran relatif kecil, dioperasikan dengan cara dihela (towing) atau dengan menggunakan tangkai untuk mendorongnya. Terbukanya mulut jaring karena dipasang bingkai yang terbuat dari kayu atau besi dengan berbagai bentuk dan biasanya dilengkapi dengan gigi-gigi yang berfungsi sebagai penyaring juga sekaligus sebagai semacam cakar.

Alat tangkap ini yang dilengkapi dengan tangkai, terutama dipergunakan untuk mengeluarkan organisme dari dasar perairan, dari balik batu, lubang-lubang, dan sebagainya. Alat ini juga dilengkapi dengan kantong di bagian ujung/akhirnya. Alat ini dapat dioperasikan dari pinggir pantai yang bertebing (curam) atau dari atas perahu.

Gambar 43. Sketsa penggaruk (dredge net)

Operasi penangkapan dengan penggaruk di perairan yang agak dalam, diperlukan perahu atau kapal sebagai penghelanya, sebab kemungkinan memakai tenaga tangan akan sangat kecil sekali. Penggunaan papan pada mulut jaring pada kemiringan antara 30-35% untuk menekan dasar jaring di lumpur adalah salah satu pengembangan jaring penggaruk. Pengoperasian penggaruk secara lebih modern tidak menggunakan sebuah penggaruk tetapi beberapa buah sekaligus yang dihela oleh satu kapal sekaligus.

#### 5.9.5. Alat tangkap moluska

Alat tangkap moluska, pengoperasiannya dilakukan dari atas kapal atau dengan tangan di perairan yang tidak dalam. Prinsip kerja alat ini adalah dengan menjepit moluska di dasar perairan yang dikendalikan dengan tangan. Alat ini dilengkapi dengan tangkai yang sekaligus berfungsi untuk membuka dan menutup penjepitnya dengan cara mendorong untuk membuka dan menariknya untuk menutup/menjepit moluska.

Gambar 44. Sketsa alat tangkap moluska

#### 5.9.6. Pompa ikan (Fish Pump)

Menangkap ikan dengan pompa (fishing pump), biasanya ikan dikumpulkan dengan bantuan cahaya. Ikan tidak akan lari dengan adanya pompa yang digunakan untuk memindahkan ikan yang telah tertangkap. Cara ini dibatasi untuk sejumlah kecil ikan.

Gambar 45. Sketsa pompa ikan (fish pump)

### 6. TEKNOLOGI PENANGKAPAN IKAN BERWAWASAN LINGKUNGAN

Kerusakan atau degradasi lingkungan laut dapat terjadi setiap saat, baik oleh faktor-faktor alami seperti bencana alam atau proses sedimentasi atau karena eksploitasi sumberdaya laut yang tidak rasional. Pemantauan secara kontinu terhadap suatu lingkungan sangatlah penting untuk dilakukan, supaya perubahan-perubahan yang terjadi di lingkungan tersebut dapat diketahui dengan pasti. Suatu daerah penangkapan yang berpotensi sekalipun, akan menurun produktifitasnya bila terjadi banyak tekanan negatif terhadapnya. Daerah penangkapan yang demikian ini memerlukan pengelolaan yang tepat dan benar untuk mempertahankan kelangsungan sumberdaya alam yang terkandung di dalamnya.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan dengan melakukan upaya eksploitasi menghadapi kendala yang dilematis karena di satu sisi manusia berusaha untuk menjaga lingkungan perairan dari kerusakan dan ketersediaan sumberdayanya, di sisi lainnya manusia berupaya untuk mengentaskan kemiskinan untuk mencapai kesejahteraan dengan memanfaatkan sumberdaya perikanan yang tersedia tersebut. Permasalahan ini hanya dapat diatasi jika mereka memiliki kemampuan untuk memanfaatkan sumberdaya perikanan dengan memadukan kemampuan tersebut dengan pendidikan, pengalaman, adanya akses modal, penguasaan teknologi, serta dukungan pasar dengan turut memikirkan/mempertimbangkan aspek keberlanjutan.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan ini akan berhasil bila dilakukan pada tingkat yang optimum sebab apabila dilakukan pada tingkat yang maksimum, ketersediaan sumberdaya ini akan lenyap begitu saja. Pemanfaatan sumberdaya perikanan pada tingkat yang maksimum mengandung makna bahwa sumberdaya perikanan yang ada sekarang ini dimanfaatkan sebaik mungkin oleh generasi sekarang bagi kesejahteraan generasi tersebut. Bila dimanfaatkan pada tingkat yang optimum, mengandung makna bahwa pemanfaatan sumberdaya yang memberikan kepuasan pada generasi sekarang tanpa mengurangi kepuasan yang akan dinikmati generasi berikutnya. Hal ini disebabkan karena sumberdaya laut dan pesisir sangat rentan dan sensitif terhadap banyak perubahan. Khusus untuk sumberdaya ikan, kerentanan dan sensitifitasnya semakin tinggi karena merupakan sumberdaya hayati yang banyak



dipengaruhi perubahan-perubahan eksternal dan internal, yaitu perubahan yang terjadi di dalam maupun di luar ekosistem dan dapat juga berupa perubahan yang terjadi di sekitar atau tempat yang jauh letaknya dari ekosistem atau perubahan yang langsung atau tidak langsung berkenaan dengan ekosistem, serta perubahan lingkungan biotik maupun abiotik (Nikijuluw, 2002).

Manusia merupakan variabel penting yang menentukan status pemanfaatan dan potensi sumberdaya perikanan, namun masih belum mendapatkan perhatian serius dalam hal pengelolaan sumberdaya perikanan. Pengelolaan sumberdaya perikanan pada hakekadnya merupakan pengelolaan terhadap manusia yang memanfaatkan sumberdaya tersebut yakni pengaturan tingkah laku mereka dalam hal memanfaatkan dan mengelola sumberdaya tersebut. Alasan ini dikemukakan karena kenyataan yang ditunjukkan secara rasional dan obyektif, membuktikan adanya kecenderungan persediaan ikan makin berkurang.

Produksi tangkapan ikan laut di Indonesia pada tahun 1999 telah mencapai 3,68 juta ton atau sekitar 60 % dari perkiraan MSY sekitar 6,1 juta ton, artinya masih berada di bawah potensi sumberdaya yang dimungkinkan dimanfaatkan. Bila mengacu pada Total Allowable Catch (TAC) yang diperkirakan 5 juta ton, maka pada akhir tahun 1999 sumberdaya ikan laut di Indonesia telah dimanfaatkan sekitar 74 % dari potensi yang tersedia.

Potensi dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan serta peluang pengembangannya di Laut Maluku dan sekitarnya dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel 1. Potensi dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan di Laut Maluku dan sekitarnya.

Jenis Ikan Potensi

(Ribuan Ton/Tahun) JTB

(Ribuan Ton/Tahun) Peluang Pengembangan

Skala Usaha Alat tangkap

Pelagis Kecil 378,8 303,0

Skala Menengah ke Bawah Gillnet, Long Line, Pole and Line, Trammel Net, Pancing

Pelagis Besar 106,6 85,3

Demersal 83,8 67,0

Udang 1,2 0,9

Ikan Lainnya 16,6 13,3

Sumber : Program Peningkatan Ekspor Perikanan (Protekan) 2003, Dirjen Perikanan, DKP dalam Naskah Akademik PWP (2001)

Dari Tabel di atas, dapat diketahui bahwa peluang pengembangan usaha penangkapan ikan yang direkomendasikan oleh Dirjen Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan di Laut Maluku dan sekitarnya adalah berupa usaha penangkapan berskala menengah ke bawah.

#### 6.1. Konsep Pengelolaan Pada Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Supaya hal ini dapat diwujudkan maka diperlukan alternatif manajemen yakni cara atau pendekatan dalam mengelola sumberdaya. Gulland (1977) mengajukan enam pendekatan manajemen sumberdaya perikanan sebagai berikut :

1) Pembatasan alat tangkap, dapat dilakukan dengan pendekatan atau kebijakan selektifitas alat tangkap dalam manajemen sumberdaya perikanan yaitu metode penangkapan ikan yang bertujuan untuk mencapai atau mempertahankan struktur umur yang paling produktif dari stok ikan. Kebijakan ini memberikan kesempatan pada ikan yang masih muda untuk tumbuh, bertambah nilai ekonominya, serta kemungkinan bereproduksi sebelum ikan tersebut ditangkap. Beberapa contoh kebijakan tentang hal ini adalah pembatasan minimum terhadap ukuran mata jaring, pembatasan ukuran minimum mata pancing, serta pembatasan ukuran mulut perangkap pada kondisi terbuka.

Pelarangan alat tangkap ikan, dapat dilakukan secara permanen atau sementara waktu yang bertujuan untuk melindungi sumberdaya ikan dari penggunaan alat tangkap yang merusak atau destruktif. Kebijakan ini dapat dilakukan dengan alasan-alasan sosial politis untuk melindungi nelayan yang menggunakan alat tangkap ikan yang kurang atau tidak efisien. Jenis alat dan metode penangkapan ikan yang dilarang karena tingkat destruktifnya sangat besar, misalnya dengan menggunakan racun kimiawi maupun racun yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, aliran listrik, bom, dinamit, dan bahan peledak lain.

Menurut para peneliti International Center for Living Aquatic Resource Management (ICLARM, 1992), cara-cara destruktif dilakukan oleh nelayan karena kesalahan manajemen sumberdaya perikanan sehingga akhirnya akan terjadi kelebihan penangkapan ikan (overfishing). Overfishing dibagi dalam beberapa tipe tergantung pada tingkat keseriusannya yakni :

- a. Recruitment overfishing, yaitu kondisi ikan-ikan muda (juvenil) yang ditangkap secara berlebihan sehingga tidak ada pertumbuhan stok ikan dewasa yang berasal dari ikan dengan kelompok usia yang lebih muda, atau dengan kata lain pertumbuhan stok ikan dewasa hanya terjadi melalui penambahan ukuran berat ikan dewasa yang tersisa.
- b. Biological overfishing, yaitu kondisi penangkapan ikan yang telah mencapai tahap melebihi hasil tangkapan maksimum lestari

(MSY). Hal ini berarti stok ikan yang ditangkap melebihi kemampuan maksimum stok ikan untuk tumbuh secara alami dan berkelanjutan sehingga akan membuat stok sumberdaya ikan menurun secara drastis dan akhirnya membuat perikanan berhenti secara total.

c. Economically overfishing, yaitu upaya-upaya penangkapan ikan secara berlebihan melalui investasi armada penangkapan secara besar-besaran, namun hasil tangkapan ikan yang diperoleh secara agregat hanya pada tingkat suboptimum (lebih rendah dari tingkat maksimum yang dapat dihasilkan). Kondisi ini berarti industri penangkapan ikan beroperasi melebihi potensi maksimumnya secara ekonomi, oleh karena itu kondisi ini tidak lagi efisien.

d. Malthusian overfishing, dapat terjadi jika ketiga tipe atau bentuk overfishing di atas tetap berlangsung yakni ada sedikit ikan yang tersedia di laut dan diperebutkan banyak nelayan. Hal ini dapat terjadi jika pemerintah sebagai manajer sumberdaya tidak mampu dan tidak berhasil menata dan mengelola kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan rakyatnya.

2) Penutupan daerah penangkapan, berarti menghentikan kegiatan penangkapan ikan di suatu perairan pada musim tertentu atau secara permanen berdasarkan alasan-alasan ekologi dan biologi (ekobiologi). Penutupan daerah penangkapan dalam jangka panjang biasanya dikaitkan dengan usaha-usaha konservasi jenis ikan tertentu yang memang dalam status terancam kepunahan, atau di daerah tempat ikan berpijah (spawning ground) atau diasuh (nursery ground). Kebijakan penutupan penangkapan ikan yang dilakukan secara selektif dengan cara mengkhususkan daerah yang bersangkutan bagi kelompok nelayan dengan skala usaha atau alat penangkapan ikan tertentu dikenal dengan nama coastal belt atau fishing belt yaitu kawasan dengan radius atau jarak tertentu dari garis pantai yang diperuntukan bagi kelompok atau golongan nelayan tertentu. Di Indonesia kebijakan fishing belt juga dilakukan walaupun tidak begitu efektif dan dibagi menjadi tiga bagian besar, yaitu :

- 1) perairan pada radius 4 mil laut dari garis pantai,
- 2) perairan pada radius 4 mil laut, hingga 12 mil laut dari pantai
- 3) perairan di atas 12 mil laut.

Hingga saat ini belum ada aturan main yang jelas mengenai teknologi perikanan yang diizinkan di setiap fishing belt oleh pemerintah pusat karena belum tentu akan diterima begitu saja oleh pemerintah kabupaten dan kota karena adanya teknologi spesifik serta karakteristik setiap daerah yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan. Oleh karena itu, pemerintah provinsi, kabupaten dan kota bertanggung jawab untuk mendefinisikan dan menentukan lebih jauh kebijakan yang tepat bagi setiap fishing beltnya.

3) Penutupan musim penangkapan ikan, merupakan pendekatan manajemen yang umumnya dilakukan yang sistem penegakan hukumnya sudah maju dan berdasarkan sifat sumberdaya ikan yang sangat bergantung pada musim. Hal ini dapat dilakukan bergantung pada pertimbangan tentang siklus hidup ikan yang lahir, besar dan mati pada waktu tertentu. Penutupan kegiatan penangkapan dapat dilakukan selama satu musim, beberapa musim, satu tahun, atau beberapa tahun tergantung penilaian tingkat kekritisian sumberdaya perikanan.

Untuk memilih alternatif manajemen, sangat bergantung pada kekhasan, situasi dan kondisi perikanan yang dikelola serta tujuan pengelolaan atau pembangunan. Pemilihan alternatif manajemen sebaiknya berdasarkan kriteria-kriteria berikut :

- 1) diterima nelayan (secara ekonomis, sosial, budaya dan politik),
  - 2) diimplementasikan secara gradual,
  - 3) fleksibilitas,
  - 4) implementasinya didorong efisiensi dan inovasi,
  - 5) pengetahuan yang sempurna tentang peraturan serta biaya yang dikeluarkan untuk mengikuti peraturan tersebut, dan
  - 6) ada implikasi terhadap tenaga kerja, pengangguran dan keadilan.
- 4) Kuota penangkapan ikan, yaitu pendekatan manajemen sumberdaya perikanan secara rasional melalui pemberian hak kepada industri atau perusahaan perikanan untuk menangkap atau mengambil sejumlah ikan tertentu dari perairan berupa TAC per nelayan, per kapal, atau per armada perikanan. Ada 3 cara mengimplementasikan pendekatan TAC yakni
- 1) menentukan TAC secara keseluruhan pada skala nasional atas jenis ikan tertentu atau perairan tertentu. TAC tersebut kemudian diumumkan kepada setiap nelayan, kapal, armada menangkap ikan sampai secara total mencapai jumlah TAC tersebut.
  - 2) Membagi TAC kepada setiap nelayan, kapal, atau armada oleh pemerintah sebagai manajer dapat menentukan keberpihakannya pada nelayan atau kapal tertentu terutama kepada nelayan berskala kecil, kemudian sisa TAC dialokasikan kepada nelayan berskala besar, misalnya dengan setiap kapal dikaitkan dengan kapasitas palkanya yaitu kapasitas palka yang lebih kecil volumenya mendapat persentase TAC lebih besar.
  - 3) Membatasi kegiatan atau mengurangi efisiensi penangkapan ikan sedemikian rupa sehingga TAC tidak terlampaui. Cara ini secara ekonomis tidak efisien dan juga sering tidak akurat dilaksanakan karena kesulitan dalam mengatur upaya penangkapan ikan serta memprediksi jumlah ikan yang mungkin ditangkap setiap kapal.

5) Pengendalian upaya penangkapan, yaitu pendekatan pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkaitan dengan pembatasan kapasitas penangkapan atau jumlah alat tangkap ikan yang bertujuan untuk meningkatkan hasil ikan yang ditangkap serta meningkatkan kinerja ekonomi industri melalui pengurangan upaya atau kapasitas penangkapan ikan yang berlebihan. Kapasitas upaya penangkapan ikan adalah suatu variabel yang keberadaannya ditentukan beberapa variabel lain, seperti ukuran mesin kapal, ukuran kapal, ukuran alat penangkapan, dan teknologi alat bantu untuk mendeteksi, menemukan, dan mengumpulkan ikan. Upaya lainnya yakni menentukan jumlah unit penangkapan ikan yang boleh dioperasikan melalui sistem perizinan.

6) Pengendalian secara ekonomi, yakni penggunaan variabel ekonomi sebagai instrumen pengendalian upaya penangkapan ikan. Variabel ekonomi tersebut terdiri dari harga ikan, harga faktor input, subsidi, pajak, biaya untuk memperoleh izin, atau royalti. Contohnya dengan harga ikan yang melemah akan menimbulkan efek kepada nelayan untuk tidak melakukan kegiatan penangkapan atau pemberian kredit nelayan dengan bunga tinggi atau penetapan pajak yang tinggi dapat mengurangi kapasitas penangkapan yang dilakukan oleh nelayan.

## 6.2. Teknologi Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan

Penerapan teknologi penangkapan ikan ramah lingkungan adalah penggunaan suatu alat tangkap yang tidak memberikan dampak lingkungan, yaitu sejauh mana alat tangkap tersebut merusak dasar perairan (benthic disturbance), kemungkinan hilangnya alat tangkap, serta kontribusinya terhadap polusi. Faktor lain bagaimana dampaknya terhadap keanekaragaman sumberdaya (biodiversity) dan target resources yaitu komposisi hasil tangkapan, adanya by catch serta tertangkapnya ikan-ikan muda. Secara teknis, suatu alat tangkap ikan dikatakan ramah lingkungan apabila memenuhi kriteria: mempunyai selektivitas yang tinggi, tidak merusak habitat, menghasilkan ikan berkualitas tinggi, tidak membahayakan operator, produksi tidak membahayakan konsumen, by-catchnya rendah, tidak berdampak buruk terhadap biodiversity, tidak membahayakan ikan-ikan yang dilindungi, menguntungkan dan dapat diterima secara sosial (Monintja, 2000).

Proses seleksi alat tangkap ramah lingkungan dan berkelanjutan dilakukan dengan menggunakan metode Analitical Hierarchy Process (AHP). Metode ini merupakan penyempurnaan dari sistem skoring, dimana dengan metode AHP dapat diketahui interaksi dari berbagai faktor yang berpengaruh terhadap alat yang diseleksi. Diagram alir proses seleksi dapat dilihat pada Gambar 46. Beberapa kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat keramahan suatu alat tangkap terhadap habitat terumbu karang (Monintja, 2000) adalah :

### (1) Mempunyai selektivitas yang tinggi

Berbagai jenis pancing (angling gear) dan gillnet mempunyai selektivitas yang paling tinggi karena dapat didesain supaya mampu menyeleksi ikan yang menjadi tujuan penangkapan. Hal ini disebabkan karena ukuran ikan yang tertangkap pada pancing dan drift gillnet sesuai dengan ukuran/nomor mata pancing dan ukuran mata jaring. Bom ikan dan sianida mempunyai selektivitas yang paling rendah karena semua jenis ikan dalam semua ukuran yang berada dalam areal penangkapan dapat tertangkap.

### (2) Tidak merusak habitat

Seluruh alat penangkapan ikan yang telah dikenal selama ini, dinilai memiliki dampak pengoperasian yang kecil terhadap habitat apabila nelayan menerapkan metode penangkapan ikan secara tepat, kecuali bom ikan dan sianida. Bom ikan dan sianida tidak hanya merusak habitat ikan tetapi juga dapat membunuh ikan-ikan muda termasuk larva ikan. Radius kerusakan habitat terumbu karang oleh bom ikan dapat mencapai 30 m dari pusat ledakan, sedangkan pada operasional alat tangkap racun ikan (sianida) luas area yang terpengaruh dapat mencapai radius 2 km.

### (3) Menghasilkan ikan berkualitas tinggi

Berbagai jenis pancing (angling gear), bubu (trap net), sero tancap (pound net) dan bagan apung (lift net) adalah jenis-jenis alat penangkapan ikan yang telah dikenal menghasilkan ikan masih dalam keadaan hidup dan segar. Ikan yang tertangkap dengan bom ikan dan sianida memiliki kualitas rendah karena ikan yang tertangkap biasanya tulang dan perutnya hancur dan lembek, sehingga mudah busuk.

Gambar 46. Diagram alir proses seleksi teknologi penangkapan berwawasan lingkungan dengan memperhatikan aspek keberlanjutan usaha penangkapan (Monintja dkk, 2002)

### (4) Tidak membahayakan nelayan

Telah diteliti bahwa alat tangkap yang paling aman bagi keselamatan nelayan adalah : pancing tangan (handline), menyusul bagan perahu, gillnet dasar dan pancing tonda, Pengoperasian alat tangkap dengan resiko paling tinggi adalah bom ikan dan sianida. Dalam pengoperasian bom ikan diperlukan suatu kehati-hatian dari operator, apabila ceroboh, maka dapat berdampak fatal terhadap para nelayan. Beberapa jenis alat penangkapan ikan lainnya yang memerlukan keterampilan yang tinggi dalam pengoperasiannya seperti pole and line, pukut cincin (purse seine), pukut udang (shrimp trawl), juga beresiko dan dapat membahayakan nelayan apabila tidak berhati-hati pada waktu pengoperasiannya.

#### (5) By-catch rendah

Hampir semua alat tangkap yang telah didesain dan dioperasikan dengan menerapkan metode yang tepat memiliki nilai by-catch relatif rendah, kecuali bom ikan dan sianida yang memiliki nilai relatif by-catch tinggi, karena seluruh jenis dan ukuran ikan dapat tertangkap.

#### (6) Dampak terhadap keanekaragaman sumberdaya hayati (biodiversity) rendah

Alat tangkap yang memiliki dampak negatif terhadap biodiversity rendah adalah semua jenis pancing (angling gear). Hal ini disebabkan karena spesies target penangkapan kedua jenis alat tangkap ini sangat jelas dan terfokus. Alat tangkap lainnya yang dampak negatif biodiversity relatif rendah adalah jaring insang yang dioperasikan di permukaan perairan (surface gillnet). Bagan perahu, sianida dan bom ikan dinilai memiliki dampak negatif yang tinggi terhadap biodiversity .

#### (7) Tidak membahayakan ikan yang dilindungi

Jenis alat tangkap yang tidak menangkap ikan yang dilindungi adalah: pancing tonda dan pancing cumi. Alat yang paling berpotensi menangkap ikan yang dilindungi adalah bom ikan, sianida, gillnet dasar dan berbagai jenis jaring pukat.

### 6.3. Teknologi Penangkapan Ikan Berkelanjutan

Setelah alat tangkap tersebut diketahui kemungkinan dampaknya terhadap lingkungan, maka alat tangkap tersebut ditinjau dari aspek sustainability atau keberlanjutan usaha penangkapan. Beberapa kriteria yang digunakan untuk melihat tingkat keberlanjutan usaha penangkapan menurut Monintja (2000) adalah :

#### (1) Hasil tangkapan tidak melebihi Total Allowed Catch (TAC)

Jenis alat tangkap yang paling aman terhadap kelestarian sumberdaya didasarkan pada kemampuan tangkap yang dimiliki oleh masing-masing alat tangkap, sedangkan yang tergolong paling tidak aman terhadap kelestarian sumberdaya disebabkan karena pengoperasian alat tangkap ini tidak terkendali atau yang jumlahnya sangat banyak.

Perbandingan relatif dampak yang mungkin ditimbulkan dari operasi suatu alat tangkap terhadap kemungkinan terjadinya overfishing atau hasil tangkapan melebihi angka yang diperbolehkan untuk dimanfaatkan, yaitu :

? Handline karena pengoperasian alat tangkap ini paling aman terhadap kelestarian sumberdaya, karena dalam prinsip operasinya yang menangkap ikan satu demi satu, sehingga peluang terjadinya overfishing dalam operasi alat tangkap ini kecil.

? Rawai, bubu lego, bubu tanam dan gillnet dasar karena peluang hasil tangkapan untuk melebihi TAC juga kecil dan tidak berbeda jauh dengan alat tangkap handline walaupun kemampuan tangkap alat tangkap ini sedikit lebih besar.

? Alat tangkap lainnya yang mempunyai kemampuan tangkap yang lebih tinggi, namun unit penangkapan ini jumlahnya sedikit, maka dampaknya terhadap kelestarian sumberdaya diduga tidak terlalu besar.

#### (2) Konsumsi BBM Rendah

Konsumsi BBM pada pengoperasian alat penangkapan ikan, terutama yang armadanya menggunakan mesin penggerak merupakan sesuatu hal yang tak dapat dihindari. Hal ini mengakibatkan biaya operasionalnya tinggi sehingga membutuhkan kemampuan manajemen pengelolaan usaha yang lebih baik untuk keberlanjutan usaha. Tingkat ketergantungan operasional antar alat tangkap ikan karang terhadap pasokan BBM paling rendah pada alat tangkap yang masih menggunakan tenaga penggerak dayung ataupun layar karena konsumsi BBM hanya diperuntukan terutama untuk penerangan.

#### (3) Secara hukum, legal

Seluruh alat penangkapan ikan dapat dioperasikan secara legal apabila semua persyaratan dan perijinan telah dipenuhi, kecuali bom ikan dan sianida.

#### (4) Jumlah investasi kecil

Jenis alat tangkap yang paling rendah investasinya untuk dikembangkan memiliki peluang keberlanjutan usaha lebih baik bila dibandingkan dengan alat penangkapan ikan yang membutuhkan investasi besar/tinggi.

#### (5) Mempunyai pasar yang baik

Alat tangkap yang paling memiliki prospek pemasaran yang baik adalah alat penangkapan ikan hasil tangkapannya dipasarkan dalam keadaan hidup atau masih dalam keadaan segar. Prospek pemasarannya kurang baik ditunjukkan oleh alat penangkapan yang hasil tangkapannya memiliki kualitas rendah, baik jenis maupun mutunya.

### BAHAN BACAAN

Anonimous, 2001. Naskah Akademik Pengelolaan Wilayah Pesisir. Direktorat Jenderal Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.

Arsonetri, 2002. Penelitian dan Penerapan Bersama Masyarakat Cara Tangkap Alternatif (Non-Cianide) Untuk Ikan-ikan Hias Karang Dengan Menggunakan Jaring dan Ember Dekompresi Di Desa Les Tejakula-Bali. Konferensi Nasional III 2002 Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Indonesia. Prosiding. Bali.

- Ayodhya A. U., 1981. Metode Penangkapan Ikan. Yayasan Dewi Sri. Cikuray 46 ? Bogor.
- Fridman A. I., 1986. Calculation for Fishing Gear Design. FAO?Roma.
- Klust G., 1982. Netting Materials for Fishing Gear. Fishing News Books Ltd. FAO-Roma
- Monintja D., Marjani Sultan dan Sarmint, 2002. Metode Seleksi Teknologi Penangkapan Ikan yang Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan Di Kawasan Terumbu Karang. Konferensi Nasional III 2002 Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Indonesia. Prosiding. Bali.
- Nedelec C., 1989. Definisi dan Penggolongan Alat Penangkapan Ikan. (Disesuaikan dan dilengkapi untuk keadaan di Indonesia oleh Fauzi, Zarochman dan Nasruddin Siregar, BPPI Semarang). Diterbitkan sesuai ketentuan FAO oleh Bagian Proyek Pengembangan Teknik Penangkapan BPPI Semarang.
- Nikijuluw V. P. H., 2002. Rezim Pengelolaan Sumberdaya Perikanan. PT. Pustaka Cidesindo, Jakarta
- Nomura M. and Yamazaki T., 1977. Fishing Techniques (1). Japan International Cooperation Agency. Tokyo.
- Nomura M., 1981. Fishing Techniques (2). Japan International Cooperation Agency. Tokyo.
- Overseas Fishery Cooperation Foundation. 1988. Alat Penangkapan dan Metoda-Metoda Perikanan Pantai Di Perairan Selatan di Prefecture Okinawa.
- Prado J., 1990. Fisherman's Workbook. FAO-United Nations. Fishing News Books. Oxford.
- Prajogo W., 2002. Assesment Kegiatan Destructive Fishing Di Sepanjang Pesisir Bali. Konferensi Nasional III 2002 Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Indonesia. Prosiding. Bali.
- Surur F., 2002. Alat dan Cara Penangkapan Ikan. (Buku I dan II). Departemen Kelautan dan Perikanan. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Perikanan. Jakarta