

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi dan Jenis Kapal Perikanan**

##### **2.1.1 Definisi Kapal Perikanan**

Menurut Undang-undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan, kapal perikanan adalah kapal, perahu, atau alat apung lain yang dipergunakan untuk melakukan penangkapan ikan, mendukung operasi penangkapan ikan, pembudidayaan ikan, pengangkutan ikan, pengolahan ikan, pelatihan perikanan, dan penelitian atau eksplorasi perikanan. Menurut Indradi Setiyanto (2007), kapal perikanan merupakan kapal yang digunakan dalam kegiatan perikanan, untuk itu yang dimaksud kapal perikanan, bukan hanya kapal penangkap ikan walaupun sebagian besar dari jumlah yang ada digunakan dalam kegiatan penangkapan ikan, akan tetapi kapal-kapal yang digunakan untuk penelitian, pengawasan, dan latihan di bidang perikanan dan bahkan kapal-kapal yang berfungsi hanya sebagai pengumpul hasil perikanan (*collecting*), pengangkut hasil perikanan, meskipun hasil budidaya perikanan termasuk kapal perikanan.

Kapal perikanan adalah kapal perahu atau alat apung lain yang digunakan untuk melakukan penangkapan ikan, mendukung operasi penangkapan ikan, budidaya ikan, pengangkut ikan, pengolahan ikan, pelatihan perikanan dan penelitian/eksplorasi perikanan (Soekarsono N.A., 1995). Kapal perikanan adalah kapal yang dibangun untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan usaha penangkapan ikan dengan ukuran, rancangan bentuk dek, kapasitas muat, akomodasi, mesin serta berbagai perlengkapan yang secara keseluruhan disesuaikan dengan fungsi dalam rencana operasi (Fyson J, 1985).

Kapal penangkap ikan berbeda dengan jenis kapal yang lain sehingga kapal penangkap ikan memiliki beberapa keistimewaan yang membedakan dengan kapal-kapal jenis lain (Nomura dan Yamazaki 1977), yaitu:

### 1. Kecepatan kapal

Umumnya kapal perikanan membutuhkan kecepatan yang tinggi untuk mengejar kelompok ikan, dan membawa hasil tangkapan ikan segar dalam waktu yang relatif singkat.

### 2. Kemampuan olah gerak kapal

Kapal membutuhkan olah gerak khusus yang baik pada saat pengoperasiannya, seperti kemampuan *steerability* yang baik, radius putaran (*turning cycle*) yang kecil dan daya dorong mesin (*propulsion engine*) yang dapat dengan mudah bergerak maju dan mundur.

### 3. Kelaik-lautan

Laik-laut untuk digunakan dalam pengoperasian penangkap ikan dan cukup tahan untuk melawan kekuatan angin, gelombang dan juga kapal.

### 4. stabilitas yang tinggi dan daya apung

Harus memiliki stabilitas yang tinggi dan daya apung yang cukup untuk menjamin keamanan dalam pelayaran.

### 5. Lingkup area

Lingkup area pelayaran kapal perikanan luas karena pelayarannya ditentukan oleh pergerakan kelompok ikan daerah musim ikan dan migrasi ikan.

### 6. Konstruksi badan kapal yang kuat

Konstruksi harus kuat karena dalam operasi penangkapan ikan akan menghadapi kondisi alam yang berubah-ubah. Di samping itu, konstruksi kapal perikanan juga harus dapat menahan beban getaran yang kecil pula.

### 7. Daya dorong mesin

Kapal perikanan yang terutama menggunakan jaring untuk alat tangkapnya membutuhkan daya dorong mesin yang cukup besar agar cepat mengelilingi kelompok ikan yang menjadi target sasaran.

### 8. Fasilitas penyimpanan dan pengolahan ikan

Umumnya kapal perikanan dilengkapi dengan fasilitas penyimpanan hasil tangkapan dalam ruang tertentu (*palka*) berpendingin, terutama untuk kapal-

kapal yang memiliki trip yang cukup lama, terkadang dilengkapi pula dengan ruang pembekuan dan pengolahan.

#### 9. *Mesin-mesin bantu penangkapan*

Pada umumnya kapal perikanan dilengkapi dengan mesin-mesin bantu seperti: *winch*, *power block*, dan *line hauler*. Desain dan konstruksi kapal perikanan dengan ukuran tertentu harus dapat menyediakan tempat untuk hal tersebut. Menurut Nomura dan Yamazaki (1977) aktivitas kapal perikanan antara lain mencari daerah penangkapan ikan, mengejar gerombolan ikan, mengoperasikan alat tangkap dan sebagai tempat untuk menampung dan membawa hasil tangkapan yang diperoleh. Aktivitas kapal perikanan tersebut tentunya tidak akan berjalan dengan lancar tanpa konstruksinya yang kuat. Jenis dan bentuk kapal ikan ini berbeda sesuai dengan tujuan usaha, keadaan perairan, daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) dan lain-lain, sehingga menyebabkan ukuran kapal yang berbeda pula (Purbayanto *et al*, 2004)

#### 2.1.2 Jenis Kapal Perikanan

Kapal perikanan dapat dibedakan berdasarkan alat penggerak, *fishing ground*, serta alat tangkap yang digunakan maupun lainnya. Kapal perikanan berdasarkan alat tangkap yang digunakan dan istilah yang sering digunakan adalah dengan memberikan akhiran “er” pada alat tangkapnya, seperti kapal *purse seine* disebut juga *purse seiners*, sedangkan untuk kapal trawl adalah trawlers dan sebagainya (Setianto, 2007).

#### 1. Kapal *Purse seine*



Gambar 2.1 Kapal *Purse seine*

Kapal *Purse seine* adalah yang secara khusus dirancang untuk digunakan menangkap ikan dengan alat tangkap jenis *purse seine* atau sering juga disebut pukat cincin, kapal ini sekaligus digunakan untuk menyimpan, mendinginkan dan mengangkut hasil.

## 2. Kapal *Long line*



Gambar 2.2 Kapal *Long line*

Kapal secara khusus dirancang untuk menangkap ikan dengan alat tangkap jenis *long line* atau sering juga disebut rawai dan sekaligus untuk menyimpan, mendinginkan, dan mengangkut hasil tangkapan sampai ke pelabuhan. Kapal longline yang berukuran 30-100 GT pada umumnya dioperasikan untuk menangkap ikan jenis tuna dengan hasil sampingan ikan cucut, sehingga sering pula kapal tersebut disebut kapal tuna *long line*.

## 3. Kapal *Trawl*



Gambar 2.3 Kapal *Trawl*

Kapal *Trawl* adalah kapal yang secara khusus dirancang dan dibangun untuk menangkap ikan dengan alat tangkap jenis *Trawl* atau sering disebut juga

pukat harimau. Tujuan utama penangkapan adalah udang dengan hasil sampingan ikan demersal, sehingga sering disebut juga pukat udang.

#### 4. Kapal *pole and liner*



Gambar 2.4 Kapal *pole and liner*

Kapal *pole and liner* adalah kapal yang dibangun secara khusus digunakan untuk menangkap ikan dengan alat penangkapan jenis *pole and line* atau sering disebut juga *huhate*. Tujuan utama penangkapan ikan dari kapal *pole and liner* yang berukuran 30-100 GT adalah jenis cakalang (*skipjack*), dan ikan tuna jenis *yellow fin tuna*, sehingga sering pula kapal disebut sebagai kapal *skipjack pole and liner*.

## 2.2 Metode atau Sistem Pendingin Ikan di Kapal

Menurut (Ilyas 1998) ikan tergolong pangan yang paling cepat membusuk dan teknik refrigerasi yang sudah terbukti mampu mengawetkan dalam bentuk yang hampir sama dengan ikan yang baru saja di tangkap dari air. Maka teknik refrigerasi dapat di terapkan secara luas pada setiap sektor perikanan.

### 1. Pendingin Ikan dengan es atau pengesan (*icing*)

Menurut Koswara (2009), cara pendinginan dengan es batu ada 2, yaitu:

#### a) Tumpukan

Es batu ditebarkan ke dasar wadah penyimpanan ikan hingga membentuk lapisan es setebal 5 cm. Kemudian ikan dicampurkan ke dalam wadah tersebut. Pada lapisan ikan yang paling atas ditutupi dengan hancuran es setebal 7 cm, lalu wadah ditutup agar tidak terjadi kontak dengan udara disekitarnya.

b) Berlapis

Es batu ditebarkan di dasar wadah penyimpanan hingga membentuk lapisan setebal 5 cm. Selanjutnya di atas lapisan es batu tersebut disusun ikan secara teratur dengan bagian perut menghadap ke bawah agar cairan es batu yang meleleh tidak tergenang di bagian perut ikan. Pada bagian atas ditaburkan kembali es batu sehingga membentuk lapisan setebal 7 cm, selanjutnya wadah ditutup agar tidak terjadi kontak dengan udara luar.

2. Pendingin ikan dengan udara dingin (*chillingin cold air*)

Penggunaan media pendingin dengan udara dingin banyak digunakan untuk mengangkutan ikan dengan mobil-mobil boks, *container*, atau gerbong-gerbong kereta. Penggunaan media udara dingin di atas kapal hanya terbatas pada kapal-kapal ikan yang berukuran besar yang lama berlayarnya sampai berbulan-bulan.

3. Pendinginan ikan dengan es air laut (*chilled sea water*)

Media pendinginan es yang ditambah garam (NaCl) juga banyak digunakan dalam penanganan ikan segar. Media pendinginan ini terutama digunakan oleh para pedagang pengencer ikan untuk menyimpan ikan yang tidak terjual pada penjualan hari pertama. Es yang ditambah garam dapat menyerap panas dari tubuh ikan lebih besar dari pada media es saja. Oleh karena itu, ikan yang diberi perlakuan dengan media pendingin es di tambah garam mempunyai suhu yang sangat rendah dan bahkan dapat lebih rendah dari 0°C. Dengan penggunaan es ditambah garam, penurunan suhu dalam kotak atau wadah penanganan juga akan berlangsung lebih cepat dibandingkan penggunaan media pendingin es saja.

4. Pendinginan ikan dengan air yang didinginkan (*chilling in water*)

Air dingin merupakan media pendingin yang memanfaatkan air yang didinginkan untuk menyerap panas. Sebagai media pendingin, air mempunyai kemampuan lebih besar dari pada es untuk bersingugungan atau melakukan kontak langsung dengan seluruh permukaan ikan. dengan demikian, media air

dingin ini dapat menyerap panas lebih besar dari dalam tubuh ikan sehingga suhu tubuh ikan cepat dingin.

#### 5. Pendinginan ikan dengan es kering

Penggunaan media pendingin es ditambah es kering dalam penanganan ikan segar masih terbatas dikalangan tertentu saja. Umumnya penggunaan es ditambah es kering hanya untuk pengangkutan udang windu dan jenis ikan bernilai ekonomis tinggi saja. Hal ini disebabkan harga es kering masih relatif mahal.

Menurut Aziz et.al. (2012), media es ditambah es kering mempunyai kemampuan menyerap panas ikan lebih besar dibandingkan media es saja. Dengan demikian, suhu ikan akan menjadi sangat rendah sampai dibawah  $0^{\circ}\text{C}$  dan kecepatan penurunan suhunya pun lebih cepat. Daya serap panas yang besar dari media pendingin es ditambah es kering ini disebabkan oleh rendahnya titik suhu sublimasi dari es kering, yaitu sekitar  $-78,5^{\circ}\text{C}$ . es kering adalah karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) padat yang dibuat dari gas karbondioksida yang dicairkan, lalu dijadikan salju, dan salju dimampatkan sehingga padat.

#### 6. Pendingin ikan dengan teknologi refrigerasi

Teknologi refrigerasi mempunyai peranan khusus penting dalam produksi dan distribusi pangan manusia dan hewan. Teknologi ini tidak hanya diterapkan dalam pemanfaatan pasca panen (sesudah panen) tetapi juga kegiatan produksi pangan.

### 2.3 Pendinginan dengan Sistem Refrigerasi

Refrigerasi digunakan dalam tujuan untuk mendinginkan suatu ruang (lingkungan) atau benda. Cara kerja sistem pendingin adalah pengeluaran kalor dari suatu ruangan, kemudian mempertahankan keadaannya sedemikian rupa hingga temperaturnya lebih rendah dari temperatur lingkungannya. Pada prinsipnya pendinginan merupakan terapan dari teori perpindahan kalor dan termodinamika bahan yang digunakan dalam sistem pendingin adalah refrigeran. Sistem pendingin yang paling sederhana memiliki komponen utama

yaitu kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator (Arismunandar, 2002).

### 2.3.1 Refrigeran

Refrigeran adalah substansi yang dipakai dalam sistem pengkondisian udara. Refrigeran yang akan dibicarakan di sini adalah refrigeran primer yaitu refrigeran yang dipakai dalam sistem, bukan refrigeran sekunder yang berperan sebagai media pada perpindahan panas dari obyek pendinginan. ASHRAE (2005) mendefinisikan refrigeran sebagai fluida kerja di dalam mesin refrigerasi, pengkondisian udara, dan sistem pompa kalor. Refrigeran menyerap panas dari satu lokasi dan membuangnya ke lokasi yang lain, biasanya melalui mekanisme evaporasi dan kondensasi.

Persyaratan refrigeran ideal antara lain (Arismunandar Wiranto, Saito Heizo, 2005) :

1. Tekanan penguapan harus cukup tinggi. Sebaiknya refrigeran memiliki temperatur penguapan pada tekanan yang lebih tinggi, sehingga dapat dihindari kemungkinan terjadinya vakum pada evaporator dan turunnya efisiensi volumetric karena naiknya perbandingan kompresi.
2. Tekanan pengembunan yang tidak terlampau tinggi. Apabila tekanan pengembunan rendah, maka perbandingan kompresinya menjadi lebih rendah sehingga penurunan prestasi kompresor dapat dihindarkan. Selain itu, dengan tekanan kerja yang lebih rendah, mesin dapat lebih aman karena kemungkinan terjadinya kebocoran, kerusakan, ledakan dan sebagainya.
3. Kalor laten penguapan harus tinggi. Refrigeran yang memiliki kalor laten penguapan yang tinggi lebih menguntungkan karena kapasitas refrigerasi yang sama, jumlah refrigeran yang bersikulasi lebih kecil.
4. Volume spesifik (terutama dalam fasa gas) yang cukup kecil. Refrigerasi yang memiliki kalor laten penguapan yang tinggi lebih menguntungkan karena kapasitas refrigerasi yang sama, jumlah refrigeran yang bersikulasi lebih kecil.

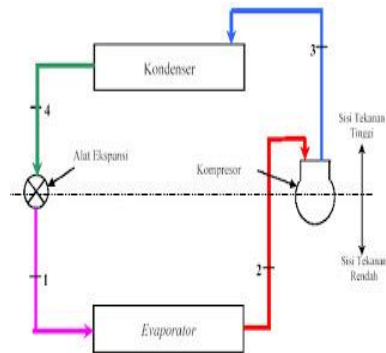


5. Koefisien prestasi harus tinggi. Dari segi karakteristik termodinamika dari refrigerant, koefisien prestasi merupakan parameter terpenting untuk menentukan biaya operasi.
6. Konduktivitas termal yang tinggi. Sifat ini mempengaruhi kinerja penukar kalor (evaporator dan kondensor). Refrigeran dengan konduktivitas termal tinggi, lebih diinginkan dalam suatu refrigerasi. Oleh karena itu dapat menghasilkan kinerja penukar kalor yang baik (pada beda temperatur yang kecil antara penukar kalor (*refrigerant*) dan lingkungan, mampu menghasilkan laju perpindahan panas yang besar).
7. Viskositas yang rendah dalam fasa cair maupun fasa gas. Refrigeran dengan viskositas rendah lebih baik dalam sistem refrigerasi, karena dalam alirannya akan mengalami tahanan yang kecil. Hal tersebut akan memperkecil kerugian tekananya dalam pipa.
8. Konstanta dielektrika dari refrigerant yang kecil, tahanan listrik yang besar, serta tidak menyebabkan korosi pada material isolator listrik.
9. Refrigerant tidak beracun dan berbau merangsang.
10. Refrigerant tidak boleh mudah terbakar dan mudah meledak
11. Refrigerant hendaknya stabil dan tidak bereaksi dengan material yang dipakai dan juga tidak menyebabkan korosi.
12. Refrigerant harus mudah dideteksi, jika terjadi kebocoran
13. Harganya tidak mahal dan mudah diperoleh.

### 2.3.2 Sistem Kompresi Uap

Siklus refrigerasi kompresi mengambil keuntungan dari kenyataan bahwa fluida yang bertekanan tinggi pada suhu tertentu cenderung menjadi lebih dingin jika dibiarkan mengembang. Jika perubahan tekanan cukup tinggi, maka gas yang ditekan akan menjadi lebih panas daripada sumber dingin diluar (contoh udara diluar) dan gas yang mengembang akan menjadi lebih dingin daripada suhu dingin yang dikehendaki. Dalam kasus ini, fluida digunakan untuk mendinginkan lingkungan bersuhu rendah dan membuang panas ke lingkungan yang bersuhu tinggi.

Siklus refrigerasi kompresi uap memiliki dua keuntungan. Pertama, sejumlah besar energi panas diperlukan untuk merubah cairan menjadi uap, dan oleh karena itu banyak panas yang dapat dibuang dari ruang yang disejukkan. Kedua, sifat-sifat isothermal penguapan membolehkan pengambilan panas tanpa menaikkan suhu fluida kerja ke suhu berapapun didinginkan. Hal ini berarti bahwa laju perpindahan panas menjadi tinggi, sebab semakin dekat suhu fluida kerja mendekati suhu sekitarnya akan semakin rendah laju perpindahan panasnya.



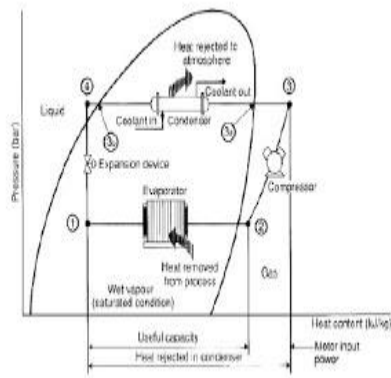
Gambar 2.5 Skematis Siklus Refrigerasi Kompresi Uap  
(Biro Efisiensi Energi, 2004)

1 – 2. Cairan refrigeran dalam evaporator menyerap panas dari sekitarnya, biasanya udara, air atau cairan proses lain. Selama proses ini cairan merubah bentuknya dari cair menjadi gas, dan pada keluaran evaporator gas ini diberi pemanasan berlebih/ superheated gas.

2 – 3. Uap yang diberi panas berlebih masuk menuju kompresor dimana tekanannya dinaikkan. Suhu juga akan meningkat, sebab bagian energi yang menuju proses kompresi dipindahkan ke refrigeran.

3 – 4. Superheated gas bertekanan tinggi lewat dari kompresor menuju kondenser. Bagian awal proses refrigerasi (3-3a) menurunkan panas superheated gas sebelum gas ini dikembalikan menjadi bentuk cairan (3a-3b). Refrigerasi untuk proses ini biasanya dicapai dengan menggunakan udara atau air. Penurunan suhu lebih lanjut terjadi pada pekerjaan pipa dan penerima cairan (3b-b4), sehingga cairan refrigeran didinginkan ke tingkat lebih rendah ketika cairan ini menuju alat ekspansi.

4 - 1 Cairan yang sudah didinginkan dan bertekanan tinggi melintas melalui peralatan ekspansi, yang mana akan mengurangi tekanan dan mengendalikan aliran menuju kondenser harus mampu membuang panas gabungan yang masuk evaporator dan kondenser.



Gambar 2.6 Skematis Siklus Refrigerasi Termasuk Perubahan Tekanannya  
(Biro Efisiensi Energi, 2004)

### 2.3.3 Komponen Utama Sistem Refrigerasi

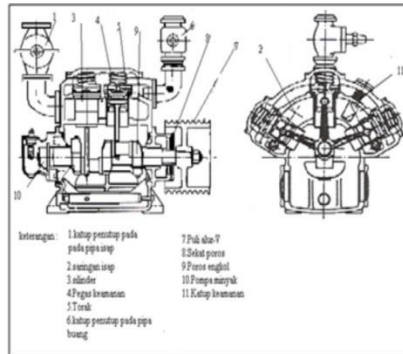
Menurut (Wilbert F.Stoecker, 1996) Komponen pokok adalah komponen yang harus ada atau dipasang dalam mesin refrigerasi. Komponen pokok tersebut meliputi : Kompresor, kondensor, katup ekspansi dan evaporator. Masing-masing komponen dalam sistem kompresi uap mempunyai sifat-sifat yang tersendiri.

#### 1. Kompresor

Kompresor merupakan jantung dari suatu sistem refrigerasi mekanik, berfungsi untuk menggerakkan sistem refrigerasi agar dapat mempertahankan suatu perbedaan tekanan antara sisi tekanan rendah dan sisi tekanan tinggi dari sistem . Kompresor refrigerasi yang paling umum adalah kompresor torak (reciprocating compressor), sekrup (screw), sentrifugal, sudu . Berdasarkan cara kerjanya kompresor dapat dibedakan menjadi dua, yaitu kompresor torak dan kompresor rotary.

## 1) Kompresor torak

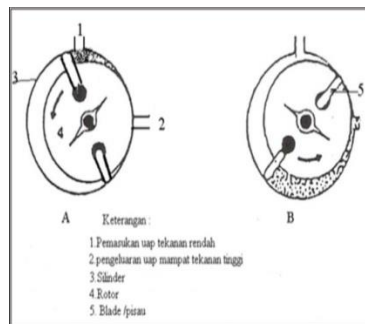
Kompresor torak yaitu kompresor yang kerjanya dipengaruhi oleh gerakan torak yang bergerak menghasilkan satu kali langkah hisap dan satu kali langkah tekan yang berlainan waktu. Kompresor torak lebih banyak digunakan pada unit mesin pendingin berkapasitas besar maupun kecil seperti lemari es, cold storage, coll room.



Gambar 2.7 Konstruksi Kompresor Torak

## 2) Kompresor rotary

Kompresor rotary yaitu kompresor yang kerjanya berdasarkan putaran roller pada rumahnya, prinsip kerjanya adalah satu putaran porosnya akan terjadi langkah hisap dan langkah tekan yang bersamaan waktunya, kompresor rotary terdiri dua macam yaitu kompresor rotary dengan pisau / blade tetap.



Gambar 2.8 Kompresor Rotary Dengan Dua Blade

Sedangkan berdasarkan konstruksinya kompresor terdiri dari dua jenis yaitu

:

### 1) Kompresor tertutup

Kompresor jenis ini banyak digunakan pada unit mesin refrigerasi yang kecil. Kompresor tertutup dibedakan dua macam yaitu kompresor hermetik dan kompresor semi hermetik

#### a. Kompresor hermetik

Kompresor yang di bangun dengan tenaga penggeraknya (motor listrik) dalam satu tempat tertutup. Jenis kompresor hermetik yang sering digunakan adalah kompresor hermetik torak pada lemari es dan kompresor hermetik rotary pada air conditioner.

### 2) Kompresor semi hermetik

Kompresor yang bagian rumah engkolnya dibangun menjadi satu dengan motor listriknya sebagai tenaga penggerak. Pada kompresor ini tidak diperlukan penyekat poros sehingga dapat dicegah terjadinya kebocoran gas refrigeran.

#### b. Kompresor terbuka

Kompresor yang dibangun terpisah dengan motor penggeraknya. Jenis ini banyak digunakan pada unit refrigerasi yang berkapasitas besar seperti pabrik es, cold storage. Pada kompresor terbuka salah satu porosnya keluar dari kompresor untuk menerima putaran dari tenaga penggeraknya.

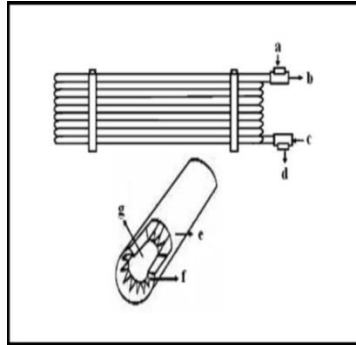
## 2. Kondensor

Pengembun atau kondensor adalah bagian dari refrigerasi yang menerima uap refrigeran tekanan tinggi yang panas dari kompresor dan menyalurkan panas pengembunan itu dengan cara mendinginkan uap refrigerant tekanan tinggi yang panas ke titik embunnya dengan cara menyalurkan panas sensibelnya. Pengaliran selanjutnya panas laten menyebabkan uap itu mengembun menjadi cairan.

Jenis- jenis kondensor yang kebanyakan dipakai adalah sebagai berikut:

### 1) Kondensor pipa ganda (*Tube and Tube*)

Jenis kondensor ini terdiri dari susunan dua pipa koaksial, dimana refrigeran mengalir melalui saluran yang berbentuk antara pipa dalam dan pipa luar, dari atas ke bawah. Sedangkan air pendingin mengalir di dalam pipa dalam dengan arah yang berlawanan dengan arah aliran refrigeran.



Gambar 2.9 Kondensor Pipa Ganda

Keterangan :

- a. Uap refrigeran masuk
  - b. Air pendingin keluar
  - c. Air pendingin masuk
  - d. Cairan refrigeran keluar
  - e. Tabung luar
  - f. Sirip bentuk bunga
  - g. Tabung dalam
- 2) Kondensor tabung dan koil (*Shell and Coil*)

Kondensor tabung dan koil adalah kondensor yang terdapat koil pipa air pendingin di dalam tabung yang di pasang pada posisi vertikal. Tipe kondensor ini air mengalir dalam koil, endapan dan kerak yang terbentuk dalam pipa harus di bersihkan dengan bahan kimia atau detergen.

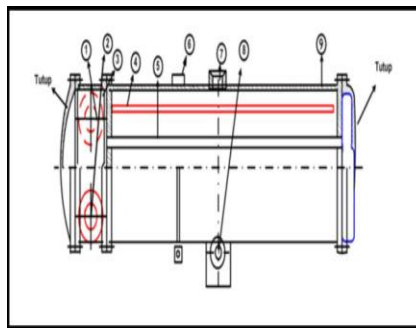
3) Kondensor pendingin udara

Kondensor pendingin udara adalah jenis kondensor yang terdiri dari koil pipa pendingin yang bersirip pelat (tembaga atau aluminium). Udara mengalir dengan arah tegak lurus pada bidang pendingin, gas refrigeran yang

bertemperatur tinggi masuk ke bagian atas dari koil dan secara berangsur mencair dalam alirannya ke bawah.

4) Kondensor tabung dan pipa horizontal (*Shell and Tube*)

Kondensor tabung dan pipa horizontal adalah kondensor tabung yang di dalamnya banyak terdapat pipa – pipa pendingin, dimana air pendingin mengalir dalam pipa – pipa tersebut. Ujung dan pangkal pipa terikat pada pelat pipa, sedangkan diantara pelat pipa dan tutup tabung dipasang sekat untuk membagi aliran air yang melewati pipa – pipa.



Gambar 2.10 Kondensor Selubung dan Tabung

Keterangan :

- a. Saluran air pendingin keluar
- b. Saluran air pendingin masuk
- c. Pelat pipa
- d. Pelat distribusi
- e. Pipa bersirip
- f. Pengukur muka cairan
- g. Saluran masuk refrigerant
- h. Tabung keluar refrigerant
- i. Tabung

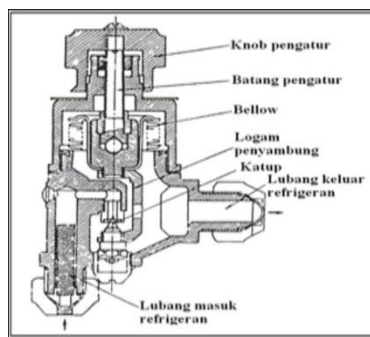
Kondensor yang sering digunakan pada kapal-kapal ikan adalah kondensor jenis *shell and tube*. Kondensor ini terbuat dari sebuah silinder besar yang di dalamnya terdapat susunan pipa-pipa untuk mengalirkan air pendingin.

### 3. Katup Ekspansi

Katup ekspansi dipergunakan untuk mengekspansikan secara adiabatik cairan refrigeran yang bertekanan dan bertemperatur tinggi sampai mencapai tingkat keadaan tekanan dan temperatur rendah. Pada waktu katup ekspansi membuka saluran sesuai dengan jumlah refrigeran yang diperlukan oleh evaporator, sehingga refrigeran menguap sempurna pada waktu keluar dari evaporator. Apabila beban pendingin turun, atau apabila katup ekspansi membuka lebih lebar, maka refrigeran didalam evaporator tidak menguap sempurna, sehingga refrigeran yang terhisap masuk kedalam kompresor mengandung cairan. Jika jumlah refrigeran yang mencair berjumlah lebih banyak atau apabila kompresor mengisap cairan, maka akan terjadi pukulan cairan (*Liquid hammer*) yang dapat merusak kompresor. Katup ekspansi berdasarkan cara kerjanya terdiri dari:

#### 1) Katup ekspansi manual / tangan

Berfungsi untuk mengontrol arus refrigerant supaya tepat mengimbangi beban refrigrasi. Alat ini hanya digunakan kalau beban refrigrasi konstan yang menunjukkan bahwa perubahan kecil dan berkembang lambat. Sering dipasang paralel dengan alat kontrol lain sehingga system dapat tetap dioperasikan jika katup yang lain dalam keadaan rusak.



Gambar 2.11 Katup Ekspansi Manual

#### 2) Katup ekspansi otomatis

Katup yang cara kerjanya berdasarkan tekanan dalam evaporator. Cara kerja katup ini adalah pada waktu mesin pendingin tidak bekerja, katup



ekspansi tertutup karena tekanan dalam evaporator lebih besar daripada tekanan pegas katup yang telah diatur. Setelah mesin bekerja, uap didalam evaporator akan terhisap oleh kompresor sehingga tekanan didalam evaporator berkurang. Setelah tekanan didalam evaporator lebih rendah daripada tekanan pegas maka pegas akan mengembangkan diafragma dan mendorong katup sehingga membuka.

### 3) Katup ekspansi thermostatis (*Thermostatic expansion valve*)

Katup ini bertugas mengontrol arus refrigeran yang dioperasikan secara mengindera oleh suhu dan tekanan di dalam evaporator dan mensuplai refrigeran sesuai kebutuhan evaporator. Operasi katup ini dikontrol oleh suhu bulb kontrol dan oleh tekanan didalam evaporator.



Gambar 2.12 Katup Ekspansi Thermostatik

## 4. Evaporator

Evaporator berguna untuk menguapkan cairan refrigeran, penguapan refrigeran akan menyerap panas dari bahan / ruangan, sehingga ruangan disekitar menjadi dingin. Penempatan evaporator dibedakan menjadi empat macam sesuai dengan keadaan refrigeran didalamnya, yaitu :

- a) Evaporator kering (*dry expansion evaporator*)
- b) Evaporator setengah basah
- c) Evaporator basah (*flooded evaporator*)
- d) Sistem pompa cairan

Pada evaporator kering, cairan refrigeran yang masuk kedalam evaporator sudah dalam keadaan campuran cair dan uap, sehingga keluar dari evaporator dalam keadaan uap kering, karena sebagian besar dari evaporator terisi uap maka penyerapan kalor tidak terlalu besar jika dibandingkan dengan evaporator basah. Namun, evaporator kering tidak memerlukan banyak refrigeran, disamping itu jumlah minyak pelumas yang tertinggal didalam evaporator sangat kecil. Pada evaporator jenis setengah basah, kondisi refrigeran diantara evaporator jenis ekspansi kering dan evaporator jenis basah.

Pada evaporator basah terdapat sebuah akumulator untuk menampung refrigeran cair dan gas, dari akumulator tersebut bahan pendingin cair mengalir ke evaporator dan menguap didalamnya. Sisa refrigeran yang tidak sempat menguap di evaporator kembali kedalam akumulator, didalam akumulator refrigeran cair berada dibawah tabung sedangkan yang berupa gas berada diatas tabung. Berdasarkan konstruksinya evaporator dibedakan menjadi tiga yaitu:

1. Evaporator permukaan datar (*evaporator plate*)

Evaporator ini merupakan sebuah plat yang diberi saluran bahan pendingin atau pipa yang dililitkan pada plat. Evaporator jenis ini banyak digunakan pada freezer atau contact freezer dan proses pemindahan panas menggunakan sistem konduksi.

2. Evaporator bare

Jenis ini merupakan pipa yang dikonstruksi melingkar atau spiral yang diberi rangka penguat dan dipasang pada dinding ruang pendingin. Jenis banyak digunakan pada cold storage, palkah-palkah ikan dikapal, dan rak air garam.

### 3. Evaporator sirip

Evaporator ini merupakan pipa yang diberi plat logam tipis atau sirip-sirip yang berfungsi untuk memperluas permukaan evaporator sehingga dapat menyerap panas lebih banyak. Sirip-sirip ini harus menempel erat pada evaporator. Proses pemindahan panas dilakukan dengan sistem secara tiupan dan banyak digunakan pada AC (*air conditioner*), pendingin ruangan (*cool room*)

## 2.4 Perhitungan beban pendingin

Perhitungan Beban Pendinginan Pada sistem refrigerasi beban pendingin bisa dikelompokkan menjadi 3 sumber beban :

1. Beban konduksi melalui dinding (*wall gain load*)
2. Beban produk (*product load*)
3. Beban kalor pertukaran udara (*infiltrasi load*)

### 2.4.1 Beban Kalor Melalui Dinding (*wall gain load*)

Dossat (1981) menjelaskan bahwa besarnya kalor yang masuk ruangan melalui dinding dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Q = U \times A \times \Delta T \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan:

$Q$  = kalor yang masuk ke ruangan melalui dinding (W)

$U$  = koefisien perpindahan panas meyeluruh (W/m<sup>2</sup>K)

$\Delta T$  = beda temperatur melalui dinding (°C)

$A$  = luas penampang (m<sup>2</sup>)

Nilai  $U$  didapatkan dengan cara:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{F_1} + \frac{X_1}{K_1} + \frac{X_2}{K_2} + \frac{X_3}{K_3} + \frac{1}{f_o} = \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan:

$U$  = koefisien perpindahan kalor meyeluruh dalam ( $W/m^2K$ )

$k$  = konduktivitas bahan ( $W/m.K$ )

$x$  = tebal lapisan bahan (m)

$f_i$  = koefisien konveksi dinding dalam ( $W/m^2K$ ) Dossat (1981)  
mengasumsikan  $9,37 W/m^2K$ .

$f_o$  = koefisien konveksi dinding luar ( $W/m^2K$ ) Dossat (1981)  
mengasumsikan  $22,7 W/m^2K$ .

#### 2.4.2 Beban product (*product load*)

Untuk menghitung besarnya beban kalor penurunan temperatur digunakan persamaan:

$$Q = m \times c_p \times \Delta T \dots \dots \dots (2.3)$$

Dengan:

$Q$  = Beban kalor penurunan temperatur produk (kW)

$M$  = Massa produk (kg)

$C_p$  = Kalor spesifik dari produk (kJ/kg.K)

$\Delta T$  = Besarnya penurunan temperatur ( $^{\circ}C$ )

$n$  = (*Chilling Time*) waktu yang diperlukan untuk menurunkan temperatur dari temperatur asal ke temperatur yang diinginkan (jam).

(Sumber : Dossat, R.J. Principles of Refrigeration 1981)

#### 2.4.3 Beban kalor pertukaran udara (*infiltrasi load*)

Panas sensibel dari udara luar infiltrasi ini dapat kita hitung dengan rumus sebagai berikut.

$$q_s = 1,23 \times M \times \Delta T \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

Q = Panas sensibel (Watt)

M = Massa produk (kg)

$\Delta T$  = Besarnya penurunan temperatur ( $^{\circ}C$ )

Panas laten dari udara dalam infiltrasi dapat kita hitung dengan rumus sebagai berikut .

$$q_l = 3010 M (W_o - W_i) \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana :

Q = Panas sensibel (Watt)

M = Massa produk (kg)

$W_o$  = Kelembaban di luar ruangan (kj/kg)

$W_i$  = Kelembaban di dalam ruangan (kj/kg)

(Sumber : Dossat, R.J. Principles of Refrigeration 1981)

## 2.5 Penanganan Ikan Dengan Menggunakan Es

Menurut Ilyas (1983) menyatakan bahwa praktek pendinginan ikan dapat dikelompokkan atas tiga metode. Metode tersebut adalah:

- 1) Metode pendinginan dengan es (*icing*);
- 2) Metode pendinginan dengan udara dingin (*chiling in cold air*);
- 3) Metode pendinginan dengan air yang didinginkan (*chilling in water*).

### 2.5.1 Es

Menurut (Ilyas,1983) Es adalah media pendingin ikan yang mempunyai kelebihan antara lain :

1. Es mempunyai kapasitas yang sangat besar per satuan berat atau volume.

2. Es tidak merusak ikan dan tidak membahayakan yang memakannya, es mudah dibawa hargapun murah.
3. Hancur es dapat berkontrak erat dengan ikan, dengan demikian ikan cepat sekali mendingin.
4. Sentuhan dengan es menyebabkan ikan senantiasa dingin, basah dan cemerlang. Sebaiknya pada pendingin dengan udara dingin yang digunakan refrigerasi mekanik, ikan akan mengalami pengeringan yang merugikan.
5. Es adalah thermostat sendiri, artinya es selalu dapat memelihara dan mengatur suhu ikan sekitar suhu es meleleh pada 0°C
6. Saat es meleleh es menyerap panas dari ikan. Sambil mengalir ke bawah, air lelehan itu membasahi permukaan dan bagian lain dari ikan sambil menghanyutkan lendir dan sisa darah bersama bakteri dan kotoran yang lainnya sehingga ikan selalu dibilas atau bermandi air dingin bersih.
7. Agar air lelehan lain dan kotoran lainnya itu tidak mengumpul dan membusukan ikan yang terletak pada bagian bawah dari tumpukan atau wadah, perlu cairan itu dialirkan keluar, antara lain melalui lobang penirisan (*drain*) yang sengaja dibuat pada dasar atau alas tumpukan atau wadah ikan.

Beberapa hal di lapangan yang perlu diperhatikan mengenai es mencair.

### 2.5.2 Penyediaan Es di Pelabuhan Perikanan

Pengelolaan dan pengaturan dalam penyediaan sarana dan fasilitas untuk memproduksi es di beberapa pelabuhan perikanan di Indonesia diserahkan pada perum prasarana perikanan setempat (Direktorat Jenderal Perikanan, 1994) dalam Christianti, (2005). Sedangkan pihak swasta dan KUD merupakan pihak ketiga yang bisa mengajukan permohonan berupa permohonan sewa kepada pihak pelabuhan dalam hal ini perum prasaranan (Direktorat Jenderal Perikanan, 1993) dikutip dalam Ashshiddiqi (2003). Produsen dalam penyediaan es di suatu pelabuhan perikanan adalah pabrik es, dimana pihak tersebut menjalankan perannya dengan menyuplai es untuk kapal ikan yang

akan melakukan operasi penangkapan. Penyuplaian es dimana disesuaikan dengan permintaan pihak pelabuhan.

### 2.5.3 Kebutuhan Es Untuk Penanganan Hasil Tangkapan

Kebutuhan es bagi kapal penangkapan sangat penting dalam upaya menjamin mutu ikan hasil tangkapan. Es merupakan media pendingin yang banyak digunakan dalam penanganan ikan, baik di atas kapal maupun di darat selama distribusi dan pemasaran. Sebagai media pendingin, es mempunyai beberapa kelebihan sebagai berikut:

1. Tidak membahayakan konsumen.
2. Bersifat thermostatic, yaitu selalu menjaga suhu sekitar 0°C sehingga suhu pendinginan ikan dapat terpelihara pada suhu tersebut.
3. Ekonomis karena harganya murah.
4. Relatif mudah dalam penggunaannya.

Jumlah es yang digunakan harus disesuaikan dengan jumlah ikan yang akan ditangani sehingga akan ditangani sehingga akan diperoleh suhu pendinginan yang optimal. Dalam praktiknya, perbandingan es dan ikan yang dipergunakan selama pendinginan bervariasi antara 1:4 sampai 1:1. Perbandingan tersebut sangat tergantung pada waktu penyimpanan yang diperkirakan, suhu udara diluar kemasan, jenis wadah penyimpanan dan cara penyusunan ikan dalam wadah. (Junianto, 2003 dikutip dalam Christianti, 2005).

## 2.6 Sistem Mutu

Menurut (Eriyatno, 1999). Sistem Mutu adalah unsur (entity) yang mempunyai tujuan dan realitas fisik. Setiap elemen mengandung atribut yang dapat berupa nilai bilangan, formula intensitas ataupun suatu keberadaan fisik seperti seseorang, mesin, organisasi, dan sebagainya. Unsur-unsur yang mewakili suatu sistem secara umum adalah masukan (*input*), pengolahan (*processing*), dan keluaran (*output*). Suatu sistem tidak terlepas dari lingkungan

sekitarnya. Organisasi dipandang sebagai suatu sistem yang memiliki semua unsur-unsur ini.

Menurut Davis (1988) sistem dapat dibedakan atas sistem deterministik, probabilistik, sistem tertutup, dan sistem terbuka. Sebuah sistem deterministik beroperasi dalam cara yang dapat diramalkan secara tepat dan interaksi antar bagian-bagian diketahui dengan pasti. Sistem probabilistik dapat diuraikan dalam istilah perilaku yang mungkin, tetapi ada sedikit kesalahan atas ramalan terhadap jalannya sistem. Sistem tertutup adalah sistem mandiri yang tidak terjadi pertukaran materi, informasi, atau energi dengan lingkungannya. Sistem terbuka memerlukan pertukaran materi, informasi atau energi dengan lingkungannya.

#### **2.6.1 Definisi mutu**

Menurut Nasution (2004), mutu adalah sesuatu yang memenuhi atau sama dengan persyaratan (*conformance to requirements*). Komoditas ikan yang sedikit saja dari persyaratan, maka dapat dikatakan tidak bermutu dan dapat ditolak oleh perusahaan yang menjadi tujuan distribusi. Persyaratan itu sendiri dapat berubah sesuai dengan keinginan pelanggan, dan kebutuhan sebuah perusahaan. Mutu merupakan totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan yang dispesifikasikan. Mutu sering diartikan sebagai segala sesuatu yang memuaskan pelanggan terhadap persyaratan atau kebutuhan yang diberikan oleh pelanggan.

#### **2.6.2 Pengendalian mutu**

Menurut Gasperz (2005), manajemen mutu merupakan semua aktifitas dari fungsi manajemen secara keseluruhan yang menentukan kebijaksanaan mutu, tujuan-tujuan dan tanggung jawab, serta mengimplementasikannya melalui alat-alat seperti perencanaan mutu (*quality planning*), pengendalian mutu (*quality control*), jaminan mutu (*quality assurance*), dan peningkatan mutu (*quality improvement*). Tanggung jawab untuk manajemen mutu pada semua level dari manajemen, tetapi harus dikendalikan oleh manajemen puncak (*top management*), dan implementasinya harus melibatkan semua



anggota organisasi. Perencanaan mutu (*quality planning*) adalah penetapan dan pengembangan tujuan serta kebutuhan untuk kualitas serta sistem mutu. Pengendalian mutu (*quality control*) adalah teknik-teknik dan aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi persyaratan mutu. Jaminan mutu (*quality assurance*) adalah semua tindakan terencana dan sistematis yang diimplementasikan guna memberikan kepercayaan yang cukup bahwa produk yang dihasilkan akan memenuhi persyaratan mutu tertentu, sedangkan peningkatan mutu (*quality improvement*) adalah tindakan-tindakan yang diambil guna meningkatkan nilai produk untuk pelanggan melalui peningkatan efektifitas dan efisiensi dari proses serta aktifitas melalui struktur organisasi (Gasperz,2005).

### 2.6.3 Metode Pengendalian Mutu

Menurut Herjanto (2007), berbagai alat dan teknik pengendalian mutu telah dikembangkan oleh para ahli. Beberapa teknik secara umum telah banyak dipakai dikalangan industri dalam rangka pengendalian mutu. Salah satunya adalah tujuh alat pengendalian mutu. Tujuh alat pengendalian mutu (*seven tools for quality control, 7 T*) dikenal juga dengan nama *Ishikawa's basic tools of quality* karena dipopulerkan oleh Kaoru Ishikawa, yang terdiri atas;

1. *Checksheet*, adalah lembar pengecekan yang menjamin bahwa data dikumpulkan secara hati-hati dan akurat oleh personal operasi untuk mengontrol proses dan untuk pengambilan keputusan.
2. *Histogram*, adalah gambaran grafis tentang nilai rata-rata dan penyebarannya dari sekumpulan data suatu variabel. Dalam histogram, data cenderung ditengah distribusi dan semakin sedikit semakin menjauhi titik tengah (*central tendency*).
3. Diagram pareto, digunakan untuk menggambarkan tingkat kepentingan relatif antara berbagai factor.
4. Diagram sebab akibat, adalah diagram yang digunakan untuk mengembangkan variasi yang luas atau suatu topik dan hubungannya, termasuk untuk pengujian suatu proses maupun perencanaan suatu

kegiatan. Diagram sebab akibat membuat analisis terhadap mutu dapat dilakukan secara teliti untuk semua kemungkinan penyebab, dan memberikan suatu proses untuk diikuti bagan kendali, digunakan untuk membedakan atau memisahkan hasil dari suatu proses yang berada dalam kendali.

5. Diagram pencar, adalah diagram yang menunjukkan kemungkinan hubungan antara pasangan dua macam variabel. Walaupun terdapat hubungan, namun tidak berarti bahwa satu variabel menyebabkan timbulnya variabel yang lain. Diagram pencar biasanya menjelaskan adanya hubungan antara dua variabel dan menunjukkan keeratan hubungan tersebut yang diwujudkan sebagai koefisien korelasi menunjukkan seluruh langkah dalam suatu proses dan menunjukkan bagaimana langkah tersebut saling mengadakan interaksi satu sama lain

#### **2.6.4 Standardisasi Mutu**

Setiap produk pasti memiliki standar mutu tertentu, sehingga dapat dijadikan sebagai indikator apakah produk tersebut layak untuk dipasarkan atau tidak. Menurut Komaruddin (1972), spesifikasi kualitas yang baik mengandung unsur-unsur antara lain, jaminan rasionalisasi metode kerja sehingga dapat mengejar daya guna yang setinggi-tingginya dan berusaha untuk memperoleh cara yang rasional dalam pemakaian bahan-bahan dan barang-barang. Spesifikasi teknis tentang kualitas suatu komoditas yang digunakan untuk umum dan dibuat dengan kerjasama dari pihak-pihak yang berkepentingan, didasarkan dari hasil konsultasi ilmu pengetahuan, teknologi, dan pengalaman sehingga standarisasi kualitas dapat dimanfaatkan oleh masyarakat seoptimal mungkin disebut standarisasi kualitas.

#### **2.7 Pendapatan**

Pendapatan yang dimaksud adalah berapa besar jumlah hasil tangkapan yang diperoleh nelayan yang dinyatakan dalam rupiah selama satu bulan. Untuk meningkatkan pendapatan nelayan (jumlah hasil tangkapan) diperlukan

cukup banyak persyaratan, disamping pengetahuan/tingkat pendidikan dan keterampilan dan juga berbagai jenis modal seperti tersedianya peralatan dan sarana-sarana produksi. Sampai saat ini nelayan di Indonesia tergolong sebagai kelompok masyarakat yang tingkat pendidikan terendah. Peningkatan pendidikan berkelanjutan sangat di perlukan dalam penyerapan teknologi (baik teknologi penangkapan maupun teknologi budidaya). Hal ini dijelaskan pula oleh Smith dalam Rahmawati (1990) dalam Zubair dan Yasin (2011), bahwa kemampuan nelayan untuk memaksimalkan hasil tangkapan ikan ditentukan oleh berbagai faktor antara lain :

1. Modal kerja atau investasi yaitu perahu/motor dan jenis alat tangkap.
2. Potensi Sumberdaya Perikanan/daerah operasi penangkapan ikan di laut.
3. Hari kerja Efektif melaut (HKE).
4. Kemudahan untuk memasarkan hasil tangkapan dengan harga yang wajar.
5. Biaya operasional/produksi antara lain : bahan bakar, perawatan alat tangkap dan biaya konsumsi waktu melaut. Dalam analisis pendapatan nelayan dikenal dua faktor yang menentukan keberhasilan seorang nelayan, yaitu faktor lingkungan/keadaan alam dan faktor produksi. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Mubiyarto (1985) dalam Zubair dan Yasin (2011) bahwa pendapatan seorang nelayan ditentukan oleh faktor produksi dan iklim atau musim.

Faktor-faktor lain yang mempengaruhi pendapatan nelayan yaitu:

1. Modal investasi, menurut Rahmawati (1990) dalam Zubair dan Yasin (2011) bahwa penangkapan ikan berhubungan erat dengan kemampuan nelayan dalam usaha penangkapan ikan di laut atau dengan kata lain modal penangkapan ikan di laut adalah faktor yang tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan nelayan, semakin besar tingkat modal investai dalam penangkapan ikan dari nelayan semakin besar peluang untuk meningkatkan produktivitas usaha penangkapan.
2. Biaya operasional, menurut Rahmawati (1990) dalam Zubair dan Yasin (2011) yaitu biaya operasional dikeluarkan oleh nelayan produktif karena dalam penggunaan dapat meningkatkan pendapatan lebih besar. Berpengaruhnya operasi

melaut secara nyata dan positif terhadap pendapatan nelayan berhubungan dengan frekuensi kegiatan penangkapan ikan. Dengan demikian semakin besar biaya produksi melaut akan semakin tinggi pula produktivitas penangkapan ikan dengan anggapan cuaca sangat mendukung.

3. Pengalaman, menurut Walangadi (2003) bahwa berpengaruhnya pengalaman nelayan terhadap pendapatan berhubungan dengan lamanya nelayan tersebut dalam usaha penangkapan ikan di laut, dengan demikian penguasaan terhadap jenis alat tangkap maupun daerah operai akan menyebabkan semakin tingginya produktivitas hasil tangkapan ikan di laut. Sedang menurut Soeharjo dan Patong (1986) bahwa pengalaman dianggap sebagai penentu dari penerimaan keuntungan, karena pengalaman akan memberikan kesempatan pada nelayan untuk dapat menyesuaikan diri dengan keadaan ekonomi yang berubah-ubah dan dapat menerapkan cara-cara melut yang lebih efisien.
4. Tenaga kerja sangat berpengaruh terhadap peningkatan hasil tangkapan nelayan. bahwa semakin banyak tenaga kerja yang digunakan maka ukuran jaring yang digunakan semakin besar sehingga berpengaruh terhadap hasil tangkapan.
5. Musim, menurut Walangadi (2003) yaitu jika terjadi musim gelap maka jumlah hasil tangkapan nelayan akan lebih banyak dibanding dengan musim terang.

Setiap kegiatan atau usaha yang dilakukan semuanya bertujuan untuk memperoleh hasil dan keuntungan. Keuntungan didefinisikan sebagai penghasilan/pendapatan berupa gaji/upah suatu arus uang yang diukur dalam waktu tertentu. Pendapatan mempunyai manfaat penting bagi nelayan/nelayan maupun pemilik faktor produksi. Analisis pendapatan suatu sistem usaha bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat usaha tersebut. Jadi analisis pendapatan bertujuan untuk menggambarkan keadaan sekarang dalam kegiatan usaha serta dapat pula memberikan gambaran keadaan yang akan datang. Untuk mengetahui tingkat propabilitas digunakan untuk R/C (Revenue Cost Ratio) yaitu untuk perbandingan antara hasil dengan biaya total usaha nelayan. Semakin besar ratio tersebut berarti pengelolaan usaha nelayan semakin menguntungkan antara lain:

1. Penerimaan adalah jumlah produksi yang dihasilkan dalam suatu kegiatan usaha dikalikan dengan harga jual yang berlaku di pasar.
2. Biaya produksi adalah semua pengeluaran yang dinyatakan dengan uang yang diperlukan untuk menghasilkan produksi.
3. Pendapatan bersih adalah penerimaan kotor yang dikurangi dengan total biaya produksi atau penerimaan kotor di kurangi dengan biaya variabel dan biaya tetap. hampir semua industri perusahaan pengelolaan akan timbul dari penjualan barang dan jasa. Dan pengeluaran biaya atau biaya mencakup seluruh biaya-biaya baik tunai maupun yang timbul untuk memproduksi output.