

## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **2.1 Kapal ikan dan Jenisnya**

Perahu nelayan tradisional adalah perahu yang menggunakan peralatan tradisional. Kapal nelayan tradisional tidak menggunakan teknologi modern dan terlepas dari peralatan canggih. Oleh karena itu, perangkat ini digunakan secara umum secara sederhana dan lebih menghormati lingkungan. Kapal penangkapan ikan konvensional adalah kapal kecil yang bukan mesin ( $\leq 5$  GT) dan dilengkapi dengan jaring atau kecepatan memancing. Sementara itu, kapal penangkap ikan modern dilengkapi dengan peralatan canggih dan menggunakan sumber daya bawah air. Kapal nelayan modern sering memiliki mesin yang lebih besar (kapal listrik) untuk menjelajahi laut. Kapal-kapal modern yang cocok menggunakan alat bantu elektronik seperti nelayan dengan GPS, serta peralatan memancing seperti Seine dan Trawler. Nelayan menggunakan perahu dan kapal untuk memenuhi kebutuhan kegiatan memancing. Jenis perahu dan kapal dibagi menjadi dua jenis tergantung pada jenis kecepatan memancing dan ukuran kapal. Berdasarkan pencarian dokumen dan peraturan Menteri Maritim dan Perikanan (serangkaian masalah maritim dan air). Kep.02 / PriA / 2002, di Indonesia, kapal penangkap ikan dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai jenis tergantung pada penangkapan yang digunakan.[5]

No	Kategori	Alat Pancing	Kategori
1.	Kapal pukat Cincin ( Purse seine )	1. Pukat cincin (purse seine) 2. Pukat Pantai (beach seine) 3. Dogol (Danish seine/boat seine) 4. payang (Danish seine/boatseine)	Memiliki kapasitas 30 s.d 600 GT dengan awak kapal mencapai 20 s.d 35 orang kapal pukat cincin kayu tanpa menggunakan <i>power block</i> umumnya merupakan kapal yang digunakan di indonesia
2.	Kapal Pukat Garuk	1. Pukat garuk (dredge)	Dengan menggaruk atau menghela kapal
3.	Kapal Pukat hela (Trawis)	1. Pukat ikan (fish net) 2. Pukat udang (Shrimp trawl)	Berukuran $\leq 30$ GT dengan 7 s.d. 12 orang awak kapal. Kapal jaring insang umumnya memiliki ruang kemudi di bagian belakang yang sekaligus berfungsi sebagai ruang akomodasi.
4.	Kapal Jaring Angkat (Lift net )	1. Bagan tancap 2. Bagan perahu 3. Bouke Ami 3. Bagan rakit	Untuk menarik perhatian ikan digunakan lampu-lampu (underwater fishing lamp) pada kapal jaring angkat.
5.	Kapal Jaring Insang (Gill net )	1. Jaring insang hanyut ( ), 2. Jaring insang lingkaran (encircling gillnet ) 3. jaring klitik (shrimp gillnet )	Dengan kapasitas $\leq 30$ GT dengan 7 S.D. Kapal Gill Net biasanya memiliki wheelbarrier di

		4. jaring insang tetap (set gillnet )	belakang juga bertindak sebagai
		4. 5. trammel net (trammel net )	ruang akomodasi.
7.	Kapal Pancing Joran (Pole and Line )	1. Huhate (pole and line ) 2. Squid jigging 3. Pancing ulur (hand line ) 4. Pancing tonda (troll line )	Dengan kapasitas 10-80 GT dengan kru dari 15 hingga 30 orang. Ekor kapal digunakan sebagai kapal, sedangkan busur digunakan untuk memancing

Tabel 2. 1 Kapal Ikan / nelayan

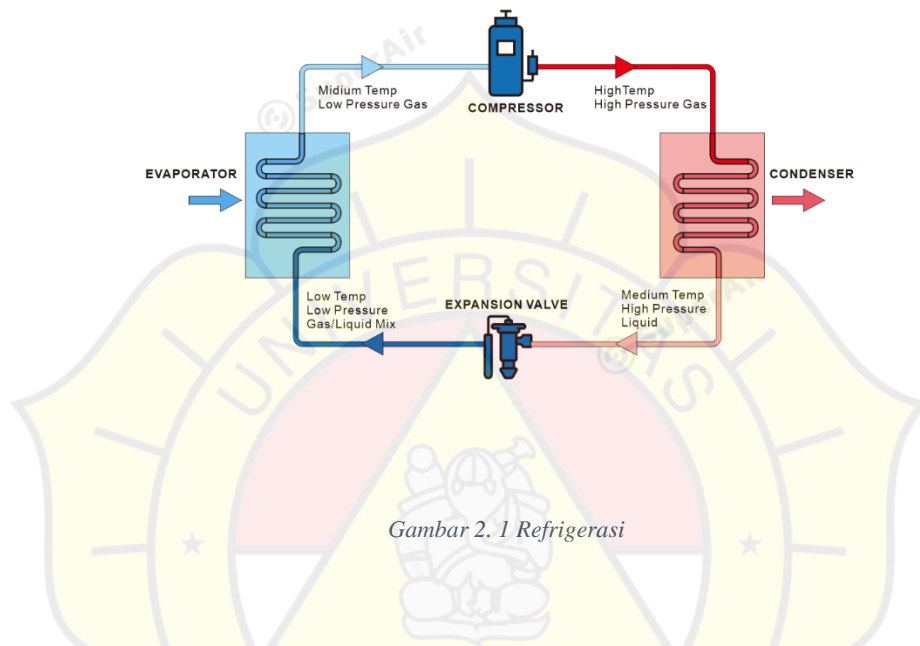
## 2.2 Sistem Refrigerasi

Sistem pendingin pembuat es merupakan bagian yang sangat penting dalam produksi dan penggunaan bubur es, yaitu campuran air dan partikel es kecil. Dalam pembahasan kali ini kami akan menjelaskan secara detail cara kerja sistem refrigerasi dalam konteks mesin es lumpur, termasuk prinsip pengoperasian, komponen utama, manfaat, aplikasi, dan tantangan terkait mengenai hal berikut: Prinsip Pengoperasian Sistem Refrigerasi pada Mesin *Ice Slurry*.

Sistem refrigerasi pada mesin *ice slurry* mengikuti prinsip dasar sistem refrigerasi pada umumnya, melibatkan siklus pendinginan untuk mengubah fase refrigeran dari gas menjadi cair dan sebaliknya. Namun, dalam konteks *ice slurry*, terdapat beberapa perbedaan penting dalam penerapan dan penggunaannya.

Sistem ini dimulai dengan kompresor yang mengompresi zat pendingin untuk meningkatkan tekanan dan suhunya. Refrigeran bertekanan tinggi dan bersuhu tinggi kemudian dialirkan ke kondensor, di mana panasnya dilepaskan ke lingkungan dan refrigeran berubah menjadi cair. Cairan refrigeran kemudian melewati katup ekspansi yang menurunkan tekanan dan suhu, sehingga refrigeran [6]masuk ke evaporator pada tekanan dan suhu rendah.

Di dalam evaporator, zat pendingin menyerap panas dari campuran air dan partikel es kecil (*ice slurry*), menyebabkan air membeku dan membentuk lebih banyak partikel es. Proses ini terus berulang secara terus menerus untuk menjaga suhu *ice slurry* tetap rendah.[6]



Gambar 2.1 Refrigerasi

#### 1. Bagian Utama Sistem Pendingin Pembuat *Ice Slurry*

Sistem pendingin pembuat es meliputi beberapa bagian utama, antara lain:

- **Kompresor**: Bertanggung jawab untuk mengompresi zat pendingin serta meningkatkan tekanan dan suhunya.
- **Kondensor** : Dimana refrigeran melepaskan panas ke lingkungan dan berubah menjadi cair.
- **Katup ekspansi** : Mengurangi tekanan dan suhu refrigeran sebelum masuk ke evaporator.
- **Evaporator**: Dimana refrigeran menyerap panas dari campuran air dan es kecil, mendinginkannya menjadi bubur es.
- **Refrigeran**: Zat yang digunakan dalam sistem untuk melakukan proses pendinginan.[6]

#### 2. Keuntungan menggunakan alat pembuat es dengan sistem pendingin

Menggunakan alat pembuat es dengan sistem pendingin memberikan banyak manfaat yang berbeda-beda, antara lain: - Hemat energi: Pembuat Es batu mempunyai kapasitas pendinginan yang tinggi, sehingga penggunaan lebih efisien energi selama proses pendinginan.

- Kemampuan untuk mendinginkan lebih cepat Dibandingkan dengan air dingin biasa, es memiliki kemampuan untuk mendinginkan benda atau sistem lebih cepat karena memiliki kontak yang lebih baik dan memiliki kemampuan memancarkan panas yang tinggi.
- Mengurangi biaya pengoperasian dengan menggunakan bubuk es, biaya pengoperasian proses pendinginan dapat dikurangi karena efisiensi energi yang lebih tinggi.
- Bubur es dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari industri makanan dan minuman hingga pendinginan mesin dan proses industri.[7]

### 3. Penerapan Sistem Pendingin pada Mesin *Ice Slurry*

Sistem pendingin pada mesin *ice slurry* memiliki banyak penerapan di berbagai industri, antara lain:

- Industri makanan dan minuman digunakan untuk mendinginkan makanan dan minuman agar tetap terjaga mutu dan kesegarannya.
- Industri kimia dapat digunakan dalam proses kimia untuk mengontrol suhu reaksi dan mendinginkan peralatan.
- Industri medis: Digunakan untuk mendinginkan peralatan medis dan laboratorium untuk menjaga suhu sampel dan bahan biologis.
- Sistem HVAC : Dapat diintegrasikan ke dalam sistem HVAC (pemanas, ventilasi, dan pendingin udara) untuk mendinginkan ruangan dengan efisiensi energi yang lebih besar.[7]

### 4. Tantangan terkait sistem refrigerasi pada mesin pembuat bubuk es

Meskipun memiliki banyak keuntungan, penggunaan sistem refrigerasi pada mesin pembuat es juga menghadapi beberapa tantangan, antara lain:

- Pemeliharaan: Perawatan berkala diperlukan untuk menjaga pengoperasian sistem yang optimal.
- Biaya Awal yang Tinggi: Mesin pembuat *ice slurry* dengan sistem pendingin cenderung memiliki biaya awal yang tinggi dibandingkan sistem pendingin lainnya.
- Kompleksitas: Memerlukan pemahaman menyeluruh tentang sistem pendingin dan cara pengoperasiannya, sehingga memerlukan pelatihan operator khusus.

### 2.3 Beban Refrigerasi

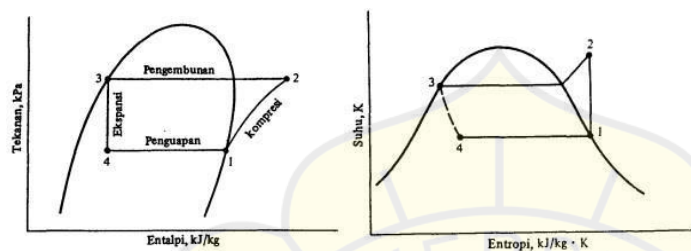
Total beban pendinginan merupakan total panas yang diserap dari berbagai sumber. Tingkat di mana panas yang terdapat dalam ruang atau bahan didinginkan hingga mencapai titik tertentu untuk menghasilkan atau mengatur suhu pada kondisi yang diinginkan disebut sebagai beban pendinginan. Panas diambil dari udara panas yang masuk ke ruangan melalui lubang terbuka dan tertutup.

1. Panas mengalir melalui dinding isolasi.
2. Panas diambil dari produk yang didinginkan untuk menurunkan suhunya ke suhu penyimpanan.
3. Panas yang dipancarkan oleh individu di tempat tertentu dan fasilitas produksi yang beroperasi dalam ruang tertentu.

### 2.4 Siklus Kompresi

Suhu dan tekanan uap meningkat selama proses awal kompresor. Uap bertekanan tinggi dengan suhu tinggi dilepaskan dari kompresor ke pipa, yang berfungsi sebagai jalan menuju kondensor. Di sana, suhu uap jatuh ke saturasi, yang merupakan titik tekanan tinggi, di mana uap mengembun, melepaskan sejumlah panas yang dilepaskan ke air atau udara dingin. Di dalam kondensor, Kipas melepaskan energi panas di udara dingin ke perangkat kondensasi. Pada akhirnya, uap kental, pendingin cair pada suhu tinggi yang mengalir ke ekspansi katup tekanan tinggi. Ketika refrigeran cair dari katup mengembang, tekanan dan suhu akan berkurang, sehingga pendingin memasuki evaporator dalam bentuk uap dan tekanan akan sesuai dengan apa yang didinginkan.

Cair Refrigeran mengalami penguapan hingga tekanan dan suhu tetap di evaporator ketika sumber panas mengalir dari ruang dingin melalui dinding evaporator. Setelah itu, uap melewati perangkat untuk menguapkan input (hisap) di pintu masuk kompresor dengan kompresor. Secara umum, ketika uap bergerak melalui input (hisap) evaporator ke kompresor, uap menyerap panas dari udara di sekitarnya, menyebabkan.[7]



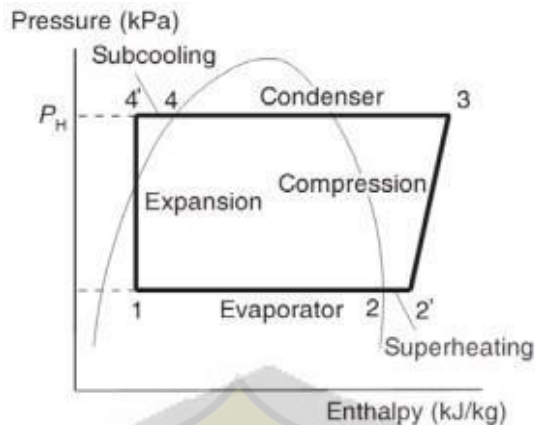
Gambar 2. 2 Siklus refrigeran

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2 di atas, diagram entalpi tekanan (*pressure-enthalpy diagrams*), juga dikenal sebagai diagram p-h, dan diagram temperatur-entalpi (*temperature-enthalpy diagrams*), juga digunakan secara luas untuk menghitung transfer energi dan menganalisis kinerja siklus pengering. Dalam diagram p-h, garis uap jenuh dan cair jenuh berada di sekitar wilayah dua fase di mana cairan dan uap berada bersamaan. Wilayah ini menghasilkan wilayah cairan sangat dingin dan uap super panas. Bergantung pada jenis dan sistem pengering, masing-masing jenis pengering memiliki diagram p-h dan t-h yang unik.[8]

#### 2.4.1 Superheating & Subcooling

Terdapat perbedaan yang membedakan siklus refrigerasi kompresi uap aktual dari siklus ideal, yaitu adanya penurunan tekanan, penurunan suhu, dan subcooling. Sistem refrigerasi kompresi uap yang nyata ini banyak diterapkan dalam aplikasi komersial [9].





Gambar 2. 3 Proses superheating & Subcooling

Superheat adalah proses di mana panas sensibel ditambahkan ke uap refrigeran sebelum memasuki kompresor, setelah terjadi perubahan fase di evaporator. Ketika proses pemanasan berlebih ini berlangsung di evaporator, entalpi refrigeran meningkat, yang menambah jumlah panas dan meningkatkan efek pendinginan pada evaporator. Tingkat kepanasan evaporator dapat diukur dari suhu refrigeran yang berada antara suhu didih dan suhu keluar dari evaporator.

Subcooling adalah proses di mana suhu refrigeran diturunkan melalui garis saturasi pada tekanan tetap. Proses ini berlangsung di kondensor yang tujuannya untuk meningkatkan efek pendinginan. Subcooling terjadi karena pendinginan di kondensor, misalnya di air atau udara, dapat mempercepat penurunan suhu refrigeran di kondensor. Derajat ini sebagian besar dipengaruhi oleh bentuk dan kapasitas kondensor, serta suhu media pendingin, seperti kondensor (udara atau air), selama proses kondensasi.

#### *Ice slurry*

Es sebagai alat yang memperpanjang daya tahan material telah dikenal selama ribuan tahun. Es yang digunakan dalam lemari es diperoleh atau diambil langsung dari alam, dengan teknologi pendinginan mekanis, es dapat diproduksi dalam berbagai bentuk, seperti es balok, es silinder atau es serut.

Bubur es adalah campuran partikel kecil es dan cairan yang mendukung homogen. Cairan ini mungkin dalam bentuk air murni atau pelarut air biner dengan bintik -



bintik beku rendah. Sebagai contoh, penghapusan titik beku industri, terutama etanol, etilena glikol, propilen glikol, natrium klorida dan etanol.. Karena panas tersembunyi dari kristal es yang diproduksi oleh bubur es dan area perpindahan panas yang besar, bubur es dengan kecepatan pendingin tinggi dan kepadatan penyimpanan energi yang lebih tinggi daripada air atau cairan tunggal lainnya.. Bubur es air laut pada dasarnya adalah kombinasi partikel es dan cair pada suhu yang sama. Salinitas adalah konsentrasi garam yang larut dalam air, unit salinitas adalah mil, berat total padatan seperti NaCl dalam 1000 gram air laut. Identifikasi bubur es dengan tepat. Setidaknya ada dua definisi yang dianggap sebagai yang terbaru, yaitu *Ice slurry* terdiri dari beberapa partikel es yang ada/tercampur dalam larutan air.

- *Ice slurry* kristal halus adalah bubur es dengan partikel es dengan diameter partikel es rata-rata 1 mm atau kurang.

## **2.2 Komponen – Komponen *Ice slurry***

### **2.4.2 *Condensing Unit***

Kondensor adalah unit kompresor dan kondensor yang ditentukan untuk memiliki fungsi pertukaran panas untuk pendinginan dan udara dingin kondensasi ke dalam cairan dan kipas angin meniup udara melalui bagian pertukaran panas untuk mendinginkan agen pendingin bagian dalam, satu unit termasuk: kompresor kompresor, kondensor, (udara atau air pendingin) dipasang di pangkalan atau pada bingkai dan semua pipa yang terhubung, serta kabel dan kontrol yang diperlukan untuk membuat satu set fungsi.

### **2.4.3 *Generator ice slurry***

Generator *ice slurry* adalah alat yang menciptakan perban melalui efek pendinginan dan mampu menciptakan kristal es ukuran yang tepat dan diinginkan, dan rata-rata perpindahan panas yang tidak menyebabkan pengumpulan di dinding. Dalam jenis pemancar glasial ini, refrigeran diupayakan dalam tabung dengan desain tabung ganda, yang dibatasi oleh silinder dalam. Pada bagian ini, kristal es dibentuk

di dinding bagian dalam dan kemudian dilepaskan dengan berputar. Kristal es kemudian jatuh ke dalam suspensi larutan dan berpartisipasi, sehingga meningkatkan rasio es. Pembentukan kristal es pada *ice slurry* dalam generator *ice slurry* selalu melalui tiga fase dasar, yaitu kejenuhan larutan, nukleasi, dan pertumbuhan kristal es.[2]

#### 1. Kejenuhan (*Supersaturation*)

proses kristalisasi hanya dapat terjadi jika ada motivasi penuh, sehingga perlu mengganggu larutan es yang diciptakan oleh solusi. Dalam kondisi ini, solusinya adalah dalam keadaan tidak seimbang dan memiliki perbedaan dalam potensi kimia (seret) antara fase larutan dan fase kristal padat.

$$\Delta\mu = \mu_l(T) - \mu_s(T)$$

Perbedaan potensi kimia terjadi karena gaya gerakan dari suhu atau tekanan. Super jenuh dapat terjadi dengan mendinginkan larutan sampai mencapai suhu kesetimbangan atau dengan memodifikasi keseimbangan suhu dengan mengubah tekanan.

#### 2. Nukleasi (*Nucleation*)

Inti awal dapat membentuk molekul suhu dan membentuk unit yang stabil. Keadaan ini dapat terjadi pada suhu dan secara merata. Karena variasi statistik pada unit molekuler pada suhu nuklir, fase baru dimulai dalam cairan. Kondisi ini hanya dapat diamati di dalam air pada suhu yang sangat rendah, biasanya di bawah -40 °C.

#### Pertumbuhan (*Growth*)

Nukleasi menjadi kristal terjadi ketika molekul terlarut telah ditambahkan dari larutan jenuh. Proses ini biasanya terdiri dari tiga tahap: molekul berpindah dari bagian dalam larutan melalui lapisan batas di sekitar inti, molekul terkumpul di sekitar permukaan, dan molekul berpindah bersamaan dari kristal ke bagian dalam larutan.

#### **2.4.4 Motor Listrik**

Motor listrik termasuk dalam portofolio motor listrik dan merupakan peralatan elektromagnetik untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Proses perubahan ini dilakukan dengan mengubah sumber daya menjadi magnet yang disebut cakra listrik. Seperti yang kita semua tahu, kata-kata yang sama akan saling menolak, sementara kutub dari berbagai jenis akan saling menarik. Secara keseluruhan, motor listrik dibagi menjadi dua jenis, yaitu motor listrik AC dan motor listrik DC. Motor Listrik AC

1. Motor listrik terdiri dari dua kamar dasar, yaitu "stator" dan "rotor". Rotor adalah komponen listrik yang berputar untuk menjalankan poros engine. Motor
2. Listrik DC

Motor arus searah adalah suatu mesin yang menghasilkan tenaga gerak dari arus searah melalui putaran rotornya.

#### **2.4.5 Gear Box**

Gearbox atau gearbox adalah salah satu komponen utama dari mesin yang bertindak sebagai sistem transmisi listrik. Transmisi berperan dalam memindahkan dan memodifikasi energi motor yang berputar, digunakan untuk memainkan mesin dan melakukan pergerakan energi. Selain itu, transmisi juga berfungsi untuk menyesuaikan kecepatan gerak dan jaringan, dan memungkinkan perubahan arah rotasi, sehingga dapat bergerak maju dan mundur.

#### **2.4.6 Pipa Kapiler**

Tabung rambut adalah alat ekstensi berdiameter kecil dan karena ukuran yang lebih kecil dari tabung kondensasi, yang menyebabkan penurunan tekanan karena penyempitan aliran. Tekanan ini mengurangi gesekan dan percepatan arus dingin dalam tabung kapiler. Proses ekspansi yang ideal berlangsung di Isoentalpi.

#### **2.4.7 beberapa komponen lainnya**

komponen lain juga sangat penting untuk mendukung kinerja mesin *ice*

*slurry* ini, beberapa komponennya yaitu :

- Alat akuisisi yang berbasis computer seperti Arduino dan autonic.
- Thermo Gun adalah alat untuk mengetahui suhu dengan cara ditembakkan ke objeknya dan akan keluar nilai di monitor nya.
- Tachometer adalah alat untuk mengukur sebuah putaran mesin yang menggunakan satuan rpm.
- *Container box* , *Gate valve* .
- Dll.

