

**SISTEM PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN REFRIGRASI PADA
COLD STORAGE PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA PRIGI
TRENGGALEK JAWA TIMUR**

**LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN ILMU
KELAUATAN**

Oleh :
DIAN ISWIDYASTUTI A
NIM. 0410820016



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUATAN
MALANG
2009**

SISTEM PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN REFRIGRASI PADA COLD STORAGE PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA PRIGI TRENGGALEK JAWA TIMUR

Laporan Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

Oleh :
DIAN ISWIDYASTUTI A
NIM. 0410820016

Dosen Penguji I

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**

Ir. ALFAN JAUHARI, MS
Tanggal : _____

Ir. AGUS TUMULYADI, MP
Tanggal : _____

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

Ir. SUKANDAR, MP
Tanggal : _____

ALI MUNTAHA, A. Pi, S. Pi, MT
Tanggal : _____

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**

(TRI DJOKO LELONO, M. Si)
Tanggal : _____

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang,
Mahasiswa

DIAN ISWIDYASTUTI A
NIM. 0410820016



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang dengan rahmat dan Hidayah-Nya penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Atas terselesaikannya laporan skripsi ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- Orangtua yang selalu mendoakan dan adik-adik yang memberi motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini
- Bapak Ir. Agus Tumulyadi , MP selaku Dosen Pembimbing I
- Bapak Ali Muntaha, A. Pi, S. Pi, MT selaku Dosen Pembimbing II
- Bapak Ir. Alfian Jauhari, MS selaku Dosen Penguji I
- Bapak Ir. Sukandar, MP selaku Dosen Penguji II
- Bapak Suyadi, A.Pi. selaku Kepala Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi, beserta staf yang telah memberikan bantuan fasilitas selama penelitian.
- Bapak Kadir, bapak Yogi dan Bapak Rohmat selaku pembimbing lapang dalam memberikan informasi mengenai Cold Storage PPN Prigi dan telah memberikan bantuan fasilitas selama penelitian.
- Teman-teman PSP angkatan 2004 serta teman-teman satu fakultas yang memberi warna dan inspirasi untuk terselesaikannya skripsi ini
- Semua pihak yang yang tidak dapat disebutkan satu persatu telah memberikan dorongan dan bantuan sehingga dapat tersusunnya laporan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang berminat dan memerlukan.

Malang,

Penulis

RINGKASAN

DIAN ISWIDYASTUTI A. SISTEM PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN REFRIGRASI PADA COLD STORAGE PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA PRIGI TRENGGALEK JAWA TIMUR (Di bawah bimbingan Ir. AGUS TUMULYADI , MP dan ALI MUNTAHA, A. Pi, S. Pi, MT).

Cold storage sangat berperan penting dalam usaha penangkapan ikan karena ikan yang baru ditangkap akan mudah membusuk. Kerja cold storage hampir tidak pernah berhenti karena proses penangkapan ikan terus berlangsung. Saat musim ikan cold storage akan terus beroperasi dan saat tidak musim ikanpun cold storage akan terus beroperasi, maka suatu mesin harus selalu dalam kondisi “siap operasi”. Untuk mencapai mesin siap operasi dari mesin – mesin tersebut, maka fungsi perawatan hendaknya mencakup kegiatan sebagai berikut : check up, perawatan pencegahan, reparasi, overhaul, konstruksi dan pengamanan. Menurut Anonymous (1985), pemeliharaan adalah suatu kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan dan mengadakan perbaikan atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu kondisi operasi yang bisa diterima dan disesuaikan dengan yang direncanakan. Perawatan mesin dapat mengurangi bahaya kerusakan, namun bukan berarti kerusakan tidak dapat terjadi. Untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada mesin, perlu diperhatikan penyebab terjadinya kerusakan sehingga bentuk perbaikan yang dilakukan sesuai dengan kebutuhan.

Tujuan dari Penelitian ini sebagai berikut : untuk mengetahui proses perawatan dan perbaikan yang bekerja pada mesin refrigrasi pada cold storage di PPN Prigi, Trenggalek Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan di PPN Prigi, Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek Jawa Timur. Waktu pelaksanaan pada bulan Maret 2009 hingga April 2009.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Menurut Nazir (1988) metode deskriptif tertuju pada pemecahan masalah yang ada pada masa sekarang dimana data dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan, dan selanjutnya untuk dianalisa. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antarfenomena yang diselidiki (Nazir, M. 2003). Sedangkan teknik pelaksanaan penelitian dilakukan secara observasi dan wawancara. Analisa yang digunakan (1) analisa teknik dengan mengetahui semua prosedur dan tindakan yang akan dilakukan saat komponen mengalami masalah. (2) analisa keuangan digunakan untuk mengetahui seberapa optimal hasil yang diperoleh dengan perbandingan tenaga penggerak PLN dan Genset. Dari analisa tersebut dapat dipadu pada kesimpulan dimana perawatan dan perbaikan mesin erat kaitannya dengan keuangan yang diperoleh dalam periode tertentu.

Dalam pembahasan, analisa teknik menyatakan bahwa perawatan dan perbaikan mesin cold storage haruslah beraturan dan dilakukan secara rutin dan hati-hati karena jika salah satu komponen mengalami gangguan maka akan berdampak pada keseluruhan operatorasional mesin yang bekerja. Pada PPN Prigi menggunakan Amoniak dan Freon sebagai media pendingin yaitu sesuai dari banyaknya ikan yang dimasukkan dalam kamar pendingin tapi sering kali digunakan amoniak. Salah satu contoh gangguan yang sering terjadi ketika operasonal adalah kompresor rusak, penyebabnya minyak pelumas tidak cukup dan dapat ditanggulangi dengan cara

tambahkan minyak pelumas jika belum baik, bongkar kompresor atau ganti kompresor baru, selain hal tersebut masih banyak hal lain yang menghambat operasinal dan dapat dilihat di BAB. 4 HASIL DAN PEMBAHASAN. Macam macam servis yang sering dilakukan secara adalah :menambah refrigerant dan menambah minyak pelumas. Dalam melakukan perbaikan pada komponen, perlu mengetahui sumber kerusakan. Sehingga perbaikan yang dilakukan sesuai dengan kerusakan yang terjadi. Perbaikan ini dapat dilakukan melalui pemahaman teori dan pengalaman yang cukup. Dalam proses perhitungan dalam analisa keuangan diperoleh hasil bahwa PLN lebih menguntungkan dari menggunakan Genset hal ini terbukti bahwa dalam satu tahun PLN mengeluarkan biaya operasional sebesar Rp. 650.434.585,- dan Genset sebesar Rp. 921.192.883,- sehingga dalam kesehariannya cold storage PPN Prigi menggunakan PLN. Selama tahun 2008 cold storage PPN Prigi memperoleh keuntungan dari usahanya sebesar Rp. 836.714.905,- tiap tahunnya dengan perbandingan R/C senilai 1,32. Menurut literature bahwa $R/C > 1$, maka usaha dikatakan menguntungkan (Soekartawi, 1994). Dari perhitungan Rentabilitas usaha ini sebesar 32,79% ini menunjukkan bahwa setiap penambahan modal Rp 100,00 akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 32,79. Dilihat dari hasil perhitungan BEP unit total dan BEP sales total, usaha ini dapat dikatakan menguntungkan, karena nilai BEP unit total sebesar 67.697 kg, jumlah ini lebih kecil daripada jumlah total produksi yang dihasilkan sebesar 349.064 Kg dalam satu tahunnya. Begitu juga dengan BEP sales total dalam satu bulan, lebih kecil dari nilai penerimaan satu tahun yaitu sebesar Rp. 3.388.364.248,- sedangkan BEP atas dasar sales total sendiri sebesar Rp 657.144.235,- . Artinya usaha ini mengalami titik impas, dimana keuntungan yang diperoleh dari usaha ini sebesar 0 pada saat penjualan sebanyak 67.697 kg dengan penerimaan sebesar Rp 657.144.235,- untuk tiap tahunnya, agar pada rencana kedepan usaha ini masih layak untuk dijalankan. Dari proses produksi yang mampu menghasilkan kuntungan di atas maka tak heran bahwa proses perawatan dan perbaikan mesin sangatlah dianjurkan dan dilakukan secara rutin . Perawatan dan perbaikan mesin di cold storage PPN Prigi dianggarkan sebesar 2% dari keuntungan senilai Rp. 16.734.298,- pada tahun 2008. Hal ini dilihat sangat tidak sesuai tetapi dengan keahlian dan ketrampilan dalam menjaga dan merawat mesin untuk tetap dalam kondisi yang baik dirasa cukup sebagai biaya perawatan untuk periode mendatang.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyajikan hasil skripsi yang berjudul SISTEM PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN REFRIGRASI PADA COLD STORAGE PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA PRIGI TRENGGALEK JAWA TIMUR. Dalam tulisan ini pokok-pokok bahasan meliputi :bagaimana mengetahui proses perawatan dan perbaikan yang bekerja pada mesin refrigrasi pada cold storage di PPN Prigi, Trenggalek Jawa Timur serta berapa biaya yang dikeluarkan untuk proses perawatan dan perbaikan mesin-mesin tersebut pada periode mendatang yang dianggarkan dari 2% laba yang dihasilkan tahun tersebut. Serta dapat mengetahui biaya operasional PLN dan Genset mana yang lebih efisien dan lebih menguntungkan jika dilihat dari keuntungan yang diperoleh. Untuk selebihnya dapat dilihat pada laporan ini yang setidaknya dapat memberi sedikit informasi yang harus dilakukan pada umumnya.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah mengusahakan dan berupaya dengan segala kemampuan untuk lebih diteliti, tetapi masih dirasakan masih banyak kurang tepatnya, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Terima kasih atas perhatian yang diberikan sehingga dapat menjadi koreksi dan harap maklum.

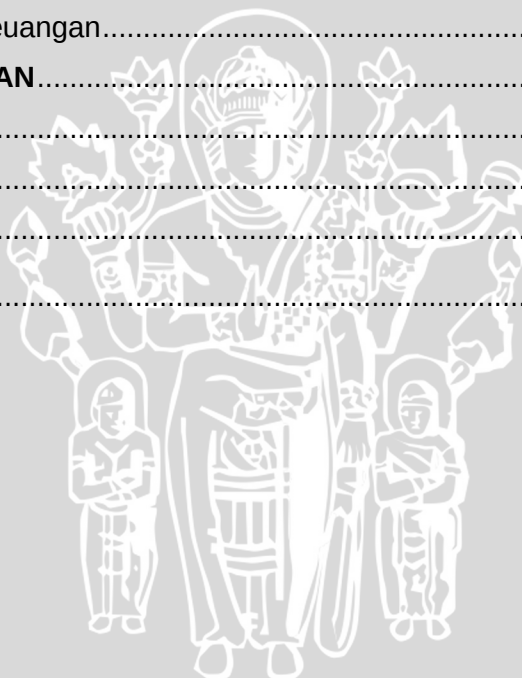
Malang,

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN ORISINALITAS	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
RINGKASAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan.....	4
1.5 Tempat dan Waktu.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Dasar Pendinginan	5
2.2 Bagian-Bagian dari Mesin Pendingin	6
2.3 Kerja sistem refrigrasi	16
2.4 Perawatan dan Perbaikan Mesin yang Dilakukan.....	17
2.5 Macam-Macam Kerusakan pada Mesin Pendingin.....	25
III. METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Materi Penelitian	26
3.2 Metode Penelitian	26
3.3 Metode Pengumpulan data.....	26
3.4 Langkah Penelitian	27
3.5 Analisa	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Lokasi Penelitian.....	32
4.2 Pelabuhan Perikanan Samudera Cabang Prigi	36
4.2.1 Sejarah PPS Cabang Prigi	36
4.2.2 Visi, Misi dan Tujuan PPS Cabang Prigi.....	38

4.2.3 System Organisasi dan Tata Laksana	39
4.2.4 Kegiatan dan Budaya Perusahaan	40
4.2.5 Manfaat Ekonomi Social	40
4.3 Hasil dan Pembahasan Penelitian	41
4.3.1 Kondisi Umum Cold Storage PPS Cab. Prigi	43
4.3.2 Analisa Teknik	44
4.3.2.1 Spesifikasi Komponen Cold Storage	44
4.3.2.2 Siklus yang Terjadi pada Cold Storage PPs Cab. Prigi .	48
4.3.2.3 Kerusakan, Gangguan, Penyebab dan Cara Mengatasinya	51
4.3.2.4 Alat-alat yang Digunakan Untuk Membantu Dalam Perbaikan dan Perawatan	55
4.3.3 Analisa Keuangan	58
V. KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	70



DAFTAR TABEL

Halaman

1. Jumlah Penduduk Desa Tasikmadu Berdasarkan Mata Pencarian	34
2. Data Penduduk Berdasarkan Agama Yang Dianut di Desa Tasikmadu	35
3. Jumlah Penduduk Desa Tasikmadu Berdasarkan Tingkat Pendidikan.....	35
4. Jumlah Penduduk Desa Tasikmadu Berdasarkan Umur	36
5. Fasilitas-Fasilitas Pokok yang Ada Di PPN Prigi.....	46
6. Fasilitas-Fasilitas Fungsional yang Ada Di PPN Prigi	46
7. Fasilitas-Fasilitas Penunjang yang Ada Di PPN Prigi.....	47

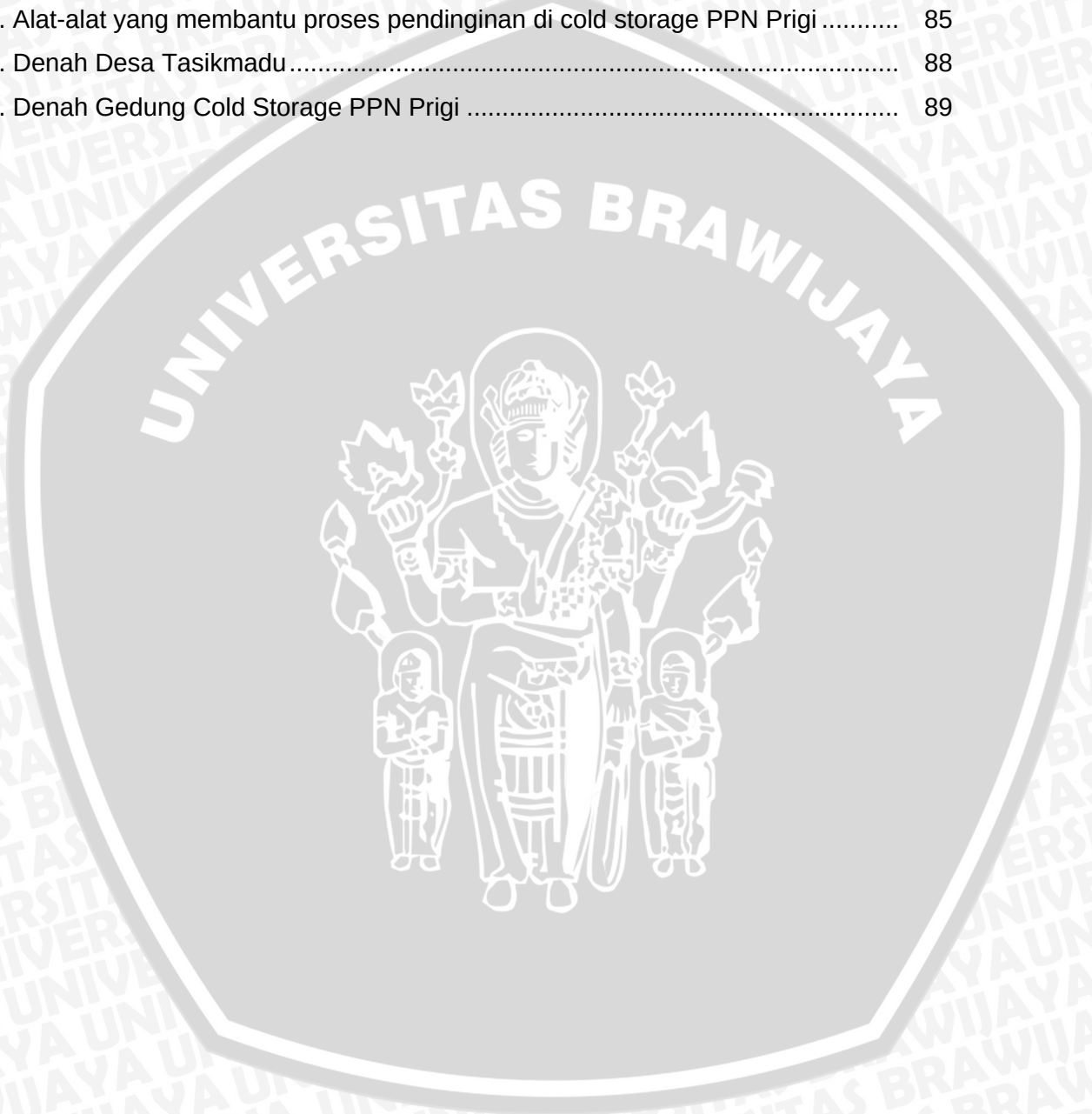


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kompresor	9
2. Kondensor	10
3. Pipa Kapiler	12
4. Evaporator	13
5. Siklus Udara Dingin yang Bekerja pada Mesin Refrigerasi	17
6. Susunan Dewan Pengawas	41
7. Susunan Direksi	42
8. Kompresor Set Dengan Tabung Sebagai Motor Penggerak	50
9. Kondensor dan Receiver	50
10. Fan Evaporator I	51
11. Fan Evaporator II	52
12. Skema Aliran Udara Dingin yang Bekerja pada Cold Storage	53
13. Kurva dalam keadaan zero profit pada PLN	73
14. Kurva dalam keadaan zero profit pada Genset	74

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Fasilitas yang dimiliki PPN Prigi	81
2. Alat-alat yang membantu proses pendinginan di cold storage PPN Prigi	85
3. Denah Desa Tasikmadu	88
4. Denah Gedung Cold Storage PPN Prigi	89



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan konvensi hukum laut 1982, wilayah perairan yang berada dibawah kedaulatan Republik Indonesia meliputi kawasan seluas 3,1 juta km², terdiri dari Perairan Kepulauan seluas 2,8 juta km² dan laut wilayah seluas 0,3 juta km². Dimana Indonesia tetap berhak untuk berpartisipasi dalam pengelolaan dan pemanfaatan kekayaan alam di laut lepas di luar batas 200 mil laut ZEE, serta pengolahan dan pemanfaatan kekayaan alam dasar laut perairan Internasional di luar batas landas kontinen (Anonymous, 2003). Potensi lestari yang ada di perairan Indonesia diperkirakan mencapai 6,4 juta ton pertahun, yang sejak terbentuknya Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP), sumberdaya ini diharapkan bisa menjadi *prime mover* perekonomian Indonesia (Widodo dan Suadi, 2006).

Potensi sumberdaya laut di Kabupaten Trenggalek cukup besar. Panjang pantai di Kabupaten Trenggalek adalah 96 km yang meliputi 3 wilayah kecamatan yaitu Kecamatan Watulimo, Munjungan dan Panggul. Kabupaten Trenggalek memiliki wilayah laut yang cukup potensial. Luas wilayah laut 4 mil adalah ± 71.117 ha yang dalam pengelolaannya merupakan kewenangan kabupaten, sedangkan wilayah laut 12 mil yang merupakan kewenangan propinsi Jawa Timur seluas ± 213.350 ha, sedangkan Zona Ekonomi Eksklusif - ZEE (200 mil) seluas 3.555.850 ha. Sampai saat ini tingkat Eksploitasi atau pemanfaatan sumberdaya laut tersebut baru sekitar 20 % dari potensial yang tersedia. (Anonymous, 2005).

Cold storage merupakan fasilitas fungsional pelabuhan sebagai salah satu sarana penunjang keaktifan pelabuhan tersebut. Dalam keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor : KEP.10/MEN/2004, dikatakan bahwa

Pelabuhan Perikanan mempunyai peranan penting dan strategis dalam menunjang peningkatan produksi perikanan, memperlancar arus lalu lintas kapal perikanan, mendorong pertumbuhan perekonomian masyarakat perikanan serta mempercepat pelayanan terhadap seluruh kegiatan yang bergerak di bidang usaha perikanan (Anynomous, 2004).

Cold storage sangat berperan penting dalam usaha penangkapan ikan karena ikan yang baru ditangkap akan segera membusuk. Kerja cold storage hampir tidak pernah berhenti karena proses penangkapan ikan terus berlangsung. Saat musim ikan cold storage akan terus beroperasi dan saat tidak musim ikanpun cold storage akan terus beropersi, maka suatu mesin harus selalu dalam kondisi “*siap operasi*”. Untuk mencapai mesin siap operasi dari mesin – mesin tersebut, maka fungsi perawatan hendaknya mencakup kegiatan sebagai berikut : check up, perawatan pencegahan, reparasi, overhoul, konstruksi dan pengamanan.

Menurut Suharto (1991) mesin adalah pesawat pengubah energi yang beroperasi berdasarkan prinsip – prinsip logis, rasional, dan bahkan benar – benar matematis. Pengertian yang paling sederhana tentang perawatan adalah perawatan pencegahan mempunyai tujuan utama, yaitu memperkecil patahnya mesin dengan melakukan kontrol untuk meningkatkan efektivitas serta porsi keuntungan.

Menurut Anonymous (1985), pemeliharaan adalah suatu kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan dan mengadakan perbaikan atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu kondisi operasi yang bisa diterima dan disesuaikan dengan yang direncanakan. Perawatan mesin dapat mengurangi bahaya kerusakan, namun bukan berarti kerusakan tidak dapat terjadi. Untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada mesin, perlu

diperhatikan penyebab terjadinya kerusakan sehingga bentuk perbaikan yang dilakukan sesuai dengan kebutuhan.

Menurut Suharto (1991), bahwa materi dan bobot pekerjaan dari perawatan bervariasi sekali, namun demikian untuk pekerjaan itu diperlukan standart – standart. Standart perawatan yang dilakukan merupakan 25 – 40 % dari pekerjaan secara langsung. Standardisasi waktu merupakan salah satu mata rantai untuk memperkecil dan mengontrol biaya perawatan.

Perawatan berkala dapat dilakukan pada waktu tertentu misalnya harian, mingguan dan bulanan. Contoh perawatan yang dilakukan secara sistem harian : sewaktu refrigerator dioperasikan, kadang – kadang entah kita sengaja atau tidak terjadi gangguan listrik. Kalau hal ini, terjadi waktu akan menghidupkan lagi tunggulah beberapa saat (kira – kira 4 menit) jangan langsung dihidupkan (Sumanto, 1985).

1.2 Perumusan Masalah

Dari hasil tangkapan ikan yang sangat banyak dibutuhkan suatu fasilitas yang sangat menunjang akan keberhasilan operasional, fasilitas tersebut adalah cold storage. Cold storage adalah tempat / gudang penyimpanan ikan di mana ikan disimpan dalam jumlah banyak untuk dimasukkan dalam kamar dingin dengan menggunakan media aliran udara dingin sebagai media pengawet ikan untuk tetap segar. Di pelabuhan terdapat cold storage yang membantu ikan tersebut dapat disimpan dan awet. Untuk menjaga ikan tersebut dalam keadaan awet maka harus mengetahui mekanisme kerja cold storage.

Dalam mesin yang bekerja pada cold storage adalah suatu unit kerja yang bekerja secara berkesinambungan dan terus – menerus sehingga perlu adanya perawatan dan perbaikan secara rutin. Untuk itu perlu adanya suatu pemahaman

tentang perawatan dan perbaikan yang dilakukan untuk mengontrol dan memeperkecil biaya operasional yang dikeluarkan.

Pokok permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. bagaimana sistem kerja refrigerasi pada mesin cold storage
2. bagaimana perawatan dan perbaikan yang dilakukan pada cold storage

1.3 Tujuan

Tujuan dari Penelitian ini sebagai berikut :

1. untuk mengetahui proses perawatan pada mesin refrigrasi pada cold storage di PPN Prigi, Trenggalek Jawa Timur.
2. untuk mengetahui perbaikan pada mesin refrigrasi pada cold storage di PPN Prigi, Trenggalek Jawa Timur.
3. untuk mengetahui nominal yang dikeluarkan untuk proses perawatan dan perbaikan

1.4 Kegunaan

Dengan adanya penelitian ini dapat digunakan sebagai :

- Bahan referensi untuk menambah pengetahuan mahasiswa tentang proses perawatan dan perbaikan mesin yang bekerja pada sistem refrigrasi pada cold storage di PPN Prigi, Trenggalek Jawa Timur.
- Sebagai bahan informasi bagi Perguruan Tinggi atau akademik untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di PPN Prigi, Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek Jawa Timur. Waktu pelaksanaan pada bulan Maret 2009 hingga April 2009.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Pendinginan

Dingin adalah akibat dari adanya pemindahan panas. Mesin – mesin pendingin menghasilkan dingin dengan cara menyerap panas dari udara yang ada dalam kabinet – kabinet mesin pendingin itu sendiri sehingga suhu dalam kabinet (ruang pendingin) turun / dingin (Anynomus, 2008f).

Untuk keperluan pemindahan panas ini, dibutuhkan suatu media pemindah panas yang lebih dikenal sebagai obat pendingin (refrigerant). Suatu media dapat digunakan sebagai obat pendingin. Dari sejumlah obat pendingin yang tersedia di pasaran, ada dua jenis yang sering digunakan dalam bidang perikanan, yaitu : Freon, Amonia (Afrianto, E. dan Liviawaty, E. 1989).

Dalam sistem pendinginan ini jumlah refrigerant adalah tetap meskipun mengalami perubahan – perubahan bentuk (wujud). Sehingga dalam sistem tak perlu ditambah refrigerant kalau tidak terjadi kebocoran.

Untuk melakukan proses pengawetan ikan salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan pendinginan dan pembekuan ikan. Untuk melakukan proses tersebut perlu diketahui dasar – dasar tentang pendinginan dan pembekuan. Mesin pendingin pada dewasa ini semakin banyak dimanfaatkan seiring dengan kemajuan teknologi dan meningkatnya taraf hidup. Penggunaan yang umum adalah untuk mengawetkan makanan. Pada suhu biasa (kamar) makanan cepat menjadi busuk (karena pada temperatur biasa bakteri akan berkembang cepat). Sedangkan pada suhu 4,4°C atau 40°F (suhu yang biasa untuk pendinginan makanan), bakteri berkembang sangat lambat sehingga makanan akan lebih tahan lama. Jadi disini kita mengawetkan makanan – makanan tersebut dengan cara mendinginkannya (Murachman, 2006).

Selain pendinginan juga dilakukan proses pembekuan, selama pembekuan terjadi pemindahan panas dari tubuh ikan yang bersuhu lebih tinggi ke refrigerant yang bersuhu rendah. Dengan demikian kandungan air dalam tubuh ikan akan berubah bentuk menjadi kristal es. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proses pembekuan sangat tergantung pada kecepatan dan suhu pembekuan ikan yang ingin dicapai. Suhu pembekuan, dimana seluruh cairan tubuh ikan telah membeku, disebut *eutectic point* dan biasanya berkisar antara -55 sampai -65°C . Penurunan suhu lingkungan selanjutnya akan meningkatkan jumlah cairan tubuh ikan yang akan membeku dan akhirnya mencapai titik bebas. Proses pembekuan akan dianggap selesai bila suhu tubuh mencapai -12°C , karena pada suhu tersebut sebagian besar cairan tubuh ikan telah membeku (Sumanto, 1985).

Ikan yang telah dibekukan perlu disimpan dalam kondisi yang sesuai untuk mempertahankan kualitasnya. Biasanya ikan beku disimpan dalam cold storage, yaitu sebuah ruangan penyimpanan yang dingin. Penyimpanan ini merupakan tahap yang pokok dari cara pengawetan dan pembekuan. Suhu yang biasanya direkomendasikan untuk cold storage umumnya -30°C hingga -60°C , tergantung pada kebutuhan. Pada suhu ini perubahan dan denaturasi protein dapat diminimalisasikan, selain itu aktivitas bakteri juga berkurang. Walaupun penurunan mutu tetap terjadi tetapi bisa diminimalisasikan (Anonymous, 2008k).

2.2 Bagian – Bagian dari Mesin Pendingin

Menurut Sumanto (1985) bagian – bagian dari mesin pendingin pada umumnya sama baik itu domestic refrigerator, freezer, air conditional, air conditioning maupun commercial system terdiri atas :

- Motor penggerak
- Kompresor

- Kondensor
- Saringan pipa kapiler / keran ekspansi
- Pipa penguapan (evaporator)
- Refrigerant

Adapun beberapa penjelasan tentang komponen alat sebagai berikut :

1. motor penggerak

Mesin penggerak adalah suatu mesin yang dapat mengubah tenaga panas hasil dari pembakaran menjadi tenaga mekanik. Saat ini motor-motor yang digunakan sebagai penggerak kendaraan seperti sepeda, mobil dan kapal adalah motor jenis motor bakar (Daryanto, 1984). Sumber tenaga penggerak menggunakan PLN, untuk memenuhi peningkatan beban listrik maka generator-generator tersebut dioperasikan secara paralel antar generator atau paralel generator dengan sumber pasokan lain yang lebih besar misalnya dari PLN. Sehingga diperlukan pula alat pembagi beban listrik untuk mencegah adanya sumber tenaga listrik terutama generator yang bekerja paralel mengalami beban lebih mendahului yang lainnya (Anonymous. 2008g).

2. Kompresor

Kompresor unit terdiri dari motor penggerak kompresor. Kompresor bertugas untuk menghisap dan menekan refrigerant sehingga refrigerant beredar dalam unit mesin pendingin. Sedangkan motor penggerak bertugas memutar kompresor tersebut. Fungsi dan prinsip unit kompresor adalah untuk mengedarkan refrigerant dalam unit mesin pendingin agar dapat berlangsung proses pendingin (Tahara,H dan Sularso. 2006).

Menurut Anonymuos (2008a), Kompresor merupakan jantung dari sistem refrigerasi. Pada saat yang sama kompresor menghisap uap refrigeran yang bertekanan rendah dari evaporator dan mengkompresinya menjadi uap bertekanan tinggi sehingga uap akan tersirkulasi. Kebanyakan kompresor-kompresor yang dipakai saat ini adalah dari jenis torak. Ketika torak bergerak turun dalam silinder, katup hisap terbuka dan uap refrigerant masuk dari saluran hisap ke dalam silinder. Pada saat torak bergerak ke atas, tekanan uap di dalam silinder meningkat dan katup hisap menutup, sedangkan katup tekan akan terbuka, sehingga uap refrigeran akan ke luar dari silinder melalui saluran tekan menuju ke kondensor. Beberapa masalah pada kompresor adalah bocornya katup terkabarnya motor kompresor. Jika katup tekan bocor ketika torak menghisap uap dari saluran hisap, sebagian uap yang masih tertinggal disaluran tekan akan terhisap kembali ke dalam silinder, sehingga mengakibatkan efisiensinya berkurang. Hal yang sama juga dapat terjadi bila katup hisap bocor ketika torak menekan uap ke saluran tekan, sebagian uap di dalam silinder akan tertekan kembali ke saluran hisap. Untuk mencegah kebocoran torak terhadap dinding silinder, biasanya dipasang cincin torak. Jika cincin ini aus atau pecah, refrigeran dapat bocor sehingga “tekanan tekan” akan lebih rendah dan menyebabkan kekurangan efisiensi. Jika motor kompresor terbakar, terutama untuk jenis hermetik dan semi hermetik, dan jika refrigeran yang dipakai adalah CFC dan HCFC, maka akan timbul asam yang bersifat korosif. Pengecekan kompresor, beberapa tes sederhana dapat dilakukan untuk mengetahui jika ada kebocoran yang nyata dalam kompresor. Pertama jika saluran hisap disumbat, maka saluran hisap kompresor akan vakum / hampa udara. Jika katup hisap atau katup tekan

atau torak bocor, refrigeran yang akan dipompa oleh kompresor tak akan sebesar yang dikehendaki. Tes kebocoran yang lain diperlihatkan jika kompresor dapat mempertahankan vakum yang dapat dicapai. Jika kompresor dimatikan, tekanan hisap diamati apakah turun dengan nyata. Jika katup hisap atau katup tekan torak bocor, tekanan hisap akan turun. Tes yang sama dapat dilakukan dengan mengamati “tekanan tekan”. Jika saluran tekan disumbat, kompresor akan mempertahankan tekanan tersebut. Jika katup tekan bocor tekanan tekan akan turun.



(Anonymous. 2008d)

Gambar 1. Kompresor

3. Kondensor

Kondensor juga merupakan salah satu komponen utama dari sebuah mesin pendingin. Pada kondensor terjadi perubahan wujud refrigeran dari uap super-heated (panas lanjut) bertekanan tinggi ke cairan sub-cooled (dingin lanjut) bertekanan tinggi. Agar terjadi perubahan wujud refrigeran (dalam hal ini adalah pengembunan/condensing), maka kalor harus dibuang dari uap refrigeran.

Jelas kiranya , bahwa fungsi kondensor adalah untuk merubah refrigeran gas menjadi cair dengan jalan membuang kalor yang dikandung refrigeran tersebut ke udara sekitarnya atau air sebagai medium pendingin/condensing (Anonymuos, 2007).

Pada mesin refrigerasi rumah tangga dan komersial panas pengembunan dibuang ke udara luar secara alami karena adanya perbedaan temperatur refrigeran dengan udara luar. Jenis kondensor yang digunakan pada mesin refrigerasi rumah tangga dan komersial pada umumnya adalah jenis pipa polos dengan pendinginan alami. (Anonymous. 2008c).



Gambar 2. Kondensor

4. Saringan pipa kapiler / keran ekspansi

Pipa kapiler gunanya untuk menurunkan tekanan dan mengatur jumlah cairan refrigerant yang mengalir. Diameter dan pipa kapiler tergantung dari kapasitas mesin pendinginnya. Pada umumnya *domestic*

*refrigerator refrigerant control*nya adalah pipa kapiler. Penggunaan pipa kapiler pada mesin pendingin akan mempermudah pada waktu start karena dengan mempergunakan pipa kapiler pada saat sistem tidak bekerja tekanan kondensor dan evaporator cenderung sama. Hal ini berarti meringankan tugas kompresor pada waktu start . Biasanya saringan terdiri atas silica gel dan screen. Silica gel berfungsi menyerap kotoran, air, sedangkan screen yang terdiri dari kawat kasa yang halus gunanya untuk menyaring kotoran dalam sistem umpamanya / kotoran – kotoran. Jadi di dalam sistem harus tidak ikut mengalir : air, asam, serbuk – serbuk kotoran – kotoran. Apabila pipa kapiler / keran ekspansi (refrigerant control) buntu maka tidak akan terjadi proses pendinginan (Sumanto, 1985).

Katup ekspansi berfungsi untuk mengatur refrigeran yang masuk ke evaporator. Katup ekspansi dilengkapi pegas katup, bola thermal, dan diafragma. Katup ditekan oleh pegas agar selalu menutup sedangkan bola thermal selalu berusaha mendorong katup untuk membuka. Diafragma terletak di atas katup ekspansi dan berhubungan dengan pena penggerak katup. Jika pena katup turun, maka katup akan membuka dan sebaliknya apabila kompresor hidup, maka aliran refrigeran cair yang bertekanan tinggi masuk dan katup jarum akan membuka lebar. Ketika kevakuman pada saluran masuk, besar tekanan dalam bola thermal sangat tinggi , kemudian tekanan ini diteruskan oleh diafragma lewat pipa kapiler. Tekanan bola thermal dalam diafragma melawan tekanan pegas katup dan tekanan pipa equalizer sampai diafragma melengkung. Lengkungan diafragma tersebut diteruskan ke katup dengan perantaraan pena penggerak. Katup membuka dan refrigeran dalam evaporator naik karena dipanasi oleh udara hangat yang melewati evaporator, akibatnya

refrigeran mendidih dan menjadi gas. Gas refrigeran tersebut mengalir menuju saluran pemasukan ke kompresor. Walau sedang mendidih suhunya tetap dingin dan membantu mendinginkan bola thermal sehingga akan mengurangi tekanan pada diafragma (Anonymous, 2008j).



(Anonymous. 2008e)

Gambar 3. Pipa Kapiler

Keran ekspansi ada 2 macam

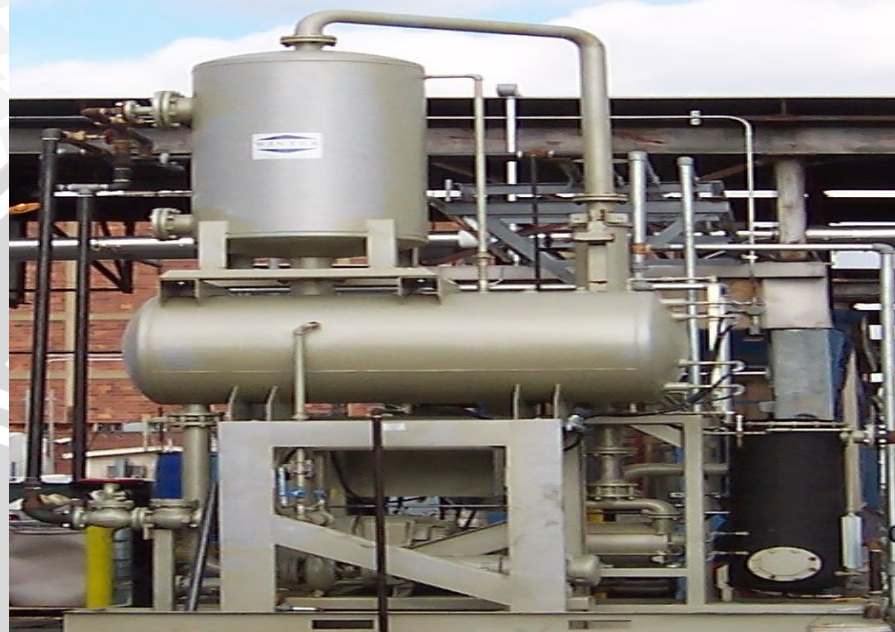
1. Automatic Expasion Valve
2. Thermostatic Expansion Valve

Thermostatic Exspansion Valve lebih baik dan lebih banyak dipakai, tetapi pada AC hanya dipakai automatic expansion valve. Gunanya untuk menurunkan cairan dan tekanan tekanan evaporator dalam batas-batas yang telah di tentukan dengan mengalirkan cairan bahan pendingin dalam jumlah yang tertentu ke dalam evaporator (Anonymous, 2008f).

5. Pipa penguapan (evaporator)

Evaporator adalah suatu alat dimana bahan pendingin menguap dari cair menjadi gas. Melalui perpindahan panas dari dinding – dindingnya, mengambil panas dari ruangan di sekitarnya ke dalam sistem, panas tersebut lalu dibawa ke kompresor dan dikeluarkan lagi oleh kondensor (Anonymous, 2008f).

Evaporator berfungsi sebagai tempat refrigeran menguap. Panas yang diperlukan untuk penguapan diperoleh dari benda/media yang akan didinginkan. Jenis evaporator yang biasa digunakan adalah jenis evaporator permukaan plat dan pipa polos (Anonymous, 2008i).



(Anonymous. 2008b)

Gambar 4. Evaporator

6. Refrigerant (bahan pendingin)

Bahan pendingin adalah suatu zat yang mudah dirubah bentuknya dari gas menjadi cair atau sebaliknya, dipakai untuk mengambil panas dari evaporator dan membuangnya di kondensor. Refrigeran adalah fluida kerja yang bersirkulasi dalam siklus refrigerasi. Refrigeran merupakan komponen terpenting siklus refrigerasi karena refrigeran yang menimbulkan efek pendinginan dan pemanasan pada mesin refrigerasi. 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 (Anonymous. 2008h).

Menurut Sumanto (1985) syarat – syarat untuk bahan pendingin adalah :

1. Tidak beracun.
2. Tidak dapat terbakar atau meledak sendiri atau bila bercampur dengan udara, pelumas dan lain sebagainya.
3. Tidak menyebabkan korosi terhadap logam yang dipakai pada sistem pendingin.
4. Bila terjadi kebocoran mudah dicari.
5. Mempunyai titik didih dan tekanan kondensasi yang rendah.
6. Mempunyai susunan kimia yang stabil, tidak terurai setiap kali dimampatkan, diembunkan dan diuapkan.
7. Perbedaan antara tekanan penguapan dan penembusan (kondensasi) harus sekecil mungkin.
8. Mempunyai panas latent pengupuan yang besar, agar panas yang diserap, evaporator besar jumlahnya, sebaliknya bahan pendingin sedikit.

Pemilihan jenis refrigerant yang digunakan pada mesin pendingin sudah ditentukan oleh pabrik dengan beberapa pertimbangan. Pemilihan jenis refrigerant mempertimbangkan mengenai penggunaan / kapasitas dan jenis kompresor. Kebanyakan pada pabrik pendingin menggunakan refrigeran amonia (NH_3). Menurut Afrianto, E. dan Liviawaty, E. (1989), Amonia juga banyak digunakan dalam bidang perikanan karena memiliki sifat yang menguntungkan dan mudah diperoleh di pasaran. Adapun sifat – sifat amonia adalah sebagai berikut :

1. mempunyai titik didih $-33,3^\circ\text{C}$

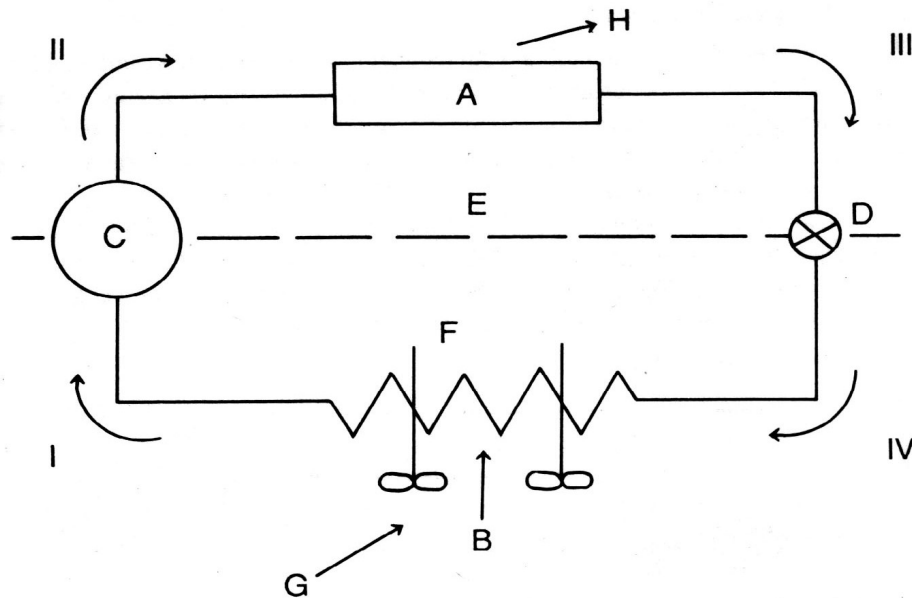
2. dapat diketahui dengan mudah dan cepat apabila terjadi kebocoran dalam pipa, sebab gas amonia berbau tajam
3. mempunyai daya larut yang tinggi di dalam air
4. tidak bereaksi dengan sebagian besar logam, tetapi jika dicampur dengan air dapat bereaksi terhadap tembaga atau kuningan
5. dapat menimbulkan ledakan bila kadarnya di udara mencapai 16%.

Selain Amonia juga ada Freon yang mempunyai sifat – sifat sebagai berikut :

- 1) Pada temperature biasa merupakan zat cair
- 2) Uapnya lebih berat dari udara dan berbau chloroform
- 3) Dalam bentuk gas maupun cair merupakan zat yang bening
- 4) Tidak beracun dan tidak mudah terbakar
- 5) Mempunyai titik didih -30°C
- 6) Tidak berdifat korosif terhadap logam
- 7) Tidak mempunyai pengaruh terhadap logam
- 8) Tidak mempunyai pengaruh terhadap kelembaban

2.3 Kerja sistem refrigrasi

Menurut John T. Mead, 1973 dalam Afrianto dan Liviawaty (1989) prinsip terjadinya suatu pendinginan di dalam sistem refrigrasi dibagi 4 tahap sebagai berikut :



Gambar 6. Cara kerja lemari pendingin (Sumber: John T. Mead, 1973)

Keterangan gambar:

- A. Kondensor
- B. Evaporator
- C. Kompresor
- D. Katup ekspansi
- E. Bagian atas
- F. Bagian bawah
- G. Panas dari ikan
- H. Panas dilepaskan

- I. Gas bertekanan sangat rendah dan mengandung panas dari ikan
- II. Gas dengan temperatur dan tekanan tinggi
- III. Cairan dengan tekanan tinggi
- IV. Cairan dengan temperatur dan tekanan rendah

Gambar 5. Siklus Udara dingin yang Bekerja pada mesin Refrigerasi

Keterangan :

1. Penyerapan kalor oleh suatu zat pendingin yang dinamakan *refrigeran*. Kalor yang berada disekeliling refrigeran diserap, akibatnya refrigeran akan menguap, sehingga temperatur di sekitar refrigeran akan bertambah dingin. Hal ini dapat terjadi mengingat penguapan memerlukan kalor. Uap

refrigeran yang berasal dari evaporator yang bertekanan dan bertemperatur rendah masuk ke kompresor melalui saluran hisap.

2. Di kompresor, uap refrigerant tersebut dimampatkan, sehingga ketika ke luar dari kompresor, uap refrigeran akan bertekanan dan bersuhu tinggi, jauh lebih tinggi dibanding temperatur udara sekitar. Kemudian uap menunjuk ke kondensor melalui saluran tekan.
3. Di kondensor, uap tersebut akan melepaskan kalor, sehingga akan berubah fasa dari uap menjadi cair (terkondensasi) dan selanjutnya cairan tersebut terkumpul di penampungan cairan refrigeran. Cairan refrigeran yang bertekanan tinggi mengalir dari penampung refrigeran ke katup ekspansi.
4. Keluar dari katup ekspansi tekanan menjadi sangat berkurang dan akibatnya cairan refrigeran bersuhu sangat rendah. Pada saat itulah cairan tersebut mulai menguap yaitu di evaporator, dengan menyerap kalor dari sekitarnya hingga cairan refrigeran habis menguap. Akibatnya evaporator menjadi dingin. Bagian inilah yang dimanfaatkan untuk mengawetkan bahan makanan atau untuk mendinginkan ruangan. Kemudian uap refrigeran akan dihisap oleh kompresor dan demikian seterusnya proses-proses tersebut berulang kembali.

2.4 Perawatan dan Perbaikan Mesin yang Dilakukan

Refrigerator dan freezer banyak sekali digunakan untuk rumah tangga, restoran oleh karena itu, perlu dipelajari cara merawatnya. Agar refrigerator dan freezer tidak sering rewel serta awet maka pemakaian perawatan harus selalu diperhatikan. Ada yang mengatakan bahwa perawatan yang baik adalah suatu penghematan. Hal ini adalah benar, tidak jarang orang yang memiliki mesin pendingin baru beberapa bulan saja sudah rewel karena pemakain yang tidak

betul, mau tidak mau ia harus mengeluarkan uang perbaikan / reparasi. Sebaliknya ada pula pemilik pendingin yang merawat dan memakai dengan betul, meskipun mesin pendingin sudah dipakai bertahun – tahun masih berjalan sempurna.

Menurut Sumanto (1985) adapun cara – cara perawatan atau pemakaian yang baik adalah :

1. Sewaktu refrigerator dioperasikan, kadang – kadang entah kita sengaja atau tidak terjadi gangguan listrik. Kalau hal ini terjadi waktu akan menghidupkan lagi tungguilah beberapa saat (kira – kira 4 menit). Jangan langsung dihidupkan.
2. Sewaktu refrigerator dioperasikan (bekerja), jangan sering dimatikan. Kalau tidak terpaksa jangan dimatikan.
3. Waktu pertama kali akan mencoba menjalankan periksalah tegangan sumbernya, apakah sudah cocok dengan tegangan yang diminta oleh refrigerator. Dalam hal ini tegangan listrik harus cocok (110 volt atau 220 volt) juga frekuensi listriknya.
4. Usahakan tegangan tetap stabil
5. Kalau ada kelainan misal kompresor berbunyi, kalau kompresor dihidupkan otomatis/zekering sering putus, pendingin kurang sempurna tanyakan kepada teknisi yang betul – betul mengerti.
6. Untuk menempatkan mesin pendingin usahakan kondensor mendapat udara bebas : (misal kondensor jangan terlalu dekat tembok).
Lagi pula usahakan kondensor itu selalu bersih dari debu – debu atau kotoran – kotoran yang menempel.
7. Bersihkanlah es – es yang mengeras dan melekat pada evaporator.
Caranya matikan sistem atau tekan tombol defrost. Setelah es – es tersebut mencair laplah evaporator itu dengan air hangat hingga bersih.

8. Untuk membersihkan evaporator jangan menggunakan benda – benda keras atau tajam atau zat kimia. Karena ini dapat merusak, melukai pipa (pipa evaporator) dan mengakibatkan bocornya sistem hingga gas tebuang keluar.
9. Bersihkan body bagian luar dengan sabun dan air hangat dengan lap kain yang lunak (misal kain flanel). Jangan menggunakan alkohol atau bensin.
10. Untuk keselamatan kerja, waktu pemasangan pertama kali pasanglah kabel groundnya.
11. Jangan terlalu sering membuka pintu, waktu refrigerator dioperasikan apalagi waktu udara luar cukup panas. Hal ini untuk mencegah masuknya udara luar panas ke dalam kabinet yang akan menghambat proses pendinginan. Masuknya udara luar tersebut mungkin juga disebabkan adanya kebocoran seal pada pintu. Hal ini sering terjadi pada mesin yang sudah lama dipakai.
12. Cara penyimpanan barang – barang, makanan, buah – buahan di dalam refrigerator harus teratur atau rapi tidak terlalu rapat agar hawa dingin dapat beredar keseluruhan bagian dalam kabinet. Untuk menyimpan makanan atau minuman yang panas sebaiknya didinginkan dulu di udara luar untuk mengurangi beban pendinginan dari mesin.

Untuk perawatan mesin pendingin baik itu domestic refrigerator, freezer, air conditional, air conditioning maupun commercial system sebaiknya dilakukan pemeriksaan berkala (periodic) secara teratur. Adapun pemeriksaan tersebut secara umum harus meliputi :

1. Sambungan – sambungan kelistrikan.
2. Motor listrik dan alat – alat pengaman.
3. Suara kompresor.

4. Jumlah refrigerant.
5. Kekeringan dari refrigerant.
6. Minyak pelumas.
7. Aliran air (untuk type kondensor yang direndam dalam air).
8. Kebocoran.
9. Keadaan pipa – pipa atau penyangga pipa.
10. Kebersihan kondensor.
11. Kebersihan unit secara umum.
12. Keadaan streng, kekencangan streng (untuk type open unit).
13. Overload, relay
14. Kapasitor (untuk tipe hermetic).

Menurut (Anynomuos, 2008i) Penanganan Service Mesin Refrigerasi sebagai berikut : Penanganan Service Mesin Refrigerasi, yang dimaksud dengan servis adalah tindakan perawatan atau perbaikan yang menyebabkan refrigeran harus dikeluarkan dari dalam sistem.

Adapun Peralatan yang digunakan terdiri dari :

- Peralatan listrik
 - Peralatan pipa
 - Peralatan penanganan refrigeran
 - Peralatan umum
1. Peralatan listrik, peralatan listrik yang diperlukan adalah :
 - a. Tang multimeter digital. Digunakan untuk mengukur tahanan (misalnya 0-200 Ω), tegangan DC (sebaiknya sampai 1000 V), tegangan AC (sebaiknya sampai 750 V), arus listrik (sekitar 0-30 A). Penggunaan tang ini cukup dengan melingkarkan tang pada salah satu kabel yang bertegangan (line), namun juga dilengkapi dengan kabel penghubung biasa untuk memeriksa sambungan dan kumparan motor apakah terjadi

kontak dengan badan kompresor. Alat ini dapat juga digunakan untuk memeriksa tegangan dan arus listrik jala-jala

- b. Termometer digital. Alat ini digunakan untuk mengukur temperatur dan sebaiknya kemampuan pengukuran temperaturnya sekitar -50°C sampai 70°C . Sensor pada termometer ini dipasang pada media yang akan diukur misalnya pipa refrigeran atau udara

c. Peralatan listrik lainnya

- Tang pemutus kawat
- Cutter pembuka isolasi kawat
- Isolator tape

2. Peralatan Pipa, adapun peralatan pipa yang digunakan adalah :

- a. Pemotong pipa. Digunakan untuk memotong pipa agar potongan menjadi rata dan pipa tetap bulat serta tidak ada retakan, hal ini penting diperhatikan agar pada saat pipa diflair atau diswage pipa tidak mengalami pecah dan hasilnya baik.
- b. Pemotong pipa kapiler. Digunakan untuk memotong pipa yang berukuran kecil seperti pipa kapiler. Hal ini ditujukan agar penampang pipa yang kecil tetap bulat dan tidak tersumbat ketika dipotong
- c. Pembengkok pipa. Digunakan untuk melengkungkan pipa tembaga agar penampang pipa pada belokan tidak berubah
- d. Alat untuk flaring dan swaging. Digunakan untuk menyambung pipa dengan niple atau pipa lain dengan cara membesarkan ujung pipa.
- e. Tang Penusuk. Digunakan untuk melubangi pipa berisi refrigeran dengan tujuan mengambil refrigeran. Tang ini dilengkapi dengan jarum berlubang di dalam selubung karet, ketika dijepitkan ke pipa, jarum akan melubangi pipa.

- f. Alat Piercing. Digunakan untuk membuat lubang pada pipa sistem mesin pendingin sedemikian rupa sehingga refrigeran dalam sistem dapat tersalur ke tabung penyimpanan
 - g. Tang penjepit. Digunakan untuk menjepit pipa berisi refrigeran sebelum pipa tersebut dipotong
 - h. Alat Brazing. Digunakan untuk menyambung pipa atau menutup kebocoran. Pipa yang akan disambung biasanya dipanaskan di atas temperatur material pengisi tetapi masih di bawah titik leleh material pipa (antara 600 – 800 °C). Pemanasan dilakukan dengan semburan api obor hasil pembakaran bahan bakar dengan oksigen atau udara.
3. Peralatan Penanganan Refrigeran, Peralatan penanganan refrigeran adalah :
- a. Pompa Vakum. Digunakan untuk mengosongkan refrigeran dari sistem sehingga dapat menghilangkan gas-gas yang tidak terkondensasi seperti udara dan uap air. Hal ini perlu dilakukan agar tidak mengganggu kerja mesin refrigerasi. Uap air yang berlebihan dapat memperpendek umur operasi filter drier dan penyumbatan pada bagian sisi tekanan rendah seperti pada katup ekspansi. Adanya gas-gas yang tidak terkondensasi dalam sistem akan menghalangi perpindahan panas di kondensor dan evaporator dan menaikkan tekanan keluaran. Adanya air juga menyebabkan korosi, penimbunan kerak dan menyebabkan pelumas menjadi asam. Pompa vakum harus mampu mengosongkan sampai dengan tekanan 20 – 50 mikron Hg. Untuk melihat tekanan vakum diperlukan alat pengukur tekanan vakum yang dapat mengukur tekanan dari 5 – 5000 mikron Hg. Jika tidak memiliki alat pengukur vakum maka sistem harus dipompa selama paling tidak

setengah jam setelah penunjuk tekanan di gauge manifold menunjukkan 0 milibar

- b. Gauge manifold. Digunakan untuk mengukur tekanan refrigeran baik pada saat pengisian maupun pada saat beroperasi. Yang dapat dilihat pada gauge manifold adalah tekanan evaporator dan tekanan kondensor

Ada dua jenis gauge manifold yaitu gauge manifold dua laluan dan empat laluan

- c. Alat pendeteksi kebocoran. Digunakan untuk memeriksa kebocoran pada sistem refrigerasi. Deteksi kebocoran dapat dilakukan dengan menggunakan pendeteksi refrigeran elektronik atau dengan cara konvensional yaitu gas nitrogen dan air sabun

- d. Mesin 3R. Mesin ini adalah mesin Recovery, Recycle dan Recharging. Mesin 3R memiliki tiga fungsi yaitu untuk mengeluarkan dan menangkap refrigeran (recovery), mendaur ulang refrigeran yang ditangkap (recycle) dengan cara memisahkannya dari pelumas dan menyaring kotoran padat, dan mengisikan kembali refrigeran yang ditangkap. Alat ini dibuat dalam satu mesin agar tidak ada refrigeran yang terlepas ke atmosfer sebagai akibat adanya pergantian selang pada setiap proses.

4. Peralatan umum

Peralatan umum yang sebaiknya ada adalah :Kikir datar - Kikir bulat, Obeng - Kertas amplas, Kunci inggris, Kunci pembuka katup gas. Sikat kawat – Palu, Tang - Gergaji besi, Kunci I

Servis adalah tindakan perawatan atau perbaikan yang dilakukan terhadap mesin refrigerasi sehingga refrigeran harus dikeluarkan dari dalam sistem. Servis dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki

komponen, melakukan penggantian komponen, pembersihan komponen atau penggantian refrigeran. Dalam melakukan tindakan servis terhadap mesin refrigerasi ada beberapa tahapan yang umum dilakukan yaitu :

1. Pengeluaran refrigeran dari dalam system. Sebelum melakukan tindakan servis terhadap mesin refrigerasi biasanya refrigeran di dalam sistem terlebih dahulu harus dikeluarkan. Selama ini para teknisi mengeluarkan refrigeran dari dalam sistem dan melepaskan refrigeran tersebut ke udara luar (atmosfer). Bila refrigeran yang dilepaskan tersebut mengandung unsur chlor seperti refrigeran R-11, R-12 dan R-22 maka akan menyebabkan terjadinya penipisan lapisan ozon.
2. Melakukan servis (perawatan, perbaikan atau penggantian komponen) Bila refrigeran di dalam sistem telah dikeluarkan maka tindakan servis dapat dilakukan seperti melakukan perawatan, perbaikan atau penggantian terhadap komponen yang mengalami kerusakan.
3. Vakum sistem. Jika servis telah selesai dilaksanakan, maka sistem perlu di vacuum atau pengosongan dengan menggunakan alat vakum dengan tujuan agar sistem tidak mengandung uap air, udara (gas) dan sebagainya. Jika unsur-unsur tersebut berada dalam sistem pada saat sistem bekerja maka akan mempengaruhi kinerja sistem dan pada akhirnya merusak sistem refrigerasi
4. Pengisian Refrigeran. Jika sistem sudah benar-benar vakum dan tidak ditemui kebocoran dalam sistem maka dilakukan pengisian refrigeran dengan kapasitas refrigeran sesuai dengan petunjuk pabrik pembuat.

2.5 Macam – Macam Kerusakan pada Mesin Pendingin

Dalam Sumanto (1985) kerusakan yang terjadi pada mesin pendingin yang umum adalah pada :

1. Kelistrikan, kerusakan - kerusakan yang sering terjadi pada *kelistrikan* adalah pada :

- sumber listrik
- hubungan kabel – kabel
- motor kompresor
- motor pada kipas
- thermostat
- overload
- kapasitor
- relai

2. Sistem, kerusakan yang terjadi pada *sistem* adalah pada :

- kompresor
- pipa – pipa (kondensor/evaporator)
- saringan
- kontrol refrigerant
- refrigerant :
 - kurang refrigerant
 - kelebihan refrigerant
 - bocor

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah mesin cold storage dan macam-macam kegiatan perawatan dan perbaikan mesin refrigrasi pada cold storage di PPN Prigi.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Menurut Nazir (1988) metode deskriptif tertuju pada pemecahan masalah yang ada pada masa sekarang dimana data dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan, dan selanjutnya untuk dianalisa. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antarfenomena yang diselidiki. Sedangkan teknik pelaksanaan penelitian dilakukan secara observasi dan wawancara.

Ditinjau dari jenis masalah yang diselidiki, teknik dan alat yang digunakan dalam meneliti, serta tempat dan waktu penelitian dilakukan, penelitian deskriptif dapat dibagi atas beberapa jenis, yaitu metode survei, metode deskriptif berkesinambungan, penelitian studi kasus, penelitian analisi pekerjaan dan aktivitas, penelitian tindakan, penelitian perpustakaan dan dokumenter. Penelitian yang akan dilakukan termasuk dalam metode deskriptif survei.

3.3 Metode Pengumpulan data

Perolehan data lapangan dilakukan dengan beberapa metode, yaitu :

1. Observasi

Tujuan dari metode ini adalah untuk mengetahui kondisi secara umum tempat penelitian dilakukan. Selain itu mengamati gejala-gejala yang

memungkinkan mendukung penelitian. Menurut Nazir (2005), pengumpulan data dengan observasi langsung atau dengan pengamatan langsung adalah cara pengambilan data dengan menggunakan mata tanpa ada pertolongan alat standar lain untuk keperluan tersebut. Observasi yang dilakukan adalah mengenai keadaan tempat penelitian.

2. Wawancara

Wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara si penanya atau pewawancara dengan si penjawab atau responden (Black dan Champion, 1999). Menurut Gay (1976) dalam Umar, H (1997), metode deskriptif ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan yang menyangkut sesuatu pada saat riset sedang berlangsung.

3. Dokumentasi

Dokumentasi, yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2006). Dokumentasi merupakan salah satu bentuk bukti telah dilakukan penelitian.

3.4 Langkah Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan suatu langkah-langkah. Langkah penelitian tersebut meliputi apa yang akan dilakukan peneliti untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Dengan adanya langkah penelitian, diharapkan tujuan dapat dicapai lebih terencana dan terarah.

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diambil langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat untuk pertama kalinya. Data tersebut menjadi data sekunder kalau dipergunakan orang yang tidak berhubungan langsung dengan penelitian

yang bersangkutan (Marzuki, 1991). Data primer diperoleh dari observasi dan wawancara terhadap Pejabat yang berwenang di PPN Prigi, staf operasional yang bekerja di PPS Cab. Prigi sebagai lembaga yang menaungi fasilitas cold storage serta tenaga mekanik yang bekerja pada cold storage. Observasi dan wawancara dilakukan dengan mengemukakan pertanyaan-pertanyaan.

Data sekunder adalah data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti misalnya dari monografi, majalah, keterangan-keterangan atau publikasi lainnya (Marzuki, 1991). Data sekunder diperoleh dari PPN Prigi dan Perum Sarana dan Prasarana PPS Cab. Prigi yang menaungi fasilitas cold storage contohnya data-data penunjang tentang jadwal perawatan mesin secara berkala, operasional cold storage, mekanisme cold storage dan lain-lain.

3.5 Analisa

Dalam proses penelitian ini terdapat hasil dari penelitian, hasil tersebut berasal dari proses-proses pengumpulan data yang diterangkan diatas. Dalam pengelolaan data akan membawa pada suatu kesimpulan. Analisa data merupakan langkah untuk memperoleh jawaban tersebut. Analisa yang digunakan ada 2 yaitu analisa teknik dan analisa usaha.

1. ANALISA USAHA

Dalam mengolah data pada analisa usaha ini menggunakan microsoft excel sebagai sarana untuk menghitung semua data informasi yang dibutuhkan. Adapun beberapa hal yang dihitung sebagai berikut :

Analisa keuntungan

Analisa keuntungan merupakan pengurangan antara jumlah penerimaan dari hasil penjualan pengeluaran dengan jumlah pengeluaran yang dilakukan selama satu tahun dan dirumuskan sebagai berikut :

$$\Pi = TR - TC$$

Dimana :

Π = keuntungan penjualan

TR = total revenue (jumlah penerimaan)

TC = total cost (jumlah biaya)

Total revenue merupakan pendapatan kotor usaha yang didefinisikan sebagai nilai produk total usaha dalam jangka waktu tertentu, baik yang dijual maupun yang tidak dijual. Sedangkan total cost merupakan pengeluaran total usaha yang didefinisikan sebagai nilai masukan yang habis terpakai atau dikeluarkan di dalam produksi, tetapi tidak termasuk tenaga kerja keluarga (Soekartawi, 2003).

Analisa revenue cost ratio (RC Ratio)

$$R/C \text{ Ratio} = \frac{TR}{TC}$$

Dimana :

TR = total penerimaan (revenue)

TC = total uasah (cost)

Criteria adalah :

- Apabila nilai $R/C > 1$, maka usahanya menguntungkan
- Apabila nilai $R/C = 1$, maka usahanya impas
- Apabila nilai $R/C < 1$, maka usahanya rugi

Analisa rentabilitas

Analisis rentabilitas ekonomi adalah perbandingan antara laba usaha dengan modal sendiri dan modal asing yang dipergunakan untuk menghasilkan laba tersebut dan dinyatakan dalam prosentase.

Secara umum Rentabilitas usaha (RU) dapat dirumuskan sebagai berikut

$$RU = \frac{L}{M} \times 100 \%$$

Dimana :

L = jumlah laba yang diperoleh dalam usaha

M = modal dan aktiva yang digunakan untuk menghasilkan laba

Analisa Break Event Point (BEP)

Analisa Break Event Point merupakan analisa untuk mempelajari hubungan antara biaya tetap, biaya variable, keuntungan dan volume penjualan. Adapun biaya yang termasuk dalam biaya tetap adalah sewa, bunga hutang, gaji pegawai, gaji pimpinan dan biaya kantor. Sedangkan biaya variable meliputi bahan mentah, upah buruh langsung, komisi penjualan (Riyanto, 1994).

Perhitungan dapat dilakukan melalui dua cara yaitu :

- BEP atas dasar unit

$$BEP = \frac{FC}{P - VC}$$

- BEP atas dasar sales

$$BEP = \frac{FC}{\frac{1 - VC}{S}}$$

Dimana :

FC = biaya tetap

VC = biaya variable

S = volume penjualan

P = harga ikan per unit

Q = jumlah unit (kualitas produk yang dihasilkan dan dijual)

Salah satu asumsi dasar dalam analisa BEP bagi suatu perusahaan yang menghasilkan dua macam produk atau lebih ialah tidak adanya perubahan dalam “sales mixnya”. “Sales mixnya” menggabungkan perimbangan “sales revenue” antara beberapa macam produk yang dihasilkan oleh suatu perusahaan (Riyanto, 1994).

2. ANALISA TEKNIK

Analisa secara teknik merupakan analisa yang menggambarkan secara teknis bagaimana secara prosedural mesin refrigrasi pada cold storage tersebut bekerja, bagaimana perawatan dan perbaikan yang dilakukan, penanganan apa saja yang dilakukan pada alat tersebut jika mengalami kerusakan serta kinerja cold storage secara keseluruhan pada umumnya. Analisa ini langsung mengikuti objek secara berkesinambungan dan berkala untuk memantau langsung tentang objek tersebut. Hal – hal yang dilakukan untuk mendukung teknis adalah dengan membandingkan data primer dengan sekunder misalnya : pengoperasian cold storage di lapang apa sama dengan literatur serta perbaikan dan perawatan sudah sesuaikan dengan anjuran dan standart yang ditentukan atau tindakan yang dilakukan secara kondisional sesuai kebutuhan saja, mengetahui secara langsung sistem operasinal yang berlangsung didalam cold storage tersebut. Dalam analisa teknik ini yang menjadi salah satu hal yang terpenting adalah tenaga penggerak yang dapat mempengaruhi proses dan hasil produksi. Sumber tenaga penggerak ini berasal dari PLN dan Genset. Dalam sumber tenaga penggerak ini terdapat hal - hal yang menjadi masalah yaitu seberapa optimalkah di antara sumber tersebut yang lebih efisien dan dapat digunakan setiap saat. Yang akhirnya perujung pada ekonomis dan efisiensi pada usaha yang dijalankan. Dalam menganalisa analisa teknis ini menggunakan metode wawancara, observasi dan dokumentasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Umum Penelitian

A. Letak Geografi dan Keadaan Topografi

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi dibangun di atas lahan seluas 27,5 ha dengan luas bangunan 11,5 ha dan luas kolam labuh 16 ha. Terletak di Teluk Prigi pada posisi koordinat $111^{\circ} 43' 58''$ BT dan $08^{\circ} 17' 22''$ LS, yang tepatnya di Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek Propinsi Jawa Timur. Dengan jarak ke ibu kota Propinsi (Surabaya) adalah ± 200 km, dan jarak ke ibu kota Kabupaten (Trenggalek) adalah ± 47 km (lihat Lampiran).

Desa Tasikmadu terdiri dari 3 dusun, 6 RW, dan 37 RT. Luas wilayah dari Desa Tasikmadu sekitar 248,61 Ha (lihat Lampiran). Batas-batas dari Desa Tasikmadu adalah sebagai berikut :

Batas sebelah utara : Kecamatan Besuki, Kabupaten Tulungagung

Batas sebelah timur : Kecamatan Besuki, Kabupaten Tulungagung

Batas sebelah selatan : Samudera Indonesia

Batas sebelah barat : Desa Prigi, Kecamatan Watulimo

Keadaan topografi atau bentang lahan secara umum Desa Tasikmadu mempunyai luas dataran 217,115 Ha dan luas daerah pegunungan / perbukitan 31495 Ha. Iklim yang ada di daerah lokasi penelitian hampir sama dengan daerah-daerah lain di wilayah Kabupaten Trenggalek yaitu beriklim tropis dengan pembagian dua musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Musim penghujan lamanya 8 bulan sedangkan musim kemarau lamanya 4 bulan dengan jumlah curah hujan 2110 mm/th dan tinggi tempat dari permukaan laut 2-45 meter.

Penduduk desa Tasikmadu sebagian besar adalah suku Jawa dan bahasa yang digunakan sehari-hari adalah bahasa Jawa. Jumlah total penduduk desa Tasikmadu sejumlah 10.378 jiwa yang terdiri dari 5.135 jiwa adalah penduduk laki-laki dan 5.243 jiwa adalah penduduk perempuan. Untuk melihat jenis dan komposisi mata pencaharian penduduk Desa Tasikmadu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah penduduk desa Tasikmadu berdasarkan mata pencaharian

No.	Mata Pencaharian	Jumlah (orang)
1.	Petani	3.081
2.	Buruh tani	215
3.	Buruh/swasta	510
4.	Pegawai negeri	175
5.	Pengrajin	200
6.	Pedagang	405
7.	Nelayan	3.560
8.	Montir	10
9.	Tukang batu	55
10.	Tukang kayu	117

(Sumber : Kantor Desa Tasikmadu Kec. Watulimo Kabupaten Trenggalek, 2008)

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa penduduk desa Tasikmadu sekitar 3.560 orang mata pencahariannya berupa nelayan. Jumlah tersebut merupakan jumlah terbesar diantara jumlah mata pencaharian lainnya. Hal ini karena desa ini merupakan daerah pusat perikanan di tingkat Kabupaten Trenggalek.

Penduduk desa Tasikmadu mayoritas beragama Islam, sedangkan agama yang lain jumlahnya sedikit. Berdasarkan agama yang dianut, mayoritas penduduk Desa Tasikmadu beragama Islam sebanyak 10.237 orang kemudian agama Kristen sebanyak 40 orang, dan agama Budha sebanyak 1 orang.

Tabel 2. Data Penduduk Berdasarkan Agama yang dianut di Desa Tasikmadu

No	Agama	Jumlah
1	Islam	9.520
2	Kristen	59
3	Katolik	-
4	Hindu	1
5	Budha	-

(Sumber : Kantor Desa Tasikmadu Kec. Watulimo Kabupaten Trenggalek, 2008)

Tingkat pendidikan penduduk di Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek sebagian besar tamat SD/ sederajat sebanyak 3.255 orang, tamat SLTA/ sederajat sebanyak 2.582 orang, tamat SLTP/ sederajat sebanyak 2.803 orang, tamat perguruan tinggi sebanyak 118 orang, dan tidak tamat SD/ sederajat sebanyak 78 orang. Selengkapnya data tentang jumlah penduduk Desa Tasikmadu berdasarkan tingkat pendidikan dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Penduduk Desa Tasikmadu berdasarkan tingkat pendidikan

No.	Pendidikan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1.	Belum sekolah	1.150	12.0 %
2.	Tidak tamat SD/ sederajat	78	7.8%
3.	Tamat SD/ sederajat	3.255	31.5 %
4.	Tamat SLTP/ sederajat	2.803	28.3 %
5.	Tamat SLTA/ sederajat	2.582	25.9 %
6.	Tamat D-1	-	3.6 %
7.	Tamat D-2	-	4.0 %
8.	Tamat D-3	18	1.7 %
9.	Tamat S-1	97	8.0 %
10.	Tamat S-2	2	1.0 %

(Sumber : Kantor Desa Tasikmadu Kec. Watulimo Kabupaten Trenggalek, 2008)

Menurut data dari Desa Tasikmadu (tabel 3), pada tingkat pendidikan, penduduk Desa Tasikmadu termasuk daerah yang memiliki tingkat yang cukup baik karena sebagian besar dari mereka pernah sekolah, mengingat secara umum tingkat pendidikan nelayan penduduk di kawasan pesisir umumnya rendah. Jumlah tersebut diharapkan dapat terus meningkat dengan bertambahnya sarana pendidikan serta meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pendidikan. Wawasan yang tinggi akan mempengaruhi pola pikir masyarakat yang sehingga akan memajukan tingkat perekonomian Prigi terutama pada sektor perikanannya pada kesejahteraan masyarakat nelayan Prigi.

Berdasarkan penggolongan usia, penduduk Desa Tasikmadu paling banyak berada pada umur kurang dari 15 tahun sebanyak 2.169 orang, sedangkan yang paling rendah berada pada kisaran di atas 65 tahun sebanyak 1.239 orang. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Penduduk Desa Tasikmadu Berdasarkan Umur

No.	Umur (tahun)	Jumlah (orang)
1.	Lebih dari 65 Tahun	1.239
2.	55 – 65 Tahun	1.276
3.	45 – 54	1.293
4.	35 – 44	1.342
5.	25 – 34	1.337
6.	15 – 24	1.552
7.	Kurang dari 15 Tahun	2.169
Jumlah		10.178

(Sumber : Kantor Desa Tasikmadu Kec. Watulimo Kabupaten Trenggalek, 2008)

Sebagian besar nelayan di Desa Tasikmadu berlatar belakang suku Jawa sebesar 97%. Nelayan Prigi juga terdiri dari beberapa etnis selain etnis Jawa yaitu etnis Madura sebesar 2 % dan etnis Bugis (sulawesi) sebesar 0,5%. Adanya berbagai macam etnis ini dikarenakan banyaknya pekerja dari luar yang menjadi nelayan di Prigi, Desa Tasikmadu.

Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi (PPN Prigi) dibangun di atas lahan seluas 27,5 Ha dengan luas tanah 11,5 Ha dan luas kolam labuh 16 Ha. Terletak pada posisi koordinat 111°43'58" BT dan 08°17'22" LS, tepatnya di Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek Propinsi Jawa Timur. Jarak ke ibukota propinsi (Surabaya) adalah $\pm$ 200 km dan jarak ke ibukota kabupaten (Trenggalek) adalah $\pm$ 47.

B. Keadaan Umum Perikanan

a. Kegiatan Usaha Perikanan

Dalam buku Laporan Statistik Perikanan PPN Prigi, (2008). Kegiatan usaha perikanan yang ada di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi baik di bidang penangkapan maupun pengolahan pada umumnya masih bersifat

tradisional. Pada tahun 2008 perusahaan yang melakukan kegiatan usaha perikanan di wilayah pelabuhan masih sedikit jumlahnya. Selain Perum Prasarana Perikanan Samudera Cabang Prigi (PPS Cabang Prigi) kegiatan perusahaan perikanan yang sudah menginvestasikan usahanya di lingkungan Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi adalah :

- a. PT. Prima Indo Bahari Sentosa bidang usaha cold storage dan pabrik es.
- b. PT. Bumi Mina Jaya bidang usaha tepung ikan dan pengolahan hasil perikanan.
- c. PT. Sumber Pangan Nasional bidang usaha cold storage.
- d. Perusahaan perseorangan sebanyak 10 (sepuluh) unit dengan bidang usaha pengepakan ikan.
- e. Perusahaan pengelola ubur-ubur sebanyak 9 (sembilan) unit.

b. Musim Ikan

Musim ikan yang ada di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi pada tahun 2008 terjadi antara bulan Mei sampai Oktober dengan puncak musim pada bulan September. Pada bulan-bulan tersebut terjadi kenaikan produksi bila dibandingkan dengan bulan-bulan lainnya. Yang dipengaruhi oleh musim, angin, dan arus laut.

4.2 Perusahaan Umum Prasarana Perikanan Samudera cabang prigi

4.2.1 Sejarah Perusahaan Umum Prasarana Perikanan Samudera (PERUM PPS) Cabang Prigi

Dalam buku Rencana kerja dan Anggaran perusahaan (RKAP) tahun 2006. Aktivitas dan usaha perikanan sangat besar dan dinamis sehingga penanganannya tidak hanya dilaksanakan oleh pemerintah saja. Oleh karena penanganan pelabuhan perikanan disamping Unit Pelaksana Teknis, diperlukan suatu badan usaha untuk mengelola sarana dan prasarana yang bersifat komersial. Dengan pertimbangan tersebut maka melalui Peraturan Pemerintah No. 2 Tahun 1990 dan Peraturan Pemerintah no. 23 tahun 2000,

dibentuklah PERUSAHAAN UMUM Prasarana Perikanan Samudera (PERUM PPS) dengan fungsi untuk memeberikan pelayanan kepada masyarakat perikanan guna melancarkan dan menumbuhkembangkan usaha dan industri perikanan serta memupuk keuntungan guna kelangsungan eksistensi dan peran perusahaan serta memberikan kontribusi terhadap penerimaan Negara.

PERUSAHAAN UMUM Prasarana Perikanan Samudera (PERUM PPS) berkantor pusat di Jl. Muara baru ujung, muara baru Jakarta utara 14440 telp. (021) 6694822 (5 lines). (021) 6690523 dengan website : www.perumpps.co.id dan email : perencanaan@perumpps.co.id serta mempunyai cabang sebanyak tujuh cabang antara lain : Jakarta, Belawan (Sumatera Utara), Pekalongan (Jawa Tengah), Brondong (Jawa Timur), Pemangkat (Kalimantan Barat), Lampulo (Nangrho Aceh Darusalam), Prigi (Jawa Timur).

Pada tahun 2001 terjadi banjir yang sangat luar biasa dikawasan pantai Prigi yng disebabkan oleh berkurangnya kawasan serapan air, karena hutan disekitarnya ditebangi sehingga saat musim hujan air dari bukit langsung turun ke kawasan pemukiman warga dan pelabuhan. Sehingga saat itu kondisi pelabuhan rusak parah termasuk cold storagenya, sehingga proses dihentikan. Dengan dihentikannya proses menimbulkan kerugian yang sangat besar yang akhirnya membawa keputusan ke arah untuk bergabung dengan pihak swasta dengan system bagi hasil yang sepenuhnya semua proses dan keuangan diatur dan dilakukan oleh swasta hingga saat ini.

4.2.2 Visi, Misi dan Tujuan PPS Cabang Prigi

1. VISI PERUSAHAAN

Menjadi perusahaan pengelola sarana dan prasarana perikanan yang berkembang dan bermanfaat untuk memberikan pelayanan prima kepada stakeholder dalam persaingan global serta mampu memenuhi harapan stakeholder.

2. MISI PERUSAHAAN

- a. Mengembangkan segmen usaha dengan pengelolaan prinsip-prinsip perusahaan.
- b. Meningkatkan kontribusi kepada Negara
- c. Meningkatkan peran perusahaan dalam Pembinaan Program Kemitraan Usaha Kecil dan Program Bina Lingkungan.

3. MAKSUD DAN TUJUAN PERUSAHAAN

Berdasarkan peraturan pemerintah nomor 23 tahun 2000, maksud dan tujuan perusahaan adalah :

- a. Meningkatkan pendapatan masyarakat nelayan melalui pemyediaan dan perbaikan sarana dan atau prasarana pelabuhan perikanan;
- b. Mengembangkan wiraswasta perikanan serta untuk merangsang dan atau mendorong usaha industri perikanan dan pemasaran hasil perikanan;
- c. Memperkenalkan dan mengembangkan teknologi pengolahan hasil perikanan dan system rantai dingin dalam perdagangan dan distribusi hasil perikanan; dan
- d. Menumbuhkembangkan kegiatan perikanan sebagai komponen kegiatan nelayan dan masyarakat perikanan;

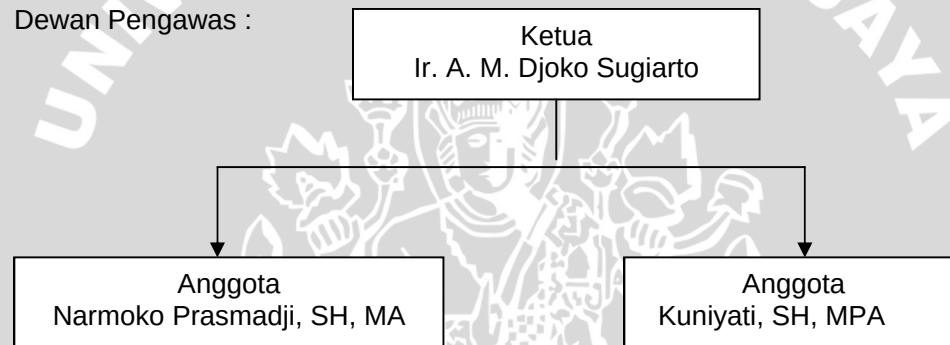
Selanjutnya berdasarkan peraturan pemerintah yang sama, sifat usaha dari Perum PPS adalah “menyediakan pelayanan bagi kemanfaatan

umum dan sekaligus memupuk keuntungan berdasarkan prinsip pengurusan perusahaan". Dengan demikian maksud dan tujuan perusahaan selain memberikan pelayanan kepada masyarakat perikanan pengguna jasa, harus memupuk keuntungan guna menjamin kelangsungan pelayanan kepada masyarakat perikanan juga menyelenggarakan kesejahteraan pegawai dan memberikan kontribusi pada penerimaan negara.

4.2.3 Sistem Organisasi dan Tata Laksana

Susunan Dewan Pengawas, sesuai dengan Keputusan Menteri Keuangan RI. Nomor : 367/KMK.05/2001 tanggal 11 Juni 2001 adalah sebagai berikut :

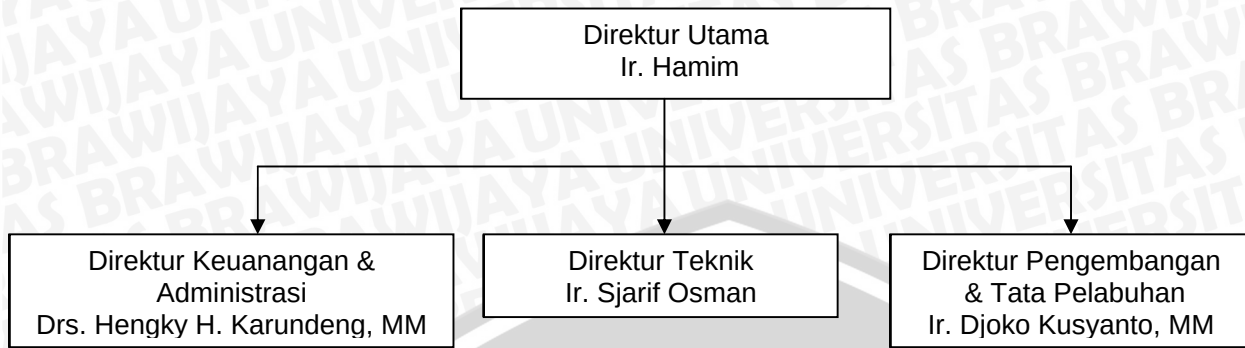
Dewan Pengawas :



Gambar 6. Susunan Dewan Pengawas

Susunan Dewan Direksi, sesuai dengan Keputusan Menteri Keuangan RI. Nomor : 367/KMK.05/2001 tanggal 11 Juni 2001 dan Keputusan Menteri BUMN Nomor : KEP-272/MBU/2003 tanggal 19 Agustus 2003 adalah sebagai berikut :

Direksi :



Gambar 7. Susunan Direksi

4.2.4 Manfaat Ekonomi Sosial

1) BAGI PERUSAHAAN

- Peningkatan usaha – usaha Pelayanan Umum bidang kegiatan prasarana perikanan. Tersedianya fasilitas – fasilitas yang ada kaitannya dengan program pemerintah dalam mengembangkan industri perikanan.
- Berperan dalam mengatasi masalah – masalah yang dihadapi nelayan atau kapal yang berkaitan dengan sarana atau prasarana Pelabuhan Perikanan.

2) BAGI NELAYAN ATAU MASYARAKAT PERIKANAN ATAU UMUM

- Peningkatan produksi atau hasil tangkapan, kualitas dan harga ikan. Dan peningkatan penghasilan dan kesejahteraannya.
- Peningkatan dan perluasan distribusi dan pemasaran ikan.
- Tumbuh kembangnya armada kapal perikanan yang berpangkalan di Pelabuhan – pelabuhan Perikanan yang ada PERUM PPS sebanyak lebih 30.000 unit berukuran 5 sampai dengan 500 GT.
- Sebagai objek penelitian dan sumber data dan informasi untuk lembaga pendidikan, instansi pemerintahan lainnya di pusat dan daerah, swasta di dalam dan luar negeri.

3) BAGI NEGARA

- a. Pengentasan kemiskinan nelayan atau masyarakat perikanan golongan ekonomi lemah karena peningkatan kesempatan kerja.
- b. Peningkatan penerimaan devisa non –migas.
- c. Peningkatan penerimaan pajak pusat dan daerah melalui PERUM PPS antara lain berupa PPh 21, PPh 23, PPN masukan dan PPN keluaran sebesar Rp. 2.394 juta.

4.3. PEMBAHASAN PENELITIAN

Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi merupakan pelabuhan tipe B yaitu Pelabuhan Perikanan Nusantara yang dinyatakan berdasarkan klasifikasi yang telah ditentukan berdasarkan fasilitas yang adanya. Fasilitas-fasilitas tersebut dibangun untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan pada pengguna dari berbagai sektor-sektor yang membutuhkan, terutama sektor perikanan . Fasilitas-fasilitas yang telah dibangun di PPN Prigi meliputi fasilitas pokok, fasilitas fungsional dan fasilitas penunjang.

Tabel 5. Fasilitas-fasiitas Pokok yang ada di PPN Prigi

No.	Nama Fasilitas Pokok	Jumlah / Volume	Ket.
1.	Lahan :		
	a. Lahan	13,23 Ha	Kondisi Baik
	b. Kolam	15 Ha	Kondisi Baik
2.	Kolam Pelabuhan :		
	a. Sebelah Barat	7 Ha	Kondisi Baik
	b. Sebelah Timur	8 Ha	Kondisi Baik
3.	Break Water	710 m	Kondisi Baik
4.	Dermaga	552 m	Kondisi Baik
5.	Jalan Komplek	1.123,5 m	Kondisi Baik
6.	Revetment	830 m	Kondisi Baik

(Sumber : Laporan Tahunan Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Tahun 2008)

Tabel 6. Fasilitas-fasilitas Fungsional yang ada di PPN Prigi

No.	Nama Fasilitas Fungsional	Jumlah / Volume	Ket.
1.	Kantor	655 m ²	Kondisi Baik
2.	Gedung TPI :		
	1. Sebelah Barat	940 m ²	Kondisi Baik
	2. Sebelah Timur	400 m ²	Kondisi Baik
3.	Pabrik Es	20 ton/hari	Kondisi Baik
4.	SPDN / BBM	50 ton	Kondisi Baik
5.	Tower Air	30 ton	Kondisi Baik
6.	Bak Air	40 ton	Kondisi Baik
7.	Bengkel	120 m ²	Kondisi Baik
8.	Jaringan Listrik PLN	250 KVA	Kondisi Baik
9.	MCK	90 m ²	Kondisi Baik
10.	Pos Keamanan :		
	a. Pos Satpam	26 m ²	Kondisi Baik
	b. Pos Terpadu	120 m ²	Kondisi Baik
11.	Telepon	7 unit	Kondisi Baik
12.	Lampu Suar	4 unit	Kondisi Baik

(Sumber : Laporan Tahunan Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Tahun 2008)

Tabel 7. Fasilitas-fasilitas Penunjang yang ada di PPN Prigi

No.	Nama Fasilitas Penunjang	Jumlah / Volume	Ket.
1.	Rumah Dinas	4 unit	Kondisi Baik
2.	Guest House	1 unit	Kondisi Baik
3.	BPN	300 m ²	Kondisi Baik
4.	Kios BAP	54 m ²	Kondisi Baik
5.	Gudang	200 m ²	Kondisi Baik
6.	Kios Tertutup	16 unit x 24 m ²	Kondisi Baik
7.	Kios Terbuka	14 unit x 22,5 m ²	Kondisi Baik
8.	Gudang pengepakan	180 m ²	Kondisi Baik
9.	Kendaraan Dinas		
	- roda 2	15 unit	Kondisi Baik
	- roda 3	3 unit	Kondisi Baik
	- roda 4	2 unit	Kondisi Baik
10.	Bangunan Parkir	120 m ²	Kondisi Baik
11.	Parkir Nelayan	500 m ²	Kondisi Baik
12.	Gudang Keranjang	120 m ²	Kondisi Baik

(Sumber : Laporan Tahunan Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Tahun 2008)

Dalam penelitian ini akan lebih dibahas pada fasilitas pelabuhan yang mengacu pada cold storage. Dari banyaknya jumlah ikan yang tertangkap

tersebut sehingga perlu adanya tempat penyimpanan ikan yaitu cold storage. Cold storage selalu beroperasi terus menerus walupun musim ikan maupun tidak. System kerja cold storage yang terus menerus inilah yang menuntut perlu adanya suatu perawatan dan perbaikan yang dilakukan. Perawatan dan perbaikan yang dilakukan hendaklah continue dan sesuai prosedur. Perawatan digunakan untuk meminimalisir biaya perbaikan pada komponen komponen yang rusak. Cold storage merupakan suatu rangkaian yang saling sambung menyambung sehingga kalau terdapat kerusakan pada satu komponen maka akan mengganggu kinerja dari komponen yang lain.

4.3.1 Cold Storage PPS Cab. Prigi

Beberapa hal yang perlu diketahui tentang cold storage PPN Prigi :

1. Dibangun diatas lahan PPN Progi yang disewakan saat ini kepada PT. SPN Kediri. Hal ini dilakukan karena pada tahun 2001 terjadi banjir dan mengakibatkan semua fasilitas yang ada di PPN Prigi rusak termasuk cold storage. Pasca banjir terjadi cold storeage berusaha digerakkan lagi industrinya tetapi alat yang tersedia menjadi rusak dan semua terbengkalai, akhirnya memutuskan untuk bergabung dengan pihak swasta dengan system sewa lahan.
2. Semua system yang mengatur tentang kinerja cold storage ini dipegang oleh PT. SPN Kediri dimana pihak yang ada di PPN Prigi, PERUM pada umumnya hanya menerima hasil dan perintah dari PT SPN Kediri.
3. Luas bangunan cold storage sebesar 300 m² dan luas bangunan 299 m² dengan rincian sebagai berikut : kamar mesin 6 x 13 m, ABF 4 x 5 m, ante room 3 x 10 m, 2 buah ruang cold storage 5 x 2 m, ruang proses 7 x 8 m kantor 3 x 5 m untuk lebih jelasnya dapat dilihat di lampiran 3.
4. Ikan yang masuk pada cold storage ini berasal dari pedagang besar di sekitar Prigi atau limpahan dari PT. SPN Kediri yang tidak muat

ditampung disana.

5. mekanisme ikan untuk masuk di cold storage PPN Prigi ini sebagai berikut : ikan datang lalu diletakkan di ante room yang berfungsi untuk ruang sortir dan proses handling berlangsung lalu dimasukkan ke ABF bagi ikan besar lalu untuk ikan kecil bisa dimasukkan pada cold room.
6. Berdasarkan cara kerja darinya, alat pembekuan yang digunakan adalah ABF (air blast freezer). Alat pembeku ikan ini memanfaatkan aliran udara dingin sebagai refrigerant dengan tipe ruangan. Mula-mula udara didinginkan dengan sebuah unit pendingin hingga mencapai suhu -30° sampai -40°C . Setelah melakukan proses pembekuan dilakukan dengan proses pendinginan dengan suhu -15° sampai -20°C .
7. Untuk jenis ikan kecil seperti tongkol kecil yang disimpan dikenakan tarif 1000 rupiah untuk 1 paket yang berisi 12, 9, 6 kreyek tiap kreyek berisi 5 sampai 6 buah ikan dan ditambah 100 rupiah untuk tiap harinya. Dalam kamar pendingin dapat menampung 5 ton per hari.
8. Sumber tenaga yang digunakan adalah jetset dengan kapasitas 130 Kva dan PLN dengan daya listrik 825 Kva dengan pemakaian rata-rata energi yang digunakan 20-30 Kva.

4.3.2 Analisa teknik

4.3.2.1 Secara Umum Komponen Cold Storage Sebagai Berikut :

Spesifikasi dari alat :

1. Motor Penggerak atau Generator
 - induksi motor 380 volt
 - frekuensi 50 Hz
 - 3 phase
 - Daya 40 HP ctt : 1 HP = 736 w

2. Kompresor

- merk TECHNOFRIGO
- tipe PBI. 9070-8TE
- RPM 1300
- Drive V belt type
- Kapasitas 33.250 Kcal/jam
- Power 30 kw



Gambar 8. Kompresor set dengan tabung sebagai motor penggerak

3. Kondensor

- merk coopfigo
- tipe E 32 CS
- dimension Ø 40 x 300 cm



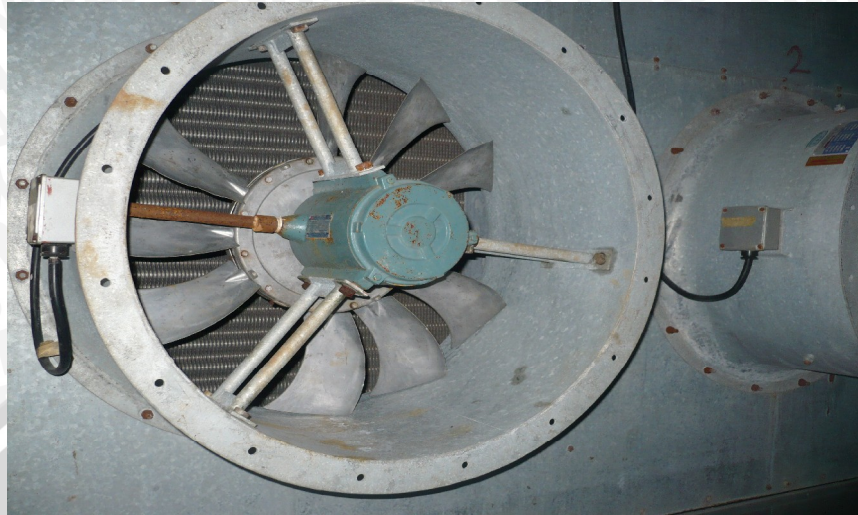
Gambar 9. Kondensor dan Receiver

4. Expansion valve

- solenoid valva type 58 F

5. evaporator

- evaporator I
 - ♣ tipe AML 675
 - ♣ kapasitas 55.600 Kcal/jam
 - ♣ fan motor 380 volt
 - ♣ frekuensi 50 Hz
 - ♣ 3 phase
 - ♣ power 11 watt; ada 3 buah (3 x 11)



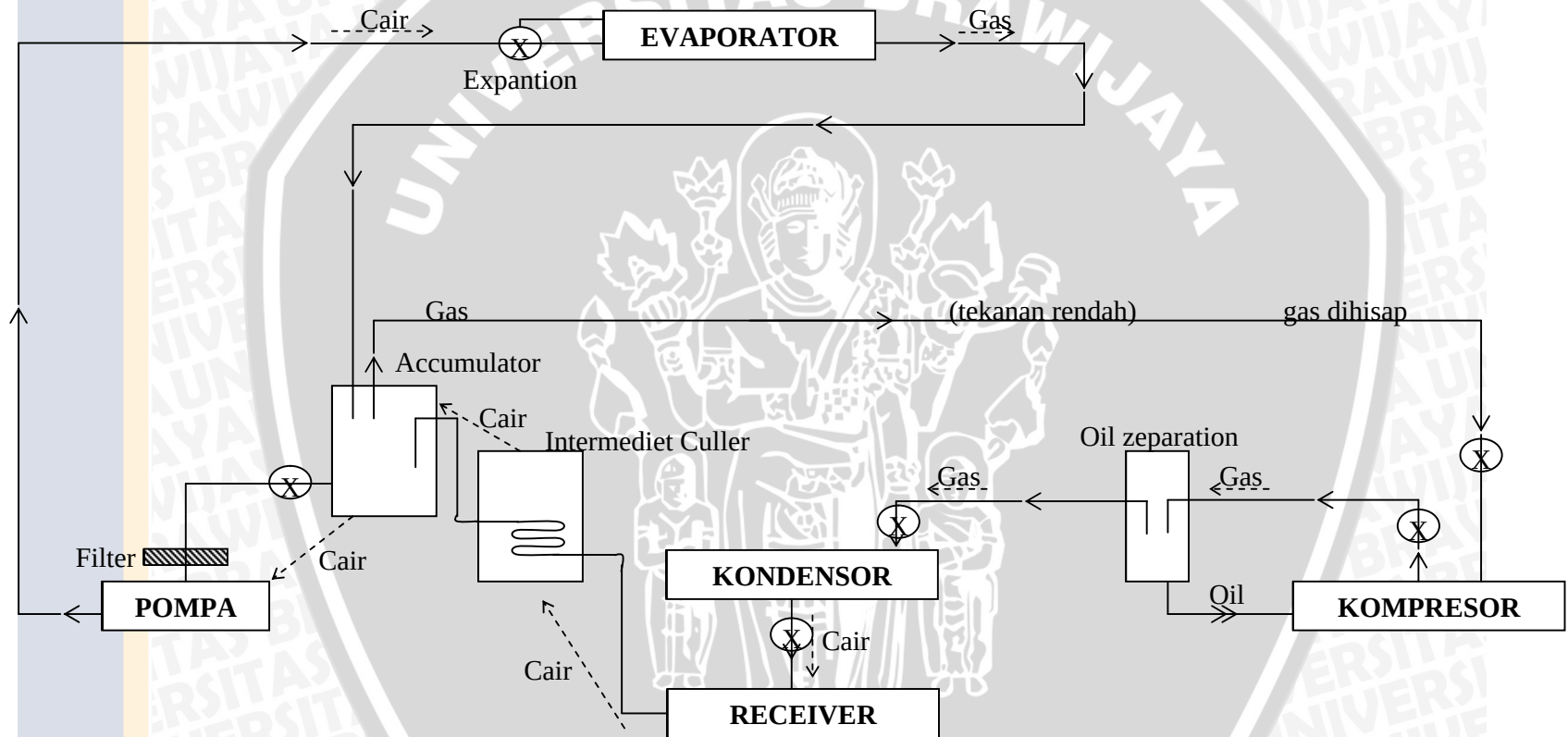
Gambar 10. Fan Evaporator I

- evaporator II dan III
 - ♣ tipe 2 PL. 132
 - ♣ kapasitas 11.750 Kcal/jam
 - ♣ fan motor 380 volt
 - ♣ frekuensi 50 Hz
 - ♣ 3 phase
 - ♣ power 0,25 watt; ada 3 buah ($3 \times 0,25$)



Gambar 11. Fan Evaporator II

4.3.2.2 Siklus dari Pendinginan yang Terjadi pada Cold Storage PPS Cab. Prigi.



Gambar 12. Skema aliran udara dingin yang bekerja pada cold storage

Fungsi dari masing-masing komponen secara umum :

1. kompresor : menghisap dan menekan refrigerant sehingga dapat masuk dan beredar ke dalam unit mesin pendingin.
2. oil separator : memisahkan oli dengan gas
3. kondensor : tempat merubah refrigerant gas menjadi cair dengan jalan melepas kalor.
4. reciver : tabung penyimpan atau penampung bahan pendingin
5. interkuler : menurunkan sebagian tekanan dan suhu refrigerant agar proses pendinginan lebih efektif
6. pompa refrigerant : untuk menekan bahan pendingin
7. evaporator : tempat refrigerant menguap dan terjadi perubahan bahan pendingin dari cair menjadi gas.
8. accumulator :
 - a. menampung refrigerant untuk disirkulasikan ke pipa
 - b. memisahkan refrigerant gas dan cair
9. filter : sebagai penyaring kotoran sebelum masuk ke dalam pompa
10. keran ekspansi : sebagai penyaring kotoran sebelum masuk ke dalam evaporator dan yang lebih penting adalah mengatur jumlah refrigerant yang masuk ke dalam evaporator
11. motor penggerak : sebagai penggerak kompresor (ukurannya selalu disesuaikan dengan kompresor). Motor tersebut merubah energi listrik menjadi mekanik
12. fan yang terdapat di evaporator : sebagai alat pendingin yang digunakan saat mesin beroperasi agar tidak panas
13. alat indicator : sebagai media untuk mengetahui kerusakan mesin

secara otomatis yang bisa dilihat lewat suhu lingkungan.

Dalam kesehariannya mesin cold storage ini bekerja secara continue saat musim ikan maupun tidak musim ikan. Saat musim ikan mesin bekerja ekstra keras karena selama 24 jam tidak berhenti dan dalam kapasitas yang besar tersebut dituntut untuk mendinginkan ikan sesuai suhu dan waktu yang telah ditentukan, sehingga perlu adanya tambahan tenaga ataupun tenaga cadangan. Sumber tenaga yang digunakan pada coldstorage berasal dari listrik dan jenset. Jetset dengan kapasitas 130 kva dan PLN 825 Kva yang digunakan di PPN Prigi. Jenset digunakan jika ikan hasil tangkapan ikan yang disimpan dalam cold storage sangat banyak untuk tambahan energi, (adakalanya daya listrik tidak kuat karena lamanya operasi dan tegangannya turun). Pada saat tidak musim ikan pun mesin tetap dinyalakan untuk menjaga kualitas produk dan mesin itu sendiri untuk selalu siap operasi saat operasi dibutuhkan. Dalam menjaga mesin selalu siap operasi salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menyalakan atau menghidupkan mesin minimal selama 1 jam untuk preses pemanasan dan itu dilakukan setiap hari. Waktu yang dibutuhkan selama 1 jam ini sudah cukup mewakili satu kali proses refrigerasi secara sempurna.

Pada cold storage PPS prigi menggunakan dua jenis bahan pendingin yaitu : Amoniak dan Freon. Amoniak digunakan dengan alasan harga lebih murah, jika terjadi kebocoran mudah diketahui karena aromanya. Harga amonik untuk tiap kilonya sebesar Rp.10.000,- penggunaanya pada ABF 1 kali proses dalam 10 jam dapat membekukan ikan sebesar 2,5 ton. Dan harga Freon sebesar Rp. 50.000,- per kilo pada ABF dan cold storage dibutuhkan 80 sampai 100 kg dan dapat digunakan selama tidak terjadi kebocoran.

4.3.2.3 Kerusakan, Gangguan, Penyebab dan Cara Mengatasinya

Perawatan dapat dilakukan secara berkala, adapun pemeriksaan yang dilakukan dalam proses perawatan tersebut secara umum harus meliputi kerusakan, gangguan, penyebab dan cara mengatasinya. Hal-hal yang terjadi dalam kerusakan ini merupakan kejadian yang sering terjadi dan proses perbaikannya sama seperti yang tercantum dalam Sumanto, (1985) yang memerlukan suatu perhatian yang ekstra di PPN Prigi. Dalam penelitian ini sebagai pengamat saya tidak terlalu melakukan pengamatan yang lebih lanjut karena tiap poin yang tersedia saya sebagai pengamat dan peneliti kurang informasi dalam hal tersebut.

Tabel 8. Macam - Macam Gangguan , Penyebab dan Langkah Perbaikan yang sering dilakukan di cold storage PPS Cabang Prigi.

No.	Gangguan	Problem dan penyebab	Langkah perbaikan
1.	Kompresor tidak bisa distart tidak ada dengungan	Overload membuka	Tunggu untuk reset, periksa arus
		Kontak dari control membuka	Periksa tekanan, saklar pengontrol saklar
2.	Kompresor tidak bisa distart, sekali-kali berdengung (cycling on protector)	Starting capasitor terbuka	Ganti starting – yang capasitor yang baru
		Open siruit pada starting winding	Periksa kontak – kontak ujung, bila tak ada yang lepas ganti kompresor
		Kompresor macet	Periksa kompresor, kemacetan mungkin akibat kekurangan minyak pelumas

		Kapasitor starting lemah	Ganti starting capasitor yang baru
3.	Kompresor tidak bisa distart, strating winding tidak bisa lepas	Rangkaian listrik tidak betul	Periksa, cocokkan dengan wiring diagram
		Relai rusak	Periksa relai dengan Ohm meter atau ampermeter atau voltmeter
4.	Kompresor bisa distart dan jalan tetapi overload membuka atau menutup (mati – mati)	Arus yang melewati overload melebihi batas	Periksa kalau fan/pompa terhubung pada overload yang salah
		Overload lemah	Periksa arusnya. Ganti jika perlu
		Tegangan tak seimbang (untuk 3 phase)	Periksa tegangan tiap phase. Perbaiki
5.	Kapasitor start (starting kapasitor) terbakar	Kapsitor tidak sesuai	Periksa part list, kapasitor yang seharusnya dipasang (kaspaitas dan tegangan)
6.	Running kapasitor terbakar	Tegangan rating dari kapasitor tidak cocok	Ganti yang sesuai
7.	Relai terbakar	Tegangan line melebihi batas	Kurangi tegangan maximal 10% melebihi tegangan rating dari motor
		Relai bergetar	Keras kan pemasangan relay

8.	Refrigerator section terlalu panas	Thermostart disetel pada posisi yang lebih panas	Putar knob pengatur pada posisi yang lebih dingin
		Kerusakan katup hisab	Periksa, perbaiki atau ganti kompresor
9.	Suara berisik	Ada sekrup yang lepas atau kurang keras	Cari / sekrup atau baut yang kurang keras atau terlepas. Pasangkan kembali
10.	Overload mati – mati	Relay rusak	Ganti relay yang baru
		Overload sudah lemah	Ganti Overload yang baru
11.	Kompresor rusak	Minyak pelumas tidak cukup	Tambahkan minyak pelumas jika belum baik, bongkar kompresor atau ganti kompresor baru
		Kompresor terlalu panas	Bila ada kerusakan pada kompresor bongkar atau ganti baru
12.	Terjadi kristal es pada evaporator	Saringan udara kotor atau buntu	Dibersihkan atau ditukar
		System kurang refrigerant	Cari yang bocor, diperbaiki dan diisi bahan pendingin lagi

Dalam tabel diatas adalah suatu rangkuman dari sebagian kecil yang terjadi di cold storage PPN Prigi. Dibuat rangkuman seperti atas dimaksudkan agar apa yang terjadi mudah dibaca dan dipahami untuk kedepannya. Secara umum yang terjadi dan proses penanganannya sama tapi ada juga yang berbeda karena penganan yang dilakukan tiap kasus berbeda dan sesuai kemampuan dari tenaga operatornya. Sehingga apa yang tertera pada Sumanto, (1985) yang bisa digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki mesin refrigrasi kedepannya.

Macam macam servis yang sering dilakukan secara rutin tanpa membongkar suatu sistem secara berlebih adalah :

1. menambah refrigerant

kekurangan refrigerant akan berakibat :

- tekanan pada suction pressure rendah
- pendinginan kurang
- thermostart tidak mau memutuskan, unit bekerja terus menerus
- tekanan pada discharge pressure rendah
- super heat bertambah besar
- sebagian evaporator akan terjadi es yang banyak sisanya tidak ada sama sekali

kelebihan refrigerant akan berakibat :

- kerja mesin akan lebih berat
- akan terjadi pengendapan yang berlebihan karena dengan banyaknya refrigerant belum tentu bisa masuk ke evaporator sesuai dengan tekanan yang diinginkan
- potensi kebocoran akan lebih tinggi yang akan menimbulkan masalah seperti bau yang sangat menyengat dan mengganggu

2. menambah minyak pelumas

Adapun tujuan pelumasan :

- a. mengurangi gesekan yang terjadi antar bagian – bagian mesin yang dapat menyebabkan keausan
- b. sebagai pendingin, membantu menyerap panas yang ada pada mesin

Setiap komponen yang bergerak atau berputar dari suatu mesin diesel memerlukan pelumasan dengan system tekanan pompa atau

pelumasan celup, ini tergantung dari barang yang dilumasi. System pelumasan ini berawal dari pelumasan yang berada dalam karter. Pelumasan ini melalui saringan isap menuju pompa pelumas. Kemudian pelumas dipompakan ke dalam filter oli untuk disaring dari kotoran-kotoran. Dari filter oli, pelumasan di distribusikan ke komponen-komponen mesin mulai dari crank shaft menuju cam shaft dan terus naik hingga rocker arm. Dari rocker arm, pelumas turun lagi ke karter dan akan disirkulasikan kembali ke bagian mesin secara terus menerus dan baru akan diganti bila mutu pelumas menurun dan fungsinya berkurang.

4.3.2.4 Alat-alat yang Digunakan Untuk Membantu dalam Perbaikan dan Perawatan

Dalam memperbaiki mesin pendingin harus mengetahui hal-hal yang perlu diperhatikan :

1. bagian apa dari mesin pendingin yang harus diperbaiki
2. memilih alat yang tepat
3. menjaga sistem agar tetap bersih dan kering dalam pengerjaan
4. menjaga keselamatan kerja

Menurut Anonymous, (2008i), yang dimaksud dengan servis adalah tindakan perawatan atau perbaikan yang menyebabkan refrigeran harus dikeluarkan dari dalam sistem. Alat yang penting dalam mereparasi mesin pendingin :

1. Peralatan listrik Peralatan listrik yang diperlukan adalah : Tang multimeter digital, Termometer digital alat, Peralatan listrik lainnya : • Tang pemutus kawat • Cutter pembuka isolasi kawat • Isolator tape
2. Alat untuk mengerjakan pipa. Adapun peralatan pipa yang digunakan adalah : pemotong pipa, pemotong pipa kapiler, pembengkok pipa, alat

untuk flaring dan swaging, tang penusuk, alat pierching, tang penjepit, alat brazing.

3. untuk mengisi refrigrator, Peralatan penanganan refrigeran adalah :

- a. Pompa Vakum
- b. Gauge manifold
- c. Alat pendeteksi kebocoran
- d. Mesin 3R Mesin ini adalah mesin Recovery, Recycle dan Recharging.

Mesin 3R memiliki tiga fungsi yaitu untuk mengeluarkan dan menangkap refrigeran (recovery), mendaur ulang refrigeran yang ditangkap (recycle) dengan cara memisahkannya dari pelumas dan menyaring kotoran padat, dan mengisikan kembali refrigeran yang ditangkap. Semua keterangan yang berhubungan dengan alat disampaikan pada tjuan pustaka dalam bab ini hanya disampaikan intinya karena semua sesuai dengan apa yang disampaikan oleh literatur.

Servis yang dilakukan diatas merupakan servis yang dilakukan jika kerusakan tidak telalu berat sedangkan ada beberapa komponen yang dapat diservis untuk waktu yang lama dan bisa dikatakan bermasalah berat seperti dibawah ini :

1. pompa

Pompa yang baru selesai dipasang atau yang sudah lama tidak dipakai, harus terlaebih dahulu diperiksa sebelum dijalankan. Adapun prosedur pemeriksaan yang harus dilakukan sebagai berikut :
pembersihan tadah isap dan pipa isap, pemeriksaan system listrik, periksaan kelurusan, pemeriksaan minyak pelumas bantalan, pemeriksaan dengan memutar poros, pemeriksaan pipa alat pembantu, pemeriksaan katup sorong pada pipa isap, memancing, pemanasan, pemeriksaan arah putaran, penanganan katub keluar pada start.

Penanganan pompa yang tidak dipakai dalam jangka waktu yang lama :

1. jika pompa tidak akan dioperasikan dalam jangka waktu yang lama, zat cair di dalam pompa harus dibuang dan pompa dikeringkan
2. permukaan yang difinis pada bantalan, poros, penekan paking, dan kopling, harus dilumuri minyak atau zat pencegah karat untuk menahan koprosi

2. kompresor

kompresor jika tidak dipakai lama, seolah-olah kompresor ini dalam keadaan istirahat. Namun dalam keadaan tidak dipakai, kompresor sksn berkarat, berdebu, mutu minyaknya menurun, terjadi pengembunan uap air, pembekuan, korosi karena kandungan gas yang korosif, dsbnya. Jika akan digunakan lagi, kompresor dapat mengalami gangguan seandainya tidak dipelihara dengan baik pada waktu tidak dipakai. Karena itu apabila kompresor tidak akan digunakan dalam waktu yang lama perlu dilakukan hal-hal sebagai berikut :

1. jika dalam lingkungan yang banyak debu, kompresor harus ditutup dengan lembar plastic pada tempat pernafasan kotak engkol, perapat poros, ditutup katup, pompa minyak, instrumentasi dsb.
2. jika mungkin, instrument – instrument dibuka dan disimpan
3. katup harus tertutup sepenuhnya untuk mencegah pipa kemasukan debuatau air hujan
4. minyak pencegah karat harus dioleskan
5. kompresor harus diputar dengan tangan sekali sebulan untuk mencegah pengkaratandan untuk meratakan minyak pelumas
6. jika masih terhubung dengan sambungan listrik sebaiknya semua tombol dikunci supaya tidak dapat dijalankan secara tak sengaja

4.3.3 Analisa Keuangan

Analisa keuangan ini dibuat untuk mengetahui seberapa optimal cold storage itu bekerja dan menghasilkan pendapatan yang mampu membantu perekonomian masyarakat. Analisa keuangan ini sangat erat dengan manajemen perawatan mesin yang dilakukan karena mampu memberikan petunjuk untuk mengoptimalkan hasil dan usaha produksi yang dilakukan.

Dalam 1 tahun Cold Storage beroperasi terus –menerus, dalam 1 tahun tersebut musim ikan terjadi selama 8 bulan sehingga operasi penangkapan berlangsung terus dan selama 4 bulan tidak beroperasi karena ikan yang ditangkap dalam jumlah kecil sehingga nelayan memilih untuk tidak beroperasi karena hasil dan biaya operasionalnya tidak sesuai harapan dan bisa dikatakan merugi jadi saat 4 bulan tersebut digunakan nelayan untuk memperbaiki kapal dan jaring. Selama 1 bulan tersebut operasional penangkapan efektif terjadi selama 20 hari dan selama 10 hari operasional penangkapan non efektif karena terjadi “padangan” yaitu kondisi munculnya bulan sehingga ikan tidak mencul kepermukaan. Tapi dihitung selama satu tahun penuh operasional karena kemungkinan akan datang ikan dari perusahaan lain dan pengembalian ikan karena tidak terjual saat itu juga.

Analisa keuangan ini dihitung dimaksudkan bahwa dalam proses operasional yang dilakukan tidak lepas dari perawatan dan perbaikan mesin. Sehingga perlu adanya analisa keuangan yang dapat digunakan sebagai acuan dalam biaya yang dianggarkan untuk proses perawatan dan perbaikan mesin pada umumnya. Dalam operasionalnya cold storage PPN Prigi menggunakan PLN dan Genset sebagai sumber tenaga penggerak motor. Dalam kesehariannya cold storage PPN Prigi menggunakan PLN sebagai sumber tenaga penggerak motornya, hal ini terbukti dengan lebih murah dan efisien menggunakan PLN untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 6.

Dengan menggunakannya PLN maka analisa keuangan yang terdapat pada perhitungan akan lebih difokuskan pada proyeksi PLN secara umum untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 7 .

Hasil dari penelitian yang didapat dari perhitungan finansial dapat dibahas lebih lanjut seperti dibawah ini. Keuangan merupakan bagian penting untuk mengetahui kemungkinan pelaksanaan investasi secara rinci. Disamping itu kajian aspek keuangan juga merupakan rangkuman kajian dari aspek-aspek terdahulu yang diakumulasikan dalam bentuk uang, sehingga mempunyai kekuatan dominan dalam pengambilan keputusan (Primyastanto et al, 2005). Dalam penelitian ini menggunakan analisis jangka pendek, karena data yang diperoleh hanya bisa dianalisis dalam kurun waktu satu tahun.

Permodalan

Modal merupakan faktor produksi yang sangat penting dalam suatu kegiatan usaha, dimana tanpa memiliki modal suatu usaha tidak akan dapat berjalan walaupun syarat lain untuk mendirikan suatu usaha telah terpenuhi. Menurut bentuknya modal terdiri dari dua macam, yaitu modal aktif dan modal pasif (Riyanto, 1995).

Berdasarkan cara dan lamanya perputaran, modal aktif atau kekayaan suatu perusahaan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu aktiva lancar (modal lancar) dan aktiva tetap (modal tetap). Aktiva lancar merupakan aktiva yang habis dalam satu kali perputaran dalam proses produksi, sedangkan aktiva tetap merupakan aktiva yang tahan lama yang tidak atau yang secara berangsur-angsur habis turut serta dalam proses produksi (Riyanto, 1995).

Menurut asalnya modal, modal pasif dapat dibedakan menjadi modal sendiri dan modal asing. Modal sendiri atau sering disebut modal badan usaha adalah modal yang berasal dari perusahaan itu sendiri atau berasal

dari pengambil bagian peserta atau pemilik. Sedangkan modal asing atau modal kreditur merupakan hutang bagi perusahaan yang bersangkutan (Riyanto, 1995).

Modal yang digunakan dalam usaha ini berasal dari modal milik pemerintah dan pihak swasta ikut berinvestasi didalamnya, modal tetap yang digunakan dalam usaha ini digunakan untuk pembelian sarana dan prasarana. Dari hasil perhitungan dapat diketahui modal tetap yang digunakan dalam usaha ini sebesar Rp Rp. 670.115.991,- tiap tahunnya. Modal tetap yang diperlukan berupa modal untuk pembelian sarana dan prasarana, untuk mengetahui lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 7. Modal lancar atau modal kerja merupakan modal yang habis penggunaannya dalam satu kali perputaran produksi, modal lancar yang digunakan dalam usaha ini sebesar Rp. 2.551.649.343,-. Modal lancar atau modal kerja pada cold storage ini meliputi biaya tetap dan biaya tidak tetap yang digunakan dalam satu bulan produksi.

Biaya produksi

Biaya produksi merupakan biaya yang berhubungan dengan produksi barang atau penyediaan jasa. Biaya produksi selanjutnya dapat didefinisikan sebagai bahan baku langsung, tenaga kerja langsung atau overhead (Hansen dan Mowen, 2000). Biaya produksi usaha dalam satu bulan sebesar Rp 2.551.649.343,- yang terdiri dari Rp. 20.131.7496,- untuk biaya tetap dan Rp 2.350.331.846,- untuk biaya variabelnya.

Dalam usaha ini biaya tetap (*Fixed Coast*) meliputi biaya penyusutan barang-barang investasi, gaji karyawan tetap, pajak, biaya lain- lain yang sudah ditetapkan. Biaya tidak tetap (*Variabel Cost*) dalam usaha ini meliputi tenaga kerja, listrik dan biaya pembelian ikan. Untuk lebih jelas perincian biaya tetap dan biaya tidak tetap dapat dilihat pada lampiran 8.

Produksi dan Penerimaan

Produksi merupakan kegiatan untuk mengolah bahan baku atau bahan mentah menjadi bahan jadi atau bahan setengah jadi yang dapat dimanfaatkan atau digunakan oleh konsumen dan mempunyai nilai lebih (Primyastanto, 2006).

Hasil produksi dari usaha ini berupa hasil ikan beku yang dipasarkan ke beberapa daerah. Maksud pembekuan ini bertujuan untuk menjaga ikan tetap dalam kondisi yang baik saat dipasarkan.

Produksi pada usaha ini dilakukan setiap hari sesuai dengan permintaan dan persediaan bahan baku. Rata-rata satu bulan dapat menghasilkan ikan sebesar 43.633 Kg.

Harga jual produk disesuaikan dengan harga bahan baku dan biaya operasional yang dikeluarkan selama produksi. Harga jual perkilo sebesar Rp 9707,-. Penerimaan yang disebut dengan *Total Revenue* (TR) diperoleh dari penjualan produk akhir yang berupa uang (Primyastanto, 2006). Menurut Soekartawi (1994), penerimaan (*Total Revenue*) adalah jumlah pendapatan yang diterima perusahaan dapat dihitung dari produk yang dihasilkan dikalikan dengan harga penjualan.

Dari perkalian jumlah produksi dengan harga jual diperoleh penerimaan sebesar Rp 3.388.364.248,- tiap tahun dengan total biaya sebesar Rp 2.551.649.343,- Ini menunjukkan bahwa usaha ini dapat dikatakan dalam posisi menguntungkan karena penerimaan (*Total Revenue*) lebih besar daripada total biaya (*Total Coast*). Untuk lebih jelas mengenai perincian penerimaan dapat dilihat pada lampiran 9.

Analisis Keuntungan

Dalam suatu usaha keuntungan merupakan indikator keberhasilan dari usaha tersebut. Keuntungan usaha atau hasil bersih adalah besarnya

penerimaan setelah dikurangi dengan biaya yang dikeluarkan untuk proses produksi, baik biaya tetap maupun biaya tidak tetap (Primyastanto, 2006).

Menurut Soekartawi (1994) keuntungan usaha atau pendapatan bersih adalah penerimaan setelah dikurangi dengan biaya yang dikeluarkan untuk proses produksi baik tetap maupun variable. Menurut Gaspersz (2002), suatu aktivitas usaha dikatakan memiliki keuntungan ekonomis apabila nilai penerimaan (TR) dikurangi total biaya (TC) lebih besar dari 0 ($\Pi = TR - TC > 0$) atau TR dibagi TC lebih dari satu ($R/C > 1$). Dalam usaha ini keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 836.714.905,- tiap tahunnya.

Adapun kriteria dari R/C ratio adalah sebagai berikut :

- $R/C > 1$, maka usaha dikatakan menguntungkan
- $R/C = 1$, maka usaha dikatakan tidak untung atau tidak rugi
- $R/C < 1$, maka usaha dikatakan mengalami kerugian

Usaha ini dapat dikatakan menguntungkan karena memiliki keuntungan lebih dari 0 dan nilai perbandingan antara TR dan TC (R/C ratio) lebih besar dari 1, yaitu 1,37. Untuk lebih jelas mengenai perhitungan keuntungan dapat dilihat pada lampiran 9.

Rentabilitas

Dalam suatu usaha besarnya keuntungan belum tentu dapat menjamin suatu usaha mampu memberikan imbalan dari modal usaha yang digunakan. Untuk mengetahui besarnya nilai imbalan atas modal yang digunakan dari suatu usaha, maka dapat diketahui melalui nilai rentabilitasnya. Rentabilitas merupakan perbandingan antara laba dengan aktiva atau modal yang menghasilkan keuntungan tersebut. Dengan kata lain rentabilitas adalah kemampuan.

Rasio Rentabilitas bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu usaha dalam menghasilkan laba selama periode tertentu, juga bertujuan untuk mengukur tingkat efektifitas manajemen dalam menjalankan operasional perusahaannya (Riyanto, 1995).

Rentabilitas digunakan sebagai alat ukur efisiensi penggunaan modal dalam suatu perusahaan, sehingga menimbulkan kemauan pengusaha untuk menanamkan modalnya kepada perusahaan tersebut. Rentabilitas juga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan suatu lembaga keuangan atau suatu perusahaan untuk memberikan bantuan modal atau kredit kepada suatu kegiatan usaha. Dalam perusahaan masalah rentabilitas lebih penting daripada masalah laba, karena laba yang besar saja belum tentu cukup menjadi ukuran suatu perusahaan dapat bekerja secara efisien. Efisiensi penggunaan modal dalam suatu usaha dapat diketahui dengan membandingkan keuntungan dengan kekayaan atau modal yang digunakan untuk menghasilkan keuntungan. Memanfaatkan tingkat rentabilitas untuk mengukur masalah efisiensi suatu usaha merupakan cara yang baik, sebab suatu usaha akan sulit meningkatkan rentabilitasnya tanpa meningkatkan efisiensi penggunaan modal. Untuk itu perlu diperhatikan oleh suatu perusahaan untuk mempertinggi rentabilitasnya daripada untuk memperbesar keuntungan.

Dari perhitungan Rentabilitas usaha ini sebesar 32,79% dengan penggunaan modal usaha sebesar Rp 2.551.649.343,- dan laba sebesar Rp 836.714.905,- untuk setiap tahunnya. Nilai rentabilitas sebesar 32,79% ini menunjukkan bahwa setiap penambahan modal Rp 100,00 akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 32,79.

Berdasarkan hasil perhitungan rentabilitas diperoleh nilai rentabilitas usaha sebesar 32,79%. Dilihat dari nilai rentabilitasnya, usaha ini dikatakan

layak untuk dijalankan karena bila dibandingkan dengan dengan suku bunga pinjaman bank pada saat ini yang besarnya berkisar 9-14% per tahunnya dan suku bunga deposito yang besarnya 9,5% per tahunnya nilai rentabilitas ini cukup baik. Nilai rentabilitas sebesar 32,79% ini masih bisa dikatakan mampu untuk membayar bunga pinjaman dan pokok pinjaman bila melakukan pinjaman ke bank dengan nilai suku bunga pinjaman di bank sebesar 9-14% per tahunnya. Bila dibandingkan dengan suku bunga simpanan deposito di bank yang hanya sebesar 9,5% per tahun, maka modal tersebut masih menguntungkan apabila di investasikan untuk usaha daripada di depositokan di bank. Perhitungan tentang besarnya nilai rentabilitas dapat dilihat pada lampiran 8.

Analisis Break Even Point

Analisis Break Even Point merupakan suatu teknik analisa untuk mempelajari hubungan antara biaya tetap dengan biaya tidak tetap, keuntungan dan volume kegiatan. Masalah Break Even Point muncul apabila suatu perusahaan mempunyai biaya variable dan biaya tetap. Titik impas (BEP) merupakan titik potong antara kurva penghasilan total (TR) dengan kurva pembiayaan total (TC) atau dengan kata lain pada saat $TR = TC$. Suatu perusahaan yang berada pada titik sebelum impas akan mengalami kerugian (Riyanto, 1993)

Adapun cara menghitung BEP ada dua cara, yaitu atas dasar unit usaha dan atas dasar sales dalam rupiah atau penerimaan.

- Atas dasar unit

BEP berdasarkan unit digunakan untuk menentukan jumlah penjualan minimal yang harus dicapai agar perusahaan mencapai break even (Munawir, 1981).

$$\text{BEP (Q)} = \frac{FC}{P - VC}$$

Dimana : P = Harga jual per unit (Rp/kg)

VC = Biaya variable per unit (Rp/kg)

FC = Biaya tetap (Rp/kg)

Q = Jumlah atau kuantitas produk yang dihasilkan (Kg)

- Atas dasar sales

Perhitungan Break Even Point atas dasar sales digunakan untuk mengetahui tingkat penjualan (dalam rupiah) yang harus dicapai agar perusahaan tidak menderita rugi ataupun memperoleh laba.

$$\text{BEP} = \frac{FC}{1 - \frac{VC}{S}}$$

Dimana : FC = Biaya tetap (Rp/bulan)

VC = Biaya variable (Rp/bulan)

S = Volume penjualan (kg)

Menurut Riyanto (1995), salah satu asumsi dasar dalam analisa BEP bagi suatu perusahaan yang menghasilkan dua macam produk atau lebih ialah tidak adanya perubahan dalam "sales-mix"-nya. *Sales mix* menggambarkan perimbangan *sales revenue* antara beberapa produk yang dihasilkan suatu perusahaan. Sales mix merupakan perbandingan total penjualan yang dapat diperoleh dengan membandingkan nilai penjualan produk dengan total penerimaan kemudian dikalikan dengan BEP total. Produk mix adalah perbandingan kuantitas barang yang dijual diperoleh dengan cara membagi nilai sales mix dengan harga jual tiap-tiap ukurannya.

Dilihat dari hasil perhitungan BEP unit total dan BEP sales total, usaha ini dapat dikatakan menguntungkan, karena nilai BEP unit total

sebesar 67.697 kg, jumlah ini lebih kecil daripada jumlah total produksi yang dihasilkan sebesar 349.064 Kg dalam satu tahunnya. Begitu juga dengan BEP sales total dalam satu bulan, lebih kecil dari nilai penerimaan satu tahun yaitu sebesar Rp. 3.388.364.248,- sedangkan BEP atas dasar sales total sendiri sebesar Rp 657.144.235,-. Artinya usaha ini mengalami titik impas, dimana keuntungan yang diperoleh dari usaha ini sebesar 0 pada saat penjualan sebanyak 67.697 kg dengan penerimaan sebesar Rp 657.144.235,- untuk tiap tahunnya, agar pada rencana kedepan usaha ini masih layak untuk dijalankan.

Dari total penerimaan tersebut sebanyak Rp. 836.714.905,- diambil 2% untuk biaya perawatan dan perbaikan mesin pada cold storage. Biaya tersebut dianggarkan untuk tahun kedepannya sebagai cadangan. Perkiraan biaya yang akan digunakan selama satu tahun kedepan sebesar Rp. 16.734.298,-. Dengan nilai tersebut dirasa masih kurang karena mesin ini bekerja secara berkesinambungan kalau ada yang rusak untuk mengganti salah satu component tersebut sangatlah mahal, kalau hanya untuk menambahkan atau merawat masih dimungkinkan selama alat yang akan dibeli terjangkau dan murah, sehingga masih bisa terjangkau dengan biaya sekian. Biaya tersebut dianggarkan tetap sebesar 2% selama beberapa tahun belakangan ini, mungkin akan berubah sesuai dengan tersedianya bahan baku, laba yang diperoleh dan kemampuan mesin tersebut. Biaya yang dianggarkan ini merupakan biaya yang digunakan untuk tahun kedepan.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

1. Perawatan yang dilakukan adalah haruslah rutin dan berurutan sesuai komponen yang bersangkutan. Prinsip kerja mesin refrigerasi pada umumnya sama hanya ada penambahan komponen jika diperlukan untuk mempermudah kinerja.
2. Perawatan juga dilakukan hal yang sama yang paling penting adalah mengetahui sumber dari mana asal kerusakan sehingga mudah untuk memperbaikinya, dan tidak mengakibatkan kerusakan pada mesin yang lain.
3. Dalam satu tahun operasional yaitu selama tahun 2008 memperoleh keuntungan sebesar Rp.836.714.905,- sehingga 2% dari laba senilai Rp. 16.734.298,- adalah prediksi nominal yang akan dikeluarkan untuk perawatan dan perbaikan mesin.

5.2 SARAN

1. Komponen yang tidak perlu sebaiknya dihilangkan karena dapat menambah beban kerja mesin yang lain dan jangan merubah atau mengurangi komponen tersebut karena dapat mengakibatkan gangguan dan kemungkinan besar sistem tidak berjalan.
2. Lebih memperhatikan akan kegiatan perawatan dan perbaikan mesin karena sangat berpengaruh pada operasional guna mendapatkan hasil yang optimal.
3. Analisa keuangan sebaiknya lebih transparan karena meminimalisir konflik intern dan operator dapat memberikan anggaran untuk pengadaan komponen lebih fleksible dan bekerja dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan Liviawaty, E. 1989. **Pengawetan dan Pengolahan Ikan**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Anonymous. 1985. **Materi Pelatihan Perawatan dan Perbaikan Mesin Kapal Ikan**. Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan. Semarang.
- , 2004. **Keputusan Menteri Perikanan dan Kelautan Nomor: KEP.10/MEN/2004 Tentang Pelabuhan Perikanan**. www.infohukum.dkp.go.id. Diakses Tanggal 22 Oktober 2007 Pukul 06.59 WIB.
- , 2005. **Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Trenggalek 2005**. Dinas Kelautan dan Perikanan. Trenggalek. Hal. 2 – 32.
- , 2007. **Kondensor**. www.kondensor.penuruntekanan.or.id. Diakses Tanggal 22 Oktober 2007 Pukul 06.54 WIB.
- , 2008a. **Diktat Sistem Refrigrasi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Yogyakarta**. Yogyakarta.
- , 2008b. **Evaporator**. www.wintek-corp.com/images/pictures/biodiesel. Diakses Tanggal 6 Januari 2009 Pukul 19.50 WIB.
- , 2008c. **Kondensor-Teknik Pendinginan**. www.ccitonline.com/mekanikal/tiki-printarticle.php?articleId=14. Diakses tanggal 6 Februari 2008
- , 2008d. **Kompresor**. www1.istockphoto.com/filethumbview/approve/1... Diakses Tanggal 6 Januari 2009 Pukul 20.25 WIB.
- , 2008e. **Pipa Kapiler**. www.autobliz.files.wordpress.com/2008/05/expansion_valve002.jpg. Diakses Tanggal 6 Januari 2009 Pukul 19.55 WIB.
- , 2008f. **SAINT dan TEKNOLOGI**. www.one.indoskripsi.com/artikel-skripsi-tentang/berbagai-teknik-pendingin. Diakses Tanggal 29 Januari 2009 Pukul 06.54 WIB.
- , 2008g. **Generator Listrik**. www.wikipedia//GeneratorListrik,MoH@b!Weblog.htm. Diakses Tanggal 6 Januari 2009 Pukul 19.34 WIB.
- , 2008h. **Refrigeran.Teknik Pendinginan-refrigeran.htm dalam Musicool Refrigerant**. <http://www.up-3.com/up3.php?page=viewproducts&id=8>. Diakses tanggal 6 Februari 2008.

- , 2008i. METODE SERVICE MESIN REFRIGERASI BERWAWASAN LINGKUNGAN « IPTECH (Inti Pratama Teknik).htm dalam UNDP-KLH, 2006, Modul Pelatihan Untuk Teknisi Bengkel Servicing Human & Institutional Development in Ecological Refrigeration (HIDECOR), 2003, Training Manual. Diakses tanggal 9 Februari 2008.
- , 2008j. **Pipa Kapiler**. [www. Postfisherie-pipa_kapiler.htm](http://www.Postfisherie-pipa_kapiler.htm). Diakses tanggal 9 Februari 2008.
- , 2008k. REFRIGERATION. www.postfisherie-refrigrasion.htm. Diakses tanggal 9 Februari 2008.
- , 2009a. Cara Menghitung Tarif PLN Dengan Sistem Insentif-Disinsentif halohalo_co_id.htm,. Diakses tanggal 9 Februari 2009.
- , 2009b. *Perhitungan Insentif & Disinsentif Tarif Listrik* « [DP@blog_at word press.htm](http://DP@blog_at_word_press.htm), Diakses tanggal 9 Februari 2009.

Arikunto, S. 1996. **Metodologi Penelitian**. PT. Rineka Citra. Jakarta.

Daryanto. 1984. **Contoh perhitungan Perencanaan Motor Diesel 4 Langkah**. Penerbit Taristo. Bandung

Black, J. dan Champion, D. 1999. **Metode dan Masalah Penelitian Sosial**. PT Refika Aditama. Bandung.

Marzuki. 1991. **Metodologi Riset**. Cetakan Kelima. Bagian Penertiban Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta

Muracman. 2006. **Fish Handling**. Fakultas perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Nazir, M. 2003. **Metodologi Penelitian**. PT. Ghakia Indonesia. Jakarta.

Primyastanto, M. 2003. **Evaluasi Proyek dari Teori ke Praktek**. PT. Danar Wijaya Brawijaya University Press. Malang.

Riyanto. 1994. **Dasar-Dasar Pembelanjaan Perusahaan**. Yayasan Badan Penerbit Gajah Mada. Yogyakarta.

Soekartawi. 2003. **Agribisnis teori dan Aplikasinya**. PT. Raja Grafindo Persada Jakarta.

Sumanto. 1985. **Dasar – Dasar Mesin Pendingin**. Andi Offset. Yogyakarta.

Suratman. 2001. **Studi Kelayakan Proyek : Teknik dan Prosedur Penyusunan Laporan**. J and J Learning. Yogyakarta.

Sutujo S. 2001. **Studi Kelayakan Proyek : Teknik dan Praktek**. PT Pustaka Binaman. Jakarta.

Tahara, H dan sularso. 2000. **Pompa dan Kompresor**. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.

Umar, H. 1997. **Metodologi Penelitian Aplikasi Dalam Pemasaran**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Widodo, J. Dan suadi. 2006. **Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.



Lampiran 2. Lay Out Pelabuhan Perikanan Prigi



Sumber: Laporan Tahunan Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Tahun 2007.

Lampiran 4. Fasilitas yang dimiliki PPN Prigi



(dokumentasi penelitian, 2009)

Pintu Masuk Pelabuhan



(dokumentasi penelitian, 2009)

Kantor Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi



(dokumentasi penelitian, 2009)

Kantor Perum Prasarana Perikanan Samudera Cabang Prigi



(dokumentasi penelitian, 2009)

Kantor Polisi Air (POLAIR)



(dokumentasi penelitian, 2009)

Tempat Berlabuh Kapal di Kolam Pelabuhan



(dokumentasi penelitian, 2009)

Kolam Pelabuhan Untuk Kapal Kecil



(dokumentasi penelitian, 2009)

Kegiatan Pendaratan Ikan



(dokumentasi penelitian, 2009)

Tempat Keranjang



(dokumentasi penelitian, 2009)

Tempat Pelelangan Ikan (TPI)



(dokumentasi penelitian, 20099)

Kegiatan Pengangkutan Ikan Dari Kapal ke TPI



(dokumentasi penelitian, 2009)

Proses Pengangkutan Ikan Yang Akan Dipesarkan ke Kendaraan



(dokumentasi penelitian, 2009)

Tempat Penyediaan Bahan Bakar

Lampiran 5. Alat-alat yang membantu proses pendinginan di cold storage PPN Prigi



(dokumentasi penelitian, 2009)

Pompa



(dokumentasi penelitian, 2009)

Oil Separator



(dokumentasi penelitian, 2009)

Tempat Menyimpan Air



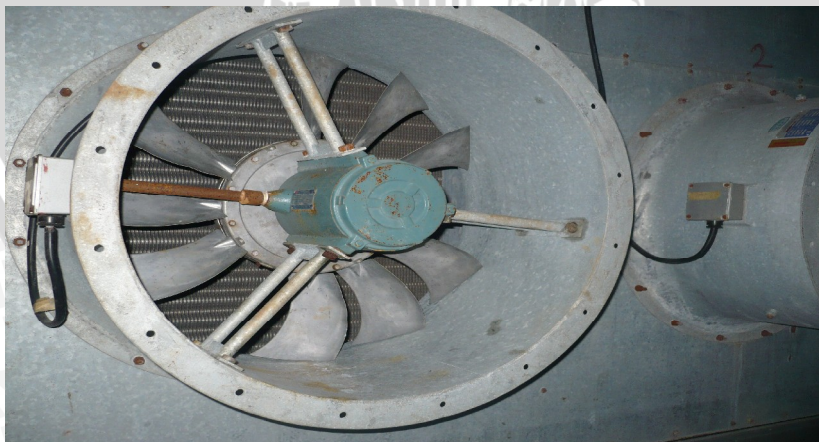
(dokumentasi penelitian, 2009)

BBM Bulanan



(dokumentasi penelitian, 2009)

BBM Harian



(dokumentasi penelitian, 2009)

Fan Evaporator



(dokumentasi penelitian, 2009)

Panel Genset Singkronisasi

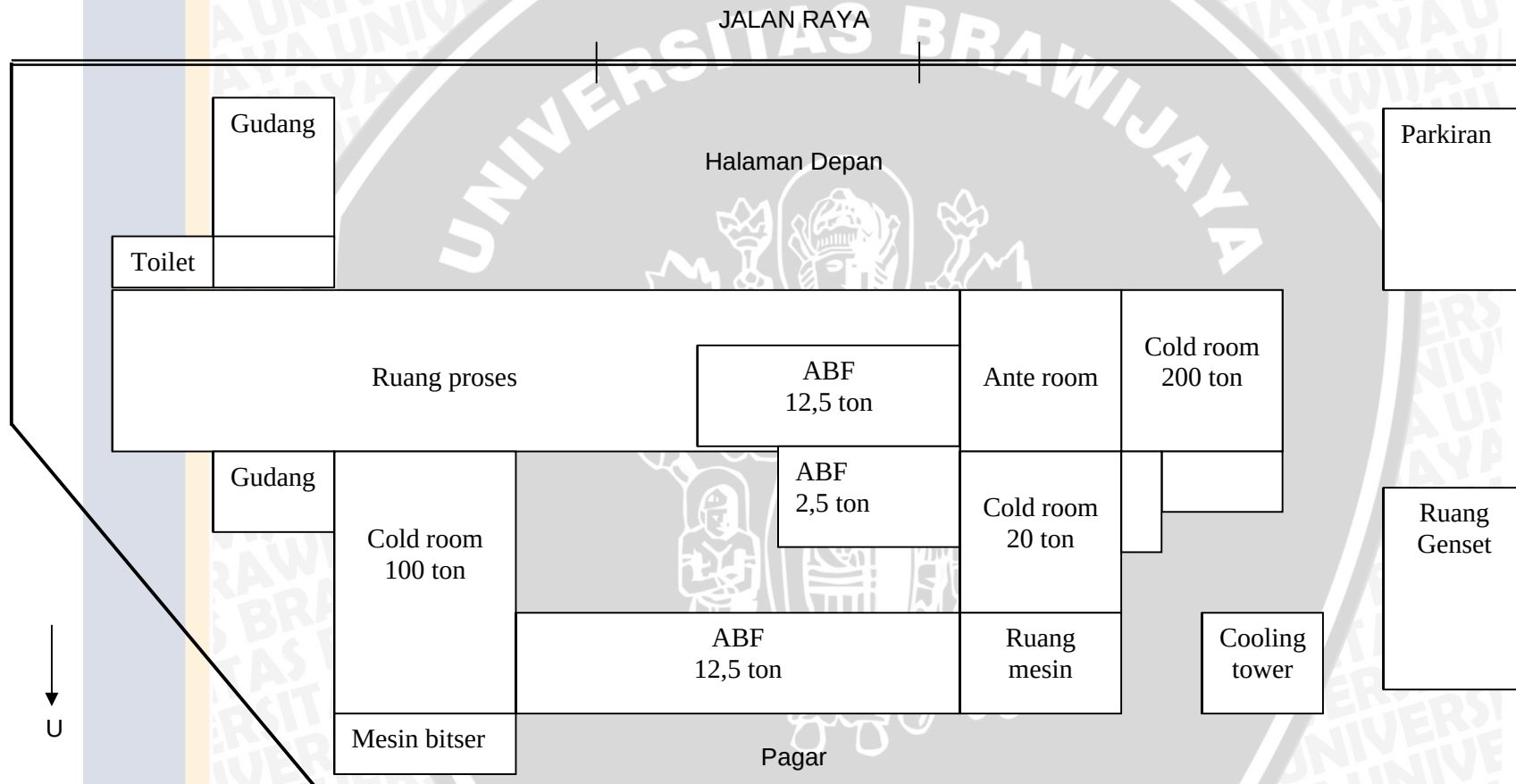


(dokumentasi penelitian, 2009)

Ruang Handling



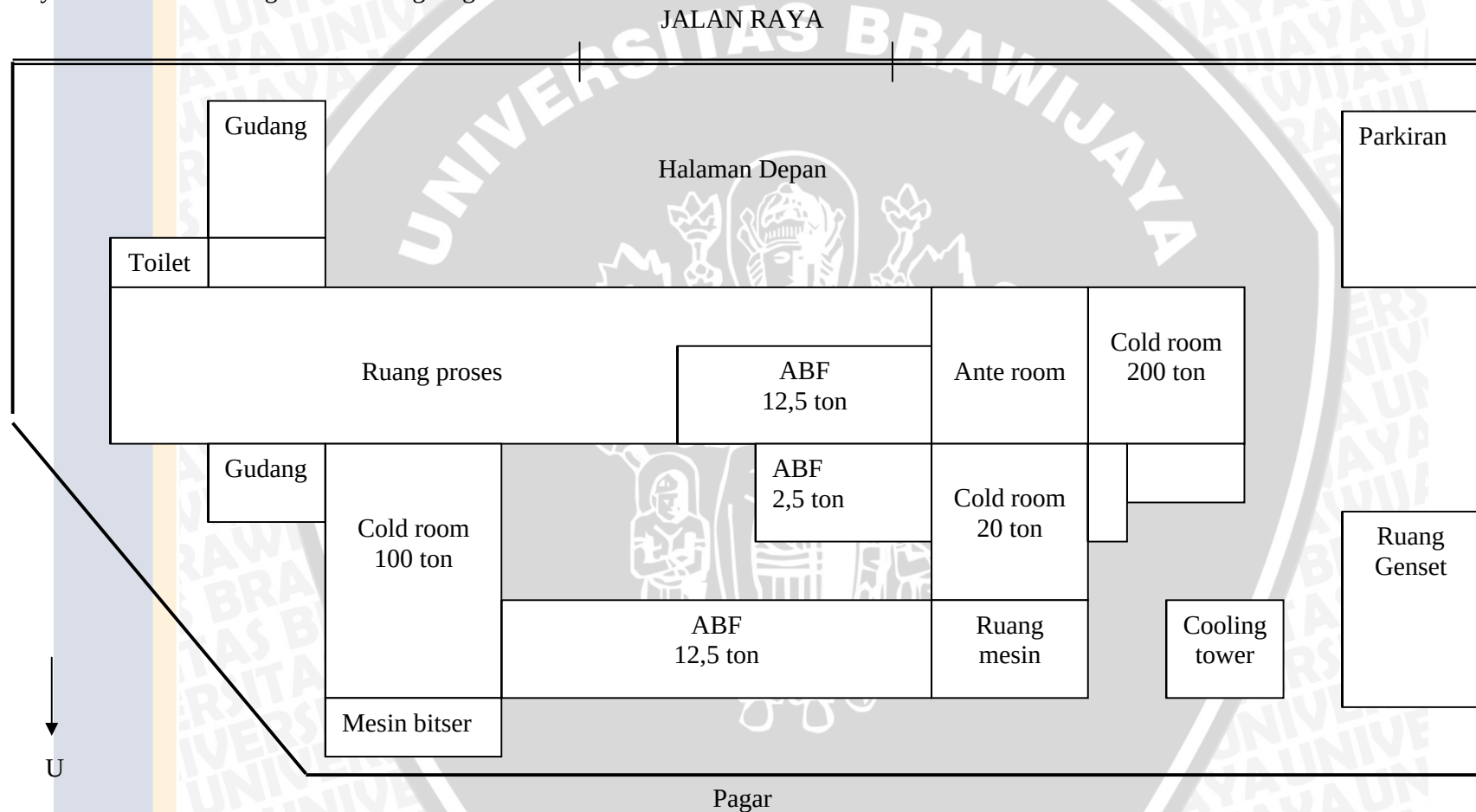
Lampiran 3. Denah Gedung Cold Storage PPN Prigi



Sumber : kantor PPS cabang Prigi, 2009



Lay Out dari Cold Storage PPS Cabang Prigi.



Perhitungan Genset dan PLN :

I. Genset

Hal – hal perlu diketahui :

1. Kapasitas Genset 130 kVa
2. tegangan 380 volt/50 Hz
3. solar yang dibutuhkan dalam sejam 23 liter (maximal) dengan harga Rp. 4.300,- (harga tersebut merupakan harga yang dikhususkan untuk nelayan)
4. dalam sekali ganti oli sebanyak 16 liter setiap 250 jam dengan harga Rp. 21.000
5. penggantian filter oli setiap 500 jam atau 2 kali penggantian oli yang membutuhkan 2 filter @ Rp. 50.000,- yang terdiri dari filter BBM dan filter

perhitungan operasional genset

penggunaan solar =

12 bulan x 30 hari x 24 jam x 23 liter x harga solar

12 bulan x 30 hari x 24 jam x 23 liter x 4300

Rp. 854.496.000

biaya untuk penggantian oli =

(12 bulan x 30 hari x 24 jam : 250 jam) x16 liter x harga oli

(12 bulan x 30 hari x 24 jam : 250 jam) x16 liter x 21.000

Rp. 11.612.160

penggantian filter oli =

(12 bulan x 30 hari x 24 jam / 500 jam) x 2 buah x harga filter

		$(12 \text{ bulan} \times 30 \text{ hari} \times 24 \text{ jam} / 500 \text{ jam}) \times 2 \text{ buah} \times 50.000$	Rp. 1.728.000
biaya operator =			Rp. 36.000.000
biaya lain - lain =		$2 \% \times (\text{penggunaan solar} + \text{penggantian oli} + \text{penggantian filter oli})$	Rp.1735672320%
biaya operasional penggunaan genset dalam 1 tahun = <i>penggunaan solar + penggantian oli + penggantian filter + biaya lain-lain + biaya operator</i>			Rp.921.192.883,2
hargaikan di TPI		Rp. 5000	
biaya produksi bahan baku per Kg		Rp. 6225	
rata-rata produksi dalam 1 bulan dalam kg		43633 Kg	
rata-rata tota operaional PLN tiap bulannya		Rp.76.766.073,6	
biaya operasional coldstorage per Kg		Rp.1759.358137	
jumlah biaya total produksi		Rp.7984.358137	
karena proses distribusi dan perdagangannya tidak diketahui maka peneliti yang menentukan laba yang ingin diperoleh dalam kondisi normal keuntungan yang diperoleh sebesar 20% - 25%. Disini akan menggunakan 25% untuk perhitungannya sbb :			
20%	Rp. 1596.871627	Rp.9581.229765	
25%	Rp. 1996.089534	Rp.9980.447671	
30%	Rp. 2395.307441	Rp.10379.66558	
35%	Rp. 2794.525348	Rp.10778.88349	

total hasil penjualan
biaya biaya
harga beli ikan
Retribusi
Produksi
eksploitasi PLN

Rp. 3483814986

Rp.1745320000
Rp. 43633000
Rp. 383970400
Rp. **921912883.2**

keuntungan penjualan
R/C ratio
RU
BEP

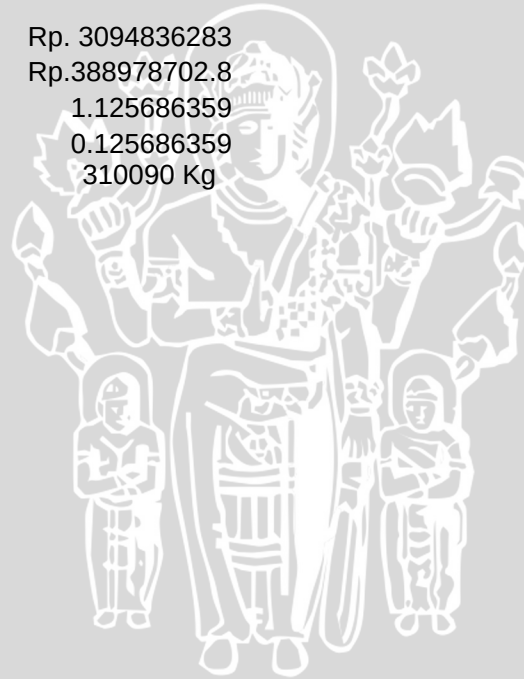
TR – TC
TR/TC
L/M x100%

Rp. 3094836283
Rp.388978702.8
1.125686359
0.125686359
310090 Kg

II. PLN

Hal – hal perlu diketahui :

1. daya PLN 82,5 kVa
2. factor meter 40
3. tarif beban Rp. 30.000/kVa
4. pemakaian Rp. 900/kwh
5. daya pemakaian komponen :
 - kompresor menggunakan daya 40 Hp



- fan evaporator 1 menggunakan daya 11 kw
- fan evaporator 2&3 menggunakan daya 0,25 kw
- pompa menggunakan daya 5,5 kw
- fan cooling tower menggunakan daya 3 Hp

6. gaji operator Rp. 1.500.000,-

perhitungan operasinal PLN

beban tetap =

daya PLN x tarif beban x 12 bulan
82,5 kVa x Rp. 30.000 x12 bulan

Rp.29700000

biaya pemakaian beban =

1. kompresor	40 HP =	29.44	kw
2. fan evaporator 1	11 kw =	33	kw
3. fan evaporator 2&3	0.25 kw =	1.5	kw
4. pompa =		5.5	kw
5. fan cooling tower	3 HP =	2.208	kw
6. penerangan		2	kw
		<u>73.648</u>	kw

jumlah kWh yang digunakan selama 1 tahun =

12 bulan x 30 hari x 24 jam x jumlah kw
636318.72 kwh

biaya pemakaian kWh dalam 1 tahun =

jumlah kWh yang digunakan selama 1 tahun x tarif per kwh

Rp.572686848

tenaga operator =	2 orang x 12 bulan x Rp. 1.500.000	Rp. 36000000
biaya lain - lain =	2% x (beban tetap + biaya pemakaian kWh dalam 1 tahun)	Rp.12047736.96
biaya operasional penggunaan PLN dalam 1 tahun =		Rp. 650434585
beban tetap + biaya pemakaian kWh yang digunakan selama 1 tahun + tenaga oprator + biaya lain- lain		
hargaikan di TPI	Rp. 5000	
biaya produksi bahan baku per Kg	Rp. 6225	
rata-rata produksi dalam 1 bulan dalam kg	43633 Kg	
rata-rata tota operaional PLN tiap bulannya	Rp.54202882.08	
biaya operasional coldstorage per Kg	Rp.1242.245137	
jumlah biaya total produksi	Rp.7467.245137	
karena proses distribusi dan perdagangannya tidak diketahui maka peneliti yang menentukan laba yang ingin diperoleh dalam kondisi normal keuntungan yang diperoleh sebesar 20% - 25%. Disini akan menggunakan 25% untuk perhitungannya sbb :		
20%	Rp.1493.44903	Rp. 8960.694165
25%	Rp.1866.81128	Rp. 9334.056422
30%	Rp.2240.17354	Rp. 9707.418679
35%	Rp. 2613.5358	Rp. 10080.78094
total hasil penjualan	Rp. 3258183071	

biaya biaya
harga beli ikan
retribusi
produksi
eksploitasi PLN

Rp.1745320000
Rp. 43633000
Rp. 383970400
Rp. 650434585

keuntungan penjualan
R/C ratio
RU
BEP

TR – TC
TR/TC
L/M x100%

Rp. 2823357985
Rp. 434825085.8
1.154009902
0.154009902
302479 Kg



Perhitungan di atas merupakan perhitungan yang menghitung perbandingan antara Genset dan PLN sebagai sumber tenaga penggerak. Dari perhitungan tersebut diharapkan dapat diketahui mana yang lebih efisien dan ekonomis. Alasan peneliti menghitung perbandingan antara Genset dan PLN sebagai sumber tenaga penggerak karena dalam proses perawatan dan perbaikan mesin cold storage yang menjadi objek peneliti tidak terlepas dari biaya operasional bulanan yang harus dikeluarkan untuk biaya produksi dan selanjutnya biaya tersebut dapat menjadi indikasi atas keuntungan yang akan diperoleh. Dari hasil inilah yang dapat menjadi pertimbangan mana yang lebih efisien dan ekonomis untuk dipilih dan digunakan untuk kedepannya.

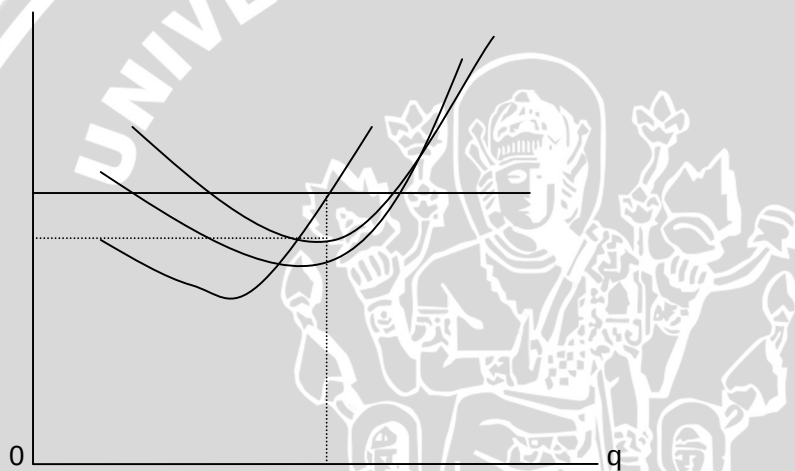
Dalam perhitungan diatas dijelaskan antara perbandingan PLN dan Genset pada cold storage sebagai sumber tenaga penggerak. Total operasional yang dikeluarkan oleh cold storage jika menggunakan Genset sebesar Rp.921.192.883,2 rata-rata tiap bulan biaya operasional mencapai Rp. 76.766.074,- dan jika menggunakan PLN sebesar Rp. 650.434.585,- dengan rata-rata biaya operasionalnya sebesar Rp. 54202882,-. Dengan selisih yang cukup tinggi pada tiap bulanya senilai Rp. 22.563.192,- tidak heran kalau lebih dianjurkan menggunakan PLN sebagai sumber tenaga penggeraknya.

Selain perhitungan data di atas pada data table dibawah ini dapat diketahui beberapa alasan kenapa lebih menguntungkan PLN. Karena dengan hasil penjualan sebesar Rp. 3.258.183.071 dan modal yang dikeluarkan sebesar Rp. 2.823.357.985 diperoleh keuntungan sebesar Rp. 434.825.085,8 selama 1 tahun. Pada analisa revenue cost ratio (RC Ratio) diperoleh nilai 1,15 ini menunjukkan bahwa usaha ini menguntungkan karena menurut literatur nilai $R/C > 1$, maka usahanya menguntungkan. Dalam analisis rentabilitas ekonomi diperoleh hasil 0.15% yang menunjukkan bahwa dalam 1 tahun modal akan kembali sebesar 0.15%. Analisa Break Event Point merupakan analisa untuk

memelajari hubungan antara biaya tetap, biaya variable, keuntungan dan volume penjualan. BEP yang diperoleh sebesar 302479 Kg artinya saat penjualan tersebut mencapai penjualan minimal 302479 Kg maka biaya operasional dalam 1 tahun bisa ditutupi sehingga kerugian dapat dihindari.

keuntungan penjualan	TR – TC	434825085.8
R/C ratio	TR/TC	1.154009902
RU	L/M x100%	0.154009902
BEP		302479 Kg

Untuk jelasnya dapat dilihat pada kurva dibawah ini



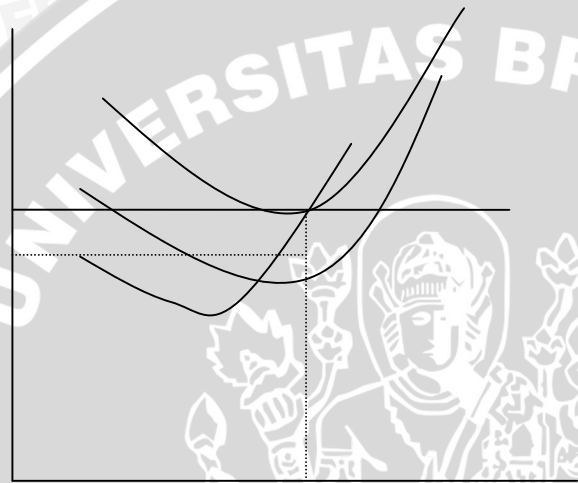
Gambar 13. Kurva zero profit pada PLN

Pada Genset dengan hasil penjualan sebesar Rp. 3.483.814.986 dan modal yang dikeluarkan sebesar Rp. 3.094.836.283 diperoleh keuntungan sebesar Rp. 388978702.8 selama 1 tahun. Pada analisa revenue cost ratio (RC Ratio) diperoleh nilai 1,12 ini menunjukkan bahwa usaha ini menguntungkan karena menurut literatur nilai $R/C > 1$, maka usahanya menguntungkan. Dalam analisis rentabilitas ekonomi diperoleh hasil 0.12% yang menunjukkan bahwa dalam 1 tahun modal akan kembali sebesar 0.12%. Analisa Break Event Point merupakan analisa untuk mempelajari hubungan antara biaya tetap, biaya variable, keuntungan dan volume penjualan. BEP yang diperoleh sebesar

310018 Kg artinya saat penjualan tersebut mencapai penjualan minimal 310018 Kg maka biaya operasional dalam 1 tahun bisa ditutupi sehingga kerugian dapat dihindari..

keuntungan penjualan	$TR - TC$	388978702.8
R/C ratio	TR/TC	1.125686359
RU	$L/M \times 100\%$	0.125686359
BEP		310018 Kg

Untuk jelasnya dapat dilihat pada kurva dibawah ini



Gambar 14. Kurva zero profit pada Genset

Walaupun sama-sama menguntungkan tetapi hasil perhitungan menunjukkan bahwa dengan PLN mampu memperoleh keuntungan lebih besar daripada dari pada menggunakan Genset. Genset dinyatakan kurang efektif dan ekonomis karena modal yang dikeluarkan tinggi sedangkan keuntungan yang diperoleh dalam 1 tahun relatif kecil serta tidak membutuhkan lebih banyak produksi pada PLN untuk bisa menutupi biaya operasional karena biaya operasionalnya pun lebih murah PLN. Disarankan agar lebih menggunakan PLN untuk kedepannya agar keuntungan yang diperoleh relatif tinggi. Dengan keuntungan yang sedemikian besar biaya perawatan yang dianggarkan untuk perawatan cold storage relative kecil dan kadang kala tidak sebanding dengan

usaha yang dilakukan, maka dari itu alangkah lebih memperhatikan perawatannya.

Perawatan sering tidak terkendali dengan adanya produksi terus menerus, kalau pun ada kerusakan baru diadakan tindakan hal ini terjadi karena terbatasnya tenaga operator dan keahlian yang dimiliki. Oleh karena itu biaya operasional yang tepat dan hasil yang maksimal serta kinerja perawatan yang dilakukan baik dapat menghasilkan hasil yang optimal baik secara materi maupun tenaga.



Aspek Finansial

Kajian aspek finansial atau keuangan merupakan bagian penting untuk mengetahui kemungkinan pelaksanaan investasi secara rinci. Disamping itu kajian aspek keuangan juga merupakan rangkuman kajian dari aspek-aspek terdahulu yang diakumulasikan dalam bentuk uang, sehingga mempunyai kekuatan dominan dalam pengambilan keputusan (Primyastanto et al, 2005). Dalam penelitian ini menggunakan analisis jangka pendek, karena data yang diperoleh hanya bisa dianalisis dalam kurun waktu satu tahun.

Permodalan

Modal merupakan faktor produksi yang sangat penting dalam suatu kegiatan usaha, dimana tanpa memiliki modal suatu usaha tidak akan dapat berjalan walaupun syarat lain untuk mendirikan suatu usaha telah terpenuhi. Menurut bentuknya modal terdiri dari dua macam, yaitu modal aktif dan modal pasif (Riyanto, 1995).

Berdasarkan cara dan lamanya perputaran, modal aktif atau kekayaan suatu perusahaan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu aktiva lancar (modal lancar) dan aktiva tetap (modal tetap). Aktiva lancar merupakan aktiva yang habis dalam satu kali perputaran dalam proses produksi, sedangkan aktiva tetap merupakan aktiva yang tahan lama yang tidak atau yang secara berangsur-angsur habis turut serta dalam proses produksi (Riyanto, 1995).

Menurut asalnya modal, modal pasif dapat dibedakan menjadi modal sendiri dan modal asing. Modal sendiri atau sering disebut modal badan usaha adalah modal yang berasal dari perusahaan itu sendiri atau berasal dari pengambil bagian peserta atau pemilik. Sedangkan modal asing atau modal kreditur merupakan hutang bagi perusahaan yang bersangkutan (Riyanto, 1995). Modal yang digunakan dalam usaha ini berasal dari modal milik pemerintah dan pihak swasta ikut berinvestasi didalamnya, modal tetap yang digunakan dalam

usaha ini digunakan untuk pembelian sarana dan prasarana. Dari hasil perhitungan dapat diketahui modal tetap yang digunakan dalam usaha ini sebesar Rp Rp. 126.225.991,- tiap tahunnya. Modal tetap yang diperlukan berupa modal untuk pembelian sarana dan prasarana, untuk mengetahui lebih jelasnya dapat dilihat pada [lampiran 3](#). Modal lancar atau modal kerja merupakan modal yang habis penggunaannya dalam satu kali perputaran produksi, modal lancar yang digunakan dalam usaha ini sebesar Rp. 2.414.626.843. Modal lancar atau modal kerja pada CV. Karya sanjaya ini meliputi biaya tetap dan biaya tidak tetap yang digunakan dalam satu bulan produksi.

Biaya produksi

Biaya produksi merupakan biaya yang berhubungan dengan produksi barang atau penyediaan jasa. Biaya produksi selanjutnya dapat didefinisikan sebagai bahan baku langsung, tenaga kerja langsung atau overhead (Hansen dan Mowen, 2000). Biaya produksi usaha dalam satu bulan sebesar Rp 2.414.626.843 yang terdiri dari Rp. 64..294.997 untuk biaya tetap dan Rp 2.350.331.846 untuk biaya variabelnya.

Dalam usaha ini biaya tetap (*Fixed Coast*) meliputi biaya penyusutan barang-barang investasi, gaji karyawan tetap, pajak, biaya lain- lain yang sudah ditetapkan. Biaya tidak tetap (*Variabel Cost*) dalam usaha ini meliputi tenaga kerja, listrik dan biaya pembelian ikan. Untuk lebih jelas perincian biaya tetap dan biaya tidak tetap dapat dilihat pada [lampiran 4 dan 5](#).

Produksi daan Penerimaan

Produksi merupakan kegiatan untuk mengolah bahan baku atau bahan mentah menjadi bahan jadi atau bahan setengah jadi yang dapat dimanfaatkan atau digunakan oleh konsumen dan mempunyai nilai lebih (Primyastanto, 2006).

Hasil produksi dari usaha ini berupa hasil ikan beku yang dipasarkan ke beberapa daerah. Maksud pembekuan ini bertujuan untuk menjaga ikan tetap dalam kondisi yang baik saat dipasarkan.

Produksi pada usaha ini dilakukan setiap hari sesuai dengan permintaan dan persediaan bahan baku. Rata-rata satu bulan dapat menghasilkan ikan sebesar 43.633 Kg.

Harga jual produk disesuaikan dengan harga bahan baku dan biaya operasional yang dikeluarkan selama produksi. Harga jual perkilo sebesar Rp 9707,-. Penerimaan yang disebut dengan *Total Revenue* (TR) diperoleh dari penjualan produk akhir yang berupa uang (Primyastanto, 2006). Menurut Soekartawi (1994), penerimaan (*Total Revenue*) adalah jumlah pendapatan yang diterima perusahaan dapat dihitung dari produk yang dihasilkan dikalikan dengan harga penjualan.

Dari perkalian jumlah produksi dengan harga jual diperoleh penerimaan sebesar Rp 3.388.364.248 tiap tahun dengan total biaya sebesar Rp 2.414.626.843. Ini menunjukkan bahwa usaha ini dapat dikatakan dalam posisi menguntungkan karena penerimaan (*Total Revenue*) lebih besar daripada total biaya (*Total Coast*). Untuk lebih jelas mengenai perincian penerimaan dapat dilihat pada **lampiran 7**.

Analisis Keuntungan

Dalam suatu usaha keuntungan merupakan indikator keberhasilan dari usaha tersebut. Keuntungan usaha atau hasil bersih adalah besarnya penerimaan setelah dikurangi dengan biaya yang dikeluarkan untuk proses produksi, baik biaya tetap maupun biaya tidak tetap (Primyastanto, 2006).

Menurut Soekartawi (1994) keuntungan usaha atau pendapatan bersih adalah penerimaan setelah dikurangi dengan biaya yang dikeluarkan untuk proses produksi baik tetap maupun variable. Menurut Gasperrsz (2002), suatu

aktivitas usaha dikatakan memiliki keuntungan ekonomis apabila nilai penerimaan (TR) dikurangi total biaya (TC) lebih besar dari 0 ($\Pi = TR - TC > 0$) atau TR dibagi TC lebih dari satu ($R/C > 1$). Dalam usaha ini keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 973.737.405,- tiap tahunnya.

Adapun kriteria dari R/C ratio adalah sebagai berikut :

- $R/C > 1$, maka usaha dikatakan menguntungkan
- $R/C = 1$, maka usaha dikatakan tidak untung atau tidak rugi
- $R/C < 1$, maka usaha dikatakan mengalami kerugian

Usaha ini dapat dikatakan menguntungkan karena memiliki keuntungan lebih dari 0 dan nilai perbandingan antara TR dan TC (R/C ratio) lebih besar dari 1, yaitu 1,40. Untuk lebih jelas mengenai perhitungan keuntungan dapat dilihat **pada lampiran 8.**

Rentabilitas

Dalam suatu usaha besarnya keuntungan belum tentu dapat menjamin suatu usaha mampu memberikan imbalan dari modal usaha yang digunakan. Untuk mengetahui besarnya nilai imbalan atas modal yang digunakan dari suatu usaha, maka dapat diketahui melalui nilai rentabilitasnya. Rentabilitas merupakan perbandingan antara laba dengan aktiva atau modal yang menghasilkan keuntungan tersebut. Dengan kata lain rentabilitas adalah kemampuan.

Rasio Rentabilitas bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu usaha dalam menghasilkan laba selama periode tertentu, juga bertujuan untuk mengukur tingkat efektifitas manajemen dalam menjalankan operasional perusahaannya (Riyanto, 1995).

Rentabilitas digunakan sebagai alat ukur efisiensi penggunaan modal dalam suatu perusahaan, sehingga menimbulkan kemauan pengusaha untuk menanamkan modalnya kepada perusahaan tersebut. Rentabilitas juga dapat

digunakan sebagai bahan pertimbangan suatu lembaga keuangan atau suatu perusahaan untuk memberikan bantuan modal atau kredit kepada suatu kegiatan usaha. Dalam perusahaan masalah rentabilitas lebih penting daripada masalah laba, karena laba yang besar saja belum tentu cukup menjadi ukuran suatu perusahaan dapat bekerja secara efisien. Efisiensi penggunaan modal dalam suatu usaha dapat diketahui dengan membandingkan keuntungan dengan kekayaan atau modal yang digunakan untuk menghasilkan keuntungan. Memanfaatkan tingkat rentabilitas untuk mengukur masalah efisiensi suatu usaha merupakan cara yang baik, sebab suatu usaha akan sulit meningkatkan rentabilitasnya tanpa meningkatkan efisiensi penggunaan modal. Untuk itu perlu diperhatikan oleh suatu perusahaan untuk mempertinggi rentabilitasnya daripada untuk memperbesar keuntungan.

Dari perhitungan Rentabilitas usaha ini sebesar 40,32% dengan penggunaan modal usaha sebesar Rp 2.414.626.843 dan laba sebesar Rp 973.737.405 untuk setiap tahunnya. Nilai rentabilitas sebesar 40,32% ini menunjukkan bahwa setiap penambahan modal Rp 100,00 akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 40,32.

Berdasarkan hasil perhitungan rentabilitas diperoleh nilai rentabilitas usaha sebesar 21,95%. Dilihat dari nilai rentabilitasnya, usaha ini dikatakan layak untuk dijalankan karena bila dibandingkan dengan dengan suku bunga pinjaman bank pada saat ini yang besarnya berkisar 9-14% per tahunnya dan suku bunga deposito yang besarnya 9,5% per tahunnya nilai rentabilitas ini cukup baik. Nilai rentabilitas sebesar 40,32% ini masih bisa dikatakan mampu untuk membayar bunga pinjaman dan pokok pinjaman bila melakukan pinjaman ke bank dengan nilai suku bunga pinjaman di bank sebesar 9-14% per tahunnya. Bila dibandingkan dengan suku bunga simpanan deposito di bank yang hanya sebesar 9,5% per tahun, maka modal tersebut masih menguntungkan apabila di

investasikan untuk usaha daripada di depositokan di bank. Perhitungan tentang besarnya nilai rentabilitas dapat dilihat **pada lampiran 8.**

Analisis Break Even Point

Analisis Break Even Point merupakan suatu teknik analisa untuk mempelajari hubungan antara biaya tetap dengan biaya tidak tetap, keuntungan dan volume kegiatan. Masalah Break Even Point muncul apabila suatu perusahaan mempunyai biaya variable dan biaya tetap. Titik impas (BEP) merupakan titik potong antara kurva penghasilan total (TR) dengan kurva pembiayaan total (TC) atau dengan kata lain pada saat $TR = TC$. Suatu perusahaan yang berada pada titik sebelum impas akan mengalami kerugian (Riyanto, 1993)

Adapun cara menghitung BEP ada dua cara, yaitu atas dasar unit usaha dan atas dasar sales dalam rupiah atau penerimaan.

- Atas dasar unit

BEP berdasarkan unit digunakan untuk menentukan jumlah penjualan minimal yang harus dicapai agar perusahaan mencapai break even (Munawir, 1981).

$$BEP(Q) = \frac{FC}{P - VC}$$

Dimana : P = Harga jual per unit (Rp/kg)

VC = Biaya variable per unit (Rp/kg)

FC = Biaya tetap (Rp/kg)

Q = Jumlah atau kuantitas produk yang dihasilkan

(Kg)

- Atas dasar sales

Perhitungan Break Even Point atas dasar sales digunakan untuk mengetahui tingkat penjualan (dalam rupiah) yang harus dicapai agar perusahaan tidak menderita rugi ataupun memperoleh laba.

$$BEP = \frac{FC}{1 - \frac{VC}{S}}$$

Dimana : FC = Biaya tetap (Rp/bulan)

VC = Biaya variable (Rp/bulan)

S = Volume penjualan (kg)

Menurut Riyanto (1995), salah satu asumsi dasar dalam analisa BEP bagi suatu perusahaan yang menghasilkan dua macam produk atau lebih ialah tidak adanya perubahan dalam "sales-mix"-nya. *Sales mix* menggambarkan perimbangan *sales revenue* antara beberapa produk yang dihasilkan suatu perusahaan. Sales mix merupakan perbandingan total penjualan yang dapat diperoleh dengan membandingkan nilai penjualan produk dengan total penerimaan kemudian dikalikan dengan BEP total. Produk mix adalah perbandingan kuantitas barang yang dijual diperoleh dengan cara membagi nilai sales mix dengan harga jual tiap-tiap ukurannya.

Dilihat dari hasil perhitungan BEP unit total dan BEP sales total, usaha ini dapat dikatakan menguntungkan, karena nilai BEP unit total sebesar 21.620 kg, jumlah ini lebih kecil daripada jumlah total produksi yang dihasilkan sebesar 349.064 Kg dalam satu tahunnya. Begitu juga dengan BEP sales total dalam satu bulan, lebih kecil dari nilai penerimaan satu tahun yaitu sebesar Rp. 3.388.364.248 sedangkan BEP atas dasar sales total sendiri sebesar Rp 209.872.898. Artinya usaha ini mengalami titik impas, dimana keuntungan yang diperoleh dari usaha ini sebesar 0 pada saat penjualan sebanyak 21.620 kg

dengan penerimaan sebesar Rp 209.872.898. untuk tiap tahunnya, agar pada rencana kedepan usaha ini masih layak untuk dijalankan.



Lampiran 6. Perhitungan perbandingan penggunaan PLN dan Genset sebagai sumber tenaga penggerak dalam operasional cold storage.

I. PLN

Hal – hal perlu diketahui :

1. daya PLN 82,5 kVa
2. factor meter 40
3. tarif beban Rp. 30.000/kVa
4. pemakaian Rp. 900/kwh
5. daya pemakaian komponen :
 - kompresor menggunakan daya 40 Hp
 - fan evaporator 1 menggunakan daya 11 kw
 - fan evaporator 2&3 menggunakan daya 0,25 kw
 - pompa menggunakan daya 5,5 kw
 - fan cooling tower menggunakan daya 3 Hp

6. gaji operator Rp. 1.500.000,-

II. Genset

Hal – hal perlu diketahui :

1. Kapasitas Genset 130 kVa
2. tegangan 380 volt/50 Hz
3. solar yang dibutuhkan dalam sejam 23 liter (maximal) dengan harga Rp. 4.300,- (harga tersebut merupakan harga yang dikhususkan untuk nelayan)
4. dalam sekali ganti oli sebanyak 16 liter setiap 250 jam dengan harga Rp. 21.000
5. pergantian filter oli setiap 500 jam atau 2 kali pergantian oli yang membutuhkan 2 filter @ Rp. 50.000,- yang terdiri dari filter BBM dan filter

perhitungan operasinal PLN

beban tetap = daya PLN x tarif beban x 12 bulan
82,5 kVa x Rp. 30.000 x12 bulan

Rp. 29.700.000

biaya pemakaian beban =	1. kompresor	40 HP =	29.44	kw
	2. fan evaporator 1	11 kw =	33	kw
	3. fan evaporator 2&3	0.25 kw =	1.5	kw
	4. pompa =		5.5	kw
	5. fan cooling tower	3 HP =	2.208	kw
	6. penerangan		2	kw
			73.648	kw

jumlah kWh yang digunakan selama 1 tahun = 12 bulan x 30 hari x 24 jam x jumlah kw
636318.72 kwh

biaya pemakaian kWh dalam 1 tahun =

jumlah kWh yang digunakan selama 1 tahun x tarif per kwh

Rp. 572.686.848

tenaga operator = 2 orang x 12 bulan x Rp. 1.500.000

Rp. 36.000.000

biaya lain - lain = 2% x (beban tetap + biaya pemakaian kWh dalam 1 tahun)

Rp. 12.047.737

biaya operasional penggunaan PLN dalam 1 tahun =

Rp. 650.434.585

beban tetap + biaya pemakaian kWh yang digunakan selama 1 tahun + tenaga oprator + biaya lain- lain

hargaikan di TPI

Rp. 5000

biaya produksi bahan baku per Kg

Rp. 6225

rata-rata produksi dalam 1 bulan dalam kg

43633 kg

43.633 ton

349064 kg

8 bulan operasional

rata-rata total operasional PLN tiap bulannya

Rp.54202882.08

biaya operasional coldstorage per Kg

Rp.1242.245137

jumlah biaya total produksi

Rp.7467.245137

karena proses distribusi dan perdagangannya tidak diketahui maka peneliti yang menentukan laba yang ingin diperoleh dalam kondisi normal keuntungan yang diperoleh sebesar 20% - 25%. Disini akan menggunakan 25% untuk perhitungannya sbb :

20% 1493.44903

Rp.8960.694165

25% 1866.81128

Rp.9334.056422

30% 2240.17354

Rp.9707.418679

35% 2613.5358

Rp.10080.78094

perhitungan operasional genset

penggunaan solar =

12 bulan x 30 hari x 24 jam x 23 liter x harga solar

12 bulan x 30 hari x 24 jam x 23 liter x 4300

Rp. 854.496.000

biaya untuk penggantian oli =

(12 bulan x 30 hari x 24 jam : 250 jam) x 16 liter x harga oli

(12 bulan x 30 hari x 24 jam : 250 jam) x 16 liter x 21.000

Rp. 11.612.160

penggantian filter oli =

(12 bulan x 30 hari x 24 jam / 500 jam) x 2 buah x harga filter

(12 bulan x 30 hari x 24 jam / 500 jam) x 2 buah x 50.000

Rp. 1.728.000

biaya operator =

Rp. 36.000.000

biaya lain - lain = $2\% \times (\text{penggunaan solar} + \text{penggantian oli} + \text{penggantian filter oli})$ Rp. 1735672320%

biaya operasional penggunaan genset dalam 1 tahun = Rp. 921.192.883
penggunaan solar + penggantian oli + penggantian filter + biaya lain-lain + biaya operator

hargaikan di TPI	Rp. 5000			
biaya produksi bahan baku per Kg	Rp. 6225			
rata-rata produksi dalam 1 bulan dalam kg	43633 kg	43,633 ton	349064 kg	dikalikan 8 bulan operasional
rata-rata tota operaional PLN tiap bulannya	Rp.76766073.6			

biaya operasional coldstorage per Kg	Rp.1759.358137
jumlah biaya total produksi	Rp.7984.358137

karena proses distribusi dan perdagangannya tidak diketahui maka peneliti yang menentukan laba yang ingin diperoleh :

20%	1596.871627	Rp. 9581.229765
25%	1996.089534	Rp. 9980.447671
30%	2395.307441	Rp. 10379.66558
35%	2794.525348	Rp. 10778.88349