

## TUGAS AKHIR

### ( KP 1701 )

**ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS KAPAL IKAN  
YANG SESUAI UNTUK KONDISI DAERAH  
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**



RS Pe  
623.8202  
Bur  
a-1  
2002

Disusun Oleh :

**BURHANUDIN**  
NRP. 4196.100.006

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

<b>PERPUSTAKAAN</b>	
<b>2002</b>	I T S
Tgl. Terima	2-9-2002
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	216133

## **LEMBAR PENGESAHAN**

# **ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS KAPAL IKAN YANG SESUAI UNTUK KONDISI DAERAH KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

## **TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Perkapalan  
Pada  
Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

Mengetahui / Menyetujui :

Dosen Pembimbing,



**Ir. Koestowo Sastro Wiyono**  
**NIP. 130 687 430**



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN**

Kampus ITS -Sukolilo, Surabaya 60111 Telp. 5947254, 5994251-5 Pes. 1173 - 1176 Fax 5947254

---

**SURAT KEPUTUSAN TUGAS AKHIR**

No. : 869 a / K03.4.2/PP/2001

Nama Mahasiswa : Burhanudin  
Nomor Pokok : 4196100006  
Tanggal diberi tugas : 27 Agustus 2001  
Tanggal selesai tugas : 20 Januari 2002  
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Koestowo Sastro Wiyono  
2.

---

Uraian / judul tugas akhir yang diberikan :

#ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS KAPAL IKAN YANG SESUAI UNTUK KONDISI DAERAH  
KABUPATEN LOMBOK TIMUR#

---

Surabaya, 27 Agustus 2001



Tembusan :

1. Yth. Dekan FTK-ITS
2. Yth. Dosen Pembimbing
3. Arsip

## **LEMBAR PENGESAHAN**

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS KAPAL IKAN YANG SESUAI UNTUK KONDISI DAERAH KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

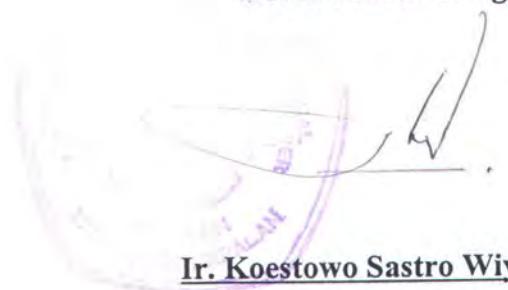
**Telah Direvisi Sesuai Dengan Hasil Sidang Ujian Tugas Akhir**

**Pada**

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA**

**Mengetahui / Menyetujui :**

**Dosen Pembimbing**



Ir. Koestowo Sastro Wiyono

**NIP. 130 687 430**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)**

**ABSTRAK**

**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN**

**Sarjana Teknik (S1)**

**ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS KAPAL IKAN YANG  
SESUAI UNTUK KONDISI DAERAH KABUPATEN LOMBOK**

**TIMUR**

Oleh : Burhanudin

NRP : 4196100006

Pembimbing : Ir. Koestowo SW.

Dalam tugas akhir ini, penulis melakukan analisis teknis sehingga didapatkan spesifikasi kapal ikan yang sesuai untuk daerah Kabupaten Lombok Timur dan juga dilakukan analisis ekonomis tentang kelayakan investasi terhadap kapal ikan dengan mendapatkan gambaran seberapa besar pendapatan yang diperoleh setiap tahunnya serta seberapa lama waktu yang diperlukan untuk pengembalian modalnya.

Dalam penyusunan tugas akhir penulis melakukan studi literatur untuk mencari teori yang akan dipakai, dan mengumpulkan data-data dengan survey di Kabupaten Lombok Timur, yang kemudian dianalisa.

Dari analisa data tersebut, penulis dapat menghasilkan suatu desain atau rancangan kapal ikan yang secara teknis dan ekonomis paling sesuai untuk kondisi daerah Kabupaten Lombok Timur, NTB.

**SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY (ITS)**

**ABSTRACT**

**FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY**

**DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE AND SHIPBUILDING**

**Degree in Engineering (S1)**

**TECHNICALLY AND ECONOMICALLY ANALYSIS OF THE  
FISHING VESSEL FOR EAST LOMBOK CONDITION**

By : Burhanudin

NRP : 4196100006

Supervisor : Ir. Koestowo SW.

In this final assignment, the writer carried out the technical analysis, so that the writer got the specification of the fishing vessel which are suitable for East Lombok regency and the writer also carried out the economic analysis about the fairness investment toward the fishing vessel by getting descriptions about how big the income got annually as well as how much time needed for the capital returning.

In arranging this final assignment, the writer carried out the literature study, to find out which theories would be used, and collects datas by doing survey in the East Lombok regency, then analyze it.

From the datas collection, the writer is able to produces the design of the fishing vessel which are suitable from the economic side as well as the operational technical side for condition of East Lombok regency, NTB.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur pada Allah S.W.T, karena kasih dan karuniaNYA yang besar maka penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa jenjang Strata-1(S1), Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, ITS untuk meraih gelar sarjana. Meskipun tulisan ini jauh dari sempurna tetapi minimal akan menambah pengetahuan dan masukan yang berguna terutama untuk Kabupaten Lombok Timur sendiri yang sebagai objek penelitian penulis. Apabila terdapat kekurangan maupun kesalahan, penulis sangat terbuka atas kritik dan sarannya, karena hal itu akan memperbaiki penulisan ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Ibunda dan Ayahanda tercinta, yang selalu memberikan doanya dan bimbingannya kepada anaknya yang nakal ini.
- Saudara-saudara (Bhai Samsu, Bhen Ida, Bhai Fakru, Dira, Fitri, Fani, dan Tasya yang lucu) yang selalu memberikan dukungan moral serta doanya, teman baik (Very, Epi, Indra, Uzanth, Santoso, Kaka, dll) dan juga saudara di Lombok (Bhai Zul, Bhai Iqbal, Mas Doddy, dll) yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
- Bapak Ir. Koestowo S.W. yang senantiasa membimbing kami dengan sabar dan penuh perhatian.

- Bapak Ir. Ishak, Ir. Maulana Razak, Bapak Kepala Desa Tanjung Luar, serta Pimpinan dan Staf-staf Dinas Perikanan dan Kelautan di Prop. NTB dan Kab.Lotim, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk pengambilan data-data yang diperlukan.
- Bapak Budie Santoso, Bapak Djauhar Manfaat, Bapak I Ketut Arya Pria Utama, dan Bapak Setyo Prajudo, selaku Dekan, Kajur, Sekjur, dan Koordinator Tugas Akhir untuk Bidang Perencanaan dan Sistem Transportasi.
- Teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan, khususnya angkatan 96 (Petie) untuk semua kebersamaan kita selama 6 tahun ini, semoga hal ini terus berlanjut untuk masa-masa yang akan datang.
- Serta semua pihak yang ikut membantu dalam penggerjaan tugas ini, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Demikian kata pengantar ini, untuk semua temen yang lagi berjuang semoga cepat selesai. Kalo ada masalah, berdoalah pada Tuhan karena hanya kepadaNYA-lah kita memohon pertolongan.

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b>	i
<b>ABSTRACT</b>	ii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iii
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR TABEL</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	x
<b>DAFTAR GRAFIK</b>	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Tujuan dan Manfaat	I-2
I.3 Batasan Masalah	I-3
I.4 Metodologi Penelitian	I-3
<b>BAB II TINJAUAN KONDISI PERAIRAN DAN KAPAL IKAN DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR</b>	
II.1 Gambaran Umum	II-1
II.2 Kondisi dan Potensi	II-2
II.2.1 Potensi Perairan	II-2
II.2.2 Klimatologi	II-3
II.2.3 Pasang Surut dan Gelombang	II-4
II.2.4 Kondisi Pelabuhan Perikanan di Kabupaten Lombok Timur	II-4

II.2.5 Jumlah Armada	II-5
II.2.6 Jumlah Alat Tangkap	II-6
II.2.7 Perkembangan Produksi Penangkapan	II-8

### **BAB III DASAR TEORI**

III.1 Tinjauan Umum dan Jenis-jenis Alat Tangkap Kapal Ikan	III-1
III.1.1 Tinjauan Umum Kapal Ikan	III-1
III.1.2 Jenis-jenis Alat Tangkap Ikan dan Perlengkapannya	III-3
III.1.2.1 Kapal Penangkap Ikan Type Gill net	III-3
III.1.2.2 Kapal Penangkap Ikan Type Long Line	III-5
III.1.2.3 Kapal Penangkap Ikan Type Trawler	III-7
III.1.2.4 Kapal Penangkap Ikan Type Purse Seine	III-9
III.2 Analisa Regresi	III-18
III.2.1 Regresi Linier Sederhana	III-20
III.2.1.1 Metode Kuadrat Terkecil	III-21
III.3 Analisa Ekonomis	III-28
III.3.1 Pemilihan Rencana Investasi	III-28
III.3.1.1 Kriteria Penilaian Investasi	III-28

### **BAB IV PERENCANAAN KAPAL PENANGKAP IKAN**

IV.1 Pemilihan Jenis Alat Tangkap	IV-1
IV.2 Penentuan Kapasitas Kapal Penangkap Ikan	IV-3
IV.3 Perencanaan Ukuran Utama Kapal Penangkap Ikan	IV-8
IV.3.1 Penentuan Ukuran Utama Kapal	IV-9
IV.3.1.1 Regresi Perhitungan Hubungan L dengan GT kapal	IV-9

IV.3.1.2 Regresi Perhitungan Hubungan B dengan L kapal	IV-12
IV.3.1.3 Regresi Perhitungan Hubungan H dengan L kapal	IV-14
IV.3.1.4 Regresi Perhitungan Hubungan T dengan L kapal	IV-16
IV.3.2 Ukuran Utama Kapal	IV-19
IV.3.2.1 Pemeriksaan Perbandingan Ukuran Utama Kapal	IV-20
IV.3.3 Penentuan Koefisien-koefisien dan Kecepatan Kapal	IV-21
IV.3.4 Perhitungan Lambung Timbul	IV-22
IV.3.5 Pemeriksaan Stabilitas Kapal	IV-23
IV.4 Penggambaran Rencana Garis	IV-26
IV.4.1 Ukuran Utama Kapal	IV-26
IV.4.2 Penentuan Ukuran Rencana Garis	IV-27
IV.5 Penggambaran Rencana Umum	IV-28
IV.5.1 Perhitungan Tahanan Kapal Penangkap Ikan	IV-29
IV.5.2 Perencanaan Ruang Anak Buah Kapal	IV-37
IV.5.3 Peralatan Penolong	IV-39
IV.5.4 Lampu Navigasi	IV-39
IV.5.5 Perhitungan untuk Menentukan Jangkar dan Tali	IV-41
IV.5.6 Perencanaan alat tangkap	IV-42
IV.5.7 Isolasi Ruang Palkah	IV-43

IV.5.8 Pendinginan Ruang Palkah Ikan	IV-44
IV.6 Menghitung DWT dan LWT Kapal	IV-46
IV.6.1 Menghitung LWT	IV-46
IV.6.2 Menghitung DWT	IV-47
<b>BAB V ANALISA EKONOMIS</b>	
V.1 Data Pendukung	V-1
V.1.2 Analisa Biaya Pengoperasian Kapal	V-2
V.2 Analisa Ekonomis Pengoperasian Kapal	V-6
V.2.1 Analisa Ekonomis dengan Metode NPV, IRR, dan BEP	V-6

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

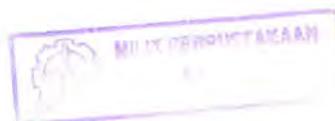
VI.1 Kesimpulan	VI-1
VI.2 Saran	VI-3

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jumlah Armada pada Tahun 2000	II-6
Tabel 2.2 Jumlah Alat Tangkap dan Jumlah Produksinya pada Th.2000	II-7
Tabel 2.3 Perkembangan Produksi Penangkapan di Laut Th.1996 s/d Th.2000	II-8
Tabel 2.4 Jumlah Produksi dan Nilai Ikan Th.2000	II-9
Tabel 4.1 Jumlah Unit Alat Tangkap dan Produksinya	IV-2
Tabel 4.2 Produktifitas Menurut Jenis Alat Tangkap	IV-2
Tabel 4.3 Data-data Kapal Pembanding	IV-8
Tabel 4.4 Ketebalan Bahan Isolasi dari Ruang Muat	IV-44
Tabel 4.5 Displasmen Kapal pada Muatan Penuh	IV-50
Tabel 5.1 Biaya Pembuatan Kapal Ikan Purse Seine 20 GT	V-2
Tabel 5.2 Kapasitas Muatan per tahun	V-3
Tabel 5.3 Rekap Biaya Operasional	V-5
Tabel 5.4 Besarnya Nilai Pengembalian Investasi tiap tahun	V-7
Tabel 5.5 Nilai NPV untuk setiap persen Muatan	V-8
Tabel 5.6 Pencapaian BEP	V-9
Tabel 5.7 Besarnya nilai pengembalian investasi tiap tahun	V-9
Tabel 5.8 Nilai NPV untuk setiap persen muatan	V-10
Tabel 5.9 Pencapaian BEP dalam tahun	V-11



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kapal Penangkap Ikan Type Gillnet	III-4
Gambar 3.2 Shark Bottom Gillnet	III-4
Gambar 3.3 Model Alat Tangkap Kapal Ikan Tuna Long line	III-6
Gambar 3.4 Rawai Ladung	III-6
Gambar 3.5 Kapal Penangkap Ikan Type Trawler Samping	III-8
Gambar 3.6 Kapal Penangkap Ikan Type Trawler Belakang	III-8
Gambar 3.7 Kapal Penangkap Ikan Type Purse Seine	III-9
Gambar 3.8 Jaring Purse Seine Type Lekuk	III-10
Gambar 3.9 Purse Seine Type Satu Kapal	III-11
Gambar 3.10 Purse Seine Type Dua Kapal	III-11
Gambar 3.11 Bentuk Umum dan Bagian – bagian Purse Seine	III-14
Gambar 3.12 Macam – macam Penataan Jaring diatas Kapal	III-16
Gambar 3.13 Kedudukan Kapal Terhadap Arah Angin dan Arah Arus	III-17
Gambar 3.14 Kedudukan Kapal Terhadap Arah Gerombolan Ikan dan Arah Datangnya Sinar Matahari	III-17
Gambar 3.15 Plot Data Pengukuran	III-19
Gambar 3.16 Regresi Interpolasi	III-19
Gambar 3.17 Regresi Kuadrat Terkecil ( Least Square )	III-22
Gambar 3.18 Ploting Data Sistem Koordinat	III-24
Gambar 3.19 Transformasi Fungsi Bentuk Ln	III-25
Gambar 3.20 Transformasi Bentuk Log	III-27

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 5.1 Besarnya Nilai Pengembalian Investasi (PP)	V-7
Grafik 5.2 NPV untuk setiap % Muatan	V-8
Grafik 5.3 Pencapaian Break Even Point	V-9
Grafik 5.4 Besarnya Nilai Pengembalian Investasi (PP)	V-10
Grafik 5.5 NPV pada setiap % Muatan	V-11
Grafik 5.6 Pencapaian BEP dalam Tahun	V-11

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Foto – Foto Kondisi dan Keadaan Pelabuhan Pendaratan Ikan

Tanjung Luar

Lampiran 2. Analisa Pemilihan GT yang optimal

Lampiran 3. Analisa Regresi Ukuran Utama Kapal

Lampiran 4. Pembuatan Rencana Garis dan Rencana Umum

Lampiran 5. Perhitungan NPV, IRR, dan BEP ( modal sendiri )

Lampiran 6. Perhitungan NPV, IRR, dan BEP ( modal pinjaman )

Lampiran 7. Spesifikasi Data Mesin

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1. LATAR BELAKANG**

Nusa Tenggara Barat dikelilingi oleh perairan laut yang cukup luas, sehingga mempunyai prospek besar untuk pengembangan perikanan tangkap. Namun kita sadari untuk saat ini pengendalian dan pemanfaatan sumber daya ikan di Propinsi Nusa Tenggara Barat masih sangat lemah. Dimana pengaturan dan pengendalian belum berjalan secara semestinya dan upaya pemanfaatan oleh para nelayan cenderung berjalan serampangan.

Daerah Kabupaten Lombok Timur merupakan salah satu daerah yang ada di Propinsi Nusa Tenggara Barat yang mempunyai potensi yang sangat besar akan perikanan. Namun pada beberapa daerah penangkapan telah menunjukkan tingkat penurunan akibat kejemuhan penangkapan, dimana upaya pemanfaatan oleh para nelayan setempat masih teralokasi pada perairan pantai saja. Hal ini terjadi pada jalur-jalur penangkapan tertentu, seperti di perairan Selat Lombok, Selat Alas dan perairan Teluk.

Dengan mempertimbangkan kondisi diatas, dimana aktifitas penangkapan ikan yang masih kurang diperairan lepas pantai, sehingga dapat memberikan kemungkinan tersedianya peluang bagi sarana usaha penangkapan ikan yang dioperasikan untuk perairan lepas pantai. Mengingat kapal penangkap ikan yang beroperasi di daerah Kabupaten Lombok Timur berukuran sekitar 5 s/d 10 GT, maka perlu adanya pengembangan yang optimal, yaitu membuat sarana eksplorasi ikan dengan ukuran diatas 10 GT. Dengan adanya penambahan armada

kapal penangkap ikan diharapkan pengendalian dan pemanfaatan potensi sumberdaya ikan yang ada di daerah Kabupaten Lombok Timur dapat optimal.

## **I.2. TUJUAN DAN MANFAAT**

Menghasilkan suatu desain atau rancangan kapal ikan yang sesuai untuk kondisi daerah Kabupaten Lombok Timur, dengan memperhatikan kondisi potensi ikan di daerah tersebut, sarana dan prasarana eksplorasi ikan yang ada, kondisi geografis, serta kondisi sosial budaya masyarakat. Adapun hasil rancangan kapal ikan tersebut dapat bermanfaat bagi :

- **Investor :**

Memberikan gambaran seberapa besar kelayakan untuk berinvestasi dibidang kapal ikan pada daerah tersebut.

- **Nelayan :**

Meningkatkan produksi perikanan tangkap sebagai wahana untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan nelayan.

- **Masyarakat :**

Memperluas lapangan kerja sehingga dapat menekan tingkat pengangguran di daerah tersebut.

Meningkatkan bahan makanan seperti: ikan, sebagai sumber protein tinggi yang sangat baik untuk kesehatan.

- **Pemerintah Daerah :**

Dalam rangka otonomi daerah yang efektif dimulai pada 1 Januari 2001, diharapkan setiap daerah dapat mengoptimalkan kemampuannya masing-

masing. Dalam hal ini bidang perikanan diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pendapatan asli daerah ( PAD ).

### **I.3. BATASAN MASALAH**

Dengan menyadari keterbatasan penulis dalam waktu, tenaga dan biaya untuk memperoleh dan mengolah data, serta menghasilkan suatu rancangan kapal ikan yang optimal, maka penulis membatasi permasalahan diatas dalam beberapa hal, antara lain :

- Data kapal yang diambil adalah data-data pada konsentrasi nelayan di PPI Tanjung Luar, Kab.Lombok Timur.
- Semua elemen biaya mengacu pada kebijakan saat ini ( tahun 2002 ).
- Analisa teknis dibatasi hanya sampai tahap praperencanaan, yang meliputi perkiraan Gross Tonnage (GT) dan karakteristik ukuran utama kapal ikan. Untuk pengembangan teknis selanjutnya tidak dibahas karena harus mempertimbangkan banyak segi teknis diantaranya kekuatan, getaran, manouvering, seakeeping, stabilitas kapal, dan lain sebagainya yang memerlukan pembahasan tersendiri.
- Kapal ikan direncanakan beroperasi di jalur II ( Zone II ), yaitu 6 – 12 mil dari garis pantai.
- Segala permasalahan non teknis diabaikan dan diasumsikan tidak ada kebijakan baru dari yang berwenang.

### **I.4. METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini agar tujuan yang direncanakan dapat tercapai, adalah :

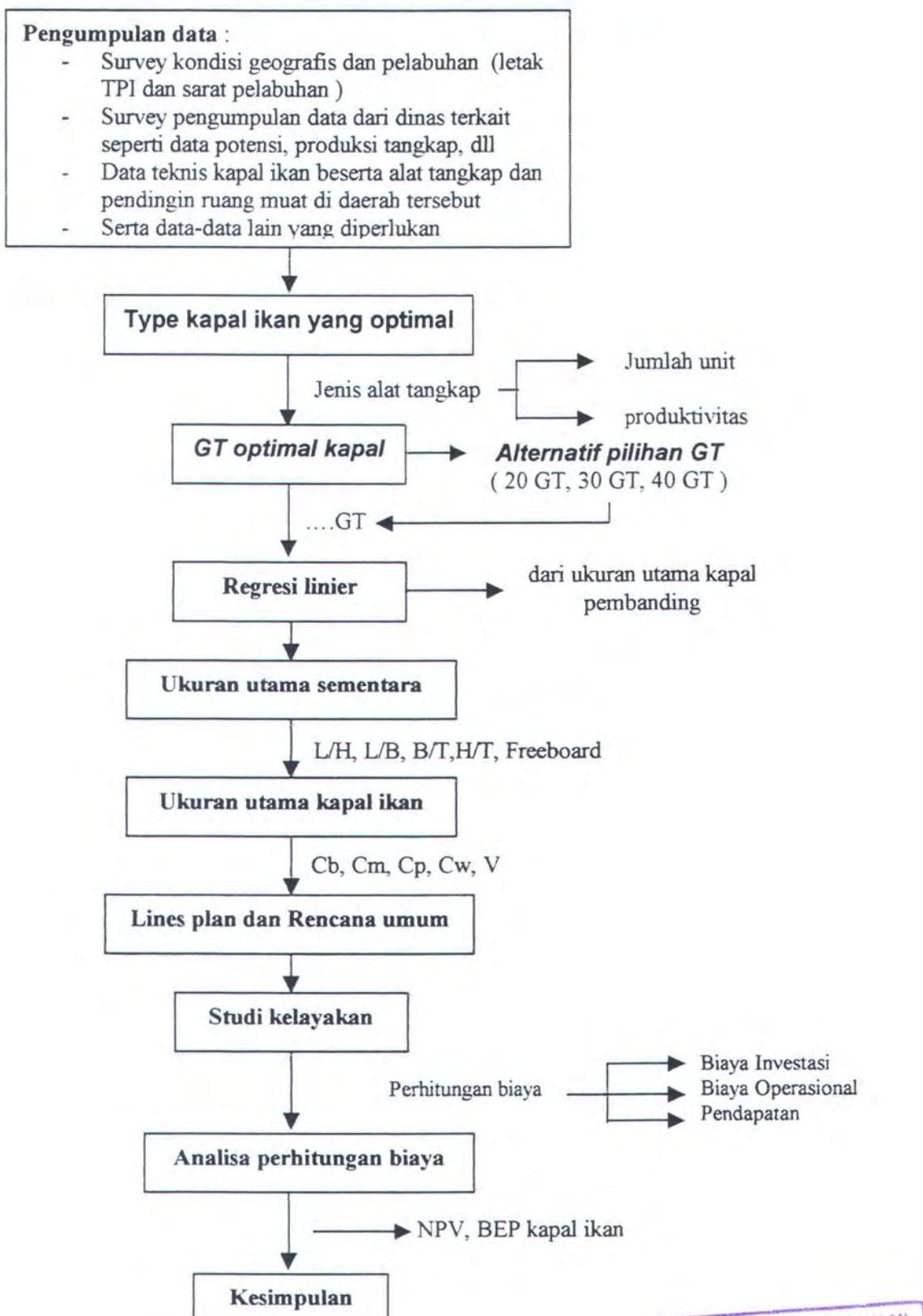
1. Study literatur untuk mencari teori yang dipakai dan berhubungan langsung dengan apa yang dikerjakan.
2. Pengumpulan data-data dari pihak yang terkait, meliputi :
  - Data yang berhubungan dengan kondisi geografis dan ekonomi makro daerah study.
  - Data teknis dari kapal-kapal ikan beserta jenis alat tangkap dan pendingin ruang muat ikan yang digunakan, untuk kapal ikan yang sedang beroperasi di daerah Kabupaten Lombok Timur, NTB.
  - Data monitoring produksi ikan, volume dan nilai distribusinya untuk tahun anggaran 2000/2001, serta data potensi ikan yang ada di daerah tersebut.
  - Data teknis dan lay out PPI Tanjung Luar, Lombok Timur.
  - Gaji crew, jumlah crew, harga ikan dan jenisnya serta restribusi pelabuhan.
  - Serta data-data lainnya yang diperlukan.
3. Analisa data

Kemudian semua data yang didapat diolah dalam berbagai analisa, yaitu :

- Analisa dalam menentukan besarnya GT ( Gross Tonnage ) optimal yang mengacu pada besarnya potensi ikan yang ada di daerah tersebut. Kemudian dibuat alternatif pilihan beberapa GT ( 20 GT, 30 GT, 40 GT ), dimana GT terpilih adalah yang mempunyai nilai ARR ( Average Rate of Return ) tertinggi.
- Menentukan ukuran utama kapal dari data kapal pembanding yang ada dengan menggunakan metode variasi statistik yaitu Regresi Linier Sederhana dengan Metode Least Square.

- Pemilihan jenis alat tangkap dan pendingin ruang muat ikan yang digunakan.
  - Dari ukuran utama kapal yang diperoleh dapat dilanjutkan dengan membuat Rencana Garis dan Rencana Umum.
  - Setelah itu dilakukan analisa ekonomis tentang kelayakan investasi dari kapal penangkap ikan, sehingga didapatkan gambaran berapa besar pendapatan yang diperoleh setiap tahunnya dan berapa lama waktu yang diperlukan untuk pengembalian modalnya.
4. Kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan sebagai bentuk solusi yang didapat dari penyusunan tugas akhir ini.

Prosedur pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :



## BAB II

### TINJAUAN KONDISI PERAIRAN DAN KAPAL IKAN DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR

## BAB II

### TINJAUAN KONDISI PERAIRAN DAN KAPAL IKAN DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR

#### II.1 GAMBARAN UMUM

Nusa Tenggara Barat terdiri dari dua pulau besar yaitu Pulau Lombok yang terdiri dari tiga Kabupaten dan Pulau Sumbawa yang juga terdiri dari tiga kabupaten. Untuk kepentingan pengelolaan sumber daya ikan diperhitungkan perairan laut sekitar NTB sejauh 12 mil dari pantai terluar luasnya  $41.503 \text{ km}^2$ , terdiri atas perairan pantai yang terkungkung daratan seluas  $23.887 \text{ km}^2$ , perairan lepas pantai di luar garis pangkal seluas  $17.616 \text{ km}^2$  dan panjang pantainya 1.625 Km. Sedangkan posisi NTB terletak antara  $115^{\circ}46'$  –  $119^{\circ}5'$  Bujur Timur dan  $8^{\circ}10'$  –  $9^{\circ}5'$  Lintang Selatan, Dengan batas-batas sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Laut Jawa dan Laut Flores
- Sebelah Selatan : Samudera Hindia
- Sebelah Barat : Selat Lombok
- Sebelah Timur : Selat Alas dan Selat Sape

Daerah Nusa Tenggara Barat memiliki fishing ground yang cukup potensial seperti Selat Alas, Selat Lombok, Selat Sape, Teluk Saleh, Teluk Cempi, dan Teluk Waworada. Daerah perairan ini dapat pula memberikan hasil berupa rumput laut, siput, mutiara, nener, benur, tripang, ikan hias, lobster dan kerang. Berdasarkan hasil perkalian densitas stok dengan luas perairan tersebut diketahui potensi lestari sumberdaya ikan yang terkandung di dalam perairan sebesar 166.388 ton/tahun, terdiri atas sumberdaya ikan pelagis 94.541 ton dan

sumberdaya ikan demersal 71.847 ton. Adapun Produksi tangkapnya pada tahun 2000 sebesar 85.709,1 ton.

Kabupaten Dati II Lombok Timur dengan ibukotanya Selong , terletak pada ketinggian 140 m diatas permukaan laut. Jarak antara Selong ke Mataram sekitar 52 Km dan jarak tersebut dapat ditempuh dengan kendaraan bermotor sekitar 1 jam perjalanan. Kabupaten Lombok Timur mempunyai jumlah penduduk sebesar 967.457 jiwa, yang merupakan 25% dari jumlah penduduk yang ada di NTB. Adapun angka konsumsi ikan perkapita pertahunnya adalah 11,31 Kg/kapita/tahun, namun angka konsumsi itu masih jauh dibawah target yang direkomendasikan oleh Widya Pangan dan Gizi yaitu sebesar 26,55 Kg/kapita/tahun, sehingga perlu ditingkatkan dengan pengembangan dan pengelolaan potensi ikan secara maksimal.

## **II.2 Kondisi dan Potensi**

### **II.2.1 Potensi Perairan**

Kabupaten Lombok Timur mempunyai potensi sumberdaya ikan yang cukup besar, baik itu untuk perairan umum maupun untuk perairan laut. Adapun ruang lingkup dan batasan pengelolaan sumberdaya ikan secara bersama pada Kabupaten Lombok Timur, meliputi beberapa bagian perairan yaitu Laut Jawa, Samudera Hindia dan Selat Alas. Luas wilayah perairan laut menurut perairan / bagian perairan yang menjadi konsentrasi pemanfaatan nelayan di Kabupaten Lombok Timur adalah 2.829 Km<sup>2</sup>, yang meliputi: Laut Jawa 1.231 Km<sup>2</sup>, Samudera hindia 951 Km<sup>2</sup>, Selat alas 647 Km<sup>2</sup>. Adapun produksi hasil

penangkapan untuk perairan laut sebesar 16.898,2 ton dan produksi perairan umum sebesar 242,9 ton.

Potensi sumberdaya ikan di Kabupaten Lombok Timur adalah :

- Potensi standing stock : 66.389,15 ton
  - Pelagis : 29.445,91 ton
  - Demersal : 36.943,24 ton
- Potensi lestari : 42.823,77 ton
  - Pelagis : 18.997,36 ton
  - Demersal : 23.826,41 ton
- Produksi tangkap : 16.898,2 ton
  - Pelagis : 9.601,49 ton
  - Demersal : 7.296,71 ton

(Sumber : Laporan Tahunan Dinas Perikanan dan Kelautan Kab. Lotim th.2000)

Adapun unit penangkapan yang berkembang yaitu : gillnet, pancing tonda, pancing ladung, mini purse seine, jala oras, rawe, bubu dan lain sebagainya. Adapun sasaran penangkapan umumnya terdiri dari jenis tuna, cakalang, tongkol, cicut, tengiri, lemuru, lencam, kerapu, pari, ikan dasar dan ikan pelagis kecil serta non ikan seperti cumi-cumi, udang, lobster, dll.

## **II.2.2 Klimatologi**

Wilayah Kabupaten Lombok timur termasuk daerah yang beriklim tropis, dengan suhu udara rata-rata 28°C dan temperature tertinggi 31,7°C. Sebagai daerah tropis Kabupaten Lombok Timur mempunyai kelembaban yang relatif tinggi yaitu antara 89-97%. Adapun keadaan curah hujan tahunan mencapai 1000-

2000 mm dengan hari hujan rata-rata 86 hari tiap tahunnya. Bulan basah antara 4-6 bulan dan terjadi pada bulan Oktober - Maret. Dalam musim hujan terjadi angin darat mulai dari bulan Nopember s/d bulan Maret, sedangkan musim kemarau terjadi pada bulan April s/d Bulan September

Adapun hari hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember dan Januari, pada bulan-bulan tersebut nelayan pada umumnya tidak pergi melaut karena cuaca yang buruk dan angin yang bertiup sangat kencang sehingga dimanfaatkan oleh para nelayan melakukan reparasi pada kapalnya yaitu dengan memperbaiki kerusakan-kerusakan kecil pada kapal dan alat tangkapnya.

#### **II.2.3 Pasang Surut dan Gelombang**

Saat pasang surut tertinggi ( saat pasang purnama ) perbedaan ketinggian dari pasang dan surut dapat mencapai sekitar 1,5 m, dimana pada saat pagi hari tinggi air didepan dermaga mencapai sekitar 2 m. Di PPI Tanjung Luar arus tidak ada, sedangkan gelombang sangat kecil karena terletak di teluk yang aman.

#### **II.2.4 Kondisi Pelabuhan Perikanan di Kabupaten Lombok Timur**

Kabupaten Lombok Timur mempunyai beberapa pelabuhan pendaratan ikan diantaranya adalah PPI Tanjung Luar, PPI Batu Nampar, PPI Labuan Lombok, PPI Labuan Haji, dan PPI Labuan Pandan. Adapun PPI Tanjung Luar dan PPI Labuan Lombok merupakan kategori aktif dan lainnya adalah kategori tidak aktif dan hanya ditempati oleh para nelayan andon dengan kapal-kapal ikan tradisional yang kecil. PPI tanjung Luar adalah merupakan salah satu PPI teramai di NTB, dimana kapal-kapal ikan yang berlabuh disana rata-rata berukuran 5-10

GT dan juga kapal-kapal ikan kecil lainnya, seperti jukung, perahu papan dan motor tempel. Adapun PPI Labuan Lombok disamping untuk pelabuhan pendaratan ikan, juga untuk saat ini lebih banyak dimanfaatkan untuk kapal-kapal dagang kecil seperti kapal pengangkut kayu, kapal barang dan lain-lain.

PPI Tanjung Luar terletak di bagian selatan Dati II Kabupaten Lotim Desa Tanjung Luar dan Kecamatan Keruak, dengan luas PPI Tanjung Luar sebesar 2 Ha. Daerah pelabuhan merupakan daratan pantai yang berbatuan dan sebagai mata rantai penghubung dua pulau yaitu Pulau Sumbawa bagian selatan dan Pulau Lombok. Dimana kegiatan bongkar muat seluruh kapal nelayan berpusat di PPI Tanjung Luar.

Adapun fasilitas Pelabuhan Pendaratan Ikan Tanjung Luar adalah :

- a. PPI Tanjung Luar adalah satuan kerja ( Satker ) Kantor pelabuhan Labuhan Lombok.
- b. Ukuran kapal maksimum yang dapat masuk pelabuhan adalah 130 GT dan dengan kedalaman ( draught ) adalah 2,50 m.
- c. Pelabuhan tidak wajib pandu dan tidak ada stasiun radio.
- d. Luas pelabuhan adalah 2 Ha, ukuran tempat bersandar 8 x 35 meter, gudang 10 x 20 meter, Lapangan penumpukan 25 x 50 meter

#### **II.2.5. Jumlah Armada**

Untuk saat ini armada kapal penangkap ikan yang ada di Kabupaten Lombok Timur maksimal berukuran 5-10 GT dan yang lainnya merupakan kapal-kapal kecil seperti : Jukung, perahu papan, motor tempel, dan kapal motor

berukuran kurang dari 5 GT. Untuk mengetahui lebih jelasnya, jumlah armada kapal dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

<b>Jenis kapal</b>	<b>Jumlah armada ( unit )</b>
<b>Perahu tanpa motor :</b>	
Jukung	2063
<b>Perahu papan :</b>	
- Kecil	-
- Sedang	256
- Besar	-
<b>Motor tempel</b>	1613
<b>Kapal motor :</b>	
Kurang dari 5 GT	10
5 – 10 GT	126
10 – 20 GT	-
20 – 50 GT	-
<b>Jumlah armada</b>	<b>= 4.068 unit</b>

**Tabel 2.1. Jumlah Armada pada tahun 2000**

( Sumber : Laporan Tahunan Dinas Perikanan dan Kelautan Prop. NTB th.2000 )

Dari jumlah armada kapal ikan sebesar 4.068 unit, kita dapat menyimpulkan bahwa aktifitas penangkapan ikan untuk daerah Kabupaten Lombok Timur terbilang cukup besar. Namun tingkat eksplorasi rendah karena ukuran dan jenis kapalnya yang kecil dan daerah operasinya sekitar wilayah pantai saja. Sehingga perlu pengembangan teknologi penangkapan pada armada kapal ikannya, yaitu dengan tidak memprogramkan pengembangan armada kapal ikan berukuran kecil yang kurang dari 10 GT, karena akan menambah penekanan eksplorasi sumberdaya ikan diperairan pantai saja dan mengutamakan program pengembangan armada kapal ikan minimal diatas 10 GT untuk mengisi aktifitas penangkapan diperairan lepas pantai.

## II.2.6. Jumlah Alat Tangkap

Jenis alat tangkap yang paling dominan dan produktif saat ini adalah: jaring insang tetap, payang, pancing tonda, pancing lainnya, purse seine, jaring klitik/tasik, jaring insang hanyut, rawai hanyut/mini long line, dll. Adapun jumlah alat tangkap pada Th.2000 sebesar 4483 unit yang terinci pada tabel berikut :

Jenis alat tangkap	Jumlah ( unit )	Jumlah produksi ( ton )
Payang	394	2.360,3
Purse seine	96	3.178,8
Jaring insang hanyut	201	1.146,5
Jaring klitik/tasik	557	1.032,5
Jaring insang tetap	669	1.718,7
Jaring lingkar	25	61,9
Bagan tancap	12	315,1
Rawai hanyut	450	4.317,5
Pancing tonda	111	401,7
Pancing lainnya	1813	2.237,6
Bubu	70	23
Lain-lain	85	104,6
<b>Jumlah =</b>	<b>4483 unit</b>	<b>16.898,2 ton</b>

Tabel 2.2. Jumlah alat tangkap dan jumlah produksinya pada Th.2000

( Sumber : Laporan Tahunan Dinas Perikanan dan Kelautan Prop. NTB th.2000 )

Dari tabel diatas dapat dipilih dan dikembangkan lebih lanjut jenis alat tangkap yang akan digunakan di daerah Kabupaten Lombok Timur dengan melihat banyaknya produksi yang dihasilkan oleh alat tangkap tersebut. Sehingga dari tabel diatas jenis alat tangkap yang dominan digunakan, dengan nilai produksi yang tinggi adalah alat tangkap jenis gillnet seperti : jaring insang tetap, jaring insang hanyut dan jaring klitik/ tasik dengan nilai produksi rata-rata pertahun untuk satu unit alat tangkapnya sebesar 2,73 ton. Jenis payang, purse seine, maupun jenis mini long line/rawai hanyut merupakan alat tangkap dengan nilai produksi yang tinggi yaitu rata-rata sekitar 10,5 ton pertahun untuk satu unit

alat tangkapnya. Adapun jenis pancing, seperti : pancing tonda, pancing ladung dan pancing lainnya merupakan jenis alat tangkap yang banyak digunakan dengan nilai produksi rata-rata pertahun untuk satu unit alat tangkap sebesar 1,37 ton. Namun dalam pemilihan jenis alat tangkapnya, kita juga tidak hanya melihat dari kuantitas hasil tangkapannya saja, tetapi juga kualitas hasil ikannya dengan nilai ekonomis yang tinggi.

#### **II.2.7. Perkembangan Produksi Penangkapan**

Produksi penangkapan di Kabupaten Lombok Timur setiap tahunnya cenderung tetap, meskipun ada peningkatan produksi yang jumlahnya tidak terlalu besar. Untuk mengetahui lebih jelasnya, perkembangan produksi penangkapan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

<b>Tahun</b>	<b>Produksi ( ton )</b>	<b>Keterangan kenaikan</b>
1996	13.243,5	-
1997	13.472,9	1,73 %
1998	14.961,8	11,05 %
1999	16.382,9	9,5 %
2000	16.898,2	3,15 %

**Tabel 2.3. Perkembangan produksi penangkapan di laut Th.1996 s/d 2000**

( *Sumber : Laporan Tahunan Dinas Perikanan dan Kelautan Prop. NTB th.2000* )

Peningkatan produksi yang tidak begitu besar tiap tahunnya, salah satunya disebabkan oleh pengembangan armada kapal ikan yang hanya sebatas di perairan pantai saja. Untuk meningkatkan produksi dan nilainya maka disamping kuantitas hasil tangkapannya, juga kualitas ikan tangkapan yang bernilai ekonomis tinggi yang perlu kita kejar. Untuk mengetahui jumlah produksi dan nilai berdasarkan jenis ikannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Jenis ikan	Produksi ( ton )	Harga ikan ( Rp / Kg )	Nilai ( Rp. juta )
Biji nangka	146,4	6.000	878,4
Gerot-gerot	8,9	6.500	57,85
Kakap merah	59,3	10.000	593
Kerapu	177,8	28.000	4.978,4
Lencam	75,8	7.000	530,6
Kakap	224,6	10.000	2.246
Kurisi	157,7	7.000	1.103,9
Ekor kuning	47	6.500	305,5
Gulamah/tigawaja	48,4	6.000	290,4
Cucut/hiu	2.062,3	11.000	22.685,3
Pari	232,8	3.000	698,4
Alu-alu	37,1	5.500	204,05
Layang	1.051,8	4.000	4.207,2
Selar	141,4	4.000	565,6
Kuwe	380,4	6.000	2.282,4
Tetengkek	83,4	6.000	500,4
Sunglir	163,4	5.000	817
Julung-julung	916,5	3.000	2.749,5
Teri	419,2	4.000	1.676,8
Tembang	204,2	4.000	816,8
Lemuru	2.696	2.500	6.740
Tenggiri	44,4	22.000	976,8
Layout	22,9	6.000	137,4
Tuna	627,2	5.000	3.136
Cakalang	1.225,8	5.000	6.129
Kembung	493,6	5.000	2.468
Tongkol	1.782,4	5.000	8.912
Ikan lainnya	2.768,7	4.150	11.438,550
Rajungan	21,5	15.000	322,5
Udang barong	19,3	75.000	1.432,500
Udang windu	13,1	75.000	982,5
Udang putih	7,6	38.000	290
Cumi-cumi	536,3	6.000	3.217,8
Gurita	0,8	12.000	9,6
Lobster	5,2	110.000	572
<b>Jumlah Produksi =</b>	<b>16.898,2 ton</b>	<b>Nilai Produksi =</b>	<b>Rp. 94.997,15 juta</b>

Tabel 2.4.Jumlah produksi dan nilai ikan Th.2000

(Sumber : Co – Fish Project & Dinas Perikanan dan Kelautan Prop. Nusa Tenggara Barat)

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa komoditas ikan yang menjadi andalan adalah jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan secara potensial banyak tersedia di perairan NTB, diantaranya : tuna, cakalang, udang, tenggiri, hiu/cucut dan lobster.

## **BAB III**

### **DASAR TEORI**

## BAB III

### DASAR TEORI

#### 3.1. Tinjauan Umum dan Jenis-jenis Alat Tangkap Kapal Ikan

##### 3.1.1. Tinjauan Umum Kapal Ikan

Secara umum kapal ikan mempunyai karakteristik yang tidak jauh berbeda dengan kapal jenis lainnya. Adapun perbedaannya terletak pada fungsinya. Kapal ikan menurut fungsinya dapat dibedakan menjadi:

1. Kapal penangkap ikan.
2. Kapal penampung dan pengolah ikan.
3. Kapal penelitian dan latih penangkapan ikan.

Sedangkan kapal ikan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah kapal ikan yang fungsinya hanya untuk menangkap ikan saja.

Bentuk kapal ikan saat ini pada dasarnya adalah suatu kompromi antara tahanan kapal yang baik dengan kualitas kelayakan laut yang sempurna. Kapal ikan yang sesuai dengan fungsinya untuk menangkap ikan memiliki karakteristik khusus untuk mendukung operasionalnya. Karakteristik kapal penangkap ikan antara lain :

1. Kecepatan kapal dan Kemampuan olah gerak (*manouverability*) kapal

Kapal ikan pada umumnya didesain mempunyai kecepatan yang cukup tinggi dan olah gerak (*manouverability*) yang baik karena kapal ikan pada saat beroperasi harus melakukan pengejaran terhadap kelompok ikan yang akan ditangkap. Kapal ikan harus sampai di tempat penangkapan ikan (*fishing ground*) secepat mungkin agar tidak kehilangan momen yang baik untuk menangkap ikan. Selain itu dapat melakukan pemasangan alat

tangkap secepat mungkin agar dapat mengatasi kecepatan gerak ikan yang akan ditangkap.

## 2. Kelayakan laut

Aspek kelaikan laut pada kapal ikan harus diperhatikan karena kapal ikan harus dapat beroperasi dalam berbagai kondisi cuaca. Kapal ikan pada umumnya beroperasi pada daerah yang jauh dari pantai serta cenderung berpindah-pindah untuk mendapatkan ikan hasil tangkapan yang baik. Hal tersebut menyebabkan kapal ikan harus mampu menghadapi segala kondisi cuaca yang akan dihadapi pada saat beroperasi di laut. Untuk itu maka kapal ikan harus memiliki stabilitas dan kekedapan yang baik, daya apung yang cukup serta keolenggan dan trim yang sekecil mungkin.

## 3. Tenaga penggerak

Untuk memperoleh kecepatan kapal yang cukup tinggi diperlukan tenaga penggerak yang cukup besar. Kendala yang dihadapi adalah ketersediaan ruangan yang terbatas, adanya beban tambahan pada saat menarik jaring serta keberadaan motor penggerak di pasaran. Oleh sebab itu maka pemilihan motor penggerak pada kapal ikan harus memperhatikan kriteria sebagai berikut:

- a. Volume ruangan yang dibutuhkan kecil dengan tenaga yang besar.
- b. Ketersediaan di pasaran.
- c. Daya tahan yang baik.
- d. Harga yang terjangkau.

#### 4. Penanganan hasil tangkapan ikan.

Ikan hasil tangkapan harus sampai di pelabuhan pendaratan ikan dalam kondisi yang masih baik dan segar. Oleh karena itu salah satu cara yang dilakukan untuk mempertahankan kondisi ikan hasil tangkapan ialah dengan pendinginan. Kapal ikan pada umumnya mempunyai ruang muat yang kedap dengan bahan isolasi yang baik sehingga energi panas dari luar tidak bisa atau sedikit masuk ke dalam ruang muat ikan.

### **3.1.2. Jenis-jenis Alat Tangkap Ikan dan Perlengkapannya**

Secara umum, type-type kapal penangkap ikan hingga dewasa ini dapat dibedakan berdasarkan jenis alat tangkap dan perlengkapan yang digunakan, yaitu antara lain :

#### **3.1.2.1. Kapal Penangkap Ikan Type Gill Net**

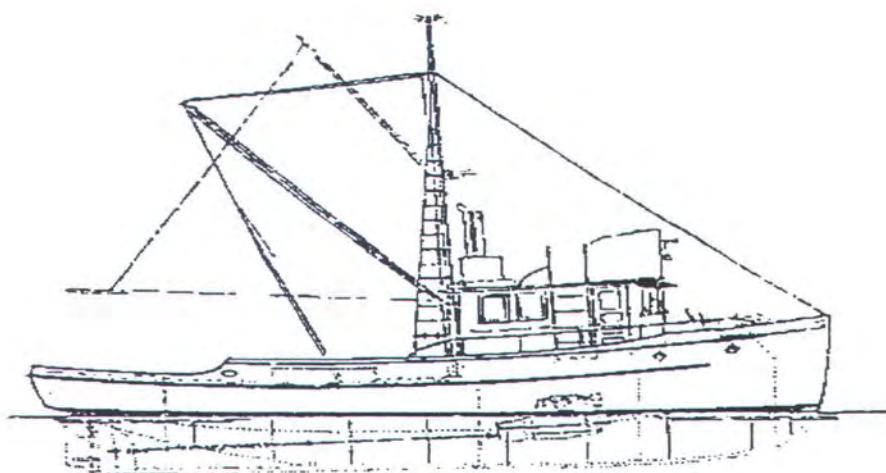
Penangkapan ikan dengan gillnet merupakan metode utama penangkapan ikan secara pasif dan dilakukan dengan kapal-kapal ikan type troller dan type gillnetter. Sasaran utama penangkapan adalah jenis-jenis ikan pelagic. Bentuk gillnet empat persegi panjang dimana dibagian atas dan bawah jaring dipasang tali ris sebagai tempat meletakkan beberapa buah pelampung dan pemberat, serta berfungsi sebagai penguat jaring agar tidak mudah robek dan rusak.

Metode penangkapan ikan dengan gill-net, tidak dengan jalan menarik jaring seperti halnya kapal penangkap ikan type trawler. Jaring ditempatkan pada lokasi yang telah ditentukan ( gill-net dasar ) pada malam hari dan diambil pada pagi hari, ikan – ikan yang berenang menurut arus akan tertangkap oleh gill-net yang telah ditempatkan pada arah berlawanan. Adapun syarat-syarat daerah

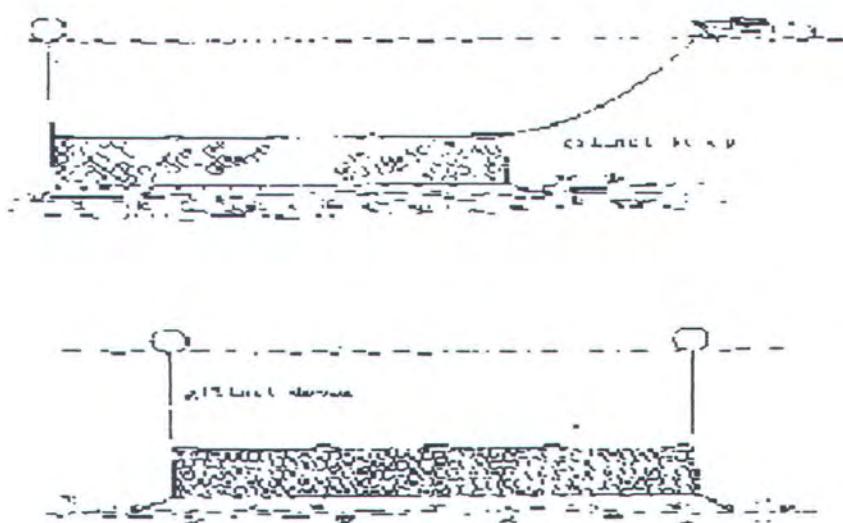
penangkapan (fishing ground) adalah bukan alur daerah pelayaran umum, dimana dasar perairan tidak berkarang dan arus beraturan sekitar 4 knot.

Berdasarkan bentuk alat waktu dioperasikan gill-net dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu :

- a. Gillnet melingkar ( incircling gillnet )
- b. Gillnet mendatar ( drift gillnet )



Gambar 3.1. Kapal penangkap ikan type gill net



Gambar 3.2. Shark bottom gill net

Berdasarkan letak alat penangkapan ikan dalam perairan, gill-net dikelompokkan menjadi :

- a. Gill-net permukaan ( surface gill-net )
- b. Gill-net pertengahan ( midwater gill-net )
- c. Gill-net dasar ( bottom gill-net )

Berdasarkan kedudukan alat penangkap ikan pada waktu dipasang gill-net dikelompokkan menjadi :

- a. Gill-Net Hanyut

Gill-net hanyut maksudnya adalah gill-net yang telah dipasang pada suatu perairan, dibiarkan saja hanyut terbawa oleh arus. Dalam hal ini biasanya gill-net diikatkan juga pada kapal yang tidak dijangkar ( tidak berlabuh ).

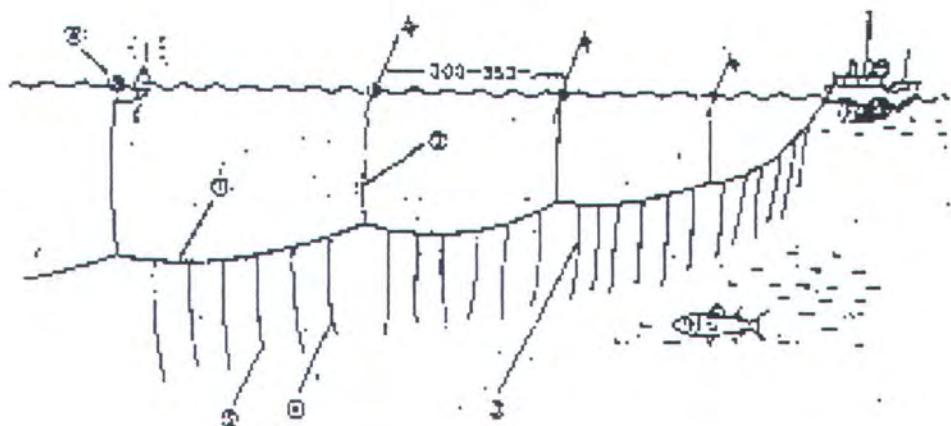
- b. Gill-Net Tetap

Yang dimaksud gill-net tetap adalah setelah dipasang di suatu perairan dibiarkan menetap pada tempat gill-net tersebut dipasang. Dalam hal ini kadang – kadang jaring diberi jangkar atau diikatkan pada suatu tempat yang tetap. Gill-net tetap pada umumnya adalah jenis gill-net dasar ( bottom gill-net ).

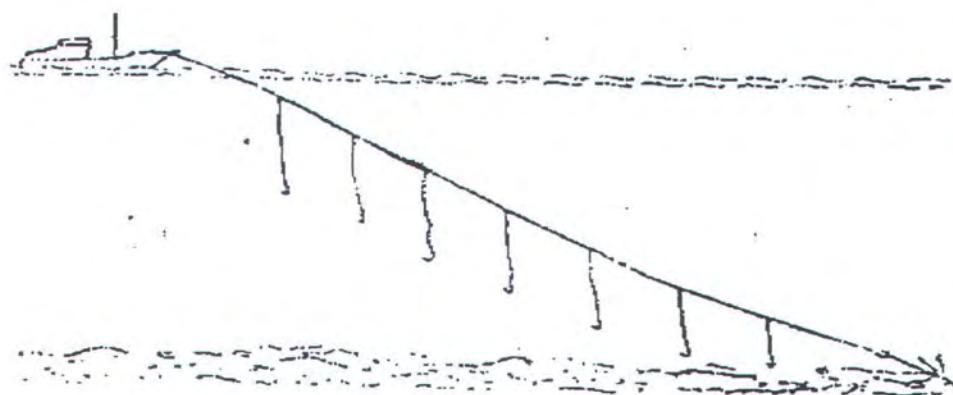
### **3.1.2.2. Kapal Penangkap Ikan Type Long Line**

Kapal penangkap ikan type long line merupakan kapal ikan dengan alat tangkap pasif karena pancing yang berjumlah banyak dan bergantung pada tali yang panjang serta ditebarkan secara horizontal pada daerah yang sangat luas sekali, serta dapat dioperasikan siang maupun malam hari. Sasaran penangkapan adalah ikan-ikan jenis demersal yang bernilai ekonomis tinggi, seperti : kakap, manyung, cicut botol, tuna, dan lain-lain.

Ciri khas type ini adalah mempunyai tangki – tangki kedap air yang besar, digunakan menyimpan umpan ikan tuna berupa ikan – ikan kecil yang hidup. Alat tangkap yang digunakan pada kapal tuna berupa pancing yang terdiri dari bagian – bagian yang dihubungkan satu sama lain, panjangnya berkisar antara 500 meter hingga 100 meter dan tiap bagian dinamakan satu basket, tiap-tiap basket ditempatkan kawat-kawat pancing dimana masing-masing ujungnya terdapat sebuah mata pancing dengan jarak tertentu.



Gambar 3.3. Model alat tangkap kapal ikan tuna long line



Gambar 3.4. Rawai ladung

Kedua ujung long-line dihubungkan satu sama lain dengan dua buah buoy yang ada diperlukan laut dan sebagai pengikat pada dasar laut digunakan jangkar yang berhubungan dengan buoy–buoy. Panjang sebuah long-line pada umumnya antara 1 sampai 2 meter dan jarak antara kawat – kawat pancing yang terdapat pada tiap – tiap basket antara 1 sampai 2,5 meter.

Pada long-line yang dilengkapi dengan kawat – kawat pancing yang mempunyai umpan hidup, jaraknya lebih besar pada long-line yang hanya dilengkapi dengan kawat–kawat pancing dengan umpan – umpan tiruan. Sebagai umpan hidup biasanya ikan–ikan kecil dan sebagai umpan tiruan digunakan umpan yang memantulkan cahaya. Sasaran penangkapan yang utama adalah ikan–ikan demersal yang buas.

Penangkapan ikan dengan pancing ini pada umumnya dapat dibedakan dalam dua cara yaitu memancing biasa dan memancing dengan menggunakan tambang panjang seperti yang telah diuraikan diatas.

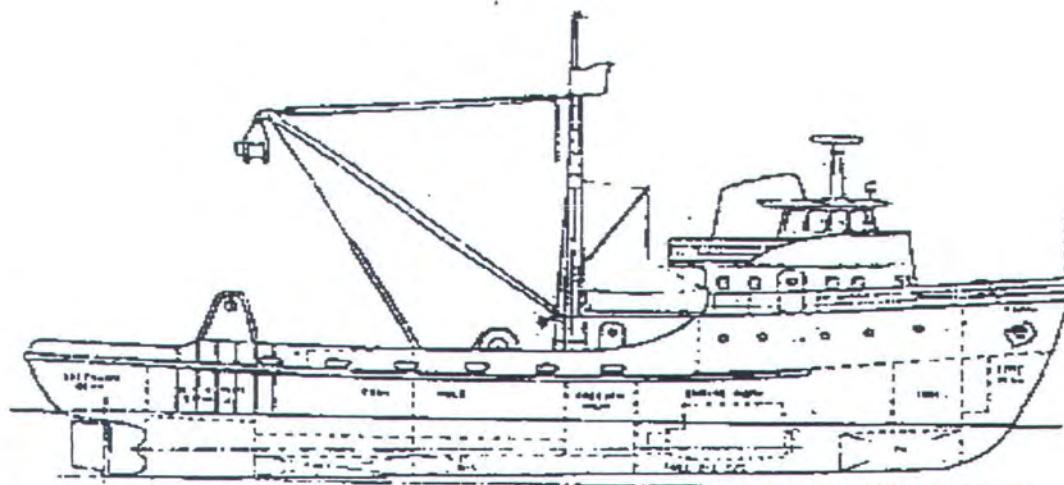
Memancing biasa alatnya terdiri atas sebuah tangkai dengan benang atau kawat pancing yang pada ujungnya terdapat satu atau beberapa mata pancing.

### **3.1.2.3. Kapal Penangkap Ikan Type Trawler**

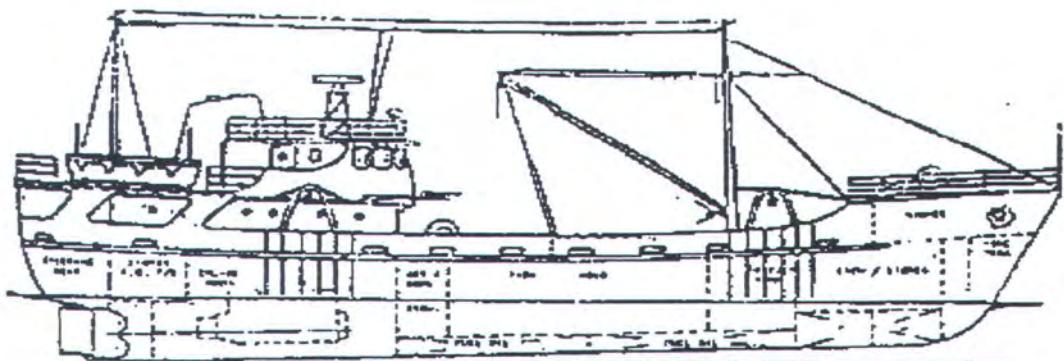
Bentuk bangunan kapal penangkap ikan type trawler hampir sama dengan kapal barang biasa, bedanya mempunyai peralatan utama untuk penangkapan ikan yang tidak dimiliki oleh kapal barang. Perlengkapan utama yaitu sebuah jaring trawel. Berdasarkan cara kerjanya, type kapal ini dapat dibedakan atas :

a. Trawler samping

b. Trawler belakang



Gambar 3.5. Kapal penangkap ikan type trawler samping



Gambar 3.6. Kapal penangkap ikan type trawler belakang

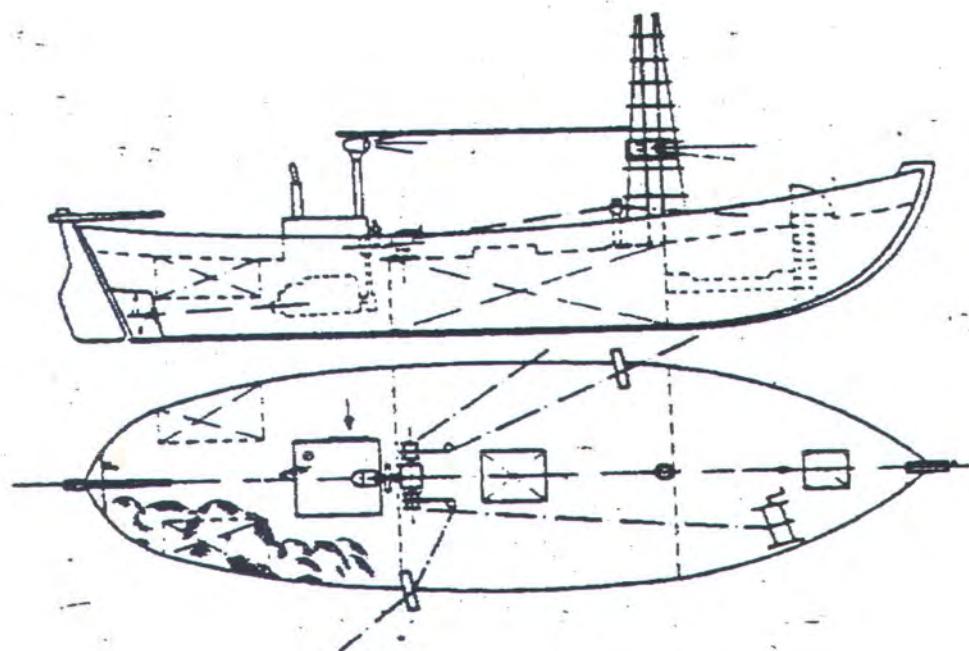
Penangkapan ikan dengan jaring trawler merupakan metode penangkapan ikan secara efektif dengan jalan menarik jaring trawler dan dilakukan dengan kapal-kapal ikan type trawler dan kadang-kadang kapal ikan type siner. Jaring terdiri dari 2 bauh sayap yang ramping, dihubungkan dengan bidang jaring dan diakhiri dengan bagian kantong.

Cara penangkapan ikan dengan trawler yaitu dengan menurunkan jaring ke laut dan diulur hingga seluruhnya menebar, diulur lagi dengan tambang tarik jaring lalu disetel, setelah itu tambang tarik ditempatkan pada kaitan di dalam kapal hingga siap untuk diderek.

Sasaran utama penangkapan, semua jenis ikan baik ikan demersial maupun ikan pelagis termasuk udang.

#### 3.1.2.4. Kapal Penangkap Ikan Type Purse Seine

Alat penangkap ikan ini disebut purse seine ( jaring kolor ) karena bentuk jaring tersebut waktu dioperasikan menyerupai kantong. Purse seine juga disebut jaring kolor karena pada bagian bawah jaring ( tali ris bawah ) dilengkapi dengan tali kolor yang gunanya untuk menyatukan bagian bawah jaring sewaktu operasi.



Gambar 3.7. Kapal penangkap ikan type purse seine

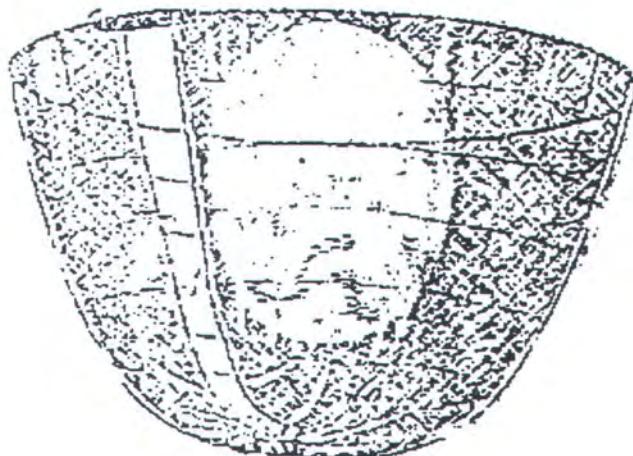
Purse seine digunakan untuk menangkap ikan yang bergerombol di permukaan laut. Oleh karena itu, jenis-jenis ikan yang tertangkap dengan alat penangkapan purse seine adalah jenis-jenis ikan pelagis yang hidupnya bergerombol seperti: layang, lemuru, kembung, sardinella, tuna, dan lain-lain.

Berbagai macam purse seine dibuat disesuaikan dengan keperluan dan penggunaannya. Pada umumnya macam purse seine dapat dikelompokkan berdasarkan :

- a. Bentuk dasar jaring utama
- b. Spesies ikan yang akan ditangkap
- c. Jumlah kapal yang dipergunakan dalam operasional
- d. Waktu operasi dilakukan

Berdasarkan bentuk jaring utama purse seine dibedakan menjadi :

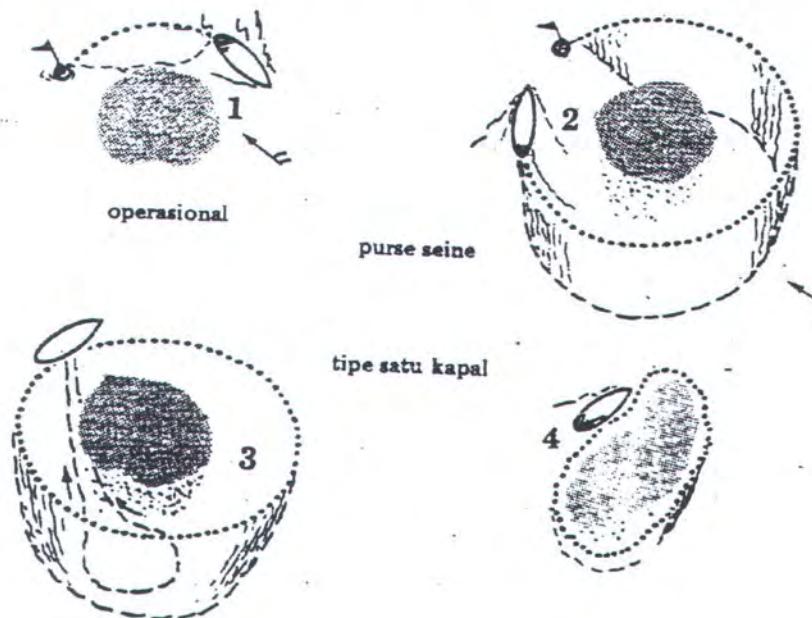
- a. Bentuk segi empat
- b. Bentuk trapesium
- c. Bentuk lekuk



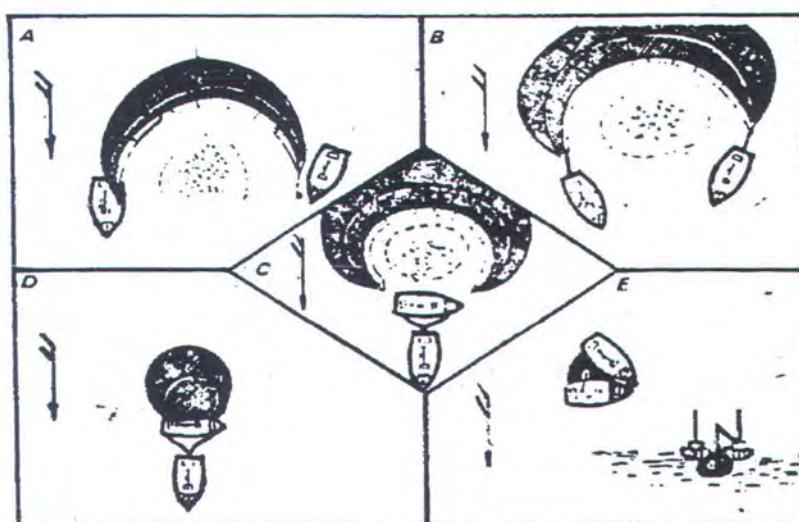
Gambar 3.8. Jaring purse seine type lekuk

Berdasarkan jumlah kapal yang digunakan pada waktu operasional purse seine dikelompokkan menjadi :

- Purse seine type satu kapal ( one boats system )
- Purse seine type dua kapal ( two boats system )



Gambar 3.9. Purse seine type satu kapal



Gambar 3.10. Purse seine type dua kapal

Berdasarkan jenis ikan yang akan ditangkap purse seine dapat dikelompokkan menjadi :

- a. Purse seine sardine
- b. Purse seine tuna
- c. Purse seine layang, dll

Berdasarkan waktu operasional purse-seine dikelompokan menjadi :

- a. Purse seine siang
- b. Purse seine malam

Berbagai macam bahan dapat digunakan untuk membuat perse seine. Secara umum berbagai macam bahan yang digunakan untuk pembuatan purse seine dapat diperinci sebagai berikut :

- a. Jaring utama

Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan jaring utama biasanya menggunakan nilon atau vinilon. Adapun ukuran mata jaring disesuaikan dengan jenis ikan yang akan ditangkap dimana semakin besar jenis ikan yang akan ditangkap maka semakin besar pula ukuran mata jaring yang digunakan.

- b. Srampat ( selvedge )

Selvedge berfungsi untuk melindungi bagian tepi / pinggiran jaring utama yang diikatkan pada tali ris agar bagian pinggir jaring utama tidak cepat rusak atau sobek. Bahan selvedge biasanya lebih kaku dari bahan jaring utama seperti polyethylene (PE), akan tetapi kadang-kadang juga dipergunakan bahan yang sama dengan bahan jaring utama yaitu nilon.

c. Tali ris

Macam-macam tali yang termasuk dalam kelompok tali ris yaitu: tali ris atas, tali pelampung, tali ris bawah, tali pemberat, tali penguat ris atas dan tali penguat ris bawah. Tali ris biasanya menggunakan bahan kuralon (PVA) atau kadang-kadang juga dapat menggunakan polyethylene dengan ukuran diameter = 8 s/d 10 mm.

d. Tali ring ( tali kang )

Yang dimaksud tali ring adalah tali yang digunakan untuk menggantungkan ring/cincin pada tali ris bawah. Tali ring ini kadang-kadang juga disebut tali kang yang terdiri dari tiga bentuk yaitu: bentuk kaki tunggal, kaki ganda, dan bentuk dasi. Tali kang dibuat dengan menggunakan bahan kuralon atau polyethylene.

e. Tali kolor

Untuk mengumpulkan ring atau jaring bagian bawah pada waktu operasi digunakan tali kolor yang ditarik setelah jaring selesai dilingkarkan. Karena dengan terkumpulnya ring maka bagian bawah jaring akan terkumpul menjadi satu sehingga berbentuk seperti kantong. Bahan tali kolor umumnya menggunakan polyethylene (PE), akan tetapi kadang-kadang ada juga yang menggunakan kuralon (PVA).

f. Pelampung

Pelampung berfungsi untuk mengapungkan seluruh alat keatas permukaan air ditambah dengan kelebihan daya apung yang disebut extra bouyancy. Bahan yang digunakan untuk pelampung adalah bahan yang berat jenisnya

lebih kecil dari berat jenis air laut. Bahan pelampung dari busa plastik yang keras.

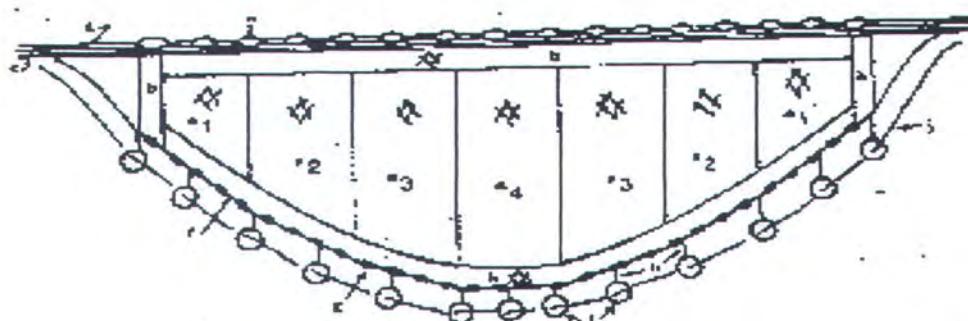
g. Pemberat ( sinker )

Agar jaring bagian bawah cepat tenggelam waktu dioperasikan, pada tali ris bawah perlu diberi pemberat, akan tetapi tidak boleh berlebihan karena dapat mengurangi daya apung dan membuat jaring terlalu tegang. Bahan pemberat umumnya menggunakan timah atau timbal (timah hitam).

h. Cincin ( ring )

Fungsi cincin untuk tempat lewatnya tali kolor waktu ditarik agar bagian bawah jaring dapat berkumpul. Bahan cincin biasanya dari kuningan atau tembaga, kadang-kadang digunakan bahan besi yang dilapis kuningan.

Bentuk umum purse seine beserta bagian-bagiannya dapat diperhatikan pada gambar berikut :



Keterangan Gambar -

- |   |                     |
|---|---------------------|
| a. Jaring utama (rendah atau :<br>1. wayar (wings)<br>2. midel (perut)<br>3. buah<br>4. kacangku (busi) | e. Pelampung        |
| b. Salvage  | f. Tali ris bawah   |
| c. Tali ris atas  | g. Pemberat         |
| d. Tali gelampung   | h. Tali ring (kang) |
|   | i. Ring (cincin)    |
|   | j. Tali kelor.      |

Gambar 3.11. Bentuk umum dan bagian-bagian purse seine

#### ❖ Daerah penangkapan ( fishing ground )

Beberapa persyaratan penangkapan yang dianggap baik untuk alat penangkapan purse seine adalah :

- Perairan yang terdapat ikan yang hidup bergerombol (schooling)
- Jenis ikan tersebut dapat dikumpulkan dengan alat pengumpul (lampa atau rumpon)
- Pada perairan yang lebih dalam dari alat yang akan digunakan

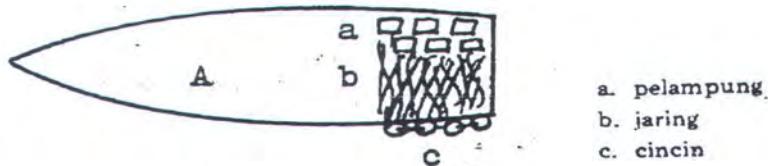
Untuk operasi penangkapan yang menggunakan rumpon kapal penangkap dapat langsung menuju ke tempat rumpon, pada beberapa hari sebelumnya. Sedangkan yang menggunakan lampu pencarian fishing ground bebas dengan menuruti kebiasaan berkumpulnya ikan-ikan. Adapun cara mencari gerombolan ikan dapat dibantu dengan memperhatikan perubahan warna air laut, lompatan ikan-ikan ke permukaan laut, riak-riak kecil dan buih-buih di atas permukaan laut, dan burung-burung yang menuik menyambar ikan di permukaan laut.

#### ❖ Operasi Penangkapan

Pada umumnya operasi penangkapan ikan dilakukan pada malam hari (antara matahari terbenam sampai matahari terbit), akan tetapi ada juga purse seine yang dioperasikan pada siang hari. Pengumpulan ikan ada yang menggunakan rumpon, ada juga yang menggunakan lampu, bahkan ada juga yang hanya mencari dimana gerombolan ikan yang menurut istilah nelayan didaerah muncar disebut dengan gadangan. Di antara berbagai macam persiapan yang berhubungan erat dengan masalah operasi penangkapan adalah persiapan

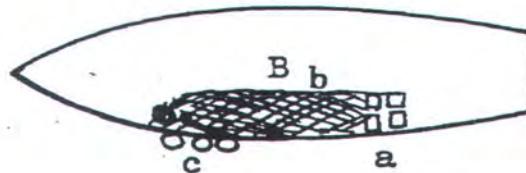
pengaturan alat tangkap diatas kapal agar operasi dapat berjalan dengan lancar. Penataan alat dapat diperhatikan pada gambar berikut :

a. penataan jaring di buritan kapal

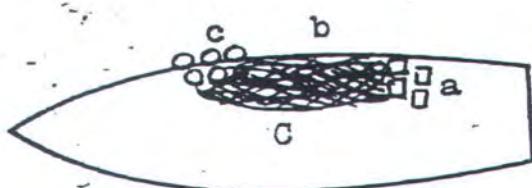


a. pelampung  
b. jaring  
c. cincin

b. penataan jaring di lambung kiri kapal.



c. penataan jaring di lambung kanan kapal.

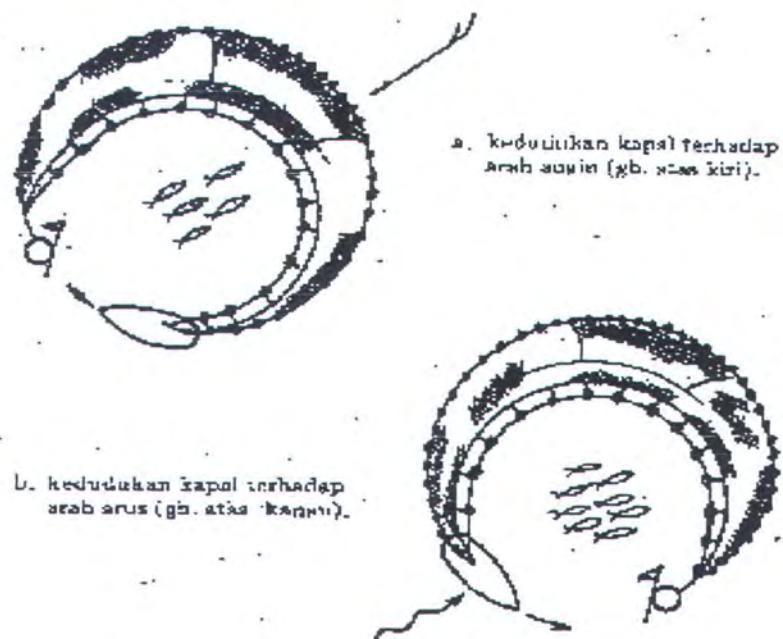


Gambar 3.12. Macam-macam penataan jaring diatas kapal

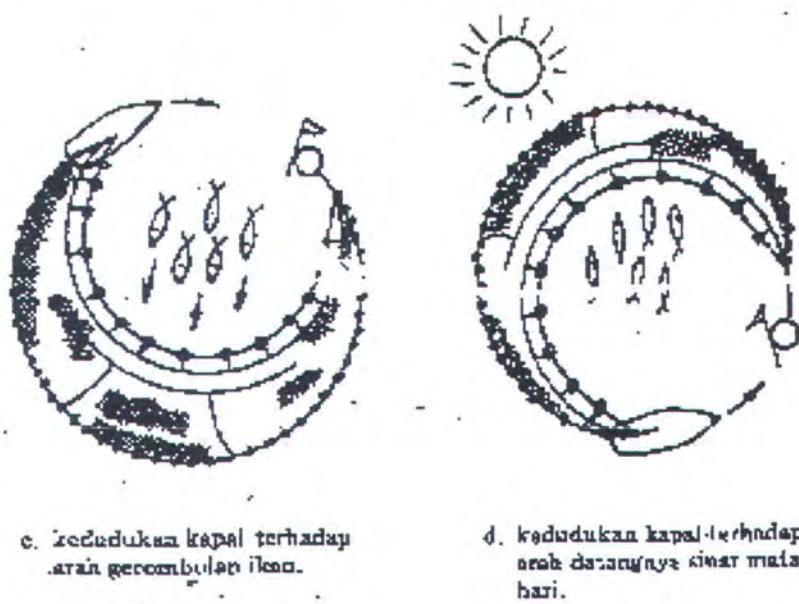
Arah pelingkaran alat merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan pada waktu kapal ikan beroperasi. Adapun pelingkaran jaring dapat ke kiri dan ke kanan yang disesuaikan dengan arah putaran baling-baling kapal dan tatanan jaring di atas kapal. Untuk kapal dengan baling-baling putar kiri maka pelingkaran alat dilakukan kearah kiri dan demikian juga sebaliknya.

Pada waktu melingkarkan alat untuk mengurung gerombolan ikan banyak faktor yang harus diperhatikan agar operasi dapat berhasil dengan baik. Adapun faktor-faktor tersebut adalah arah datangnya angin, arah arus, arah

gerombolan ikan, dan arah datangnya sinar matahari. Adapun gambar kedudukan kapal terhadap arah angin, arah gelombang, arah gerombolan ikan, dan arah datangnya sinar matahari adalah sebagai berikut :



Gambar 3.13. Kedudukan kapal terhadap arah angin dan arah arus



Gambar 3.14. Kedudukan kapal terhadap arah gerombolan ikan dan arah datangnya sinar matahari

### 3.2. ANALISA REGRESI

Analisa regresi adalah metode statistika yang digunakan untuk menentukan pola hubungan antara variable respon ( dependent variable atau variabel tak bebas ) dengan satu atau lebih variabel bebas atau independent variable. Dengan kata lain analisa regresi merupakan suatu upaya untuk menentukan kecocokan suatu kurva terhadap sekumpulan data. Fungsi analisa regresi adalah untuk meramalkan atau memperkirakan nilai variabel tak bebas dengan variabel bebas tertentu.

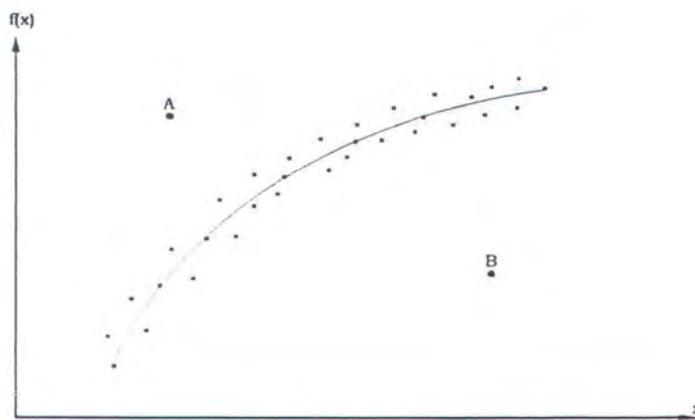
Di dalam praktik, sering dijumpai data diberikan dalam nilai diskret atau tabel. Ada dua hal yang diharapkan dari data tersebut, yaitu :

1. mencari bentuk kurva yang dapat mewakili data diskret tersebut.
2. mengestimasi nilai data pada titik-titik diantara nilai-nilai yang diketahui.

Kedua aplikasi tersebut diatas dikenal sebagai curve fitting. Ada dua metode pendekatan di dalam curve fitting yang didasarkan pada jumlah kesalahan terkecil. Metode tersebut adalah :

#### 1. Regresi Kuadrat Terkecil ( Least Square )

Regresi kuadrat terkecil dilakukan apabila data menunjukkan adanya kesalahan cukup besar. Untuk itu dibuat kurva tunggal yang mempresentasikan trend secara umum dari data. Karena beberapa data mungkin kurang benar, maka kurva tidak dipaksakan untuk melalui setiap titik. Kurva dibuat mengikuti pola dari sekelompok titik data. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.15



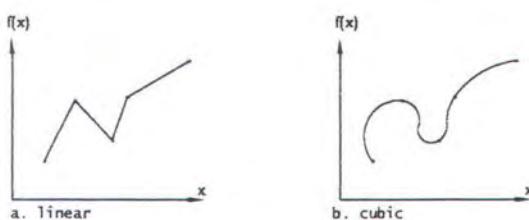
Gambar 3.15. Plot data pengukuran

( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992" )

## 2. Interpolasi

Interpolasi dilakukan apabila data-data yang diketahui sangat benar maka metode pendekatan yang dilakukan adalah dengan membuat kurva atau sejumlah kurva yang melalui setiap titik dari data-data tersebut.

Gambar 3.16 menunjukkan sket kurva yang dibuat dari data dengan cara regresi Interpolasi.



Gambar 3.16. Regresi Interpolasi

( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992" )

### 3.2.1. Regresi Linier Sederhana

Untuk melihat hubungan antara dua variable dimana variable yang satu akan mempengaruhi variable yang lain atau sebaliknya dapat digunakan model regresi. Model regresi linier membahas pengaruh hubungan linier antara variable yang satu dengan yang lainnya. Dimisalkan variable bebas X ( prediktor ) akan mengekspektasi variable tak bebas Y ( respon ), maka analisa regresi dibutuhkan untuk membentuk model hubungan antar variable ini ( Makridakis & Wright W & Mc Gee, 1999 )

$X_1$	$Y_1$
$X_2$	$Y_2$
$X_3$	$Y_3$
.	.
.	.
.	.
$X_n$	$Y_n$

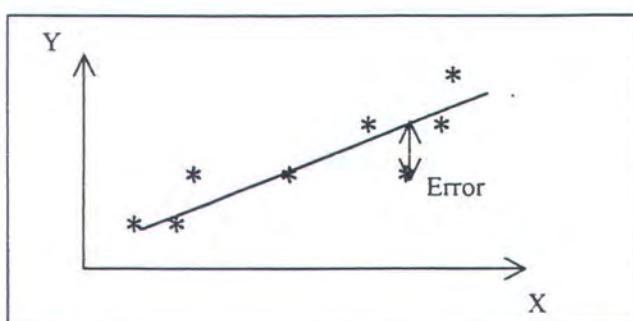
Regresi sederhana Y terhadap X

- Satu variable tak bebas ( Y )
- Satu variable bebas ( X )
- n buah pengamatan ( obsevasi )

Secara umum jika hubungan antara Y dan X tepat pada garis lurus, maka 2 variable ini dihubungkan dengan persamaan berikut :

$$Y = \alpha + \beta X$$

↑      ↑  
intersep      kemiringan



Dalam praktik nilai pengamatan  $Y_i$  akan menyimpang dari ekspektasi ini. Jika perbedaan ini dinyatakan dengan variable random  $e_i$ , maka dapat ditulis :

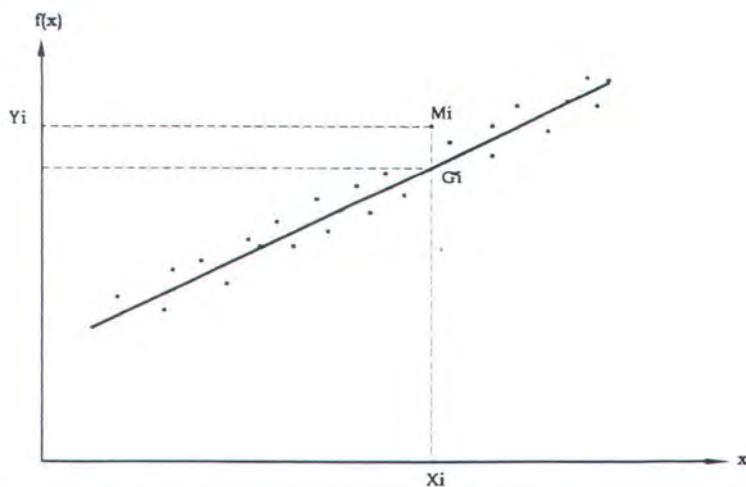
$$e_i = Y_i - (\alpha + \beta X_i) \quad (3.1)$$

dimana :

- persamaan ini disebut regresi populasi  $Y$  pada  $X$  yang mempunyai nilai tertentu  $X_i$ .
- $e_1 \dots e_n$  adalah komponen error yang tidak diketahui yang merupakan superimpose dari hubungan sebenarnya.
- Sedangkan  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah parameter pembentuk garis lurus yang tidak diketahui nilainya.

### 3.2.1.1. Methode Kuadrat Terkecil ( Least Square Methode )

Gambar 3.17 adalah titik-titik data dimana akan dicari suatu kurva  $g(x)$  yang dapat mewakili data tersebut. Cara termudah adalah membuat kurva secara visual (dengan perasaan) yang merupakan fungsi terbaik dari  $g(x)$  yang digambarkan oleh titik data. Tetapi cara ini tidak bisa memberikan hasil yang memuaskan, terutama apabila penyebaran titik-titik cukup besar. Diinginkan suatu metode yang lebih pasti untuk mendapatkan kurva tersebut. Satu cara untuk maksud tersebut adalah membuat kurva yang meminimumkan perbedaan (selisih) antara titik-titik data dan kurva. Teknik untuk mendapatkan kurva tersebut dikenal dengan regresi kuadrat terkecil (least square).



Gambar 3.17. Regresi Kuadrat Terkecil ( Least Square )

( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992" )

**A. Metode Kuadrat Terkecil Untuk Kurva Linear**

Bentuk paling sederhana dari regresi kuadrat terkecil adalah apabila kurva yang mewakili titik-titik data merupakan garis lurus, sehingga persamaannya adalah:

$$g(x) : a + b x \quad (3.2)$$

Dalam hal ini,  $a_0 = a$  dan  $a_1 = b$ .

Jumlah kuadrat dari kesalahan dihitung dengan persamaan

$$D^2 = \sum_{i=1}^n E_i^2 = \sum_{i=1}^n \{y_i - a - b x_i\}^2 \quad (3.3)$$

Agar nilai  $D^2$  adalah minimum, maka persamaan ( 3.3 ) diturunkan terhadap parameter  $a$  dan  $b$  dan kemudian disamadengankan nol.

Turunan pertama terhadap parameter  $a$  menjadi persamaan :

$$\sum y_i - \sum a - \sum b x_i = 0 \quad (3.4)$$

Turunan pertama terhadap parameter  $a$  menjadi persamaan :

$$\sum y_i x_i - \sum a x_i - \sum b x_i^2 = 0 \quad (3.5)$$

Penjumlahan masing-masing suku pada persamaan ( 3.4 ) dan ( 3.5 ) adalah dari 1 sampai n.

Persamaan ( 3.4 ) dan ( 3.5 ) dapat ditulis dalam bentuk :

$$na + \sum bxi = \sum yi \quad ( 3.6 )$$

$$\sum axi + \sum bxi^2 = \sum yixi \quad ( 3.7 )$$

dengan  $\sum a = n.a$

Selanjutnya persamaan ( 3.6 ) dapat ditulis menjadi :

$$\begin{aligned} a &= \frac{1}{n} \sum yi - \frac{1}{n} \sum bxi \quad \text{atau} \\ a &= \bar{y} - b \bar{x} \end{aligned} \quad ( 3.8 )$$

Substitusi persamaan ( 3.8 ) ke dalam persamaan ( 3.7 ) diperoleh persamaan :

$$\begin{aligned} b \left[ n \sum xi^2 - (\sum xi)^2 \right] &= n \sum yixi - \sum yi \sum xi \quad \text{atau} \\ b &= \frac{n \sum xiyi - \sum xi \sum yi}{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2} \end{aligned} \quad ( 3.9 )$$

Dengan menggunakan persamaan ( 3.8 ) dan ( 3.9 ) untuk menghitung koefisien a dan b, maka fungsi g(x) dapat dicari.

Untuk mengetahui derajat kesesuaian dari persamaan yang didapat, dihitung nilai koefisien korelasi yang berbentuk :

$$r = \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}} \quad ( 3.10 )$$

dengan

r = koefisien korelasi

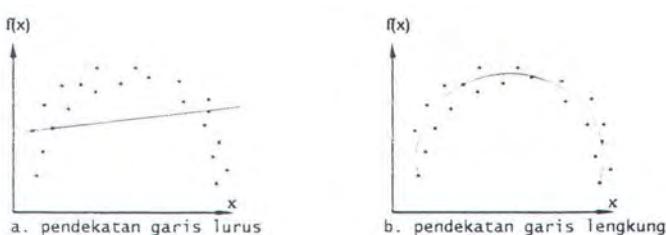
$$Dt^2 = \sum_{i=1}^n (yi - a - bx)^2$$

$$D^2 = \sum_{i=1}^n \{y_i - a - bx_i\}^2$$

Untuk perkiraan yang sempurna nilai  $r = 1$ . Apabila  $r = 0$  perkiraan suatu fungsi sangat jelek. Koefisien korelasi ini juga digunakan untuk memilih suatu persamaan dari beberapa alternatif yang ada, terutama didalam regresi garis tidak lurus.

### B. Linierisasi Kurva Tidak Linier

Dalam Praktek sering dijumpai bahwa plot titik-titik pada sistem koordinat mempunyai trend yang berupa kurva lengkung, sehingga persamaan yang diberikan dalam sub bab diatas tidak bisa langsung digunakan. Untuk itu maka perlu dilakukan transformasi koordinat sedemikian sehingga plotting data bisa dipresentasikan dalam kurva linear. Gambar 3.18 menunjukan plotting data pada sistem koordinat yang didekati dengan garis lurus dan lengkung.



Gambar 3.18. Ploting Data pada sistem koordinat  
( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992 )

Tampak bahwa pendekatan dengan garis lurus menimbulkan kesalahan yang sangat berarti.

- Persamaan Berpangkat.

Persamaan berpangkat diberikan dalam bentuk sebagai berikut :

$$y = a e^{bx} \quad (3.11)$$

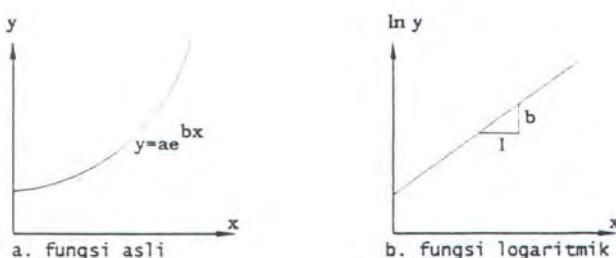
dengan  $a$  dan  $b$  adalah konstanta.

Persamaan tersebut dapat dilinearakan dengan menggunakan logaritma natural sehingga menjadi :

$\ln y = \ln a + b x \ln e$ , karena  $\ln e = 1$  maka :

$$\ln y = \ln a + b x \quad (3.12)$$

yang merupakan hubungan semi logaritmik antara  $\ln y$  dan  $x$ . Persamaan tersebut merupakan bentuk garis lurus dengan kemiringan  $b$  dan memotong sumbu  $\ln y$  pada  $\ln a$ . Gambar 3.19 menunjukkan transformasi dari fungsi asli menjadi fungsi logaritmik.



Gambar 3.19. Tranformasi Fungsi bentuk Ln

( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992 )

Persamaan lain dari kurva tak linear adalah persamaan berpangkat seperti diberikan oleh bentuk berikut ini.

$$Y = a \cdot x^b \quad (3.13)$$

dengan a dan b adalah koefisien konstan.

Persamaan tersebut dapat dilinearakan dengan menggunakan fungsi logaritmik sehingga didapat :

$$\log Y = b \log x + \log a \quad (3.14)$$

yang merupakan hubungan log-log antara  $\log Y$  dan  $\log x$ . Persamaan tersebut mempunyai bentuk garis lurus dengan kemiringan b dan memotong sumbu  $\log Y$  pada  $\log a$ . Gambar 3.20 menunjukkan transformasi dari fungsi asli menjadi fungsi logaritmik.

Transformasi Log.

Misalkan persamaan kurva yang dicari adalah :

$$y = a x^b$$

Transformasi dengan menggunakan fungsi log,

$$\log y = \log a x^b = \log y = \log a + b \log x$$

Dilakukan transformasi berikut :

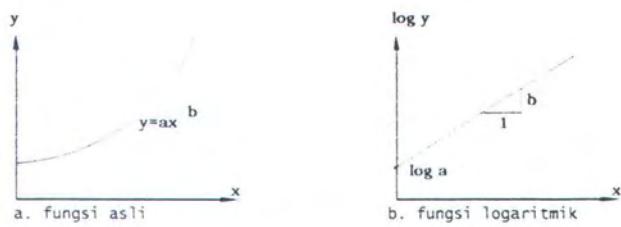
$$p = \log y \quad B = b$$

$$A = \log a \quad q = \log x$$

Sehingga persamaan diatas dapat ditulis dalam bentuk :

$$p = A + B q$$

dengan harga A dan B sesuai dengan persamaan (3.8) dan (3.9)



Gambar 3.20. Transformasi Fungsi Bentuk Log

( Sumber "Metode Numerik, Bambang Triatmodjo, 1992" )

### **3.3. ANALISA EKONOMIS**

#### **3.3.1. Penilaian Rencana Investasi**

Kebijakan investasi jangka panjang dikatakan sebagai persoalan capital budgeting. Investasi berarti pula sebagai pengeluaran pada saat ini dimana hasil yang diharapkan dari pengeluaran itu baru akan diterima lebih dari satu tahun mendatang, jadi menyangkut jangka panjang. Keputusan mengenai rencana investasi biasanya sulit karena memerlukan penilaian mengenai investasi di masa yang akan datang. Makin jauh ke depan yang harus diramalkan maka makin menjadi sukar dalam proses analisanya karena adanya ketidakpastian masa depan yang disebabkan oleh perubahan teknologi, ekonomi dan sosial, kekuatan-kekuatan persaingan dan tindakan-tindakan pemerintah dan banyak lagi kepastian baru yang sulit diestimasikan sebelumnya.

Salah satu tugas utama didalam persoalan kebijakan investasi untuk membuat armada kapal penangkap ikan baru adalah mengadakan estimasi terhadap pengeluaran dan penerimaan uang yang akan diterima dari investasi tersebut pada waktu yang akan datang. Adapun estimasi tersebut meliputi biaya pembuatan kapal, biaya operasional, dan penerimaan uang dari hasil tangkapan ikan. Perbandingan terhadap nilai investasi dengan nilai dari penerimaan uang di masa depan (future cash flow) ini akan dapat dipakai sebagai pedoman kebijaksanaan investasi tersebut. Hasil perbandingan itu akan menjadi informasi bagi kita untuk menilai ekonomis tidaknya suatu rencana investasi.

##### **3.3.1.1. Kriteria Penilaian Investasi**

Dalam menilai menguntungkan tidaknya suatu investasi ada beberapa kriteria yang digunakan.

Adapun kriteria penilaian investasi dapat digolongkan menjadi dua golongan, yaitu :

1. Kriteria investasi yang mendasarkan pada konsep keuntungan/income adalah Average Rate of Return (ARR)/Accounting Rate of Return (ARR).
2. Kriteria investasi yang mendasarkan pada konsep cash flow yang dapat dirinci sebagai berikut :
  - a. Konsep cash flow yang tidak memperhitungkan nilai waktu dari uang atau faktor diskonto (nondiscount cash flow) yaitu metode pay back periode.
  - b. Konsep cash flow yang memperhatikan nilai waktu dan uang atau faktor diskonto (discounted cash flow), antara lain :
    - Net Present Value (NPV)
    - Profitabilitas Indeks (PI)
    - Internal Rate of Return (IRR)

Dalam analisa ekonomis yang dilakukan untuk menilai kelayakan suatu investasi dalam pengadaan armada kapal penangkap ikan, digunakan kriteria penilaian investasi dengan Net Present Value (NPV) dan Break Even Point (BEP).

**Net Present Value (NPV)**

Dalam metode ini kita menggunakan faktor diskonto. Semua pengeluaran dan penerimaan (dimana saat pengeluaran serta penerimaannya adalah dalam waktu yang tidak bersamaan) harus diperbandingkan dengan nilai yang sebanding dalam arti waktu. Dalam hal ini berarti kita harus mendiskontokan nilai-nilai pengeluaran dan penerimaan tersebut ke dalam penilaian yang sebanding (sama). Pengeluaran adalah dilakukan pada saat mula-mula (sekarang), sedangkan

penerimaan baru akan diperoleh di masa-masa yang akan datang, padahal nilai uang sekarang adalah tidak sama (lebih tinggi) dari nilai uang di kemudian hari. Oleh karena itu jumlah estimasi penerimaan itu harus didiskontokan dimana kita jadikan jumlah-jumlah nilai sekarang (penerimaan yang sebanding dengan pengeluarannya).

Urutan-urutan perhitungan dalam metode ini adalah :

1. Menghitung cash flow yang diharapkan dari investasi yang akan dilaksanakan.
2. Mencari nilai sekarang ( present Value) dari cash flow dengan mengalikan tingkat diskonto/discount rate tertentu yang ditetapkan.
3. Kemudian jumlah nilai sekarang (present value) dari cash flow selama umur investasi dikurangi dengan nilai investasi awal (Initial Outlays/IO) akan menghasilkan Net Present Value (NPV).

$$NPV = P.V \text{ of Proceeds} - \text{Initial Outlays}$$

Net present Value dari investasi itu dapat diperoleh dengan menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$NPV = \frac{P_1}{(1+i)^1} + \frac{P_2}{(1+i)^2} + \frac{P_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{P_n}{(1+i)^n}$$

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{P_t}{(1+i)^t} - IO$$

di mana:

$P_t$  = Net cash flow (proceeds) pada tahun ke-t

$i$  = Tingkat diskonto

$n$  = Lama waktu atau periode perlengsungan investasi

$IO$  = Pengeluaran mula-mula atau nilai investasi/initial outlays

Untuk pengambilan keputusan, maka apabila NPV lebih besar dari nol (positif) berarti proyek itu menguntungkan.

□ **Break Even Point (BEP)**

Analisa Break Even Point (BEP) pada dasarnya untuk memperkirakan tingkat volume usaha dalam kondisi tidak ada laba dan tidak rugi. Dari informasi tentang BEP tersebut maka kita akan dapat mengetahui apakah usaha kita akan berada dalam daerah rugi, daerah laba atau break even saja. Oleh karena volume usaha adalah sesuatu yang berupa perkiraan saja, maka tentu saja akan mengandung resiko. Sebagai konsekuensi dari hal itu maka kita harus memiliki gambaran tentang besarnya resiko bahwa volume usahanya nanti akan berada pada posisi rugi atau maksimal hanya break even saja, dan tidak berada pada posisi laba.

$$BEP = \frac{FC}{PU - VU}$$

Dimana :

FC = Total biaya tetap ( Fixed Cost )

PU = Pendapatan

VU = Biaya Variabel

## BAB IV

### PERENCANAAN KAPAL PENANGKAP IKAN

## BAB IV

### PERENCANAAN KAPAL PENANGKAP IKAN

#### 4.1. Pemilihan Jenis Alat Tangkap

Salah satu hal yang penting dalam perencanaan kapal penangkap ikan adalah pemilihan jenis alat tangkapnya. Dalam hal ini harus memperhatikan beberapa hal yang mempengaruhinya, antara lain :

- Jenis ikan yang akan ditangkap.
- Nilai ekonomis dari jenis ikan yang ditangkap.
- Tingkat produktivitas dari jenis alat tangkap yang dipakai.
- Jenis alat tangkap yang umum dipakai dan mudah dioperasikan oleh nelayan setempat.
- Kedalaman perairan dan karakteristik dasar perairan.

Jenis ikan yang akan ditangkap adalah ikan jenis pelagis, yang hidup sampai kedalaman 50 fathom ( $\pm 100$  m). Adapun produksi komoditas unggulan menurut Kabupaten Lombok timur pada tahun 2000 adalah ikan tuna dan cakalang. Kedua ikan tersebut termasuk ikan jenis pelagis yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi.

Salah satu aspek yang menjadi dasar pemikiran dari penulis untuk menentukan jenis alat tangkap adalah banyaknya unit alat tangkap yang digunakan di daerah tersebut yang ditinjau dari nilai produksi yang dihasilkannya. Berikut ini adalah tabel jumlah unit alat tangkap dan produksinya :

Jenis Alat Tangkap	Jumlah Unit Alat Tangkap	Produksi ( ton )
Payang	394	2.360,3
Purse seine	96	3.178,8
Jaring insang hanyut	201	1.146,5
Jaring klitik/tasik	557	1.032,5
Jaring insang tetap	669	1.718,7
Jaring lingkar	25	61,9
Bagan tancap	12	315,1
Rawai hanyut	450	4.317,5
Pancing tonda	111	401,7
Pancing lainnya	1813	2.237,6
Bubu	70	23
Lain-lain	85	104,6

Sumber : Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Dat I NTB.

**Tabel 4.1.** Jumlah Unit Alat Tangkap dan Produksinya.

Dari tabel 4.1 diatas dapat kita lihat bahwa produksi terbesar terdapat pada alat tangkap jenis purse seine dan rawai hanyut. Namun dengan berdasarkan produksi saja masih belum cukup, karena banyaknya unit alat tangkap secara langsung menentukan jumlah produksi dari jenis alat tangkap tersebut. Sehingga perlu dilihat suatu perbandingan produktivitas untuk tiap jenis alat tangkap, seperti dalam tabel 4.2 dibawah ini :

Jenis Alat Tangkap	Produktivitas ( ton/unit/tahun )
Payang	5,99
Purse seine	33,11
Jaring insang hanyut	5,7
Jaring klitik/tasik	1,85
Jaring insang tetap	2,57
Jaring lingkar	2,48
Bagan tancap	26,26
Rawai hanyut	9,59
Pancing tonda	3,62
Pancing lainnya	1,23
Bubu	0,33
Lain-lain	1,23

**Tabel 4.2.** Produktivitas menurut jenis alat tangkap.

Dari tabel 4.2 diatas alat tangkap jenis purse seine mempunyai produktivitas paling tinggi dari alat tangkap jenis lainnya. Disamping produktivitasnya yang tinggi, penggunaan alat tangkap jenis purse seine masih sedikit jika dibandingkan dengan alat tangkap jenis lainnya, sehingga peluang penambahan unit alat tangkap ini masih terbuka. Dengan pertimbangan berdasarkan data-data tersebut diatas, maka dipilih alat tangkap jenis purse seine.

#### **4.2 Penentuan Kapasitas Kapal Penangkap Ikan**

Salah satu dasar pertimbangan dalam penentuan GT dari kapal penangkap ikan adalah besarnya potensi dan produksi perikanan laut di Kabupaten Lombok Timur. Dari besarnya potensi dan produksinya dapat diketahui besarnya potensi perikanan yang belum dieksplorasi. Dengan cara ini diharapkan agar penambahan armada kapal penangkap ikan yang baru tidak menambah persaingan dengan armada kapal penangkap ikan yang sudah ada. Namun dengan adanya penambahan armada kapal penangkap ikan diharapkan dapat meningkatkan produksi perikanan di Kabupaten Lombok Timur. Adapun perhitungan kapasitasnya adalah sebagai berikut:

$$GT \text{ optimal kapal} = \text{Kapasitas maksimal tangkapan} + \text{Kapasitas pendingin es}$$

$$+ \text{Koreksi volume karena adanya isolasi ruang muat}$$

**Perhitungan kapasitas maksimal tangkapan :**

$$\text{Kapasitas maksimal tangkapan} = \frac{\text{Potensi Ikan}}{\text{Jumlah Trip}}$$

Dari data yang ada pada Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Lombok Timur dapat diketahui potensi standing stock dan potensi lestarinya yang dipakai untuk menghitung kapasitas maksimal tangkapan.

Dimana :

Potensi ikan di wilayah Kabupaten Lotim:

- Potensi standing stock : 29.445,91 Ton
- Potensi lestari : 18.997,36 Ton
- Yang sudah dieksplorasi : 9.601,49 Ton
- Potensi yang masih bisa dieksplorasi adalah : 9.395,88 Ton

Dari buku *Laporan tahunan dinas perikanan dan kelautan Propinsi NTB* Dapat dilihat bahwa tingkat pemanfaatan nelayan sebesar 51,5 %. Sehingga potensi yang masih bisa dieksplorasi / dimanfaatkan sebesar : 4.557 Ton

Stowage factor untuk ikan dalam es = 0,5 ton/m<sup>3</sup>, (*John Fyson, "Design of small fishing vessel"*)

$$\begin{aligned} - \quad 4.557 \text{ Ton ikan} &= 4.557 / 0,5 \\ &= 9.114 \text{ m}^3 \\ - \quad 1 \text{ GT} &= 2,84 \text{ m}^3 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Jadi potensi ikan sebesar} &= 9.114 / 2,84 \\ &= 3.209,15 \text{ gross tonnage} \end{aligned}$$

Jumlah trip dalam satu tahun dihitung berdasarkan lamanya waktu operasi yang juga dikoreksi karena pengaruh kondisi dan cuaca perairan setempat, terutama kondisi beberapa jenis ikan pada musim-musim tertentu dan juga adanya waktu perawatan dan perbaikan.

Berikut ini perhitungan jumlah trip dalam satu tahun:

- Persiapan untuk berlayar : 1 Hari
- Perjalanan pulang pergi : 1 Hari
- Waktu operasi : 4 Hari
- Waktu bongkar : 1 Hari
- Total waktu yang diperlukan dalam 1 Trip : 7 Hari
- Dalam 1 Tahun ( 30/7 ) x 12 : 51 Trip

Koreksi untuk:

- Cuaca buruk + bukan musim ikan : 2 Bulan
  - Perawatan dan perbaikan +  
Bulan purnama tidak efektif menangkap ikan : 0,5 Bulan
  - Dalam 2,5 bulan ( 75/7 ) : 11 Trip
- Jadi jumlah Trip dalam 1 Tahun adalah : 40 Trip
- Kapasitas maksimal tangkapan =  $\frac{3.209,15}{40}$   
= 80,23 GT

□ **Perhitungan kapasitas es untuk pendinginan hasil tangkapan :**

Karena kapal penangkap ikan ini menggunakan pendinginan es untuk penanganan hasil tangkapan, yang mempunyai kapasitas per satuan berat dan volume yang cukup besar maka berat es harus dihitung untuk penentuan GT kapal. Pada buku “Petunjuk Praktis bagi Nelayan, penerbit Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia” disebutkan bahwa 1 ton es untuk 1 ton ikan pada daerah tropis dan untuk 900 kg es membutuhkan ruangan seluas 1 m<sup>3</sup>

- Berat es = 3.209.150 x 1  
= 3.209.150 kg

- Ruang es untuk 3209,15 ton ikan =  $3.209.150 / 900$   
=  $3.565,72 \text{ m}^3$

- 1 GT :  $2,84 \text{ m}^3$   
=  $3.565,72 / 2,84$   
=  $1.255,5 \text{ GT}$

➢ Ruang es yang diperlukan dalam 1 trip =  $1.255,5 \text{ GT} / 40 \text{ trip}$   
=  $31,4 \text{ GT}$

GT kapal =  $80,23 + 31,4$

=  $111,63 \text{ Gross Tonnage}$

Dalam buku Petunjuk Praktis Bagi Nelayan hal 138, mengingat bentuk dan pengaturan tempat penyimpanannya, kapasitas palkah yang sebenarnya akan menjadi 10%-20% lebih kecil dari nilai muatan.

GT optimal kapal =  $111,63 + (111,63 \times 10\%)$   
=  $122,79 \text{ GT} \approx 120 \text{ GT}$

Karena terbatasnya kapasitas dermaga yaitu panjang dan lebar dermaga 8 x50 m, ukuran kapal maksimum yang dapat masuk dermaga adalah 100 GT dengan sarat air maksimal 2,5 m, maka perlu dicari besaran GT kapal yang sesuai dengan kapasitas dermaga yang ada.

Di lihat dari fasilitas dermaga yang ada maka penulis merencanakan kapal penangkap ikan dengan beberapa alternatif pilihan kapasitas, yaitu :

1. 20 GT sebanyak 6 armada
2. 30 GT sebanyak 4 armada
3. 40 GT sebanyak 3 armada

Dari kapasitas dermaga yang ada, ketiga alternatif pilihan diatas secara teknis semuanya dapat dioperasikan dan berlabuh disana. Namun apabila ditinjau

dari segi ekonomis, penentuan keputusan dalam memilih ketiga alternatif pilihan GT diatas lebih mengacu pada besarnya tingkat keuntungan yang didapat apabila kapal ikan tersebut dioperasikan pada fishing ground yang sama.

Dalam menilai menguntungkan tidaknya suatu investasi yang akan dipakai untuk mengambil suatu keputusan dalam memilih armada kapal ikan yang sesuai, akan digunakan metode penilaian investasi yang mendasarkan pada konsep keuntungan/income. Average rate of return (ARR) disebut juga accounting return to investment adalah metode penilaian investasi yang berusaha menunjukkan ratio atau perbandingan antara keuntungan netto tahunan terhadap nilai investasi awal yang diperlukan untuk memperoleh laba/keuntungan. Jadi besarnya average rate of return (ARR) untuk masing-masing alternatif pilihan GT kapal ikan diatas dapat dihitung dengan rumus :

$$ARR = (\text{Keuntungan netto tahunan} / \text{Nilai investasi awal}) \times 100\%$$

Keuntungan netto tahunan diperoleh dari pendapatan ikan pertahun yang dikurangkan dengan biaya operasional, penyusutan serta pajak dan dibagi dengan nilai investasi awalnya (harga kapal), dimana semua perencanaan biaya diestimasikan. Adapun perhitungan harga kapal ikan dan biaya operasionalnya untuk masing-masing gross tonnage (20GT, 30GT, 40GT) dapat dilihat dilampiran.

Dari hasil perhitungan yang telah terlampir dapat diambil kesimpulan bahwa kapal penangkap ikan type purse seine 20 GT mempunyai tingkat keuntungan pertahun yang lebih besar yaitu 58,217 %, jika dibandingkan dengan kapal penangkap ikan type purse seine 30 GT dan 40 GT yang mempunyai tingkat keuntungan pertahun 37,283 % dan 26,516 %, apabila kapal tersebut dioperasikan

pada fishing ground yang sama, yaitu pada zone II (6-12 mil) dari garis batas pantai yang terluar.

#### 4.3 Perencanaan Ukuran Utama Kapal Penangkap Ikan

Perencanaan ukuran utama kapal penangkap ikan dibuat dengan dasar referensi ukuran utama kapal -kapal penangkap ikan yang ada. Akan tetapi yang terdaftar di kantor dinas perikanan Kabupaten Lombok Timur hanya mencantumkan data teknis dari kapal-kapal penangkap ikan yang kecil, maka data-data kapal pembanding yang dipakai adalah sebagian dari data kapal penangkap ikan yang beroperasi di wilayah P.Jawa. Adapun data-data kapal pembanding tersebut :

P. Lwl	B	T	H	GT
15.60	3.80	1.44	1.72	24.00
18.00	3.50	1.25	1.67	27.00
16.00	2.50	1.15	1.53	15.00
18.90	4.00	1.20	1.60	29.00
14.83	3.95	1.08	1.54	20.00
19.85	4.50	1.64	2.19	40.00
16.20	4.05	1.59	1.84	33.00
16.50	4.00	1.60	2.00	34.00
16.20	3.80	1.20	1.70	20.00
10.00	2.40	0.58	0.81	5.00
15.50	4.30	1.35	1.80	30.00
20.14	4.52	1.31	1.88	35.00
15.73	4.38	1.07	1.43	20.00
11.70	2.50	0.80	1.00	8.00
13.00	3.37	0.85	1.13	10.00
14.83	3.95	1.08	1.54	20.00
12.36	3.50	0.80	1.30	15.00
14.60	4.50	1.20	1.60	18.00
10.66	2.50	0.70	1.58	7.00
11.80	3.70	1.10	1.60	14.00

**Tabel 4.3 Data-data kapal pembanding**

#### 4.3.1 Penentuan Ukuran Utama Kapal.

Dalam perhitungan untuk menentukan ukuran utama kapal dilakukan berdasarkan kapal pembanding diatas dengan menggunakan perhitungan regresi linear sederhana dengan methode least square. Perhitungan regresi linear tersebut dijabarkan sesuai dengan data yang ada, antara lain :

##### 4.3.1.1 Regresi perhitungan hubungan L dengan GT kapal

Untuk persamaan ( 3.13 ) ,  $\log(y) = b \log(x) + \log a$

dimana :

$y$  = L kapal

$x$  = GT kapal

$a, b$  = konstanta

##### Langkah 1

Transformasi Log.

$$\log y = \log a + b \log x$$

Dilakukan transformasi berikut :

$$p = \log y \quad B = b$$

$$A = \log a \quad q = \log x$$

Sehingga persamaan diatas dapat ditulis dalam bentuk :

$$p = A + B q$$

dengan harga A dan B sesuai dengan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 )

Pada langkah ini dibuat Tabel 1 ( Lampiran 3 ) yang mana tabel ini didapat dari data kapal pembanding yang ada :

Harga rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} \quad \text{dimana :}$$

n = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{x} = \frac{424}{20} = 21,2$$

$$\bar{y} = \frac{\sum yi}{n} \quad \text{dimana :}$$

n = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{y} = \frac{302,4}{20} = 15,12$$

$$\bar{q} = \frac{\sum \log xi}{n} \quad \text{dimana :}$$

n = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{q} = \frac{25,352}{20} = 1,268$$

$$\bar{p} = \frac{\sum Log.yi}{n} \quad \text{dimana :}$$

n = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{p} = \frac{23,435}{20} = 1,172$$

## Langkah 2.

Menghitung koefisien A dan B dengan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 )

$$B = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$B = \frac{20 \times 30,077 - 25,352 \times 23,435}{20 \times 33,321 - (25,352)^2}$$

$$B = 0,313$$

Setelah nilai B didapat kemudian dicari nilai A

$$A = \bar{p} - B \cdot \bar{q}$$

$$A = 1,172 - (0,313 \times 1,268)$$

$$A = 0,775$$

Dengan demikian persamaan transformasi adalah :

$$p = 0,775 + 0,313 \cdot q \quad (4.1)$$

### **Langkah 3.**

Untuk mengetahui derajat kesesuaian dari persamaan yang didapat, dihitung nilai koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan ( 3.9 )

$$r = \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,139 - 0,023}{0,023}}$$

$$r = 0,913$$

dengan

r = koefisien korelasi

$$Dt^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx)^2$$

$$= 0,139$$

$$D^2 = \sum_{i=1}^n \{y_i - a - bx_i\}^2$$

$$= 0,023$$

Untuk perkiraan yang sempurna nilai r = 1. Apabila r = 0 perkiraan suatu fungsi sangat jelek. Karena harga r < 1 maka fungsi relatif baik.

#### 4.3.1.2 Regresi perhitungan hubungan B dengan L kapal

Untuk persamaan ( 3.1 ) ,  $g(x) = a + bx$

dimana :

$$g(x) = y \quad = B \text{ kapal}$$

$$x \quad = L \text{ kapal}$$

$$a, b \quad = \text{konstanta}$$

#### Langkah 1

Pada langkah ini dibuat Tabel 2 ( Lampiran 3 ) yang mana tabel ini didapat dari data kapal pembanding yang ada :

Harga rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} \quad \text{dimana :}$$

n = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{x} = \frac{302,40}{20} = 15,12$$

$$\bar{y} = \frac{\sum yi}{n} \quad \text{dimana :}$$

n = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{y} = \frac{73,71}{20} = 3,686$$

#### Langkah 2.

Menghitung koefisien a dan b dengan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 )

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{20 \times 1140,294 - 302,40 \times 73,71}{20 \times 4729,578 - (302,40)^2}$$

$$b = 0,164$$

Setelah nilai B didapat kemudian dicari nilai A

$$a = \bar{y} - b \bar{x} \quad (3.7)$$

$$a = 3,686 - (0,164 \times 15,12)$$

$$a = 1,2055$$

Dengan demikian persamaan transformasi adalah :

$$y = 1,2055 + 0,164 x \quad (4.2)$$

### Langkah 3.

Untuk mengetahui derajat kesesuaian dari persamaan yang didapat, dihitung nilai koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan (3.9)

$$r = \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{22,34 - 3,835}{22,34}}$$

$$r = 0,6705$$

dengan

r = koefisien korelasi

$$Dt^2 = \sum_{i=1}^n (yi - a - bx)^2$$

$$= 22,34$$

$$D^2 = \sum_{i=1}^n \{yi - a - bx\}^2$$

$$= 3,835$$

Untuk perkiraan yang sempurna nilai r = 1. Apabila r = 0 perkiraan suatu fungsi sangat jelek. Karena harga r < 1 maka fungsi relatif baik

#### 4.3.1.3 Regresi perhitungan hubungan H dengan L kapal

Untuk persamaan ( 3.1 ) ,  $g(x) = a + bx$

dimana :

$$g(x) = y \quad = H \text{ kapal}$$

$$x \quad = L \text{ kapal}$$

$$a,b \quad = \text{konstanta}$$

#### Langkah 1

Pada langkah ini dibuat Tabel 3 ( Lampiran 3 ) yang mana tabel ini didapat dari data kapal pembanding yang ada :

Harga rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} \quad \text{dimana :}$$

$n$  = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{x} = \frac{302,40}{20} = 15,12$$

$$\bar{y} = \frac{\sum yi}{n} \quad \text{dimana :}$$

$n$  = Jumlah kapal pembanding.

$$\bar{y} = \frac{31,45}{20} = 1,572$$

#### Langkah 2.

Menghitung koefisien  $a$  dan  $b$  dengan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 )

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{20 \times 488,776 - 302,40 \times 31,45}{20 \times 4729,578 - (302,40)^2}$$

$$b = 0,08457$$

Setelah nilai B didapat kemudian dicari nilai A

$$a = \bar{y} - b \bar{x}$$

$$a = 1,572 - (0,08457 \times 15,12)$$

$$a = 0,2936$$

Dengan demikian persamaan transformasi adalah :

$$y = 0,2936 + 0,08457 x \quad (4.3)$$

### Langkah 3.

Untuk mengetahui derajat kesesuaian dari persamaan yang didapat, dihitung nilai koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan (3.9)

$$r = \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{4,14 - 1,08}{4,14}}$$

$$r = 0,7446$$

dengan

r = koefisien korelasi

$$Dt^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2$$

$$= 4,1423$$

$$D^2 = \sum_{i=1}^n \{y_i - a - bx_i\}^2$$

$$= 1,0821$$

Untuk perkiraan yang sempurna nilai  $r = 1$ . Apabila  $r = 0$  perkiraan suatu fungsi sangat jelek. Karena harga  $r < 1$  maka fungsi relatif baik.

#### 4.3.1.4 Regresi perhitungan hubungan T dengan L kapal

Untuk persamaan ( 3.1 ) ,  $g(x) = a + bx$

dimana :

$$g(x) = y \quad = T \text{ kapal}$$

$$x \quad = L \text{ kapal}$$

$$a,b \quad = \text{konstanta}$$

#### Langkah 1

Pada langkah ini dibuat Tabel 4 ( Lampiran 3 ) yang mana tabel ini didapat dari data kapal pembanding yang ada :

Harga rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \text{dimana :}$$

$n = \text{Jumlah kapal pembanding.}$

$$\bar{x} = \frac{302,40}{20} = 15,12$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} \quad \text{dimana :}$$

$n = \text{Jumlah kapal pembanding.}$

$$\bar{y} = \frac{22,98}{20} = 1,149$$

#### Langkah 2.

Menghitung koefisien  $a$  dan  $b$  dengan persamaan ( 3.7 ) dan ( 3.8 )

$$\begin{aligned} b &= \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \\ b &= \frac{20 \times 360,286 - 302,40 \times 22,98}{20 \times 4729,578 - (302,40)^2} \\ b &= 0,0815 \end{aligned}$$

Setelah nilai B didapat kemudian dicari nilai A

$$\begin{aligned} a &= \bar{y} - b \bar{x} \\ a &= 1,149 - (0,0815 \times 15,12) \\ a &= -0,0827 \end{aligned}$$

Dengan demikian persamaan transformasi adalah :

$$y = -0,0827 + 0,0815 \cdot x \quad (4.4)$$

### Langkah 3.

Untuk mengetahui derajat kesesuaian dari persamaan yang didapat, dihitung nilai koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan (3.9)

$$\begin{aligned} r &= \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}} \\ r &= \sqrt{\frac{3,12 - 1,09}{3,12}} \\ r &= 0,7881 \end{aligned}$$

dengan

$r$  = koefisien korelasi

$$\begin{aligned} Dt^2 &= \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2 \\ &= 3,119 \end{aligned}$$

$$D^2 = \sum_{i=1}^n \{y_i - a - bx_i\}^2$$

$$= 1,091$$

Untuk perkiraan yang sempurna nilai  $r = 1$ . Apabila  $r = 0$  perkiraan suatu fungsi sangat jelek. Karena harga  $r < 1$  maka fungsi relatif baik.

Berdasarkan harga GT yang diharapkan akan didapat harga ukuran utama kapal yang direncakan dengan menggunakan persamaan-persamaan ( 4.1 ) sampai dengan ( 4.4 ) dimana persamaan-persamaan tersebut dapat ditulis sebagai berikut

$\Rightarrow$  Persamaan ( 4.1 )

$$p = 0,775 + 0,313 \cdot q$$

$$y = L \text{ kapal}$$

$$x = GT \text{ kapal}$$

$$p = \log y$$

$$B = b = 0,313$$

$$A = \log a \Rightarrow \log a = 0,775$$

$$q = \log x$$

$$\log y = \log a + b \log x$$

$$\log y = 0,775 + 0,313 \log GT \quad \text{dimana : } GT = 20$$

$$\log y = 1,1822$$

$$L = 15,21 \text{ meter.}$$

$\Rightarrow$  Persamaan ( 4.2 )

$$y = 1,205 + 0,16402 \cdot x$$

$$g(x) = y = B \text{ kapal}$$

$$x = L \text{ kapal}$$

$$B = 1,205 + (0,16402 \times 15,21)$$

$$= 3,7 \text{ meter}$$

⇒ Persamaan ( 4.3 )

$$y = 0,2936 + 0,0846 \cdot x$$

$$g(x) = y = H \text{ kapal}$$

$$x = L \text{ kapal}$$

$$H = 0,2936 + ( 0,0846 \times 15,21 )$$

$$= 1,58 \text{ meter}$$

⇒ Persamaan ( 4.4 )

$$y = -0,0827 + 0,08147 \cdot x$$

$$g(x) = y = T \text{ kapal}$$

$$x = L \text{ kapal}$$

$$T = -0,0827 + ( 0,08147 \times 15,21 )$$

$$= 1,16 \text{ meter}$$

#### 4.3.2 Ukuran Utama Kapal

Dari perhitungan dengan menggunakan proses regresi linier maka diperoleh ukuran utama kapal sebagai berikut :

$$Lwl = 15,21 \text{ meter.}$$

$$Lpp = 14,76 \text{ meter.}$$

$$B = 3,70 \text{ meter.}$$

$$H = 1,58 \text{ meter.}$$

$$T = 1,16 \text{ meter.}$$

$$GT = 20 \text{ ton.}$$

#### 4.3.2.1 Pemeriksaan Perbandingan Ukuran Utama Kapal

Sebelum perencanaan selanjutnya maka dilakukan pemeriksaan perbandingan ukuran utama kapal berdasarkan kriteria teknis pada kapal penangkap ikan, sehingga diperoleh ukuran utama kapal penangkap ikan yang baru. Adapun perbandingan Ukuran Utama tersebut adalah :

- Perbandingan Ukuran L/B

Kriteria teknis perbandingan L/B standart adalah 4,40 s/d 5,80

Pemeriksaan :

$$L/B = \frac{15,21}{3,7} = 4,11$$

Maka L/B standart tidak memenuhi.

Maka lebar kapal direncanakan :

$$B = 3,20 \text{ meter}$$

$$L/B = \frac{15,21}{3,20} = 4,75$$

Maka L/B standart terpenuhi.

- Perbandingan Ukuran B/T

Kriteria teknis perbandingan B/T standart adalah 1,90 s/d 2,30

Pemeriksaan :

$$B/T = \frac{3,20}{1,16} = 2,76$$

Maka B/T standart tidak memenuhi.

Maka T direncanakan :

$$T \text{ perencanaan} = 1,40 \text{ meter}$$

$$B/T = \frac{3,20}{1,40} = 2,28$$

Maka B/T standart memenuhi.

□ Perbandingan Ukuran H/T

Kriteria teknis perbandingan H/T standart adalah 1,15 s/d 1,30

$$\text{Pemeriksaan : } H/T = \frac{1,58}{1,40} = 1,13$$

Maka H/T standart tidak memenuhi.

Maka H direncanakan :

$$H \text{ perencanaan} = 1,65 \text{ meter}$$

$$H/T = \frac{1,65}{1,40} = 1,18$$

□ Perbandingan ukuran L/H

Kriteria teknis perbandingan L/H standart adalah 9,00 s/d 11,00

$$\text{Pemeriksaan : } L/H = \frac{15,21}{1,65} = 9,22$$

Maka L/H standart memenuhi.

Maka ukuran utama yang baru :

Lwl	= 15,21	meter.
Lpp	= 14,76	meter
B	= 3,20	meter.
H	= 1,65	meter.
T	= 1,40	meter.
GT	= 20	ton.

#### **4.3.3 Penentuan Koefisien-Koefisien dan Kecepatan Kapal**

( *Diktat kuliah kapal ikan*, Ir Setijoprajudo MSE ).

1. Kecepatan kapal

$$V = 1,5 - 1,9 \times Lpp^{1/2}$$

$$= 1,9 \times 14,76^{1/2}$$

$$= 7 \text{ Knot} = 3,6 \text{ m/s}$$

$$2. C_b = 1,05 - (0,5 (V/L_{pp}^{1/2}))$$

$$= 1,05 - (0,5 (7 / 48,42^{1/2})) = 0,547$$

$$C_b \text{ koreksi} = 0,540 - 0,630 \quad (\text{Memenuhi})$$

$$3. C_m (\text{direncanakan}) = 0,840$$

$$C_m \text{ koreksi} = 0,730 - 0,880$$

$$4. C_p = C_b / C_m$$

$$= 0,547 / 0,840 = 0,651$$

$$C_p \text{ koreksi} = 0,558 - 0,664 \quad (\text{Memenuhi})$$

$$5. C_{wl} = 0,18 + (0,86 \times C_p)$$

$$= 0,18 + (0,86 \times 0,651)$$

$$= 0,740$$

$$C_{wl} \text{ koreksi} = 0,720 - 0,810 \quad (\text{Memenuhi})$$

#### 4.3.4 Perhitungan Lambung Timbul

Syarat untuk perhitungan lambung timbul adalah :

$$H - T > \text{Freeboard minimal}$$

$$\text{dimana } f(\text{freeboard}) \text{ minimal} = L_{wl} / 75$$

$$\text{dimana } L_{wl} = 15,21 \text{ meter}$$

maka :

$$f_{\min} = 15,21 / 75$$

$$= 0,20 \text{ meter.}$$

dari syarat diatas ditentukan yaitu :  $H - T > f$  ( freeboard ) minimal

$$1,65 - 1,4 > 0,20 \text{ meter}$$

Dengan demikian freeboard kapal penangkap ikan yang akan direncanakan memenuhi persyaratan yang berlaku.

#### 4.3.5 Pemeriksaan Stabilitas Kapal

Untuk pemeriksaan stabilitas awal dari sebuah kapal penangkap ikan ditentukan sebagai berikut :

$$GM = \frac{B}{25} + 0,15 \text{ ( meter )}$$

dimana  $B$  = lebat kapal = 3,20 meter

maka :

$$GM = \frac{3,20}{25} + 0,15$$

$$= 0,28 \text{ meter.}$$

Sedangkan untuk pemeriksaan stabilitas awal kapal penangkap ikan menurut metode pendekatan (*formula Posdiunine*), dimana salah satu harga yang menentukan stabilitas kapal adalah tinggi MG.

MG adalah *jarak vertikal center of gravity (G) terhadap titik metacentra (M)*. Besarnya harga MG ini akan menentukan besarnya harga lengan kopel yang terjadi jika kapal mengalami oleng.

$$MG = KM - KG$$

$$KM = KB - BM \text{ atau}$$

$$MG = KB + BM - KG$$

dimana :

$$KB = \frac{Cw}{Cw + Cb} \times T$$

$$MB = \frac{Cw(Cw + 0,04)}{12 \times Cb \times T} \times B^2$$

menurut buku Static and dynamic of Ship harga KB adalah :

$$\begin{aligned} KB &= (0,5T \text{ s/d } 0,75T) \text{ meter} \\ &= (0,7 \text{ s/d } 1,05) \text{ meter.} \end{aligned}$$

Maka untuk harga  $Cw = 0,74$  sehingga harga KB

$$\begin{aligned} KB &= \frac{0,74}{0,74 + 0,547} \times 1,4 \\ &= 0,8 \text{ meter} \end{aligned}$$

sehingga harga KB memenuhi.

$$\begin{aligned} MB &= \frac{0,74(0,74 + 0,04)}{12 \times 0,547 \times 1,4} \times 3,20^2 \\ &= 0,64 \text{ meter.} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} KM &= KB + MB \\ &= 0,8 + 0,64 \\ &= 1,44 \text{ meter.} \end{aligned}$$

Menurut W. Hensche untuk harga KG kapal penangkap ikan pada kondisi :

- Kondisi kapal kosong KG = (0,7 s/d 0,8) x H
- Kondisi kapal penuh KG = (0,66 s/d 0,85) x H

Maka untuk kapal yang akan direncanakan diambil harga - harga sebagai berikut :

Kondisi kapal kosong

$$KG = 0,75 \times 1,65$$

$$= 1,24 \text{ meter.}$$

Kondisi kapal penuh

$$KG = 0,8 \times 1,65$$

$$= 1,32 \text{ meter.}$$

Sehingga dapat ditentukan harga MG kapal :

Kondisi kapal kosong

$$MG = KM - KG$$

$$= 1,44 - 1,24$$

$$= 0,20 \text{ meter.}$$

Kondisi kapal penuh

$$MG = KM - KG$$

$$= 1,44 - 1,32 = 0,12 \text{ meter.}$$

Pemeriksaan Periode Oleng

$$TR = \frac{2\pi K}{\sqrt{g MG}} \text{ ( detik )}$$

dimana :

$$K = m \cdot B$$

m = konstanta yang harganya ( 0,32 - 0,45 )

B = Lebar kapal ( 3,20 meter )

$$K = 0,4 \times 3,20$$

$$= 1,28$$

Pada kondisi kapal kosong periode oleng

$$\begin{aligned} TR &= \frac{2\pi \cdot 1,28}{\sqrt{9,8 \cdot 0,20}} \\ &= 5,74 \text{ detik} \end{aligned}$$

Pada kondisi kapal penuh periode oleng

$$\begin{aligned} TR &= \frac{2\pi \cdot 1,28}{\sqrt{9,8 \cdot 0,12}} \\ &= 7,42 \text{ detik} \end{aligned}$$

Maka menurut persyaratan teknis standar harga TR (periode oleng) untuk kapal penangkap ikan adalah antara 5,50 s/d 9,00 detik (*J.Anthony Hind*). Dari perhitungan diatas maka perhitungan periode oleng kapal yang akan direncakan memenuhi kriteria standar.

#### 4.4 Penggambaran Rencana Garis

Berdasarkan ukuran utama yang didapatkan dari proses regresi linear yang telah dikoreksi maka langkah selanjutnya adalah penggambaran rencana garis (lines plan ).

##### 4.4.1 Ukuran Utama Kapal

Berdasarkan data yang telah diproses maka ukuran utama kapal yang akan direncakan adalah :

Dari perhitungan diatas maka diperoleh data Ukuran Utama kapal yang baru dengan ukuran :

Lpp	=	14,76	meter.
Lwl	=	15,21	meter.
B	=	3,2	meter.
H	=	1,65	meter.
T	=	1,4	meter.

GT	= 20	ton.
Cb	= 0,547	
Cp	= 0,651	
Cm	= 0,84	
Cw	= 0,740	
V	= 7	knot.

#### 4.4.2 Penentuan Ukuran Rencana Garis

##### A. Penentuan L displacemen

$$\begin{aligned}L_{pp} &= (96 \text{ s/d } 97)\% L_{wl} \\&= (96 \text{ s/d } 97)\% 15,21 \\&= 14,60 \text{ s/d } 14,76 \text{ meter.}\end{aligned}$$

L<sub>pp</sub> direncanakan = 14,76 meter.

$$\begin{aligned}L \text{ displacemen} &= \frac{1}{2} (L_{wl} + L_{pp}) \\&= \frac{1}{2} (15,21 + 14,76) \\&= 14,985 \text{ meter.}\end{aligned}$$

##### B. Penentuan Letak LCB Kapal

$$\begin{aligned}L_{cb} &= \{2 \text{ s/d } 6\}\% \times L_{pp} \\&= (2)\% \times 14,76 \\&= -0,2952 \text{ meter (di belakang midship)}\end{aligned}$$

##### C. Penentuan Volume Displasmen Kapal

$$\begin{aligned}\text{Volume displ.} &= L_{wl} \times B \times T \times C_b \\&= 15,21 \times 3,2 \times 1,4 \times 0,547 \\&= 37,273 \text{ m}^3\end{aligned}$$

#### D. Penentuan Luas Midship

$$\begin{aligned}\text{Luas Midship} &= B \times T \times C_m \\ &= 3,2 \times 1,4 \times 0,84 \\ &= 3,763 \text{ m}^2 \\ \text{Awl} &= Lwl \times B \times C_w \\ &= 15,21 \times 3,2 \times 0,74 = 36,017 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Diagram CSA

Berdasarkan grafik Cp dan % luas midship (*Design of Small Fishing Vessel, John Fyson, hal 115*) dapat dicari prosentase luasan per station. Untuk perhitungan lihat lampiran.

Menghitung A/2T

Pembuatan B/2

Merencanakan B/2, kemudian melakukan koreksi Lcb dan Volume Displacement. Untuk perhitungan lihat lampiran.

Pembuatan Body Plan, Sheer Plan dan Buttock Line

#### 4.5 Penggambaran Rencana Umum ( General Arrangement )

Setelah proses penggambaran rencana garis ( lines plan ) selesai selanjutnya dilakukan penggambaran rencana umum yang berdasarkan pada data-data sebagai berikut :

A. Data Ukuran Utama Kapal :

$$\begin{aligned}\text{Lwl} &= 15,21 \text{ meter.} \\ \text{Lpp} &= 14,76 \text{ meter.} \\ \text{B} &= 3,20 \text{ meter.} \\ \text{H} &= 1,65 \text{ meter.}\end{aligned}$$

T	=	1,4	meter.
C <sub>b</sub>	=	0,547	
C <sub>p</sub>	=	0,651	
C <sub>m</sub>	=	0,840	
C <sub>w</sub>	=	0,740	
V	=	7 knot.	
GT	=	20	ton.

#### 4.5.1 Perhitungan Tahanan Kapal Penangkap Ikan

Perhitungan Tahanan Kapal dengan Metode Holtrop

Tahanan total kapal ( $R_T$ ) ditentukan dari rumus:

$$R_T = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot S_{tot} (C_F(1+k) + C_A) + \frac{Rw}{W} W \quad (\text{dari PNA. II hal 93})$$

dimana:

$S_{tot}$  = Total luas basah permukaan lambung kapal dan penonjolan-penonjolan  
(appendages)

$S_{tot}$  = WSA +  $S_{app}$  (dimana  $S_{app}$  terdiri dari  $S_{propeller}$ ,  $S_{shaft}$  dan  $S_{boss}$ )

$$\begin{aligned} S_{tot} &= WSA + (0,45\% - 0,65\%)WSA \\ &= 34,724 + (0,65\%)34,724 \\ &= 34,95 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= \text{Kecepatan kapal percobaan} \\ &= 7 \text{ Knot} \\ &= 3,6 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

$\rho$  = Density air laut 1,025 ton /m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} C_F &= \text{Coefficient frictional menurut ITTC 1957 (dari PNA. II hal 59)} \\ &= \frac{0,075}{(\log Rn - 2)^2} \end{aligned}$$

---

---

dimana :

$$R_n = \frac{VL}{\nu} \quad \nu = \text{Coefficient kinematis air laut pada temperatur } 15^\circ$$

$$\nu = 1,1883 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec} \text{ (tabel PNA. II hal 58 yang diambil dari ITTC 1963)}$$

$$L = Lwl = 15,21 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} R_n &= \frac{3,6 \times 15,21}{1,883 \cdot 10^{-6}} \\ &= 2,91 \cdot 10^7 \end{aligned}$$

$$\log R_n = 7,464$$

$$\begin{aligned} C_F &= \frac{0,075}{(7,464 - 2)^2} \\ &= 2,51 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

$$1 + k = 1 + k_1 + (1 + k_2 - (1 + k_1)) \frac{S_{app}}{S_{tot}} \quad (\text{dari PNA. II hal 93})$$

dimana :

$$1 + k_1 = 0,93 + 0,4871 c$$

$$\left(\frac{B}{L}\right)^{1,0681} \left(\frac{T}{L}\right)^{0,4611} \left(\frac{L}{L_r}\right)^{0,1216} \left(\frac{L^3}{V}\right)^{0,3649} (1 - Cp)^{-0,6042}$$

(dari PNA. II hal 91)

c = Coefficient bentuk bagian belakang

$$= 1 + 0,011 C_{stem} \quad (\text{dari PNA. II hal 91})$$

$C_{stem}$  = 0 (untuk bentuk potongan normal)

c = 1

$$\left(\frac{B}{L}\right)^{1,0681} = \left(\frac{3,2}{15,21}\right)^{1,0681}$$

$$= 0,189$$

$$\left(\frac{T}{L}\right)^{0,4611} = \left(\frac{1,40}{15,21}\right)^{0,4611}$$

$$= 0,332$$

$$(1-C_p)^{0,6042} = (1 - 0,651)^{0,6042}$$

$$= 1,994$$

$$\left(\frac{L^3}{\nabla}\right)^{0,3649} = \left(\frac{15,21^3}{37,273}\right)^{0,3649}$$

$$= 5,256$$

$$\left(\frac{Lr}{L}\right) = 1 - C_p + 0,06 \cdot C_p \cdot LCB / (4C_p - 1)$$

$$= 1 - 0,651 + 0,06 \cdot 0,651 \cdot 0,2952 / (4 \cdot 0,651 - 1)$$

$$= 0,369$$

$$\left(\frac{L}{Lr}\right) = 2,710$$

$$\left(\frac{L}{Lr}\right)^{0,1216} = 1,129$$

$$(1 + k_1) = 0,93 + 0,4871 \cdot 1 \cdot 0,189 \cdot 0,332 \cdot 1,129 \cdot 5,256 \cdot 1,994$$

$$= 1,29$$

$$(1 + k_2) = 1,5 + 2$$

$$= 3,5$$

$$(1 + k) = (1 + k_1) + ((1 + k_2) - (1 + k_1)) \frac{S_{app}}{S_{tot}}$$

$$= (1,29) + [(3,5) - (1,29)] \frac{0,226}{34,95}$$

$$= 1,31$$

$C_A$  = nilai yang berhubungan dengan model kapal.

$$\begin{aligned}
 &= 0,006(Lwl + 100)^{-0,16} - 0,00205 \\
 &= 0,006(15,21 + 100)^{-0,16} - 0,00205 \\
 &= 0,000758
 \end{aligned}$$

$$\frac{Rw}{W} = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot e^{m_1 \cdot Fn^2} + m_2 \cos(\lambda Fn^{-2}) \quad (\text{dari PNA. II hal 92})$$

$$\begin{aligned}
 Fn &= \frac{V}{\sqrt{gL}} = \frac{3,6}{\sqrt{9,81 \cdot 15,21}} \\
 &= 0,295
 \end{aligned}$$

Untuk  $Fn \leq 0,4$  maka,

$$C_1 = 2223105 \cdot C_4^{3,7861} \left(\frac{T}{B}\right)^{1,0796} (90 - i_E)^{-1,3757} \quad (\text{dari PNA. II hal 92})$$

$$C_4 = \frac{B}{L} = \frac{3,20}{15,21} = 0,21$$

$$\begin{aligned}
 i_E &= \text{setengah sudut masuk garis air ( rencana garis sudut masuk } 51^\circ) \\
 &= 25,5^\circ
 \end{aligned}$$

$$\frac{T}{B} = \frac{1,40}{3,20} = 0,4375$$

$$\begin{aligned}
 C_1 &= 2223105(0,21)^{3,7861}(0,4375)^{1,0796}(64,5^\circ)^{-1,3757} \\
 &= 7,115
 \end{aligned}$$

$$C_2 = 1 \text{ (tanpa bulb)}$$

$$C_3 = 1 - 0,8 \frac{A_T}{B.T.Cm} \quad (\text{dari PNA. II hal 93})$$

$$\begin{aligned}
 A_T &= \text{Luasan bagian transom yang tercelup air saat even keel} \\
 &= 0 \text{ (sesuai rencana garis)}
 \end{aligned}$$

$$C_3 = 1$$

$$d = -0,9 \quad (\text{dari PNA. II hal 92})$$

$$m_1 = 0,01404 \left( \frac{L}{T} \right) - 1,7525 \frac{\nabla^{1/3}}{L} - 4,7932 \frac{B}{L} - C_5 \text{ (dari PNA. II hal 92)}$$

$$\begin{aligned} C_5 &= 8,0798Cp - 13,8673Cp^2 + 6,9844Cp^3 \quad (\text{untuk } Cp \leq 0,8) \\ &= (8,0798 \cdot 0,651) - (13,8673 \cdot 0,651^2) + (6,9844 \cdot 0,651^3) \\ &= 1,31 \end{aligned}$$

$$m_1 = -2,51$$

$$m_2 = C_6 \cdot 0,4 \cdot e^{-0,034 Fn^{3,29}} \quad (e = \text{bilangan dasar logaritma} = 2,718)$$

dimana :

$$\frac{L^3}{\nabla} = \frac{15,21^3}{37,273} = 94,405$$

$$C_6 = -1,69385 \quad \text{untuk } \frac{L^3}{\nabla} \leq 512$$

$$\begin{aligned} m_2 &= -1,69385 \cdot 0,4 \cdot 2,718^{-0,034 (0,295)^{-3,29}} \\ &= -1,69385 \cdot 0,4 \cdot 2,718^{-7,19} \\ &= -0,00251 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= 1,446Cp - 0,03 \frac{L}{B} \text{ untuk } \frac{L}{B} \leq 12 \\ &= 1,446 \cdot 0,651 - 0,03 \frac{15,21}{3,20} \\ &= 0,798 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{Rw}{W} &= C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot e^{(m1 \cdot Fn^d)} + m2 \cos(\lambda Fn^{-2}) \\ &= 7,115 \cdot 1,1 \cdot 2,718^{(-2,471 \cdot (0,295)^{-0,9})} + -0,00251 \cos(0,798 \cdot 0,295^{-2}) \\ &= 0,00283 \end{aligned}$$

### Tahanan Total ( $R_T$ )

$$R_T = \frac{1}{2} \rho V^2 \cdot S_{\text{Tot}} (C_F (1+k) + C_A) + \frac{Rw}{W} W$$

$$\begin{aligned} &= 0,5 \cdot 1,025 \cdot 3,6^2 \cdot 34,95 (0,00251 \cdot (1,31) + 7,58 \cdot 10^{-4}) + \\ &(0,00283 \cdot (1,025 \cdot 9,81 \cdot 37,273)) \\ &= 2,069 + 1,061 \\ &= 3,13 \text{ kN} \end{aligned}$$

### **Perhitungan Daya Kapal**

#### Perhitungan Gaya Dorong (Thrust):

$$EHP_{tr} = R_T \times V$$

dimana:

$$R_T = \text{tahanan total}$$

$$= 3,13 \text{ kN}$$

$$V = 3,6 \text{ m/dt}$$

$$EHP_{tr} = 3,13 \times 3,6$$

$$= 11,268 \text{ kW} = 15,10 \text{ HP}$$

#### Perhitungan Effektif Horse Power pada kondisi berlayar (EHPs):

$$EHPs = r_l \times EHP_{tr}$$

dimana  $r_l = 1 + \% \text{ allowance}$  untuk kondisi service, untuk kapal yang berlayar

dirule positif Allowance (25 s/d 40)% diambil 40 %

$$EHPs = 1,4 \times 15,10$$

$$= 21,15 \text{ HP}$$

Perhitungan Delivery Horse Power yaitu besarnya daya yang diberikan oleh

sistem transmisi ke propeller (DHP):

$$DHP = \frac{EHPs}{Pc + g}$$

Menghitung koefisien propulsi berdasarkan "Statistical Analysis of Performance Test

Results" Ir. J. Holtrop, yaitu :

P<sub>c</sub> = Total propulsive efficient

$$= \eta_H \cdot \eta_R \cdot \eta_O$$

$$= \frac{(1-t)}{(1-w)} \eta_R \cdot \eta_O$$

dimana :

t = fraksi deduksi gaya dorong

$$= 0,5 \cdot C_b + 0,20$$

(dari Resistance Propulsi and Stearing by Van Lammerance)

dimana :

C<sub>b</sub> = koefisien block ( C<sub>b</sub> = 0,526 )

$$t = 0,5 \cdot 0,547 + 0,20$$

$$= 0,4735$$

w = fraksi gaya gesekan. ( wake fraction )

$$= 0,5 \cdot C_b + 0,05$$

(dari Resistance Propulsi and Stearing by Van Lammerance)

dimana :

C<sub>b</sub> = koeffisien block

$$= 0,547$$

$$w = 0,5 \cdot 0,547 + 0,05$$

$$= 0,3235$$

$\eta_R$  = rotatif relatif coefisient

$$= 0,9922 - 0,05908 A_e / A_o + 0,07424 (C_p - 0,0225 l_{cb})$$

$$= 0,9922 - 0,05908(0,45) + 0,07424(0,658) = 1,014$$

$\eta_O$  = efisiensi propeller pada open water test = 0,6

$$\begin{aligned}P_c &= \frac{(1-t)}{(1-w)} \eta_R \cdot \eta_o \\&= \frac{1-0,4735}{1-0,3235} \times 1,014 \times 0,6 \\&= 0,782 \times 1,0166 \times 0,6 = 0,4735\end{aligned}$$

Koreksi Over Load ( van Lammeren hal 293 )

$g$  = koreksi over load pada kondisi service yaitu pengurangan  
1/3% tiap 10% over load.

Menghitung % over load ( p )

$$\begin{aligned}p &= \frac{EHP_s - EHP_{tr}}{EHP_{tr}} \times 100 \% \\&= \frac{21,15 - 15,10}{15,10} \times 100 \% \\&= 0,4 \times 100 \% \\&= 40 \%\end{aligned}$$

Koreksi over load ( g )

$$g = -1/3 \% \times 40/10$$

$$= -0,0133$$

$$\begin{aligned}DHP &= \frac{EHP_s}{P_c + g} \\&= \frac{21,15}{0,4735 - 0,0133} \text{ HP} \\&= 45,958 \text{ HP}\end{aligned}$$

Perhitungan Break Horse Power ( BHPs )

Karena letak kamar mesin dibelakang maka kerugian daya adalah 3% sehingga :

$$BHPs = DHP \times (1 + 0,03)$$

$$= 45,958 \times 1,03$$

$$= 47,33 \text{ HP}$$

Dengan demikian mesin induk kapal yang digunakan adalah :

Merk	=	Yanmar
Model	=	3ESDE
Daya	=	56 Hp
Bore x Stroke	=	120 x 135 (mm)
No. of cylinders	=	3
Berat	=	680 Kg

Sedangkan data mesin yang lebih lengkap dapat dilihat dalam lampiran.

#### **4.5.2. Perencanaan Ruang Anak Buah Kapal (ABK)**

Susunan Anak Buah Kapal ( ABK )

Kapten	= 1 orang
Fishing Master	= 1 orang
Juru mudi + Navigasi	= 2 orang
Penarik jaring	= 5 orang
<hr/>	
Jumlah	= 9 orang

a. Ruang Tidur

Tinggi ruang dalam keadaan bebas minimum 200 cm

- Tinggi ruangan direncanakan = 200 cm
- Captain menempati satu tempat tidur untuk satu orang. ( Ukuran tempat tidur 190 x 80 cm )

- Minimal susunan tempat tidur adalah dua, sedang jarak dari lantai ketempat tidur bawah minimal 30 cm, tempat tidur atas terletak pada pertengahan jarak antara tempat tidur bawah dan langit-langit ruangan.

b. Ruang Navigasi

Didalam ruang navigasi terdapat Wheel House, letak wheel house harus pada deck teratas dan sedemikian rupa, sehingga pandangan dari wheel house kearah depan dan samping tidak terganggu. Esep Room mampu menyuplai listrik minimal 3 jam pada keadaan darurat.

Jarak minimal :

- dinding belakang ke kemudi = 900 mm
- kemudi ke depan kompas = 500 mm
- kemudi dengan jendela = 600 mm

c. Pintu dan Jendela

- Pintu

- Untuk keluar kapal lebarnya = 600 - 750 mm
- Untuk cabin lebarnya = 640 – 660 mm
- Tinggi ambang pintu = 150 - 200 mm

- Jendela

- Tinggi = 250 - 350 mm
- Lebar = 400 - 500 mm
- Diameter jendela bulat = 400 mm ( dengan kaca )

#### **4.5.3. Peralatan Penolong**

##### **A. Pelampung Penolong ( life buoy )**

Menurut SOLAS 1960 kapal yang panjangnya dibawah 60 m harus mempunyai life buoy minimal 8 buah.

##### **B. Baju Penolong ( life jacket )**

Untuk setiap crew tersedia baju penolong, jadi harus tersedia minimal 5 buah .

Ketentuan - ketentuan yang berkaitan dengan baju penolong :

- Dibuat dari bahan yang tidak mudah rusak.
- Tidak mudah tenggelam ( dapat menjaga minimal kepala orang yang memakai tidak tenggelam )
- Pemakaian dapat dibolak balik.
- Penempatan mudah dijangkau dan warna mudah dilihat.

#### **4.5.4. Lampu Navigasi**

##### **A. Side Light**

- Warna : merah dan hijau
- Sudut :  $112,5^0$
- Peletakan :
  - Lampu dipasang pada kiri dan kanan dari bangunan atas
  - Merah dipasang di port side ( kiri kapal )
  - Hijau dipasang pada starboard ( kanan kapal )
  - Peletakan sedemikian rupa sehingga , lampu port side tidak boleh kelihatan dari starboard, juga lampu starboard tidak boleh kelihatan dari port side.

B. Anchor Light

- Warna : Putih
- Sudut :  $360^0$
- Peletakan :
  - Tinggi lampu =  $3/2$  dari tinggi side light

C. Mast Head Light

- Warna : Putih
- Sudut :  $225^0$
- Peletakan :
  - Lampu dipasang tepat pada center line kapal.
  - Tinggi dari main deck 2 m
  - Lampu harus dapat terlihat pada jarak minimal 5 mil

D. Stern Light

- Warna : Putih
- Sudut :  $135^0$
- Peletakan :
  - Tinggi lampu stern light minimal 15 ft lebih rendah dari lampu yang paling depan
  - Terletak paling belakang dari kapal.

E. Fishing Light

- Jumlah : 2 buah
- Warna : Hijau dan putih
- Peletakan :

- Tinggi lampu fishing light lebih tinggi daripada mash head light
- Kedua lampu terletak pada satu garis vertikal dimana lampu hijau terletak diatas.
- Pada saat kapal menebar jaring dengan panjang lebih dari 150 m secara horizontal dari kapal, maka lampu putih terletak minimal 2 m dan maksimal 6 m di depan kedua lampu.

#### 4.5.5. Perhitungan untuk Menentukan Jangkar dan Tali

Ukuran jangkar, rantai dan tali tergantung dari angka penunjuk *equipment numeral* ( E ) menurut buku *Design of small Fishing Vessel by John Fyson*. Besarnya angka E dirumuskan sebagai berikut :

$$E = L \times (B + D)$$

dimana :

E = Equipment numeral

L = Lwl kapal

B = Lebar kapal

D = Tinggi kapal

$$E = 15,21 \times (3,2 + 1,65)$$

$$= 73,77$$

untuk E = 73,77, maka :

a. Jangkar

- Jumlah jangkar tanpa tongkat = 2 buah
- Berat satu jangkar = 70 Kg.

b. Tali Tambat

- Jumlah tali tambat = 3 buah
- Panjang = 180 m
- Beban putus = 35 kN



#### 4.5.6. Perencanaan Alat Tangkap ( Jaring Purse Seine )

Bahan jaring dipilih nylon, dengan alasan sebagai berikut :

1. Harga lebih murah dibandingkan dengan bahan lainnya.
2. Baik dalam keadaan basah maupun kering, strength tinggi yang berarti merupakan :
  - height tensile strength
  - kemampuan mengikuti tarikan dan tetap kuat
  - tarikan fleksibel dan tahan terhadap keausan
  - mempunyai tahanan yang baik terhadap abrasi

Hal ini menunjukkan nylon baik untuk jaring karena tahan lama, mampu untuk mengangkat tangkapan yang besar dan selain itu nylon juga memenuhi persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi oleh jaring yaitu :

- a. Dapat mengatur kekuatan saat digunakan
- b. Mempunyai ukuran stabilitas yang baik dan tidak berubah ukuran dan bentuknya saat digunakan.
- c. Mempunyai daya absorpsi yang rendah sehingga penambahan berat sedikit saat jaring basah dan sebagai konsekuensi mudah dalam penanganannya.
- d. Mempunyai spesific gravity rendah.
- e. Tahan terhadap kerusakan dan oleh bahan kimia, minyak, bakteri, serangga.

- f. Bentuk tetap pada temperatur yang tinggi.
- g. Jaring mampu menahan ikan dengan kuat saat menangkap ikan.

#### **4.5.7. Isolasi Ruang Palkah**

Ruang palkah sebagai penyimpan muatan perlu diperhatikan, terutama kekedapannya untuk menjaga kestabilan suhu ruangan agar mutu ikan tetap terjaga. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam teknik pengisolasian:

1. Settling

Pemasangan pada tempat yang direncanakan.

2. Fire resistant

Dinding kapal terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar.

3. Strength and Compressibility

Bahan isolasi harus mempunyai kekuatan yang cukup dan mampu menahan beban muatan.

4. Durability

Bahan isolasi harus mempunyai ketahanan yang cukup, agar tidak mudah rusak sehingga biaya perbaikan menjadi rendah.

5. Adour

Bahan ini tidak boleh berbau karena jika berbau akan mempengaruhi muatan.

6. Moisture Absorption

Bahan isolasi tidak boleh terbuat dari bahan yang mudah menyerap air, karena hal tersebut akan memudahkan penghantaran panas.

Dari spesifikasi diatas bahan yang sesuai adalah Polyurethane. Bahan tersebut mempunyai konduktifitas thermal yang paling rendah dan kerapatan yang bagus sehingga daya serap air sangat minim, daya rambat api cukup lambat.

Pada saat ini di pasaran terdapat polyurethane dalam bentuk lembaran dengan ketebalan yang bervariasi dan penyambungannya menggunakan lem khusus. Dengan cara ini pemasangan bahan isolasi menjadi lebih mudah. Material ini memerlukan pelindung jika digunakan sebagai isolasi pada kapal penangkap ikan karena dapat mengakibatkan kerusakan pada muatan. lapisan plywood cocok sekali digunakan sebagai pelindung.

Dibawah ini ketebalan bahan isolasi dari ruang muat.

Lokasi	Suhu -2 s/d + 2°C (mm)
Langit-langit	100
Dinding samping	100
Dasar	50-75
Sekat melintang (dekat R.Mesin)	100-150
Sekat melintang (di depan)	100

**Tabel 4.4** Ketebalan bahan isolasi dari ruang muat

#### **4.5.8. Pendinginan Ruang Kapal Ikan**

Mengingat ikan tergolong pangan yang paling cepat membusuk maka diperlukan cara yang tepat untuk menjaga kesegarannya. *Teknik refrigerasi terbukti mampu mengawetkan ikan dalam bentuk kesegaran yang paling dekat dengan kesegaran ikan yang baru saja ditangkap dari air*, maka teknik refrigerasi diterapkan secara luas dan intensif pada setiap kegiatan sector perikanan. Dengan

bantuan teknik refrigerasi, perikanan modern dunia dapat meningkatkan produksinya beberapa puluh juta ton selama 30 tahun terakhir.

Teknik refrigerasi adalah upaya menurunkan suhu pada pusat thermal ikan sekitar  $0^{\circ}\text{C}$ , yang secara komersial dikelompokkan menjadi beberapa metode. Metode yang paling tepat untuk diterapkan pada kapal penangkap ikan kecil adalah metode pendinginan dengan es (icing), karena es memiliki beberapa keuntungan yaitu :

- Es mempunyai kapasitas pendingin yang sangat besar persatuan berat.
- Es selalu dapat memelihara dan mengatur suhu ikan sekitar suhu es meleleh pada  $0^{\circ}\text{C}$ .
- Es tidak merusak ikan dan tidak membahayakan pemakai.
- Hancuran es dapat berkontak langsung dengan ikan sehingga ikan cepat menjadi dingin.
- Es menyebabkan ikan tetap segar, basah dan cemerlang.
- Pendinginan dengan es sekaligus berfungsi sebagai pencucian dengan air bersih dan dingin.
- Harga es murah.
- Es dapat bertahan lebih dari 1 minggu

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan jika penggunaan es diterapkan sebagai alat pendingin pada kapal penangkap ikan :

- Setelah penangkapan, ikan segera dihimpun dalam es
- Usahakan ikan hanya berkontak dengan es.

- Es balok dihancurkan terlebih dahulu menjadi bentuk es hancuran atau butiran kecil dan merata berdiameter 2 cm, sebelum ikan dimasukan kedalam palkah.
- Dasar palkah harus diberi es hancuran sebelum ikan dimasukan ke dalam palkah.
- Upayakan tebal tumpukan ikan dan es yang wajar, Sebagai gambaran tebal tumpukan maksimal 0,5 m.
- Kebersihan peralatan setelah bongkar muat harus selalu dicuci atau dibilas dengan air bersih dan es bekas tidak boleh dipakai kembali.

## **4.6 Menghitung DWT dan LWT Kapal**

### **4.6.1 Menghitung LWT**

LWT kapal terdiri dari :

Menurut design of small fish vessels, by John Fyson hal 113

1. Berat Hull = 72 kg x CUNO

Dimana : CUNO = Loa x B x H

$$= 96,62$$

Berat Hull = 72 x 96,62

$$= 6,557 \text{ ton}$$

2. Berat Outfitting = 50 kg x CUNO

$$= 50 \times 96,62$$

$$= 4,83 \text{ ton}$$

3. Berat Machinery = 15 kg x CUNO

$$= 15 \times 96,62 = 1,45 \text{ ton}$$

$$\begin{aligned}4. \quad \text{Berat Equipment} &= 8 \text{ kg} \times \text{CUNO} \\&= 8 \times 96,62 \\&= 0,773 \text{ ton}\end{aligned}$$

5. Berat Alat Tangkap

Dari buku "Kapal Ikan Purse seine dan Peralatannya" penerbit Dinas Perikanan dan Kelautan, sesuai dengan spesifikasi yang dipakai maka berat keseluruhan dari alat tangkap ini sebesar 900 kg

$$\begin{aligned}\text{LWT} &= (6,557 + 4,83 + 0,773 + 1,45 + 0,9) \times 10 \% \text{ allowance} \\&= 15,961 \text{ ton}\end{aligned}$$

#### 4.6.2 Menghitung DWT

DWT kapal terdiri dari :

1. Berat Muatan

Sesuai dengan perhitungan muatan bersih sebesar 6.06 ton ikan, untuk berat es direncanakan 2 : 1 dari berat muatan bersih ikan yaitu sebesar 12.12 ton

2. Berat bahan bakar

Konsumsi bahan bakar mesin utama :

Spesifik konsumsi bahan bakar mesin induk ( 180 gr/ hp. Jam ) :

Kebutuhan bahan bakar pada waktu pelayaran menurut buku "*Design Of Small Fishing Vessel*" by John Fyson:

$$\text{Volume hfo} = (0,0046 \times \text{SHP} \times n) / 0,9 \text{ m}^3$$

dimana :

$$n = \text{hari operasi ( 7 hari )}$$

$$\begin{aligned} &= (0,0046 \times 56 \times 7) / 0,9 \text{ m}^3 \\ &= 2,00 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Berat bahan bakar total :

$$\begin{aligned} \text{HFO} &= 2,00 \text{ m}^3 \times \text{spesifik weight bahan bakar} \\ &= 2,00 \times 0,9 \text{ m}^3/\text{ton} \\ &= 1,8 \text{ ton} \end{aligned}$$

### 3. Berat Minyak Pelumas

Konsumsi minyak pelumas mesin utama :

Kebutuhan bahan bakar pada waktu pelayaran 2 - 4 % kebutuhan bahan bakar:

$$\begin{aligned} \text{LOT} &= 4 \% \times \text{Berat HFO} \\ &= 0,04 \times 1,8 \text{ ton} \\ &= 0,072 \text{ ton} \end{aligned}$$

Spesifik grafted minyak pelumas 0,85 ton / m<sup>3</sup>

Volume LOT adalah :

$$\begin{aligned} \text{Volume LOT} &= \text{berat LOT} / \text{spesifik grafted} \\ &= 0,072 / 0,85 \\ &= 0,084 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

### 4. Berat ABK dan Perlengkapannya

Menurut buku "Fishing Boat of the World" berat Crew/ABK dan perlengkapannya = 100 kg/orang

$$\begin{aligned} \text{Berat ABK dan perlengkapannya} &= 100 \text{ kg} \times 9 \text{ orang} \\ &= 900 \text{ kg} = 0,9 \text{ ton} \end{aligned}$$

---

## 5. Berat Provision

Berat provision adalah 1,7 - 2 kg / orang / hari

$$\begin{aligned}\text{Berat provision} &= 2 \text{ kg} \times 9 \text{ orang} \times 7 \text{ hari} \\ &= 126 \text{ kg} \\ &= 0,126 \text{ ton}\end{aligned}$$

## 6. Berat Air Tawar

Kebutuhan air tawar untuk crew ( ABK ) menurut buku “*Design Of Small Fishing Vessel*” by John Fyson adalah 10 - 14 liter per hari per ABK.

Kebutuhan air tawar untuk Crew ( ABK ) sejumlah 9 orang selama 7 hari :

$$\begin{aligned}Fw_{\text{crew}} &= 9 \times 7 \times 14 \text{ liter} \\ &= 882 \text{ liter} \\ &= 0,882 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Berat air tawar untuk crew :

$$\begin{aligned}W_{f_w \text{ crew}} &= \text{Volume } Fw \times \text{spesific weight} \\ &= 0,882 \text{ m}^3 \times 1 \text{ ton} / \text{m}^3 \\ &= 0,882 \text{ ton}\end{aligned}$$

Berat air tawar untuk pendingin

$$\begin{aligned}Fw_{\text{untuk cooling}} &= (2 - 5) \text{ kg} / \text{Hp.} \\ &= 5 \text{ kg} \times 56 \text{ Hp} \\ &= 280 \text{ kg.} = 0,28 \text{ ton.}\end{aligned}$$

Kebutuhan air tawar

$$\begin{aligned}FW_{\text{total}} &= Fw_{\text{ABK}} + Fw_{\text{cooling}} \\ &= 0,882 + 0,28 \\ &= 1,162 \text{ ton}\end{aligned}$$

---

Bagian	Berat ( ton )
Bahan bakar dan minyak lumas	1.872
Air tawar	1.162
Provision	0.126
Crew	0.90
Es batu	12.12
Ikan	6.06
Sub -Total DWT	22.24
Light ship	15.961
Total weight	38.201

**Tabel 4.5** Displasmen kapal pada muatan penuh

Koreksi displasmen

$$\text{Displacement} = L_{WL} \times B \times T \times cb \times 1,025$$

$$= 15,21 \times 3,2 \times 1,4 \times 0,547 \times 1,025 \text{ ( ton )}$$

$$= 38,205 \text{ ton}$$

Koreksi displasmen yang diijinkan 0,5%

$$= \frac{\text{Displ rumus} - \text{Displ perhit}}{\text{Displ rumus}} \times 100\%$$

$$= \frac{38,205 - 38,201}{38,205} \times 100\%$$

$$= 0,0105 \%$$

Koreksi memenuhi karena  $0,0105 \% < 0,5 \%$

**BAB V**  
**ANALISA EKONOMIS**

## BAB V

### ANALISA EKONOMIS

Dalam analisa ekonomis, akan dilakukan penilaian kelayakan usaha atau investasi dalam pengadaan armada kapal penangkap ikan purse seine. Adapun dalam analisa ini kita akan membahas perhitungan biaya (cost) yang meliputi besarnya investasi awal (harga kapal), biaya operasional dan pendapatan usaha dari hasil tangkapan ikan. Besarnya modal investasi yang dikeluarkan didapat dari modal sendiri ataupun pinjaman (hutang). Analisa kelayakan usaha atau investasi tersebut yaitu :

- Net Present Value ( NPV )
- Internal Rate of Return ( IRR )
- Break Even Point ( BEP )

#### **5.1 Data Pendukung**

##### 1. Data ukuran utama kapal

Lwl : 15,21 m  
Lpp : 14,76 m  
B : 3,2 m  
H : 1,65 m  
T : 1,4 m  
Cb : 0,547  
Vs : 7 Knot

2. GT : 20 Gross Tonnage

3. Jumlah ABK : 9 orang

4. Harga ikan : Rp 3.870.000,00/ ton
5. Umur kapal : 10 tahun u/ investasi dengan modal sendiri  
5 tahun u/ investasi dengan modal pinjaman
6. Harga kapal :

No	Bagian Kapal	Harga (Rupiah)
1	Kasko Kapal ( $C_{hull}$ ) $C_{hull} = ( W_{hull}/0.64 ) \times (15000000/0.85 )$ $W_{hull} = 72 \times \text{CUNO}$ $\text{CUNO} = \text{Loa} \times \text{B} \times \text{H}$	180000000
2	Permesinan 1.5 x Main Engine	127500000
3	Peralatan & Perlengkapan ( $C_{out\&eq}$ ) $C_{out\&eq} = ( W_{out} + W_{eq} ) \times 20000000$ $W_{out} = 50 \times \text{CUNO}$ $W_{eq} = 8 \times \text{CUNO}$	112000000
4	Alat Tangkap	80000000
	<b>Total</b>	499500000
5	Biaya Lain-lain (20% dari Total)	99900000
	<b>Total Biaya Pembuatan Kapal</b>	<b>599400000</b>

**Tabel 5.1** Biaya pembuatan kapal ikan Purse seine 20 GT

### 5.1.2. Analisa Biaya Pengoperasian Kapal

Dalam operasinalnya armada kapal penangkap ikan ini direncanakan beroperasi selama 7 hari dalam satu tripnya dan 40 trip dalam tahuannya.

**Menghitung ATC (Annual Tonage Capacity)**

Untuk menghitung besarnya ATC menggunakan rumus :

$$ATC = Pb \times ARTT$$

Dimana : Pb = muatan bersih = 6,06 ton ikan

Yang divariasikan antara 30% sampai 100%

Maka akan diperoleh harga Pb dan ATC sebagai berikut:

Pb %	Jumlah Muatan (ton)	Jumlah Trip	ATC (ton)
30%	1.818	40	72.72
40%	2.424	40	96.96
50%	3.03	40	121.20
60%	3.636	40	145.44
70%	4.242	40	169.68
80%	4.848	40	193.92
90%	5.454	40	218.16
100%	6.06	40	242.40

**Tabel 5.2 Kapasitas muatan pertahun**

**□ Menghitung Pendapatan Total Awal (Ro)**

Dalam menentukan besarnya Ro menggunakan rumus :

$$Ro = Pb \times \text{harga ikan} \times \text{ARTT} \quad \text{atau}$$

$$= ATC \times \text{harga ikan}$$

dimana harga ikan : Rp3.870.000,00/ton

**□ Menghitung Biaya Operasi Awal (Yo)**

❖ Biaya Tetap (Fixed Cost)

- Biaya Crew (Anak Buah Kapal)

Jumlah anak buah kapal 8 orang

Untuk nahkoda Rp. 50000,-/hari dan crew (ABK) Rp.25000,-/hari

- Biaya pemeliharaan, reparasi, dan penggantian

Besarnya biaya untuk pemeliharaan diperkirakan 5 % dari harga kapal per tahun

- Biaya pemeliharaan alat tangkap

Besarnya biaya ini di cadangkan untuk penggantian peralatan tangkap yang rusak baik karena pertambahan umur maupun karena kecelakaan di laut. Adapun besarnya biaya diasumsikan.

❖ Biaya Berubah (Variabel Cost)

Variabel cost dalam hal ini adalah biaya yang dikeluarkan tiap kapal beroperasi dan biaya ini sifatnya berubah sesuai dengan perubahan harga yang terjadi. Adapun variable cost tersebut meliputi :

a. Biaya Bahan Bakar

Pemakaian bahan bakar yang digunakan adalah jenis solar, harga bahan solar jenis HSD dimana 1 ton HSD = 1.123,55 liter, harga solar untuk saat ini adalah Rp 1.250,- per liter.

b. Biaya Minyak Pelumas (Lubricating Oil Cost)

Minyak pelumas yang digunakan adalah Mesran SAE 40, dimana 1 ton Mesran SAE 40 = 1104,97 liter.

Harga minyak pelumas Mesran SAE 40 untuk saat ini adalah Rp. 9.275,-/liter.

c. Biaya akomodasi

Dalam sehari kebutuhan makan sebanyak 3 kali, dianggarkan bahwa sekali makan adalah Rp. 5000,00. Maka selama satu hari per orang Rp. 15.000,00.

Maka 9 orang per trip adalah =  $7 \times 9 \times \text{Rp. } 15.000,00 = \text{Rp } 945.000,00$

d. Biaya es

Keperluan es adalah 12,12 ton

Harga di lapangan, 1 ton es = Rp 250.000,-

Maka untuk 12,12 ton = Rp 3.030.000,-

e. Biaya pelabuhan

Biaya ini meliputi hal-hal berikut ini :

1. Biaya jasa tambat pertahun

$$= \text{ARTT} \times \text{Rp } 1.000,- \times \text{GT} \times \text{hari}$$

waktu bongkar muat adalah 1 hari

2. Biaya jasa dermaga pertahun

$$= \text{ARTT} \times \text{GT} \times \text{Rp } 2.000,-$$

3. Biaya jasa bongkar muat pertahun :

Retribusi Perda adalah Rp 25.000,-/ton

Dengan variasi muatan ikan ( Pb ) mulai dari 30% sampai 100%.

% Muatan Bersih (Pb)	Biaya Operasional
30%	326217000
40%	338943000
50%	351669000
60%	364395000
70%	377121000
80%	389847000
90%	402573000
100%	415299000

**Tabel 5.3** Rekap biaya operasional

- Restribusi lelang pertahun

Biaya ini adalah 1% dari total pendapatan ikan yang dilelang

- Biaya akibat penyusutan nilai ekonomis kapal sebagai barang.

Penurunan nilai kapal karena waktu pemakaian, metode yang diambil adalah depresiasi garis lurus. Metode garis lurus didasarkan atas asumsi bahwa berkurangnya nilai kapal berlangsung secara linier terhadap umur ekonomis kapal yaitu 10 tahun.

Penyusutan = 0,1 x Harga Kapal ( Nilai investasi awal )

- Biaya premi asuransi

Untuk menjaga kemungkinan kecelakaan yang terjadi secara tidak sengaja maka kapal dan crew harus diasuransikan. Premi asuransi di bayar tiap tahun sebesar 3% dari harga kapal

- Pajak pendapatan (income tax)

Besarnya pajak yang dikenakan adalah 15 % dari pendapatan bersih.

## 5.2 Analisa Ekonomis Pengoperasian Kapal

### 5.2.1 Analisa Ekonomi dengan Metode NPV, IRR, dan BEP

Dalam menganalisa apakah investasi di bidang armada kapal ikan layak atau tidak, maka digunakan metode analisa ekonomis dengan Net Present Value (NPV) dan Internal Rate of Return (IRR). Secara teoritis penggunaan NPV dan IRR akan memberikan hasil yang terbaik dalam penilaian profitabilitas investasi. Metode ini menggunakan teknik Discounted Cash Flow untuk memperhitungkan nilai waktu uang dari semua arus kas proyek. Adapun analisa perhitungan Break Even Point (BEP) dipakai untuk mencari berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pengembalian modal investasinya. Dimana biaya investasinya diasumsikan sepenuhnya modal sendiri dan juga sepenuhnya modal pinjaman.

#### ❖ Biaya investasi diasumsikan sepenuhnya modal sendiri

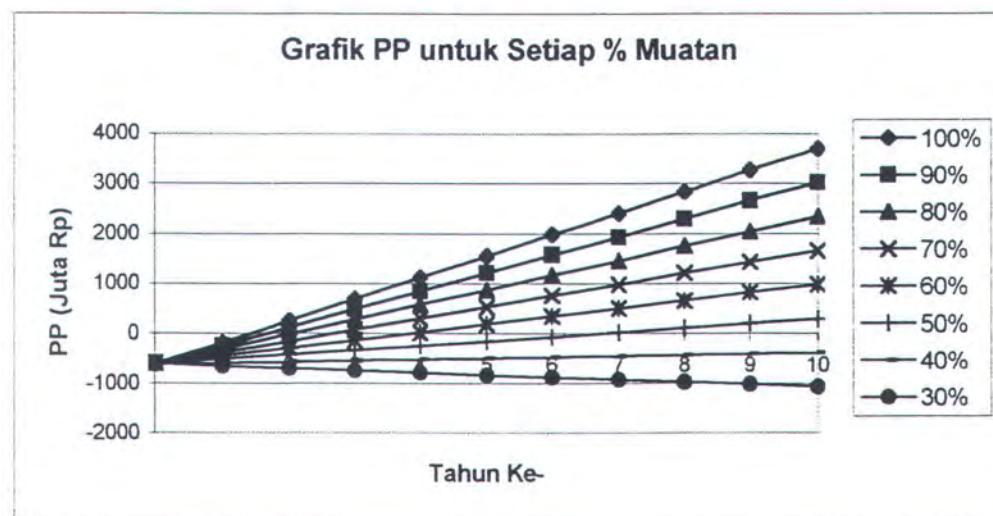
Analisa perhitungan NPV, IRR, dan BEP dapat dilihat di lampiran, Namun untuk mengetahui besarnya nilai pengembalian investasi pada tiap tahun untuk beberapa kondisi muatan dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawah ini.

Tahun Ke-	30%	40%	50%	60%
0	-599400000	-599400000	-599400000	-599400000
1	-646157834	-578034829	-509911824	-441788819
2	-692915669	-556669658	-420423648	-284177638
3	-739673503	-535304488	-330935472	-126566456
4	-786431338	-513939317	-241447296	31044725
5	-833189172	-492574146	-151959120	188655906
6	-879947006	-471208975	-62470944	346267087
7	-926704841	-449843804	27017232	503878268
8	-973462675	-428478634	116505408	661489450
9	-1020220510	-407113463	205993584	819100631
10	-1066978344	-385748292	295481760	976711812

Tabel 5.4 Besarnya nilai pengembalian investasi tiap tahun

Tahun Ke-	70%	80%	90%	100%
0	-599400000	-599400000	-599400000	-599400000
1	-373665814	-305542808	-237419803	-169296798
2	-147931627	-11685617	124560394	260806404
3	77802559	282171575	486540590	690909606
4	303536746	576028766	848520787	1121012808
5	529270932	869885958	1210500984	1551116010
6	755005118	1163743150	1572481181	1981219212
7	980739305	1457600341	1934461378	2411322414
8	1206473491	1751457533	2296441574	2841425616
9	1432207678	2045314724	2658421771	3271528818
10	1657941864	2339171916	3020401968	3701632020

Tabel 5.4 (Lanjutan) Besarnya nilai pengembalian investasi tiap tahun



Grafik 5.1 Besarnya nilai pengembalian investasi (PP)

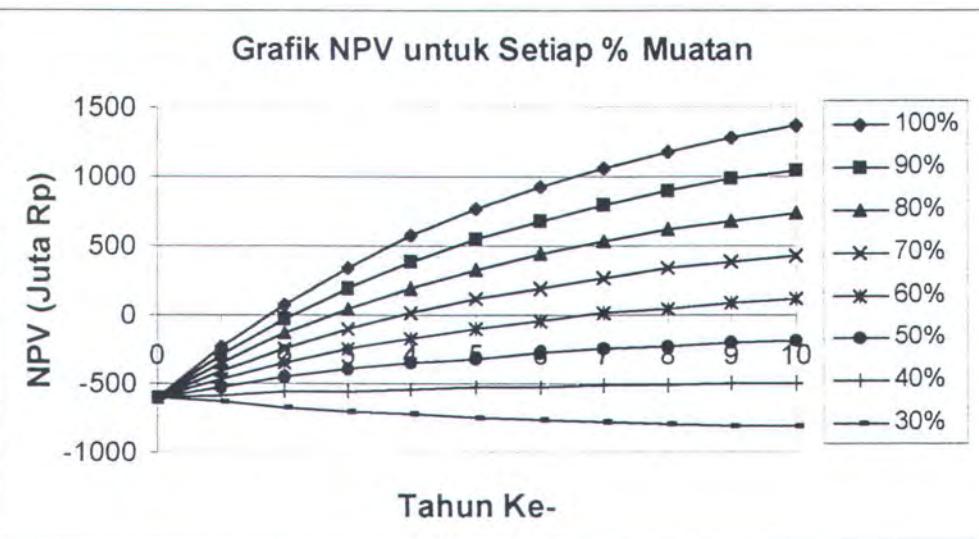
- Net Present Value (NPV)

Tahun Ke-	30%	40%	50%	60%
0	-599400000	-599400000	-599400000	-599400000
1	-639160063	-581232338	-523304612	-465376887
2	-672969641	-565783645	-458597650	-351411654
3	-701719282	-552647002	-403574723	-254502443
4	-726166255	-541476387	-356786519	-172096651
5	-746954498	-531977565	-317000632	-102023699
6	-764631575	-523900335	-283169095	-42437855
7	-779663103	-517031943	-254400782	8230379
8	-792445015	-511191473	-229937930	51315613
9	-803313988	-506225087	-209136185	87952716
10	-812556311	-502001969	-191447627	119106715

Tabel 5.5 Nilai NPV untuk setiap % muatan

Tahun Ke-	70%	80%	90%	100%
0	-599400000	-599400000	-599400000	-599400000
1	-407449161	-349521436	-291593710	-233665985
2	-244225659	-137039663	-29853668	77332328
3	-105430164	43642116	192714395	341786675
4	12593217	197283085	381972953	566662820
5	112953234	327930167	542907100	757884033
6	198293385	439024624	679755864	920487104
7	270861540	533492701	796123862	1058755022
8	332569155	613822698	895076240	1176329783
9	385041617	682130518	979219419	1276308320
10	429661057	740215399	1050769741	1361324084

Tabel 5.5 (Lanjutan) Nilai NPV untuk setiap % muatan

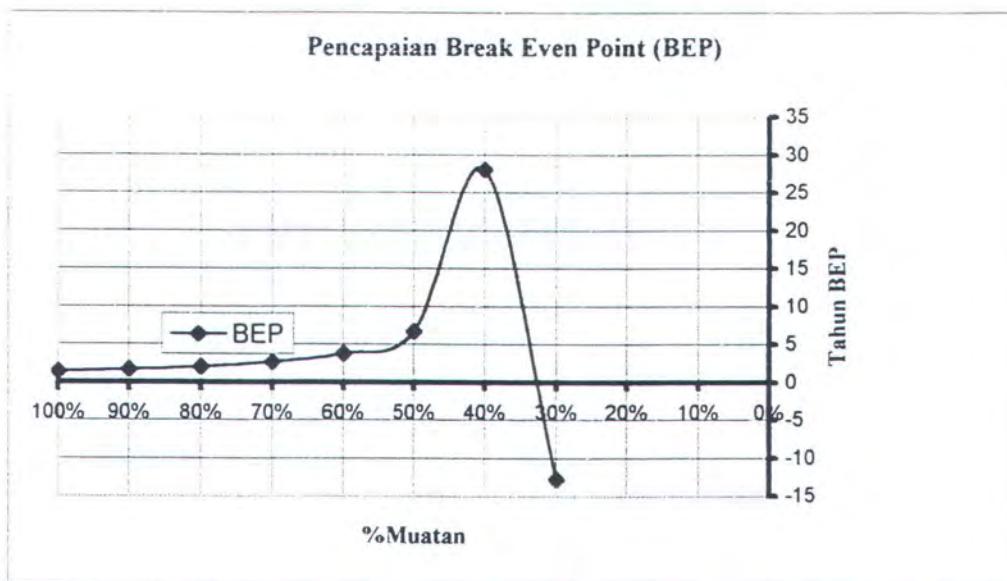


Grafik 5.2 NPV untuk setiap % muatan

- Pencapaian BEP

% Muatan	Pencapaian BEP (Tahun)
30%	-12.819
40%	28.055
50%	6.698
60%	3.803
70%	2.655
80%	2.040
90%	1.656
100%	1.394

Tabel 5.6 Pencapaian BEP



Grafik 5.3 Pencapaian Break Event Point

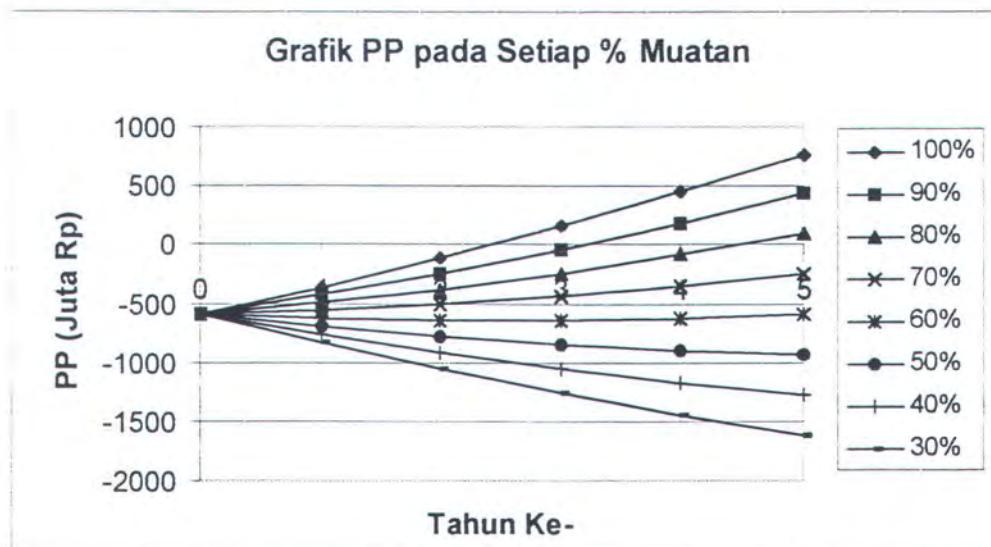
- ❖ Biaya investasi diasumsikan sepenuhnya Modal Pinjaman

Tahun Ke-	30%	40%	50%	60%
0	-599400000	-599400000	-599400000	-599400000
1	-839764034	-771641029	-703518024	-635395019
2	-1061786429	-925540418	-789294408	-653048398
3	-1265467183	-1061098168	-856729152	-652360136
4	-1450806298	-1178314277	-905822256	-633330235
5	-1617803772	-1277188746	-936573720	-595958694

Tabel 5.7 Besarnya nilai pengembalian investasi tiap tahun

Tahun Ke-	70%	80%	90%	100%
0	-599400000	-599400000	-599400000	-599400000
1	-567272014	-499149008	-431026003	-362902998
2	-516802387	-380556377	-244310366	-108064356
3	-447991121	-243622105	-39253090	165115926
4	-360838214	-88346194	184145827	456637848
5	-255343668	85271358	425886384	766501410

Tabel 5.7 (Lanjutan) Besarnya nilai pengembalian investasi tiap tahun



Grafik 5.4 Besarnya nilai pengembalian investasi (PP)

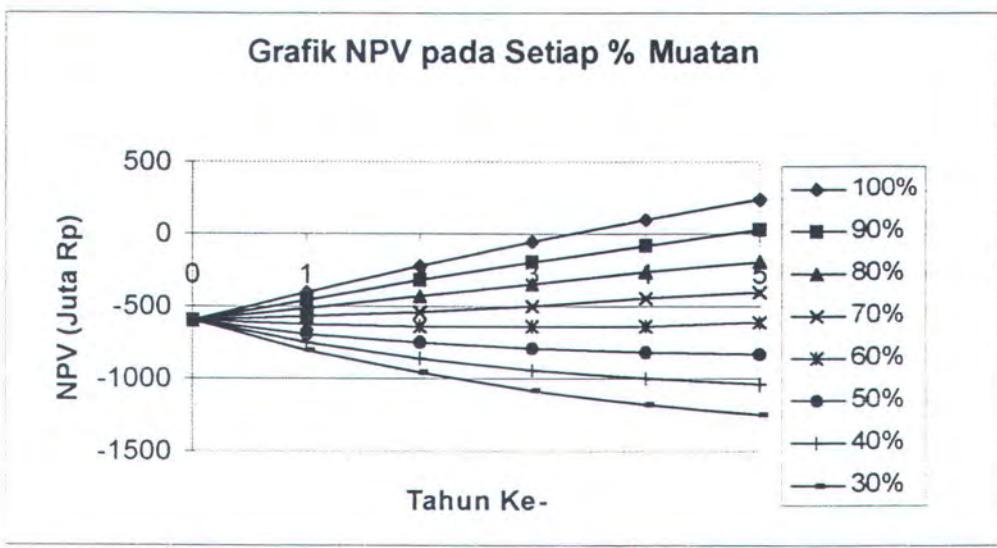
- Net Present Value

Tahun Ke-	30%	40%	50%	60%
0	-599400000	-599400000	-599400000	-599400000
1	-803098334	-745366974	-687635614	-629904253
2	-962551361	-855895119	-749238877	-642582635
3	-1086517756	-938399750	-790281744	-642163738
4	-1182113610	-998858515	-815603421	-632348327
5	-1255109745	-1042077457	-829045169	-616012882

Tabel 5.8 Nilai NPV untuk setiap % muatan

Tahun Ke-	70%	80%	90%	100%
0	-599400000	-599400000	-599400000	-599400000
1	-572172893	-514441533	-456710172	-398978812
2	-535926393	-429270151	-322613909	-215957667
3	-494045732	-345927726	-197809720	-49691714
4	-449093232	-265838138	-82583044	100672051
5	-402980594	-189948306	23083982	236116269

Tabel 5.8 (Lanjutan) Nilai NPV untuk setiap % muatan

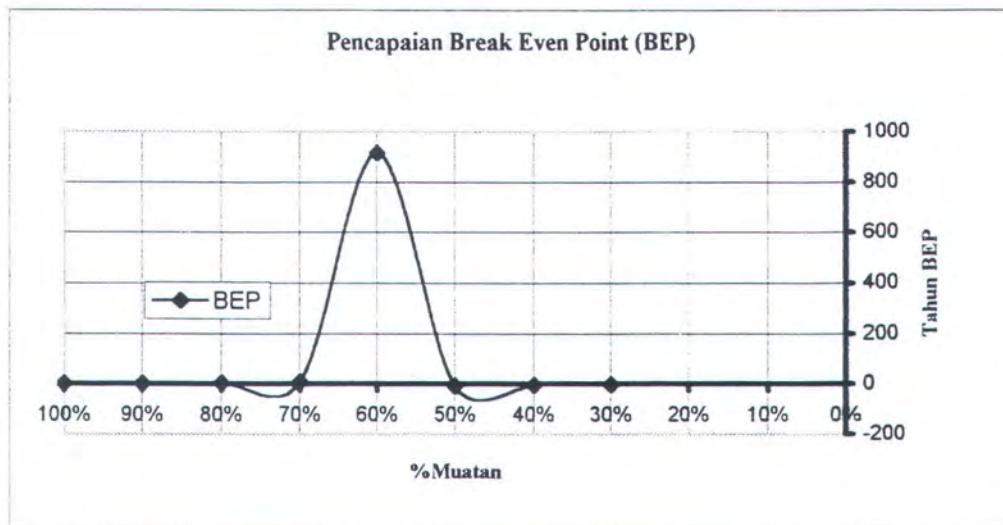


Grafik 5.5 NPV pada setiap % muatan

- **Pencapaian BEP**

% Muatan	Pencapaian BEP (Tahun)
30%	-3.093
40%	-4.647
50%	-9.342
60%	915.306
70%	9.155
80%	4.601
90%	3.072
100%	2.306

Tabel 5.9 Pencapaian BEP dalam tahun



Grafik 5.6 Pencapaian BEP dalam tahun

Kriteria penerimaan: NPV nol atau positif , yang berarti present value dari arus kas masuk sama dengan atau lebih besar dari present value arus kas keluar. Dengan demikian jika nilai NPV negative, proyek tersebut harus ditolak karena arus kas keluar lebih besar.

Kriteria penerimaan Internal Rate of Return (IRR), yaitu dengan cara membandingkan IRR dengan MARR (Minimum Attractive Rate of Return). Apabila  $IRR > MARR = 16\%$  , maka usulan investasinya diterima, begitu juga sebaliknya. Adapun BEP hanya dipakai untuk mencari berapa tahun titik impas pokok/modal dapat dicapai.

**BAB VI**

**KESIMPULAN DAN SARAN**

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Dari seluruh analisa dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan :

##### Perhitungan secara teknis:

- ❖ Type alat tangkap kapal ikan yang sesuai adalah jenis Purse seine, karena selain produktifitas tangkapnya yang tinggi, juga masih relatif jarang dipakai oleh nelayan di daerah Kab. Lombok Timur, NTB.
- ❖ Gross Tonnage (GT) kapal ikan type purse seine yang sesuai untuk kondisi daerah Kab.Lombok Timur adalah 20 GT dengan ukuran utama sebagai berikut:

Lpp	= 14,76	meter.
Lwl	= 15,21	meter
B	= 3,20	meter.
H	= 1,65	meter.
T	= 1,40	meter.
Cb	= 0,548	
V	= 7	knot.
Muatan bersih	= 6,06	ton.
Jumlah ABK	= 9	orang.

**Perhitungan secara ekonomis.**

- Investasi awal untuk membangun kapal ikan type purse seine 20 GT dengan seluruh perlengkapannya adalah Rp.599.400.000,00
- Grafik besarnya NPV yang didapat dari analisa perhitungan ekonomis dengan variasi jumlah muatan ( 30 % Pb s/d 100 % Pb) adalah :
  - Untuk biaya investasi pembuatan kapal yang diasumsikan sepenuhnya modal sendiri, besarnya nilai NPV positif selama 10 tahun masa investasi akan tercapai apabila muatan bersihnya min. sebesar 60 %.
  - Untuk biaya investasi pembuatan kapal yang diasumsikan sepenuhnya modal pinjaman, besarnya nilai NPV positif selama 5 tahun masa investasi akan tercapai apabila muatan bersihnya min. sebesar 90 %.
- Untuk biaya investasi pembuatan kapal yang diasumsikan sepenuhnya modal sendiri,  $IRR > MARR = 16\%$  akan tercapai apabila muatan bersihnya minimal sebesar 60 %. Dan untuk biaya investasi yang diasumsikan sepenuhnya modal pinjaman (hutang),  $IRR > MARR = 16\%$  akan tercapai apabila muatan bersihnya minimal sebesar 90 %.
- Break Even Point yang didapat untuk masing-masing kondisi muatan baik untuk biaya investasi yang berasal dari modal sendiri, maupun modal pinjaman adalah :
  - Untuk biaya investasi yang diasumsikan sepenuhnya modal sendiri
    - Muatan 50%, BEP akan tercapai pada 6 tahun 8 bulan.
    - Muatan 60%, BEP akan tercapai pada 3 tahun 10 bulan.
    - Muatan 70%, BEP akan tercapai pada 2 tahun 8 bulan.
    - Muatan 80%, BEP akan tercapai pada 2 tahun.

- Muatan 90%, BEP akan tercapai pada 1 tahun 8 bulan.
- Muatan 100%, BEP akan tercapai pada 1 tahun 5 bulan.

- Untuk Biaya investasi yang diasumsikan sepenuhnya modal pinjaman

- Muatan 70%, BEP akan terjadi pada 9 tahun 2 bulan.
- Muatan 80%, BEP akan terjadi pada 4 tahun 8 bulan.
- Muatan 90%, BEP akan terjadi pada 3 tahun 1 bulan.
- Muatan 100%, BEP akan terjadi pada 2 tahun 4 bulan.

## 6.2.Saran

Adanya analisa teknis yang hanya dibatasi sampai tahap pra perencanaan, maka untuk penyempurnaannya disarankan untuk melakukan beberapa proses perencanaan, antara lain adalah :

- Dilakukan perhitungan hidrostatik dan stabilitasnya, sehingga dapat diketahui karakteristik sesungguhnya dari kapal hasil rancangan ini.
- Perancangan detail-detail konstruksi badan kapal dan rumah geladak yang meliputi jenis konstruksinya, bahan konstruksi, dan gambar konstruksi.
- Perhitungan biaya produksi secara detail, yang meliputi biaya pembuatan kapal yang lebih akurat dengan adanya detail konstruksi kapal dan rencana produksi yang lebih matang. Hal ini juga termasuk penentuan harga-harga untuk perlengkapannya yang sesuai dengan harga yang ada di pasaran.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Tsudani, Toshito, *Illustration of Japanese Fishing Boat*, Tokyo, 1983
- Traung, Jan Olof, *Fishing Boat of The Word 1,2,3*, Fishing News Book Limited, England, 1960
- Fyson, John, *Design of Small Fishing Vessel*, FAO, Fishing News Book Ltd, England, 1985
- Setijoprabudo, Ir, MSE, *Hand Out Kapal Ikan*, Fakultas Teknologi Kelautan-ITS
- Sjahrun, Tasrun, *Membangun Kapal Ikan Secara Praktis*, Ikhwan Jakarta, 1988
- Triatmodjo, Bambang, *Metode Numerik*, Beta Offset, Yogyakarta, 1992
- Gitosudarmo, Indriyo, Drs, M.Com (Hons), Basri, Drs, M.M, *Manajemen Keuangan*, Edisi 3, BPFE Yogyakarta, November 2000
- Husnan, Suad, *Manajemen Keuangan Teori dan Penerapan ( Keputusan Jangka Panjang )*, Buku 1, BPFE Yogyakarta, 2000
- Seksi Penangkapan Ikan SubDin Produksi, Dinas Perikanan Propinsi Dati I NTB, *Konsepsi Kebijaksanaan Pengendalian, Pengelolaan Penangkapan Ikan dan Permasalahannya di Perairan Nusa Tenggara Barat*, Mataram, 2000

**LAMPIRAN**



Kantor PPI Tanjung Luar Kab. Lombok Timur



Kantor Syahbandar Tanjung Luar



Pelabuhan Pendaratan Ikan Tanjung Luar



Pelabuhan Pendaratan Ikan Tanjung Luar



Pelabuhan Pendaratan Ikan Tanjung Luar



Pelabuhan Pendaratan Ikan Tanjung Luar



Hasil Tangkapan Purse Seine ( Ikan Layang )

Biaya Pembuatan Kapal Ikan Purse Seine 20 GT

No	Bagian Kapal	Harga (Rupiah)
1	Kasko Kapal ( $C_{hull}$ ) $C_{hull} = ( W_{hull}/0.64 ) \times (15000000/0.85 )$ $W_{hull} = 72 \times \text{CUNO}$ $\text{CUNO} = \text{Loa} \times \text{B} \times \text{H}$	180000000
2	Permesinan 1.5 x Main Engine	127500000
3	Peralatan & Perlengkapan ( $C_{out\&eq}$ ) $C_{out\&eq} = ( W_{out} + W_{eq} ) \times 20000000$ $W_{out} = 50 \times \text{CUNO}$ $W_{eq} = 8 \times \text{CUNO}$	112000000
4	Alat Tangkap	80000000
	<b>Total</b>	499500000
5	Biaya Lain-lain (20% dari Total)	99900000
	<b>Total Biaya Pembuatan Kapal</b>	<b>599400000</b>

Operational Cost

No	Jenis Biaya	Biaya Per Trip (Rupiah)	Biaya Per Tahun (Rupiah)
1	<b>Fixed Cost (Biaya Tetap)</b>		
1	Gaji Crew (ABK) Crew 9 orang ==> Nakoda 1 orang @ 50000/hari Crew 8 orang @ 25000/orang/hari	350000 1400000 1750000	70000000
2	Biaya Pemeliharaan, Reparasi dan Pergantian 5% X harga kapal		29970000
3	Biaya Asuransi 3% X harga kapal		17982000
	<b>Variabel Cost</b>		
4	Biaya Bahan Bakar (Solar) 2000 L Solar @ 1250	2500000	100000000
5	Biaya Minyak Pelumas 84 L Mesran SAE 40 @ 9275	779100	31164000
6	Biaya Akomodasi Biaya Makan 9 orang @15000/orang/hari	945000	37800000
7	Biaya Pendinginan Es Per Trip 12.12 ton es @ 250000	3030000	121200000
8	Biaya Pelabuhan Biaya Tambat = ARTT X 1000 X GT X 1 hari Biaya Jasa Dermaga = ARTT X 2000 X GT X 1 hari Biaya Jasa Bongkar Muat (Retribusi Perda 25000/ton ikan Berat tangkapan X ARTT X 25000)	20000 40000 151500	800000 1600000 6060000
	<b>Total</b>		416576000
	Biaya Lain-lain (10% dari Total)		41657600
	<b>Total Biaya Operasional</b>		<b>458233600</b>

Pendapatan dalam 1 tahun:

Ton per trip X ARTT X harga ikan per ton = 6.06 X 40 X 3.87 juta	938088000
Biaya lelang 1%	9380880
<b>Pendapatan dalam 1 tahun</b>	<b>928707120</b>

Penyusutan 10% X harga kapal	59940000
Net Income sebelum dikenakan pajak	410533520
<b>Net Income setelah dikenakan pajak ( 15% )</b>	<b>348953492</b>

Biaya Pembuatan Kapal Ikan Purse Seine 30 GT

No	Bagian Kapal	Harga (Rupiah)
1	Kasko Kapal ( $C_{\text{full}}$ ) $C_{\text{full}} = ( W_{\text{full}} / 0.64 ) \times ( 15000000 / 0.85 )$ $W_{\text{full}} = 72 \times \text{CUNO}$ $\text{CUNO} = \text{Loa} \times \text{B} \times \text{H}$	285000000
2	Permesinan 1.5 x Main Engine	127500000
3	Peralatan & Perlengkapan ( $C_{\text{out&eq}}$ ) $C_{\text{out&eq}} = ( W_{\text{out}} + W_{\text{eq}} ) \times 20000000$ $W_{\text{out}} = 50 \times \text{CUNO}$ $W_{\text{eq}} = 8 \times \text{CUNO}$	168800000
4	Alat Tangkap	80000000
	<b>Total</b>	661300000
5	Biaya Lain-lain (20% dari Total)	132260000
	<b>Total Biaya Pembuatan Kapal</b>	<b>793560000</b>

Operational Cost

No.	Jenis Biaya	Biaya Per Trip (Rupiah)	Biaya Per Tahun (Rupiah)
1	<b>Fixed Cost (Biaya Tetap)</b>		
1	Gaji Crew (ABK) Crew 11 orang ==> Nahkoda 1 orang @ 50000/hari Crew 10 orang @ 25000/orang/hari	350000 1750000 2100000	84000000
2	Biaya Pemeliharaan, Reparasi dan Pergantian 5% X harga kapal		39678000
3	Biaya Asuransi 3% X harga kapal		23806800
	<b>Variabel Cost</b>		
4	Biaya Bahan Bakar (Solar) 2000 L Solar @ 1250	2500000	100000000
5	Biaya Minyak Pelumas 84 L Mesran SAE 40 @ 9275	779100	31164000
6	Biaya Akomodasi Biaya Makan 11 orang @15000/orang/hari	1155000	46200000
7	Biaya Pendinginan Es Per Trip 12.12 ton es @ 250000	3030000	121200000
8	Biaya Pelabuhan Biaya Tambat = ARTT X 1000 X GT X 1 hari Biaya Jasa Dermaga = ARTT X 2000 X GT X 1 hari Biaya Jasa Bongkar Muat (Retribusi Perda 25000/ton ikan Berat tangkapan X ARTT X 25000)	30000 60000 151500	1200000 2400000 6060000
	<b>Total</b>		455708800
	<b>Biaya Lain-lain (10% dari Total)</b>		45570880
	<b>Total Biaya Operasional</b>		<b>501279680</b>

Pendapatan dalam 1 tahun:

Ton per trip X ARTT X harga ikan per ton = 6.06 X 40 X 3.87 juta	938088000
Biaya lelang 1%	9380880
<b>Pendapatan dalam 1 tahun</b>	<b>928707120</b>

Penyusutan 10% X harga kapal	79356000
Net Income sebelum dikenakan pajak	348071440
<b>Net Income setelah dikenakan pajak ( 15% )</b>	<b>295860724</b>

Biaya Pembuatan Kapal Ikan Purse Seine 40 GT

No	Bagian Kapal	Harga (Rupiah)
1	Kasko Kapal ( $C_{hus}$ ) $C_{hus} = ( W_{hus}/0.64 ) \times (15000000/0.85 )$ $W_{hus} = 72 \times CUNO$ $CUNO = L_o \times B \times H$	365000000
2	Permesinan 1.5 x Main Engine	127500000
3	Peralatan & Perlengkapan ( $C_{out\&eq}$ ) $C_{out\&eq} = ( W_{out} + W_{eq} ) \times 20000000$ $W_{out} = 50 \times CUNO$ $W_{eq} = 8 \times CUNO$	213080000
4	Alat Tangkap	80000000
	<b>Total</b>	785580000
5	Biaya Lain-lain (20% dari Total)	157116000
	<b>Total Biaya Pembuatan Kapal</b>	<b>942696000</b>

Operational Cost

No	Jenis Biaya	Biaya Per Trip (Rupiah)	Biaya Per Tahun (Rupiah)
	<b>Fixed Cost (Biaya Tetap)</b>		
1	Gaji Crew (ABK) Crew 13 orang ==> Nakhoda 1 orang @ 50000/hari Crew 12 orang @ 25000/orang/hari	350000 2100000 2450000	98000000
2	Biaya Pemeliharaan, Reparasi dan Pergantian 5% X harga kapal		47134800
3	Biaya Asuransi 3% X harga kapal		28280880
	<b>Variabel Cost</b>		
4	Biaya Bahan Bakar (Solar) 2000 L Solar @ 1250	2500000	100000000
5	Biaya Minyak Pelumas 84 L Mesran SAE 40 @ 9275	779100	31164000
6	Biaya Akomodasi Biaya Makan 13 orang @15000/orang/hari	1365000	54600000
7	Biaya Pendinginan Es Per Trip 12.12 ton es @ 250000	3030000	121200000
8	Biaya Pelabuhan Biaya Tambat = ARTT X 1000 X GT X 1 hari Biaya Jasa Dermaga = ARTT X 2000 X GT X 1 hari Biaya Jasa Bongkar Muat (Retribusi Perda 25000/ton ikan Berat tangkapan X ARTT X 25000)	40000 80000 151500	1600000 3200000 6060000
	<b>Total</b>		491239680
	Biaya Lain-lain (10% dari Total)		49123968
	<b>Total Biaya Operasional</b>		<b>540363648</b>

Pendapatan dalam 1 tahun:

Ton per trip X ARTT X harga ikan per ton = 6.06 X 40 X 3.87 juta	938088000
Biaya lelang 1%	9380880
<b>Pendapatan dalam 1 tahun</b>	<b>928707120</b>

Penyusutan  
10% X harga kapal

Net Income sebelum dikenakan pajak

94269600

294073872

Net Income setelah dikenakan pajak ( 15% )

249962791

Average Rate of Return ( tingkat keuntungan dalam satu tahun ) untuk masing-masing GT atas dasar nilai investasi awal (harga kapal) adalah:

No	GT	ARR
1	20	58.217
2	30	37.283
3	40	26.516

Dari hasil analisa ekonomis, dapat disimpulkan bahwa kapal ikan purse seine 20 GT lebih ekonomis dari kapal ikan purse seine 30 GT dan 40 GT jika dioperasikan pada fishing ground yang sama, yaitu pada zone II ( 6 - 12 mil ).

Tabel 1

X      GT kapal  
Y      Lwl kapal

P. Lwl	B	T	H	GT
15.60	3.80	1.44	1.72	24.00
18.00	3.50	1.25	1.67	27.00
16.00	2.50	1.15	1.53	15.00
18.90	4.00	1.20	1.60	29.00
14.83	3.95	1.08	1.54	20.00
19.85	4.50	1.64	2.19	40.00
16.20	4.05	1.59	1.84	33.00
16.50	4.00	1.60	2.00	34.00
16.20	3.80	1.20	1.70	20.00
10.00	2.40	0.58	0.81	5.00
15.50	4.30	1.35	1.80	30.00
20.14	4.52	1.31	1.88	35.00
15.73	4.38	1.07	1.43	20.00
11.70	2.50	0.80	1.00	8.00
13.00	3.37	0.85	1.13	10.00
14.83	3.95	1.08	1.54	20.00
12.36	3.50	0.80	1.30	15.00
14.60	4.50	1.20	1.60	18.00
10.66	2.50	0.70	1.58	7.00
11.80	3.70	1.10	1.60	14.00
302.40				424.00

## REGRESI GT dan Lwl

log X (xi)	log Y (yi)	xi*yi	xi^2	(yi-A-B.x)	(yi-A-B.x)^2	(yi-A-B.xi)	(yi-A-B.xi)^2
1.380	1.193	1.647	1.905	0.021	0.000457	-0.014	0.000193
1.431	1.255	1.797	2.049	0.084	0.006978	0.032	0.001040
1.176	1.204	1.416	1.383	0.032	0.001048	0.061	0.003725
1.462	1.276	1.867	2.139	0.105	0.010967	0.044	0.001912
1.301	1.171	1.524	1.693	-0.001	0.000000	-0.011	0.000122
1.602	1.298	2.079	2.567	0.126	0.015881	0.021	0.000453
1.519	1.210	1.837	2.306	0.038	0.001427	-0.041	0.001664
1.531	1.217	1.865	2.345	0.046	0.002093	-0.037	0.001361
1.301	1.210	1.574	1.693	0.038	0.001427	0.027	0.000746
0.699	1.000	0.699	0.489	-0.172	0.029495	0.006	0.000040
1.477	1.190	1.758	2.182	0.019	0.000346	-0.047	0.002211
1.544	1.304	2.014	2.384	0.132	0.017509	0.046	0.002093
1.301	1.197	1.557	1.693	0.025	0.000624	0.015	0.000211
0.903	1.068	0.965	0.816	-0.104	0.010723	0.011	0.000112
1.000	1.114	1.114	1.000	-0.058	0.003340	0.026	0.000676
1.301	1.171	1.524	1.693	-0.001	0.000000	-0.011	0.000122
1.176	1.092	1.284	1.383	-0.080	0.006355	-0.051	0.002608
1.255	1.164	1.462	1.576	-0.007	0.000055	-0.004	0.000012
0.845	1.028	0.869	0.714	-0.144	0.020731	-0.012	0.000136
1.146	1.072	1.229	1.314	-0.100	0.009972	-0.062	0.003822
25.352	23.435	30.077	33.321		0.139428		0.023259

x (rata)	21.200	n(xi*yi)	601.540	Dt^2	0.139	B	0.313
y (rata)	15.120	(xi)*(yi)	594.121	D^2	0.023	A	0.775
q (rata)	1.268 ( rata log. x )	n (xi^2)	666.421	r	0.913		
p (rata)	1.172 ( rata log. y )	(xi) ^2	642.728	(koefisien korelasi)		Persamaan transformasi	

$$P = 0.775 + 0.313$$

$$B.x \quad 0.397$$

Tabel 2  
REGRESI L dan B

P. Lwl (xi)	B (yi)	$xi^2$	$yi^2$	$xi * yi$	$(yi - a - bx)$	$(yi - a - bx)^2$	$(yi - a - bx)xi$	$(yi - a - bx)xi^2$
15.60	3.80	243.360	14.440	59.280	0.115	0.01311	0.036	0.00128
18.00	3.50	324.000	12.250	63.000	-0.186	0.03441	-0.658	0.43280
16.00	2.50	256.000	6.250	40.000	-1.186	1.40541	-1.330	1.76847
18.90	4.00	357.210	16.000	75.600	0.315	0.09891	-0.305	0.09333
14.83	3.95	219.929	15.563	58.504	0.260	0.06734	0.307	0.09429
19.85	4.50	394.023	20.250	89.325	0.815	0.66341	0.039	0.00150
16.20	4.05	262.440	16.403	65.610	0.365	0.13286	0.187	0.03510
16.50	4.00	272.250	16.000	66.000	0.315	0.09891	0.088	0.00777
16.20	3.80	262.440	14.440	61.560	0.115	0.01311	-0.063	0.00392
10.00	2.40	100.000	5.760	24.000	-1.286	1.65251	-0.446	0.19866
15.50	4.30	240.250	18.490	66.650	0.615	0.37761	0.552	0.30489
20.14	4.52	405.620	20.430	91.033	0.835	0.69639	0.011	0.00012
15.73	4.38	247.433	19.184	68.897	0.695	0.48233	0.594	0.35337
11.70	2.50	136.890	6.250	29.250	-1.186	1.40541	-0.625	0.39006
13.00	3.37	169.000	11.357	43.810	-0.316	0.09954	0.032	0.00104
14.83	3.95	219.929	15.563	58.504	0.260	0.06734	0.307	0.09429
12.36	3.50	152.770	12.250	43.260	-0.186	0.03441	0.267	0.07139
14.60	4.50	213.160	20.250	65.700	0.815	0.66341	0.900	0.80962
10.66	2.50	113.636	6.250	26.650	-1.186	1.40541	-0.454	0.20609
11.80	3.70	139.240	13.690	43.660	0.015	0.00021	0.559	0.31253
302.40	73.71	4729.578	281.070	1140.294		9.41205		5.18054

x (rata)	15.12	n(xi*yi)	22805.878	r	0.6705
y (rata)	3.686	(xi)*(yi)	22289.904	(koefisien korelasi)	
		n(xi^2)	94591.560		
Nilai yang diperoleh		(xi)^2	91445.760		

b      0.16402  
a      1.20552

b.x    2.47998



Tabel 3

## REGRESI L dan H

P. Lwl (xi)	H (yi)	xi^2	yi^2	xi * yi	(yi-a-bx)	(yi-a-bx)^2	(yi-a-b.xi)	(yi-a-b.xi)^2
15.60	1.72	243.360	2.958	26.832	0.148	0.02181	0.107	0.01146
18.00	1.67	324.000	2.778	30.000	0.094	0.00890	-0.149	0.02227
16.00	1.53	256.000	2.351	24.533	-0.039	0.00152	-0.113	0.01286
18.90	1.60	357.210	2.560	30.240	0.028	0.00077	-0.292	0.08527
14.83	1.54	219.929	2.356	22.764	-0.037	0.00139	-0.013	0.00016
19.85	2.19	394.023	4.782	43.405	0.614	0.37741	0.214	0.04593
16.20	1.84	262.440	3.386	29.808	0.268	0.07165	0.176	0.03109
16.50	2.00	272.250	4.000	33.000	0.428	0.18290	0.311	0.09670
16.20	1.70	262.440	2.890	27.540	0.128	0.01630	0.036	0.00132
10.00	0.81	100.000	0.656	8.100	-0.762	0.58115	-0.329	0.10846
15.50	1.80	240.250	3.240	27.900	0.228	0.05183	0.196	0.03823
20.14	1.88	405.620	3.534	37.863	0.308	0.09466	-0.117	0.01366
15.73	1.43	247.433	2.035	22.441	-0.146	0.02122	-0.197	0.03891
11.70	1.00	136.890	1.000	11.700	-0.572	0.32757	-0.283	0.08015
13.00	1.13	169.000	1.284	14.733	-0.439	0.19272	-0.260	0.06745
14.83	1.54	219.929	2.356	22.764	-0.037	0.00139	-0.013	0.00016
12.36	1.30	152.770	1.690	16.068	-0.272	0.07417	-0.039	0.00151
14.60	1.60	213.160	2.560	23.360	0.028	0.00077	0.072	0.00513
10.66	1.58	113.636	2.496	16.843	0.008	0.00006	0.385	0.14811
11.80	1.60	139.240	2.560	18.880	0.028	0.00077	0.308	0.09513
302.40	31.45	4729.578	51.474	488.776		2.02893		0.90399

x (rata) 15.12 n(xi\*yi) 9775.511 r 0.7446

y (rata) 1.572 (xi)\*(yi) 9509.472 (koefisien korelasi)

n(xi^2) 94591.560

Nilai yang diperoleh (xi)^2 91445.760

b 0.08456969

a 0.29363961

b.x 1.27869372

Tabel 4

## REGRESI L dan T

P. Lwl (xi)	T (yi)	$xi^2$	$yi^2$	$xi * yi$	$(yi - a - bx)$	$(yi - a - bx)^2$	$(yi - a - b * xi)$	$(yi - a - b * xi)^2$
15.60	1.44	243.360	2.074	22.464	0.291	0.08465	0.252	0.06343
18.00	1.25	324.000	1.563	22.500	0.101	0.01019	-0.134	0.01787
16.00	1.15	256.000	1.323	18.400	0.001	0.00000	-0.071	0.00500
18.90	1.20	357.210	1.440	22.680	0.051	0.00260	-0.257	0.06604
14.83	1.08	219.929	1.162	15.987	-0.071	0.00505	-0.047	0.00225
19.85	1.64	394.023	2.690	32.554	0.491	0.24103	0.106	0.01115
16.20	1.59	262.440	2.528	25.758	0.441	0.19444	0.353	0.12459
16.50	1.60	272.250	2.544	26.318	0.446	0.19887	0.334	0.11124
16.20	1.20	262.440	1.440	19.440	0.051	0.00260	-0.037	0.00137
10.00	0.58	100.000	0.336	5.800	-0.569	0.32382	-0.152	0.02309
15.50	1.35	240.250	1.823	20.925	0.201	0.04038	0.170	0.02890
20.14	1.31	405.620	1.716	26.383	0.161	0.02590	-0.248	0.06151
15.73	1.07	247.433	1.145	16.831	-0.079	0.00625	-0.129	0.01658
11.70	0.80	136.890	0.640	9.360	-0.349	0.12184	-0.070	0.00496
13.00	0.85	169.000	0.723	11.050	-0.299	0.08943	-0.126	0.01596
14.83	1.08	219.929	1.162	15.987	-0.071	0.00505	-0.047	0.00225
12.36	0.80	152.770	0.640	9.888	-0.349	0.12184	-0.124	0.01543
14.60	1.20	213.160	1.440	17.520	0.051	0.00260	0.093	0.00871
10.66	0.70	113.636	0.490	7.462	-0.449	0.20165	-0.086	0.00735
11.80	1.10	139.240	1.210	12.980	-0.049	0.00241	0.221	0.04903
302.40	22.98	4729.578	28.087	360.286		1.68057		0.63669

x (rata) 15.12 n(xi\*yi) 7205.730 r 0.7881

y (rata) 1.149 (xi)\*(yi) 6949.454 (koefisien korelasi)

n(xi^2) 94591.560

Nilai yang diperoleh (xi)^2 91445.760

b 0.08147

a -0.0827

b.x 1.23176

## PENENTUAN UKURAN UTAMA

$$P = 0.775 + 0.313 q$$

log y = P ( panjang kapal / Lwl )

B=b= 0.313

A=log a 0.775

q=log x yang mana x adalah GT yang kita minta

GT yang kita minta = 20 GT

Vol. Kapal = 37.278 m<sup>3</sup>  
total

maka

$$p = 0.775 + 0.313 * \log(20)$$
$$p = 0.775 + 0.313 \cdot 1.30103$$
$$p = 1.18220697$$

y adalah anti log dari p

$$\text{maka } y / \text{panjang Kapal Ikan} = 15.21$$

Persamaan 4.2

$$y = 1.205518158 + 0.16402 x$$

$$x = 15.213 (\text{P Lwl Kapal})$$

maka akan didapat y / lebar Kapal

$$y = 3.70 (\text{lebar KLM})$$

Persamaan 4.3

$$y = 0.293639608 + 0.08457 x$$

$$x = 15.21272348$$

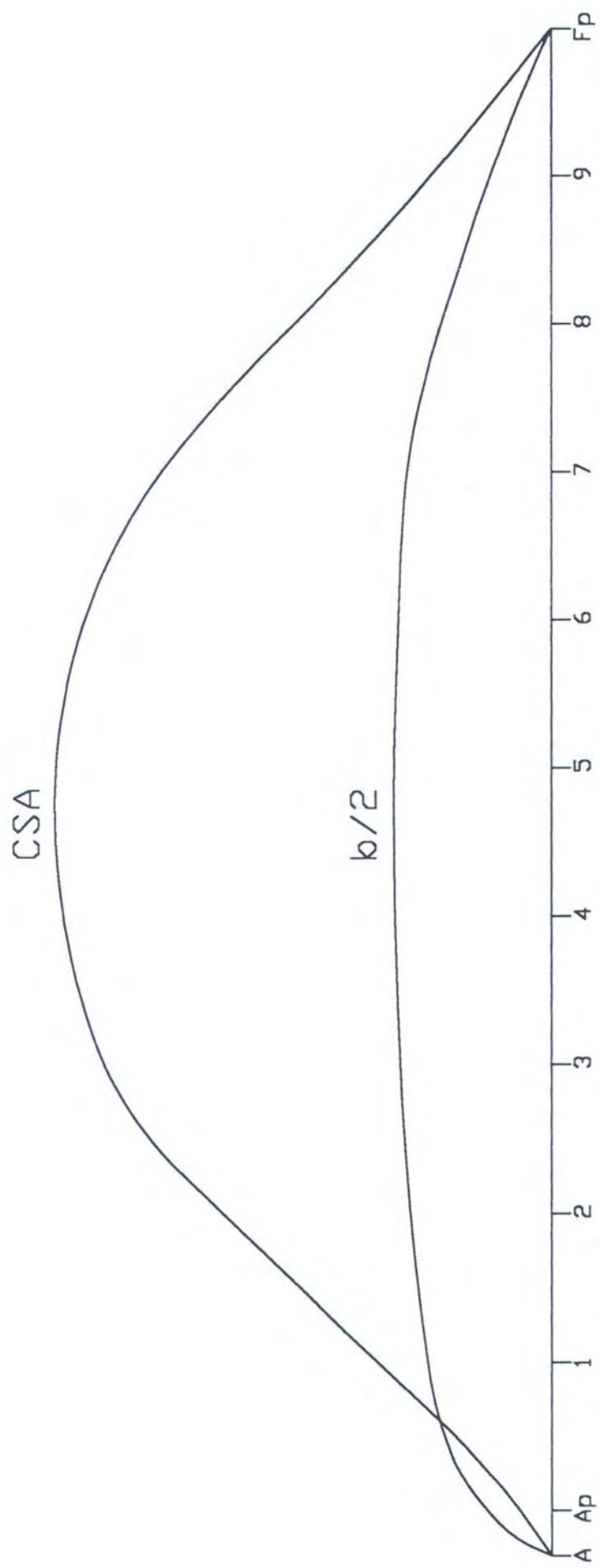
$$y = 1.58 (\text{H Kapal})$$

Persamaan 4.4

$$y = -0.08271331 + 0.081466 x$$

$$x = 15.21272348$$

$$y = 1.16 (\text{T kapal})$$



**TABEL CSA**

No. Station	CSA	L. Station I	Fak. Luas II	Hasil I x II	Fak. Momen III	Hasil I x II x III
Ap	6.51377698	0.2451	1	0.2451	-5	-1.225567
1	35.1383332	1.3223	4	5.2890	-4	-21.15609
2	66.467572	2.5012	2	5.0023	-3	-15.00705
3	90.3645687	3.4004	4	13.6017	-2	-27.20335
4	98.5462332	3.7083	2	7.4166	-1	-7.41659
5	100	3.7630	4	15.0520	0	0
6	94.2356455	3.5461	2	7.0922	1	7.092175
7	78.3230969	2.9473	4	11.7892	2	23.57839
8	48.9491182	1.8420	2	3.6839	3	11.05173
9	23.8744577	0.8984	4	3.5936	4	14.37433
Fp	0	0.0000	1	0.0000	5	0
			$\Sigma 1 =$	75.7695	$\Sigma 2 =$	-15.56

$$h \text{ (Jarak station)} = 1.476$$

$$A \text{ midship} = 3.763$$

$$\text{Volume} = 37.27859$$

$$LCB = -0.3031$$

$$\text{Volume rumus} = 37.273$$

$$LCB \text{ rumus} = -0.2952$$

$$\begin{array}{lll} \text{Koreksi Vol.} = & 0.0150 & < 0.5 \\ \text{Koreksi LCB.} = & 0.054 & < 0.1 \end{array}$$

**TABEL PERHITUNGAN GARIS AIR PADA SARAT PENUH**

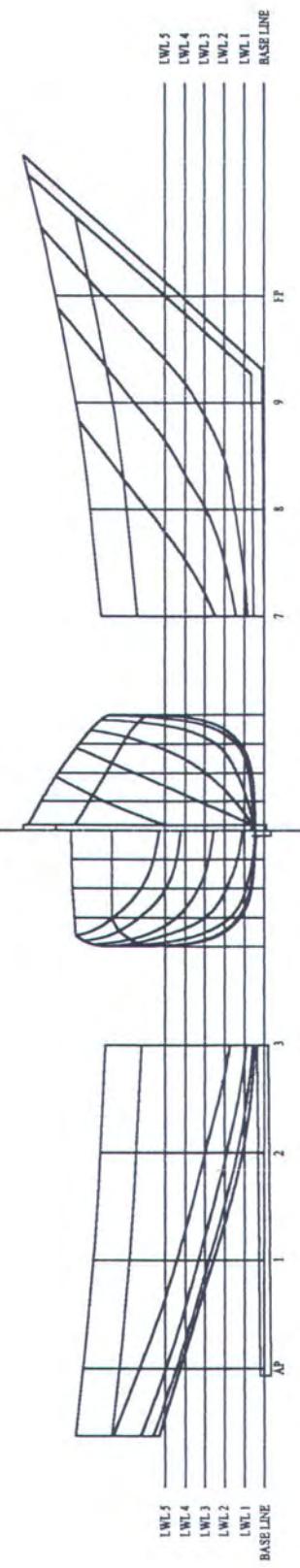
No. Station	L. Station	A / 2T	B / 2 I	Fak. Luas II	Hasil I x II
Ap	0.2451	0.087541	0.827	1	0.827
1	1.3223	0.472234	1.127	4	4.508
2	2.5012	0.893277	1.401	2	2.802
3	3.4004	1.214435	1.514	4	6.056
4	3.7083	1.324391	1.553	2	3.106
5	3.7630	1.343929	1.5887	4	6.3548
6	3.5461	1.26646	1.541	2	3.082
7	2.9473	1.052606	1.302	4	5.208
8	1.8420	0.657841	1.1047	2	2.2094
9	0.8984	0.320856	0.6182	4	2.4728
Fp	0.0000	0	0.0729	1	0.0729
				$\Sigma =$	36.6989

Awl = 36.11172

Awl rumus = 36.017

Koreksi Awl = 0.0026 < 0.005

BODY PLAN



HALF BREADTH



UKURAN UTAMA

	BL 2	BL 3	BL 4
LPP	14,76	m	
LWL	15,21	m	
B	3,20	m	
H	1,65	m	
T	1,40	m	
OT	20	GT	

TEKNIK DAN INGENIERI

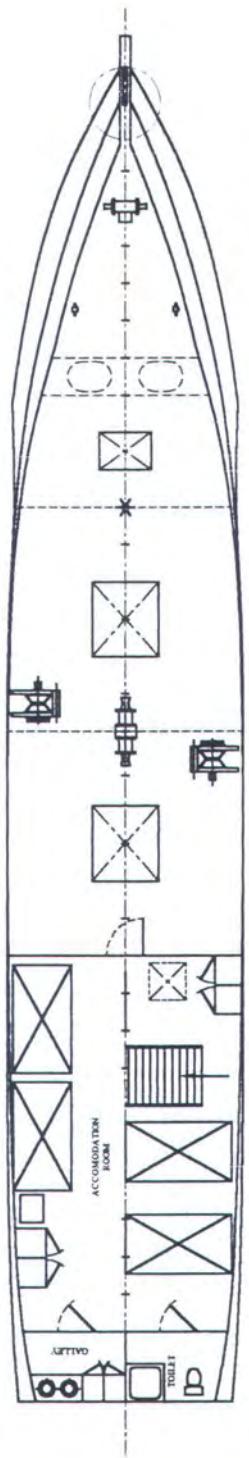
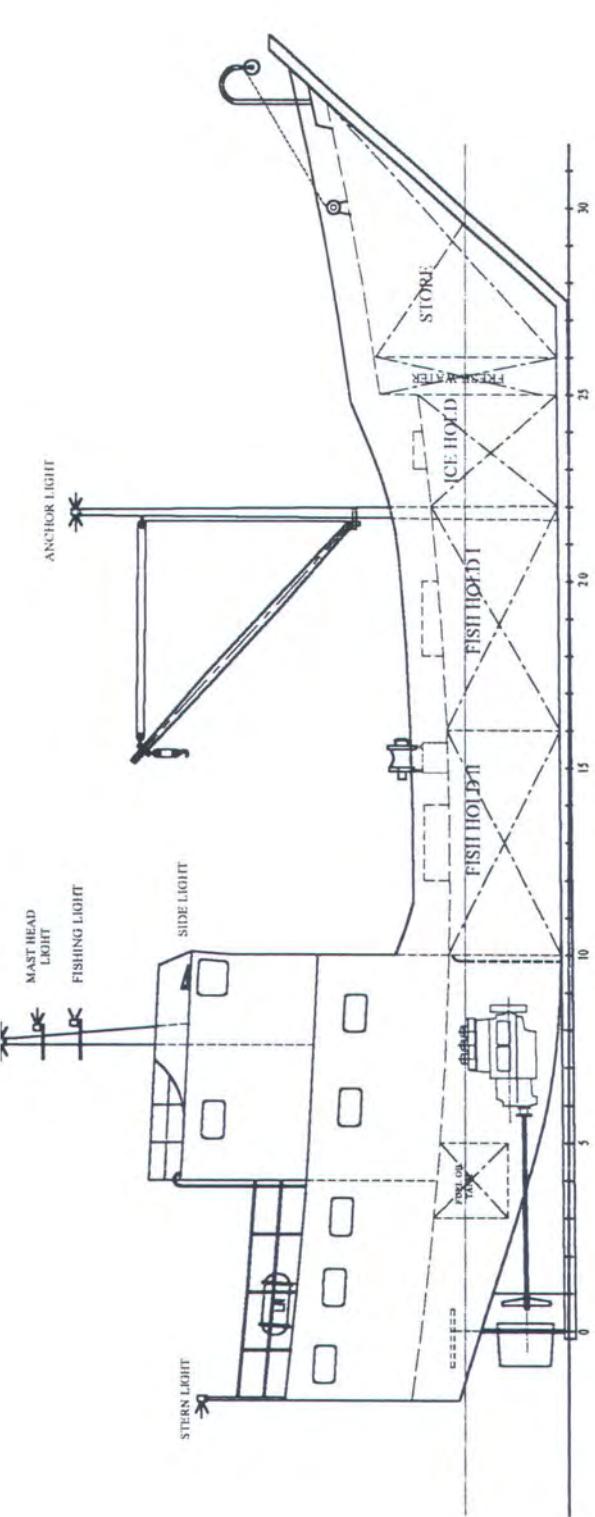
FAKULTAS TEKNOLOGI KERASTAN

INSTITUT TEPATIGA SURABAYA

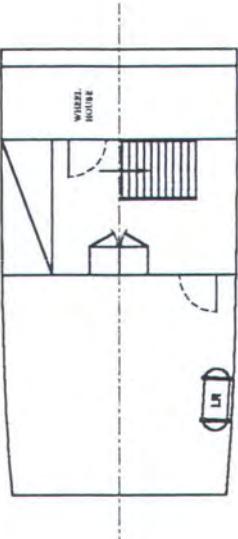
KM. BURHANI

RENCANA GARIS

No.	1.10	TAHUN	TARAF	TAHUN	TARAF
1.1.1	1.1.1.1	1.1.1.1.1	1.1.1.1.2	1.1.1.2	1.1.1.2.1
1.1.2	1.1.2.1	1.1.2.1.1	1.1.2.1.2	1.1.2.2	1.1.2.2.1
1.1.3	1.1.3.1	1.1.3.1.1	1.1.3.1.2	1.1.3.2	1.1.3.2.1



UKURAN UTAMA		
L.PP	14,76	m
I.WL	15,21	m
B	3,2	m
H	1,65	m
T	1,4	m
GT	20	GT



JURUAN TEKNIK PERAPALAN	
FAKULTAS TEKNIK KELAUTAN	
INSTITUTE MARITIME & PORT MANAGEMENT	
KM. BURHANI	<i>[Signature]</i>
RENCANA UHMUH-1	
SKA	1.000
SKA/BAB	10000000
PPD/BAB	10000000
R.E.C. STANDING	10000000
S.E.R. STANDING	10000000
DATE	10/10/10
REVISI	02

1. Tabel Harga Rata-rata dari Jenis Ikan Pelagis

Jenis ikan	Produksi (ton)	Harga ikan (Rp/Kg)	Nilai (Rp. Juta)
Layang	1051.8	4000	4207.2
Selar	141.4	4000	565.6
Alu-alu	37.1	5500	204.05
Julung-julung	916.5	3000	2749.5
Sunglir	163.4	5000	817
Teri	419.2	4000	1676.8
Tembang	204.2	4000	816.8
Lemuru	2696	2500	6740
Tuna	627.2	5000	3136
Kembung	493.6	5000	2468
Tongkol	1782.4	5000	8912
Ikan lainnya	2768.7	4150	11490.105
Jumlah	11301.5		43783.055

Harga Ikan Rata-rata = 3.87 juta / ton ikan

2. Tabel Biaya Pembuatan Kapal Ikan Purse Seine 20 GT

No	Bagian Kapal	Harga (Rupiah)
1	Kasko Kapal ( $C_{hull}$ ) $C_{hull} = (W_{hull}/0.64) \times (15000000/0.85)$ $W_{hull} = 72 \times \text{CUNO}$ $\text{CUNO} = \text{Loa} \times \text{B} \times \text{H}$	180000000
2	Permesinan 1.5 x Main Engine	127500000
3	Peralatan & Perlengkapan ( $C_{out\&eq}$ ) $C_{out\&eq} = (W_{out} + W_{eq}) \times 20000000$ $W_{out} = 50 \times \text{CUNO}$ $W_{eq} = 8 \times \text{CUNO}$	112000000
4	Alat Tangkap	80000000
5	Total Biaya Lain-lain (20% dari Total)	499500000 99900000
<b>Total Biaya Pembuatan Kapal</b>		<b>599400000</b>

3. Tabel Pendapatan

Hasil Lelang Ikan (dalam 1 Tahun)	Jumlah (Rp.)
(6.06x1000)x40x3870.00	938,088,000.00
Retribusi 1 %	
1.00% * 938,088,000.00	9,380,880.00
<b>Total =</b>	<b>928,707,120.00</b>

4. Tabel Prosentase Pendapatan

%Pendapatan	Pendapatan (Rp.)	Retribusi 1.00%	Pendapatan Kotor (Rp.)
30%	281,426,400.00	2,814,264.00	278,612,136.00
40%	375,235,200.00	3,752,352.00	371,482,848.00
50%	469,044,000.00	4,690,440.00	464,353,560.00
60%	562,852,800.00	5,628,528.00	557,224,272.00
70%	656,661,600.00	6,566,616.00	650,094,984.00
80%	750,470,400.00	7,504,704.00	742,965,696.00
90%	844,279,200.00	8,442,792.00	835,836,408.00
100%	938,088,000.00	9,380,880.00	928,707,120.00

5.a. Tabel Biaya (Yo) untuk penangkapan ikan s.d. =

No.	Nama	Keterangan	Kebutuhan (ton,liter,GT)	muatan		Sub Total	Total
				Jumlah Trip	Harga Satuan		
1	Biaya Variabel	a. Solar	2,000.00	40	1,250.00	100,000,000.00	
		b. Oli (Mesran 40)	84.00	40	9,275.00	31,164,000.00	
		c. Es Balok	12.12	40	250,000.00	121,200,000.00	
		d. Provision	9.00	40	105,000.00	37,800,000.00	
		e. Minyak Tanah	15.00	40	925.00	555,000.00	290,719,000.00
2	Crew	a. Nakhoda (50.000 per hari)				14,000,000.00	
		b. Nelayan (25.000 per hari)				56,000,000.00	70,000,000.00
3	Perawatan	5 % dari Investasi				29,970,000.00	29,970,000.00
4	Peralatan Tangkap		1.00			16,000,000.00	16,000,000.00
5	Administrasi	a. Izin Layar					
		b. Pas Biru					
		c. SIUP/SKP					150,000.00
6	Pelabuhan	a. Biaya Labuh (Kapal non-Niaga)	20.00	40	2,000.00	1,600,000.00	
		b. Biaya Tambat ( Pinggiran)	20.00	40	1,000.00	800,000.00	
		c. Biaya Bongkar*	6.06	40	25,000.00	6,060,000.00	8,460,000.00
		*tergantung dari banyaknya muatan.				TOTAL	415,299,000.00

5.b. Tabel Biaya (Yo) untuk penangkapan ikan s.d. =

No.	Nama	Keterangan	Kebutuhan (ton,liter,GT)	muatan		Sub Total	Total
				Jumlah Trip	Harga Satuan		
1	Biaya Variabel	a. Solar	2,000.00	40	1,250.00	100,000,000.00	
		b. Oli (Mesran 40)	84.00	40	9,275.00	31,164,000.00	
		c. Es Balok	10.91	40	250,000.00	109,080,000.00	
		d. Provision	9.00	40	105,000.00	37,800,000.00	
		e. Minyak Tanah	15.00	40	925.00	555,000.00	278,599,000.00
2	Crew	a. Nakhoda (50.000 per hari)				14,000,000.00	
		b. Nelayan (25.000 per hari)				56,000,000.00	70,000,000.00
3	Perawatan	5 % dari Investasi				29,970,000.00	29,970,000.00
4	Peralatan Tangkap		1.00			16,000,000.00	16,000,000.00
5	Administrasi	a. Izin Layar					
		b. Pas Biru					
		c. SIUP/SKP					150,000.00
6	Pelabuhan	a. Biaya Labuh (Kapal non-Niaga)	20.00	40	2,000.00	1,600,000.00	
		b. Biaya Tambat ( Pinggiran)	20.00	40	1,000.00	800,000.00	
		c. Biaya Bongkar*	5.45	40	25,000.00	5,454,000.00	7,854,000.00
		*tergantung dari banyaknya muatan.				TOTAL	402,573,000.00

## 5.c. Tabel Biaya (Yo) untuk penangkapan ikan s.d. =

No.	Nama	Keterangan	Kebutuhan (ton,liter,GT)	Jumlah Trip	muatan	Harga Satuan	Sub Total	Total
1	Biaya Variabel	a. Solar	2,000.00	40		1,250.00	100,000,000.00	
		b. Oli (Mesran 40)	84.00			9,275.00	31,164,000.00	
		c. Es Balok	9.70			250,000.00	96,960,000.00	
		d. Provision	9.00			105,000.00	37,800,000.00	
		e. Minyak Tanah	15.00			925.00	555,000.00	266,479,000.00
2	Crew	a. Nakhoda (50.000 per hari)					14,000,000.00	
		b. Nelayan (25.000 per hari)					56,000,000.00	70,000,000.00
3	Perawatan	5 % dari Investasi					29,970,000.00	29,970,000.00
4	Peralatan Tangkap		1.00				16,000,000.00	16,000,000.00
5	Administrasi	a. Izin Layar						
		b. Pas Biru						
		c. SIUP/SKP						150,000.00
6	Pelabuhan	a. Biaya Labuh (Kapal non-Niaga)	20.00	40		2,000.00	1,600,000.00	
		b. Biaya Tambat ( Pinggiran)	20.00			1,000.00	800,000.00	
		d. Biaya Bongkar*	4.85			25,000.00	4,848,000.00	7,248,000.00
		<i>*tergantung dari banyaknya muatan.</i>					<b>TOTAL</b>	<b>389,847,000.00</b>

## 5.d. Tabel Biaya (Yo) untuk penangkapan ikan s.d. =

No.	Nama	Keterangan	Kebutuhan (ton,liter,GT)	Jumlah Trip	muatan	Harga Satuan	Sub Total	Total
1	Biaya Variabel	a. Solar	2,000.00	40		1,250.00	100,000,000.00	
		b. Oli (Mesran 40)	84.00			9,275.00	31,164,000.00	
		c. Es Balok	8.48			250,000.00	84,840,000.00	
		d. Provision	9.00			105,000.00	37,800,000.00	
		e. Minyak Tanah	15.00			925.00	555,000.00	254,359,000.00
2	Crew	a. Nakhoda (50.000 per hari)					14,000,000.00	
		b. Nelayan (25.000 per hari)					56,000,000.00	70,000,000.00
3	Perawatan	5 % dari Investasi					29,970,000.00	29,970,000.00
4	Peralatan Tangkap		1.00				16,000,000.00	16,000,000.00
5	Administrasi	a. Izin Layar						
		b. Pas Biru						
		c. SIUP/SKP						150,000.00
6	Pelabuhan	a. Biaya Labuh (Kapal non-Niaga)	20.00	40		2,000.00	1,600,000.00	
		b. Biaya Tambat ( Pinggiran)	20.00			1,000.00	800,000.00	
		d. Biaya Bongkar*	4.24			25,000.00	4,242,000.00	6,642,000.00
		<i>*tergantung dari banyaknya muatan.</i>					<b>TOTAL</b>	<b>377,121,000.00</b>

5.e. Tabel Biaya (Yo) untuk penangkapan ikan s.d. =

No.	Nama	Keterangan	Kebutuhan (ton,liter,GT)	60% muatan		Sub Total	Total
				Jumlah Trip	Harga Satuan		
1	Biaya Variabel	a. Solar	2,000.00	40	1,250.00	100,000,000.00	
		b. Oli (Mesran 40)	84.00	40	9,275.00	31,164,000.00	
		c. Es Balok	7.27	40	250,000.00	72,720,000.00	
		d. Provision	9.00	40	105,000.00	37,800,000.00	
		e. Minyak Tanah	15.00	40	925.00	555,000.00	242,239,000.00
2	Crew	a. Nakhoda (50.000 per hari)				14,000,000.00	
		b. Nelayan (25.000 per hari)				56,000,000.00	70,000,000.00
3	Perawatan	5 % dari Investasi				29,970,000.00	29,970,000.00
4	Peralatan Tangkap		1.00			16,000,000.00	16,000,000.00
5	Administrasi	a. Izin Layar					
		b. Pas Biru					
		c. SIUP/SKP					150,000.00
6	Pelabuhan	a. Biaya Labuh (Kapal non-Niaga)	20.00	40	2,000.00	1,600,000.00	
		b. Biaya Tambat ( Pinggiran)	20.00	40	1,000.00	800,000.00	
		d. Biaya Bongkar*	3.64	40	25,000.00	3,636,000.00	6,036,000.00
*tergantung dari banyaknya muatan.						<b>TOTAL</b>	<b>364,395,000.00</b>

5.f. Tabel Biaya (Yo) untuk penangkapan ikan s.d. =

No.	Nama	Keterangan	Kebutuhan (ton,liter,GT)	50% muatan		Sub Total	Total
				Jumlah Trip	Harga Satuan		
1	Biaya Variabel	a. Solar	2,000.00	40	1,250.00	100,000,000.00	
		b. Oli (Mesran 40)	84.00	40	9,275.00	31,164,000.00	
		c. Es Balok	6.06	40	250,000.00	60,600,000.00	
		d. Provision	9.00	40	105,000.00	37,800,000.00	
		e. Minyak Tanah	15.00	40	925.00	555,000.00	230,119,000.00
2	Crew	a. Nakhoda (50.000 per hari)				14,000,000.00	
		b. Nelayan (25.000 per hari)				56,000,000.00	70,000,000.00
3	Perawatan	5 % dari Investasi				29,970,000.00	29,970,000.00
4	Peralatan Tangkap		1.00			16,000,000.00	16,000,000.00
5	Administrasi	a. Izin Layar					
		b. Pas Biru					
		c. SIUP/SKP					150,000.00
6	Pelabuhan	a. Biaya Labuh (Kapal non-Niaga)	20.00	40	2,000.00	1,600,000.00	
		b. Biaya Tambat ( Pinggiran)	20.00	40	1,000.00	800,000.00	
		d. Biaya Bongkar*	3.03	40	25,000.00	3,030,000.00	5,430,000.00
*tergantung dari banyaknya muatan.						<b>TOTAL</b>	<b>351,669,000.00</b>

5.g. Tabel Biaya (Yo) untuk penangkapan ikan s.d. =

No.	Nama	Keterangan	Kebutuhan (ton,liter,GT)	40% muatan		Sub Total	Total
				Jumlah Trip	Harga Satuan		
1	Biaya Variabel	a. Solar	2,000.00	40	1,250.00	100,000,000.00	
		b. Oli (Mesran 40)	84.00	40	9,275.00	31,164,000.00	
		c. Es Balok	4.85	40	250,000.00	48,480,000.00	
		d. Provision	9.00	40	105,000.00	37,800,000.00	
		e. Minyak Tanah	15.00	40	925.00	555,000.00	217,999,000.00
2	Crew	a. Nakhoda (50.000 per hari)				14,000,000.00	
		b. Nelayan (25.000 per hari)				56,000,000.00	70,000,000.00
3	Perawatan	5 % dari Investasi				29,970,000.00	29,970,000.00
4	Peralatan Tangkap		1.00			16,000,000.00	16,000,000.00
5	Administrasi	a. Izin Layar					
		b. Pas Biru					
		c. SIUP/SKP					150,000.00
6	Pelabuhan	a. Biaya Labuh (Kapal non-Niaga)	20.00	40	2,000.00	1,600,000.00	
		b. Biaya Tambat ( Pinggiran)	20.00	40	1,000.00	800,000.00	
		d. Biaya Bongkar*	2.42	40	25,000.00	2,424,000.00	4,824,000.00
						TOTAL	338,943,000.00

\*tergantung dari banyaknya muatan.

5.f. Tabel Biaya (Yo) untuk penangkapan ikan s.d. =

No.	Nama	Keterangan	Kebutuhan (ton,liter,GT)	30% muatan		Sub Total	Total
				Jumlah Trip	Harga Satuan		
1	Biaya Variabel	a. Solar	2,000.00	40	1,250.00	100,000,000.00	
		b. Oli (Mesran 40)	84.00	40	9,275.00	31,164,000.00	
		c. Es Balok	3.64	40	250,000.00	36,360,000.00	
		d. Provision	9.00	40	105,000.00	37,800,000.00	
		e. Minyak Tanah	15.00	40	925.00	555,000.00	205,879,000.00
2	Crew	a. Nakhoda (50.000 per hari)				14,000,000.00	
		b. Nelayan (25.000 per hari)				56,000,000.00	70,000,000.00
3	Perawatan	5 % dari Investasi				29,970,000.00	29,970,000.00
4	Peralatan Tangkap		1.00			16,000,000.00	16,000,000.00
5	Administrasi	a. Izin Layar					
		b. Pas Biru					
		c. SIUP/SKP					150,000.00
6	Pelabuhan	a. Biaya Labuh (Kapal non-Niaga)	20.00	40	2,000.00	1,600,000.00	
		b. Biaya Tambat ( Pinggiran)	20.00	40	1,000.00	800,000.00	
		d. Biaya Bongkar*	1.82	40	25,000.00	1,818,000.00	4,218,000.00
						TOTAL	326,217,000.00

\*tergantung dari banyak muatan, dihitung per kotak.

A. Kondisi I {Pendapatan 100% muatan}

Pendapatan =	100.00%	i =	17.60%
Pajak =	15.00%	n =	10 tahun

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	0
1	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	435,486,120.00	370,163,202.00	430,103,202.00
2	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	435,486,120.00	370,163,202.00	430,103,202.00
3	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	435,486,120.00	370,163,202.00	430,103,202.00
4	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	435,486,120.00	370,163,202.00	430,103,202.00
5	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	435,486,120.00	370,163,202.00	430,103,202.00
6	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	435,486,120.00	370,163,202.00	430,103,202.00
7	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	435,486,120.00	370,163,202.00	430,103,202.00
8	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	435,486,120.00	370,163,202.00	430,103,202.00
9	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	435,486,120.00	370,163,202.00	430,103,202.00
10	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	435,486,120.00	370,163,202.00	430,103,202.00

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	430,103,202.00	365,734,015.31	(169,296,798.00)	(233,665,984.69)
2	430,103,202.00	310,998,312.34	260,806,404.00	77,332,327.64
3	430,103,202.00	264,454,347.22	690,909,606.00	341,786,674.87
4	430,103,202.00	224,876,145.60	1,121,012,808.00	566,662,820.46
5	430,103,202.00	191,221,212.24	1,551,116,010.00	757,884,032.71
6	430,103,202.00	162,603,071.64	1,981,219,212.00	920,487,104.34
7	430,103,202.00	138,267,918.06	2,411,322,414.00	1,058,755,022.40
8	430,103,202.00	117,574,760.25	2,841,425,616.00	1,176,329,782.65
9	430,103,202.00	99,978,537.63	3,271,528,818.00	1,276,308,320.28
10	430,103,202.00	85,015,763.29	3,701,632,020.00	1,361,324,083.57
<b>TOTAL</b>	<b>3,701,632,020.00</b>	<b>1,960,724,083.57</b>	<b>3,701,632,020.00</b>	
<b>NPV =</b>				<b>1,361,324,083.57</b>
<b>IRR =</b>				<b>71%</b>

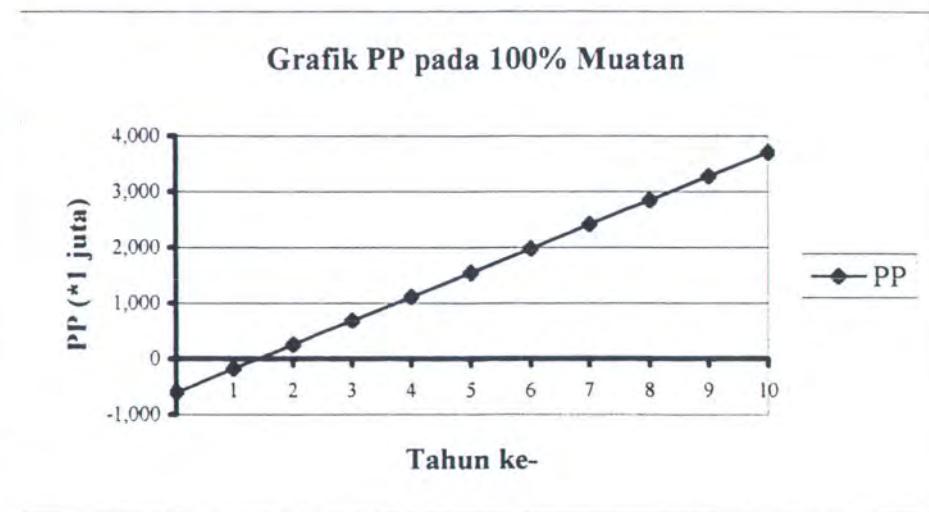
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



B. Kondisi II {Pendapatan 90% muatan}

Pendapatan =	90.00%	i =	17.60%
Pajak =	15.00%	n =	10 tahun

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	0
1	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	355,341,408.00	302,040,196.80	361,980,196.80
2	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	355,341,408.00	302,040,196.80	361,980,196.80
3	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	355,341,408.00	302,040,196.80	361,980,196.80
4	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	355,341,408.00	302,040,196.80	361,980,196.80
5	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	355,341,408.00	302,040,196.80	361,980,196.80
6	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	355,341,408.00	302,040,196.80	361,980,196.80
7	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	355,341,408.00	302,040,196.80	361,980,196.80
8	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	355,341,408.00	302,040,196.80	361,980,196.80
9	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	355,341,408.00	302,040,196.80	361,980,196.80
10	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	355,341,408.00	302,040,196.80	361,980,196.80

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	361,980,196.80	307,806,289.80	(237,419,803.20)	(291,593,710.20)
2	361,980,196.80	261,740,042.34	124,560,393.60	(29,853,667.86)
3	361,980,196.80	222,568,063.22	486,540,590.40	192,714,395.36
4	361,980,196.80	189,258,557.16	848,520,787.20	381,972,952.51
5	361,980,196.80	160,934,147.24	1,210,500,984.00	542,907,099.76
6	361,980,196.80	136,848,764.66	1,572,481,180.80	679,755,864.42
7	361,980,196.80	116,367,997.16	1,934,461,377.60	796,123,861.58
8	361,980,196.80	98,952,378.54	2,296,441,574.40	895,076,240.12
9	361,980,196.80	84,143,179.03	2,658,421,771.20	979,219,419.15
10	361,980,196.80	71,550,322.30	3,020,401,968.00	1,050,769,741.45
<b>TOTAL</b>	<b>3,020,401,968.00</b>	<b>1,650,169,741.45</b>	<b>3,020,401,968.00</b>	
<b>NPV =</b>				<b>1,050,769,741.45</b>
<b>IRR =</b>				<b>60%</b>

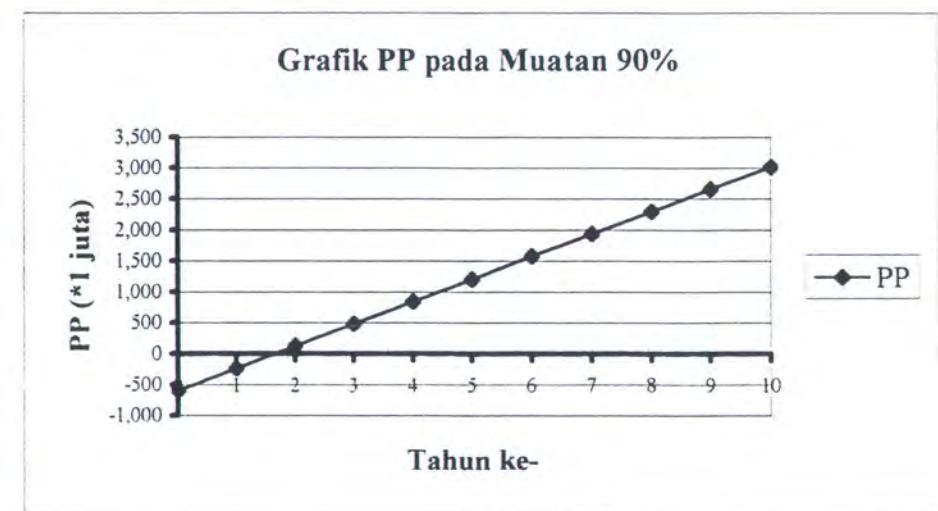
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



C. Kondisi III {Pendapatan 80% muatan}

Pendapatan =	80.00%	i =	17.60%
Pajak =	15.00%	n =	10 tahun

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	0
1	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	275,196,696.00	233,917,191.60	293,857,191.60
2	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	275,196,696.00	233,917,191.60	293,857,191.60
3	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	275,196,696.00	233,917,191.60	293,857,191.60
4	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	275,196,696.00	233,917,191.60	293,857,191.60
5	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	275,196,696.00	233,917,191.60	293,857,191.60
6	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	275,196,696.00	233,917,191.60	293,857,191.60
7	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	275,196,696.00	233,917,191.60	293,857,191.60
8	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	275,196,696.00	233,917,191.60	293,857,191.60
9	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	275,196,696.00	233,917,191.60	293,857,191.60
10	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	275,196,696.00	233,917,191.60	293,857,191.60

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	293,857,191.60	249,878,564.29	(305,542,808.40)	(349,521,435.71)
2	293,857,191.60	212,481,772.35	(11,685,616.80)	(137,039,663.36)
3	293,857,191.60	180,681,779.21	282,171,574.80	43,642,115.85
4	293,857,191.60	153,640,968.72	576,028,766.40	197,283,084.56
5	293,857,191.60	130,647,082.24	869,885,958.00	327,930,166.81
6	293,857,191.60	111,094,457.69	1,163,743,149.60	439,024,624.50
7	293,857,191.60	94,468,076.27	1,457,600,341.20	533,492,700.76
8	293,857,191.60	80,329,996.82	1,751,457,532.80	613,822,697.59
9	293,857,191.60	68,307,820.43	2,045,314,724.40	682,130,518.02
10	293,857,191.60	58,084,881.32	2,339,171,916.00	740,215,399.33
<b>TOTAL</b>	<b>2,339,171,916.00</b>	<b>1,339,615,399.33</b>	<b>2,339,171,916.00</b>	
<b>NPV = 740,215,399.33</b>				
<b>IRR = 48%</b>				

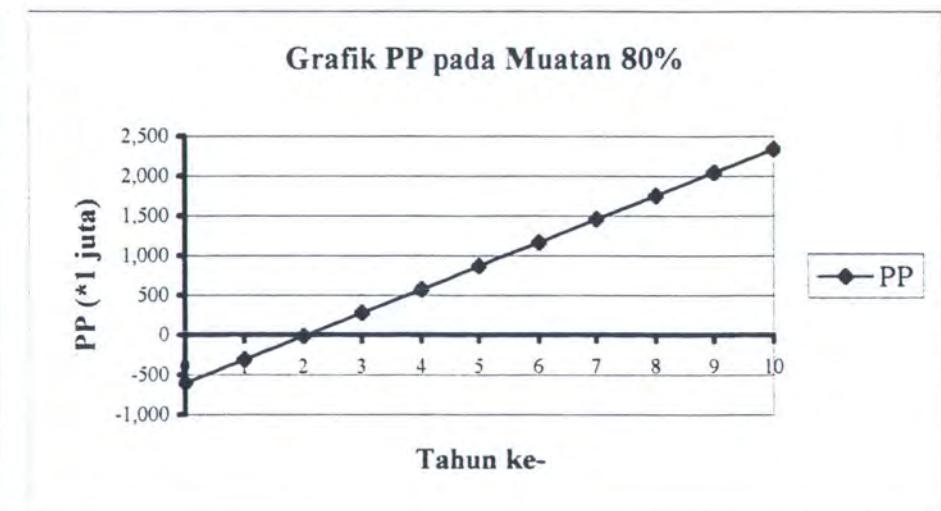
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



D. Kondisi IV {Pendapatan 70% muatan}

Pendapatan =	70.00%	i =	17.60%
Pajak =	15.00%	n =	10 tahun

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	0
1	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	195,051,984.00	165,794,186.40	225,734,186.40
2	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	195,051,984.00	165,794,186.40	225,734,186.40
3	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	195,051,984.00	165,794,186.40	225,734,186.40
4	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	195,051,984.00	165,794,186.40	225,734,186.40
5	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	195,051,984.00	165,794,186.40	225,734,186.40
6	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	195,051,984.00	165,794,186.40	225,734,186.40
7	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	195,051,984.00	165,794,186.40	225,734,186.40
8	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	195,051,984.00	165,794,186.40	225,734,186.40
9	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	195,051,984.00	165,794,186.40	225,734,186.40
10	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	195,051,984.00	165,794,186.40	225,734,186.40

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	225,734,186.40	191,950,838.78	(373,665,813.60)	(407,449,161.22)
2	225,734,186.40	163,223,502.36	(147,931,627.20)	(244,225,658.86)
3	225,734,186.40	138,795,495.20	77,802,559.20	(105,430,163.66)
4	225,734,186.40	118,023,380.28	303,536,745.60	12,593,216.62
5	225,734,186.40	100,360,017.24	529,270,932.00	112,953,233.86
6	225,734,186.40	85,340,150.72	755,005,118.40	198,293,384.57
7	225,734,186.40	72,568,155.37	980,739,304.80	270,861,539.94
8	225,734,186.40	61,707,615.11	1,206,473,491.20	332,569,155.05
9	225,734,186.40	52,472,461.83	1,432,207,677.60	385,041,616.88
10	225,734,186.40	44,619,440.33	1,657,941,864.00	429,661,057.21
<b>TOTAL</b>	<b>1,657,941,864.00</b>	<b>1,029,061,057.21</b>	<b>1,657,941,864.00</b>	
<b>NPV =</b>	<b>429,661,057.21</b>			
<b>IRR =</b>	<b>36%</b>			

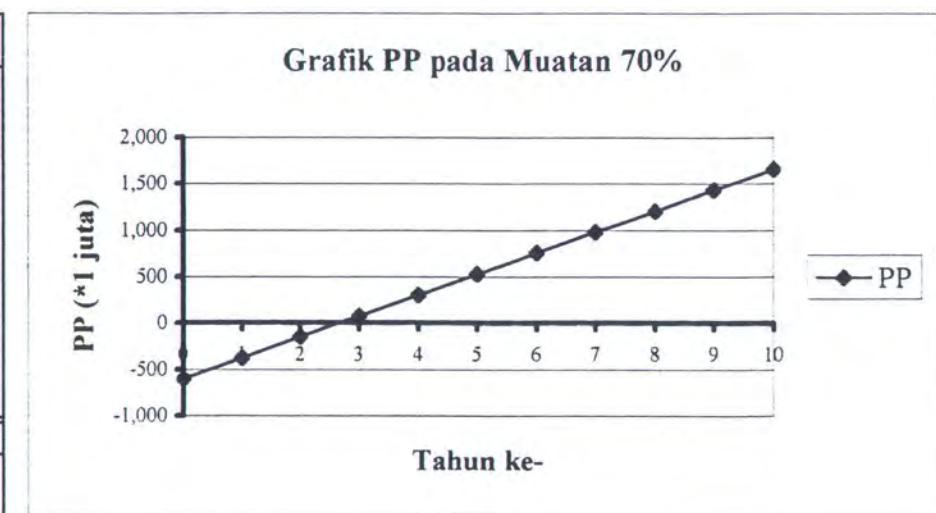
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



E. Kondisi V {Pendapatan 60% muatan}

Pendapatan =	60.00%	i =	17.60%
Pajak =	15.00%	n =	10 tahun

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	0
1	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	114,907,272.00	97,671,181.20	157,611,181.20
2	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	114,907,272.00	97,671,181.20	157,611,181.20
3	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	114,907,272.00	97,671,181.20	157,611,181.20
4	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	114,907,272.00	97,671,181.20	157,611,181.20
5	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	114,907,272.00	97,671,181.20	157,611,181.20
6	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	114,907,272.00	97,671,181.20	157,611,181.20
7	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	114,907,272.00	97,671,181.20	157,611,181.20
8	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	114,907,272.00	97,671,181.20	157,611,181.20
9	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	114,907,272.00	97,671,181.20	157,611,181.20
10	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	114,907,272.00	97,671,181.20	157,611,181.20

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	157,611,181.20	134,023,113.27	(441,788,818.80)	(465,376,886.73)
2	157,611,181.20	113,965,232.37	(284,177,637.60)	(351,411,654.37)
3	157,611,181.20	96,909,211.20	(126,566,456.40)	(254,502,443.17)
4	157,611,181.20	82,405,791.83	31,044,724.80	(172,096,651.33)
5	157,611,181.20	70,072,952.24	188,655,906.00	(102,023,699.09)
6	157,611,181.20	59,585,843.74	346,267,087.20	(42,437,855.35)
7	157,611,181.20	50,668,234.47	503,878,268.40	8,230,379.12
8	157,611,181.20	43,085,233.40	661,489,449.60	51,315,612.52
9	157,611,181.20	36,637,103.23	819,100,630.80	87,952,715.75
10	157,611,181.20	31,153,999.34	976,711,812.00	119,106,715.09
<b>TOTAL</b>	<b>976,711,812.00</b>	<b>718,506,715.09</b>	<b>976,711,812.00</b>	
<b>NPV = 119,106,715.09</b>				
<b>IRR = 23%</b>				

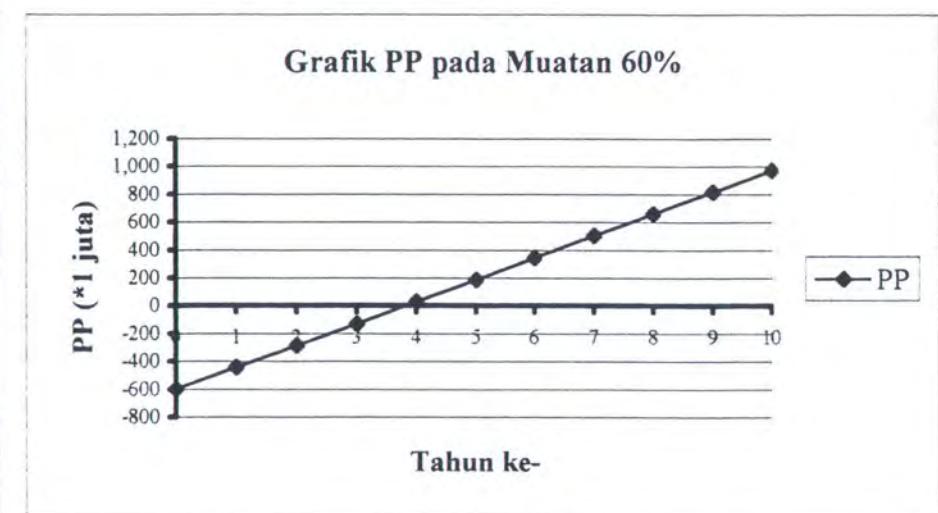
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



F. Kondisi VI {Pendapatan 50% muatan}

Pendapatan =	50.00%	i =	17.60%	Asuransi =	3.00%
Pajak =	15.00%	n =	10 tahun		

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	0
1	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	34,762,560.00	29,548,176.00	89,488,176.00
2	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	34,762,560.00	29,548,176.00	89,488,176.00
3	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	34,762,560.00	29,548,176.00	89,488,176.00
4	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	34,762,560.00	29,548,176.00	89,488,176.00
5	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	34,762,560.00	29,548,176.00	89,488,176.00
6	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	34,762,560.00	29,548,176.00	89,488,176.00
7	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	34,762,560.00	29,548,176.00	89,488,176.00
8	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	34,762,560.00	29,548,176.00	89,488,176.00
9	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	34,762,560.00	29,548,176.00	89,488,176.00
10	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	34,762,560.00	29,548,176.00	89,488,176.00

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	89,488,176.00	76,095,387.76	(509,911,824.00)	(523,304,612.24)
2	89,488,176.00	64,706,962.38	(420,423,648.00)	(458,597,649.87)
3	89,488,176.00	55,022,927.19	(330,935,472.00)	(403,574,722.68)
4	89,488,176.00	46,788,203.39	(241,447,296.00)	(356,786,519.28)
5	89,488,176.00	39,785,887.24	(151,959,120.00)	(317,000,632.04)
6	89,488,176.00	33,831,536.77	(62,470,944.00)	(283,169,095.28)
7	89,488,176.00	28,768,313.58	27,017,232.00	(254,400,781.70)
8	89,488,176.00	24,462,851.68	116,505,408.00	(229,937,930.01)
9	89,488,176.00	20,801,744.63	205,993,584.00	(209,136,185.39)
10	89,488,176.00	17,688,558.36	295,481,760.00	(191,447,627.03)
<b>TOTAL</b>	<b>295,481,760.00</b>	<b>407,952,372.97</b>	<b>295,481,760.00</b>	
<i>NPV =</i>		<i>(191,447,627.03)</i>		
<i>IRR =</i>		<i>8%</i>		

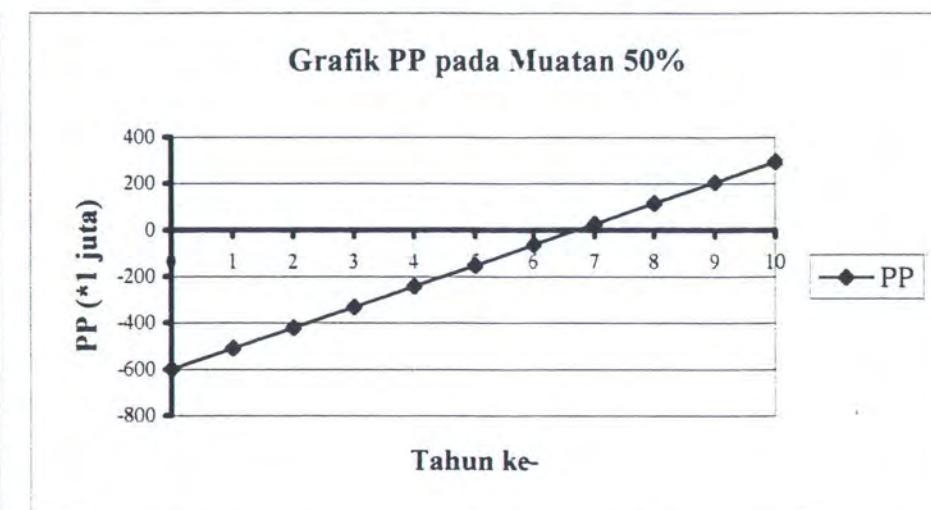
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



G. Kondisi VII {Pendapatan 40% muatan}

Pendapatan =	40.00%	i =	17.60%
Pajak =	15.00%	n =	10 tahun

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	0
1	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(45,382,152.00)	(38,574,829.20)	21,365,170.80
2	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(45,382,152.00)	(38,574,829.20)	21,365,170.80
3	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(45,382,152.00)	(38,574,829.20)	21,365,170.80
4	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(45,382,152.00)	(38,574,829.20)	21,365,170.80
5	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(45,382,152.00)	(38,574,829.20)	21,365,170.80
6	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(45,382,152.00)	(38,574,829.20)	21,365,170.80
7	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(45,382,152.00)	(38,574,829.20)	21,365,170.80
8	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(45,382,152.00)	(38,574,829.20)	21,365,170.80
9	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(45,382,152.00)	(38,574,829.20)	21,365,170.80
10	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(45,382,152.00)	(38,574,829.20)	21,365,170.80

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	21,365,170.80	18,167,662.24	(578,034,829.20)	(581,232,337.76)
2	21,365,170.80	15,448,692.39	(556,669,658.40)	(565,783,645.37)
3	21,365,170.80	13,136,643.18	(535,304,487.60)	(552,647,002.19)
4	21,365,170.80	11,170,614.95	(513,939,316.80)	(541,476,387.23)
5	21,365,170.80	9,498,822.24	(492,574,146.00)	(531,977,564.99)
6	21,365,170.80	8,077,229.79	(471,208,975.20)	(523,900,335.20)
7	21,365,170.80	6,868,392.68	(449,843,804.40)	(517,031,942.52)
8	21,365,170.80	5,840,469.97	(428,478,633.60)	(511,191,472.55)
9	21,365,170.80	4,966,386.03	(407,113,462.80)	(506,225,086.52)
10	21,365,170.80	4,223,117.37	(385,748,292.00)	(502,001,969.15)
<b>TOTAL</b>	<b>(385,748,292.00)</b>	<b>97,398,030.85</b>	<b>(385,748,292.00)</b>	
<b>NPV =</b>		<b>(502,001,969.15)</b>		
<b>IRR =</b>		<b>-</b>		

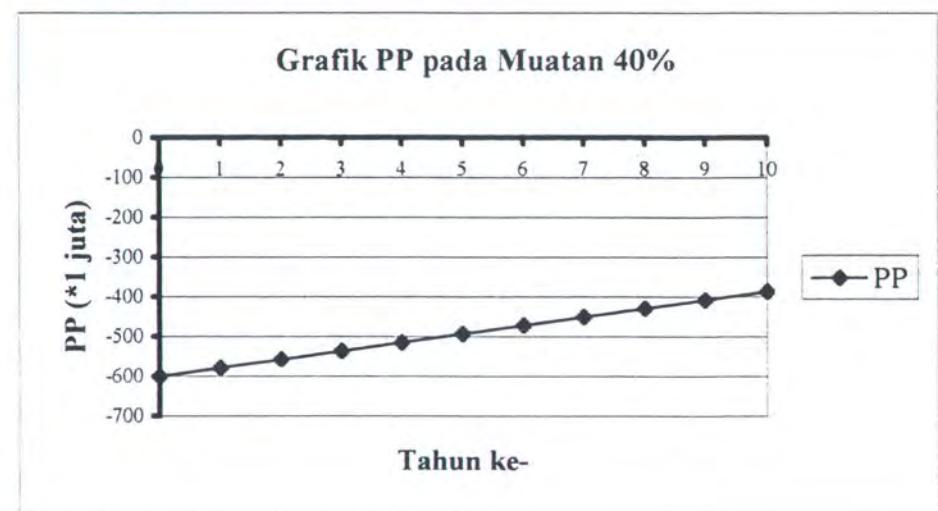
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



H. Kondisi VIII {Pendapatan 30% muatan}

Pendapatan =	30.00%	i =	17.60%
Pajak =	15.00%	n =	10 tahun

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	0
1	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(125,526,864.00)	(106,697,834.40)	-46,757,834.40
2	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(125,526,864.00)	(106,697,834.40)	-46,757,834.40
3	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(125,526,864.00)	(106,697,834.40)	-46,757,834.40
4	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(125,526,864.00)	(106,697,834.40)	-46,757,834.40
5	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(125,526,864.00)	(106,697,834.40)	-46,757,834.40
6	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(125,526,864.00)	(106,697,834.40)	-46,757,834.40
7	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(125,526,864.00)	(106,697,834.40)	-46,757,834.40
8	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(125,526,864.00)	(106,697,834.40)	-46,757,834.40
9	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(125,526,864.00)	(106,697,834.40)	-46,757,834.40
10	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	(125,526,864.00)	(106,697,834.40)	-46,757,834.40

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	-46,757,834.40	-39,760,063.27	-646,157,834.40	-639,160,063.27
2	-46,757,834.40	-33,809,577.61	-692,915,668.80	-672,969,640.87
3	(46,757,834.40)	(28,749,640.82)	-739,673,503.20	-701,719,281.69
4	(46,757,834.40)	(24,446,973.49)	-786,431,337.60	-726,166,255.18
5	(46,757,834.40)	(20,788,242.76)	-833,189,172.00	-746,954,497.94
6	(46,757,834.40)	(17,677,077.18)	-879,947,006.40	-764,631,575.12
7	(46,757,834.40)	(15,031,528.21)	-926,704,840.80	-779,663,103.34
8	(46,757,834.40)	(12,781,911.75)	-973,462,675.20	-792,445,015.08
9	(46,757,834.40)	(10,868,972.57)	-1,020,220,509.60	-803,313,987.65
10	(46,757,834.40)	(9,242,323.62)	-1,066,978,344.00	-812,556,311.27
<b>TOTAL</b>	<b>-1,066,978,344.00</b>	<b>(213,156,311.27)</b>	<b>-1,066,978,344.00</b>	
<b>NPV =</b>				
<b>(812,556,311.27)</b>				
<b>IRR =</b>				

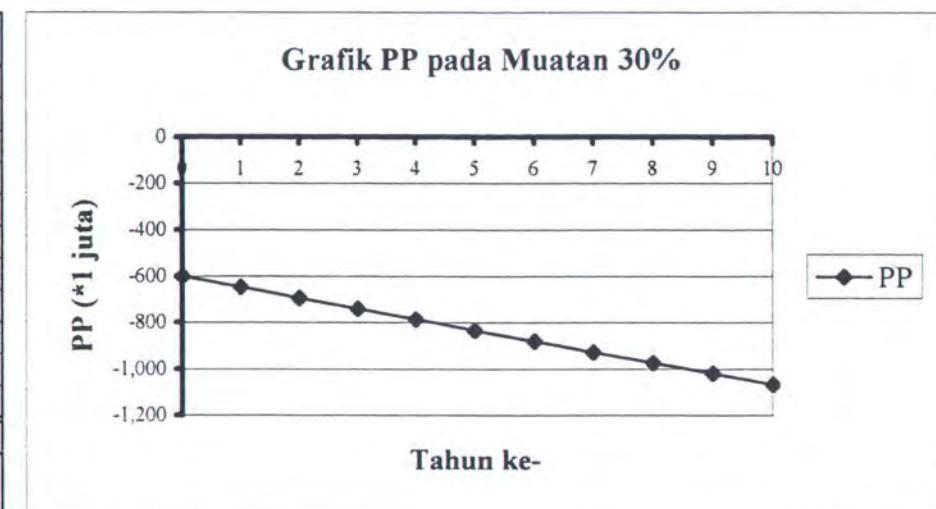
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



J. Tabel Rekapitulasi

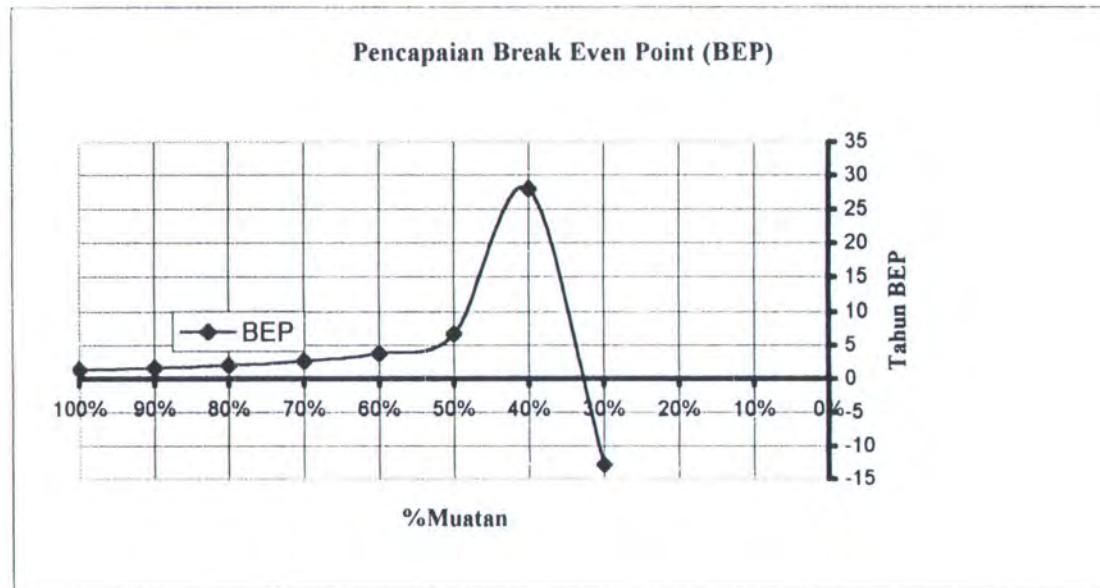
Tahun	Paying Back Period untuk pendapatan:								
	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	
0	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	-169,296,798.00	-237,419,803.20	-305,542,808.40	-373,665,813.60	-441,788,818.80	-509,911,824.00	-578,034,829.20	-646,157,834.40	
2	260,806,404.00	124,560,393.60	-11,685,616.80	-147,931,627.20	-284,177,637.60	-420,423,648.00	-556,669,658.40	-692,915,668.80	
3	690,909,606.00	486,540,590.40	282,171,574.80	77,802,559.20	-126,566,456.40	-330,935,472.00	-535,304,487.60	-739,673,503.20	
4	1,121,012,808.00	848,520,787.20	576,028,766.40	303,536,745.60	31,044,724.80	-241,447,296.00	-513,939,316.80	-786,431,337.60	
5	1,551,116,010.00	1,210,500,984.00	869,885,958.00	529,270,932.00	188,655,906.00	-151,959,120.00	-492,574,146.00	-833,189,172.00	
6	1,981,219,212.00	1,572,481,180.80	1,163,743,149.60	755,005,118.40	346,267,087.20	-62,470,944.00	-471,208,975.20	-879,947,006.40	
7	2,411,322,414.00	1,934,461,377.60	1,457,600,341.20	980,739,304.80	503,878,268.40	27,017,232.00	-449,843,804.40	-926,704,840.80	
8	2,841,425,616.00	2,296,441,574.40	1,751,457,532.80	1,206,473,491.20	661,489,449.60	116,505,408.00	-428,478,633.60	-973,462,675.20	
9	3,271,528,818.00	2,658,421,771.20	2,045,314,724.40	1,432,207,677.60	819,100,630.80	205,993,584.00	-407,113,462.80	-1,020,220,509.60	
10	3,701,632,020.00	3,020,401,968.00	2,339,171,916.00	1,657,941,864.00	976,711,812.00	295,481,760.00	-385,748,292.00	-1,066,978,344.00	

$$y = \text{slope} \cdot x + \text{intercept}$$

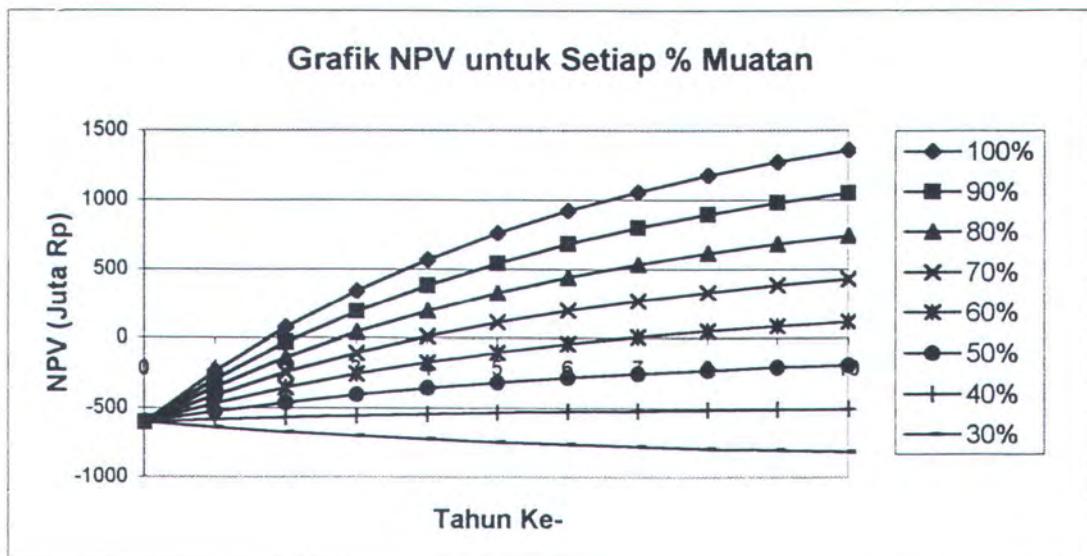
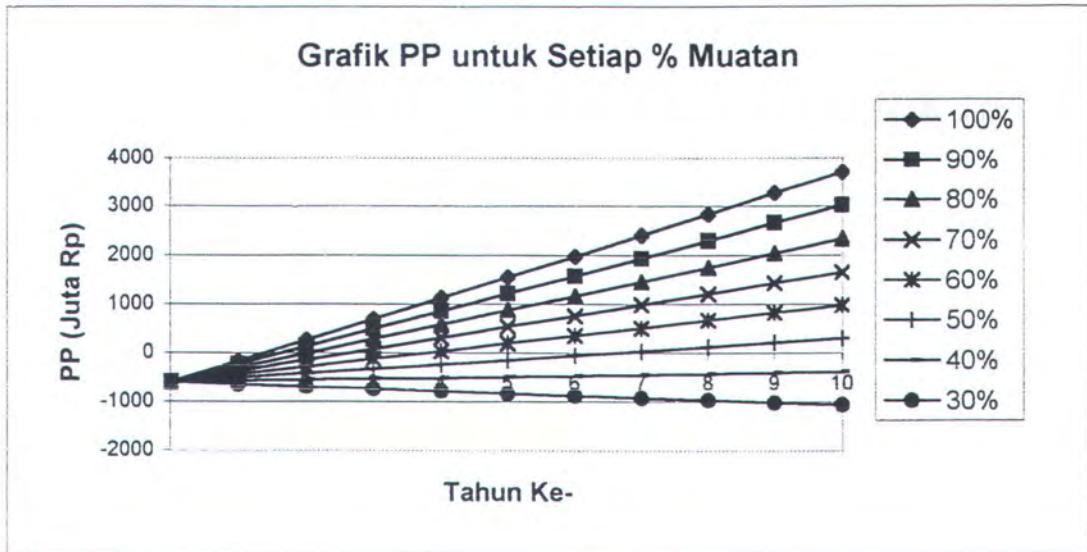
Slope =	430,103,202.00	361,980,196.80	293,857,191.60	225,734,186.40	157,611,181.20	89,488,176.00	21,365,170.80	-46,757,834.40
Intercept =	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00

Perpotongan dengan sumbu x ( $y=0$ , yaitu titik BEP):

x [tahun]=	1.394	1.656	2.040	2.655	3.803	6.698	28.055	-12.819
x [bulan]=	~17	~20	~25	~32	~46	~81	~337	~-154

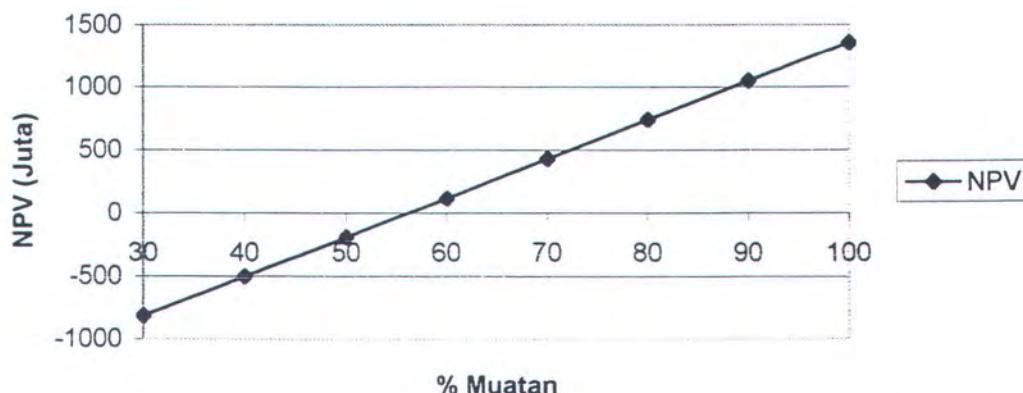


## Grafik PP dan NPV dengan Biaya Investasi Modal Sendiri

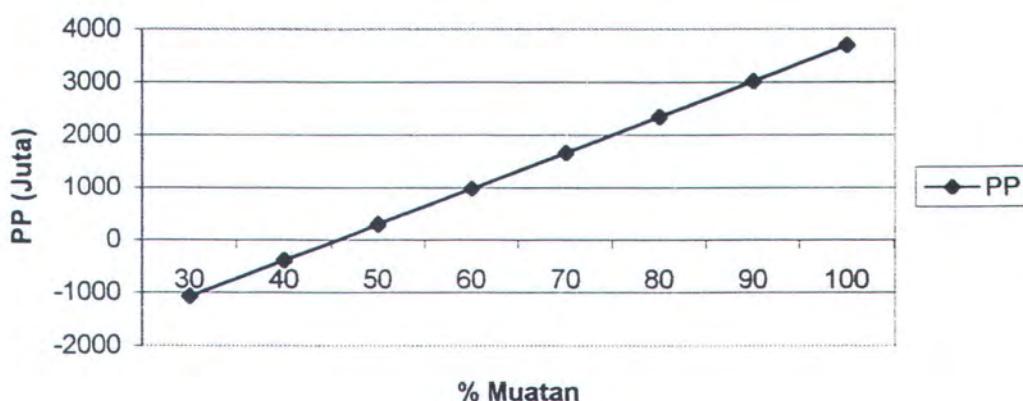


### Grafik Total PP dan Total NPV dengan Biaya Investasi Modal Sendiri

Grafik Total NPV tiap % Muatan



Grafik Total PP tiap % Muatan



Tabel Angsuran dan Pembayaran bunga (18,00%)

Tahun	Pinjaman	Cicilan	Bunga	Total Pembayaran	Saldo
1	599,400,000	119,880,000	107,892,000	227,772,000	479,520,000
2	479,520,000	119,880,000	86,313,600	206,193,600	359,640,000
3	359,640,000	119,880,000	64,735,200	184,615,200	239,760,000
4	239,760,000	119,880,000	43,156,800	163,036,800	119,880,000
5	119,880,000	119,880,000	21,578,400	141,458,400	-

Pinjaman tahun ke -1 = investasi awal (lo)

$$\text{Cicilan} = \text{lo} / n$$

$$\text{Bunga} = \text{lo} * i \quad \{i = \text{interest atau bunga}\}$$

$$\text{Total pembayaran} = \text{Cicilan} + \text{Bunga}$$

$$\text{Saldo} = \text{Pinjaman} - \text{Cicilan}$$

Satuan = Rp.

$$i = 18.00\%$$

$$n = 5 \text{ tahun } \{\text{jangka investasi}\}$$

$$\text{Pajak} = 15.00\%$$

$$\text{Asuransi} = 3.00\%$$

A. Kondisi I {Pendapatan 100% muatan}

Pendapatan =	100.00%	i =	18.00%	Asuransi =	3.00%
Pajak =	15.00%	n =	5 tahun		

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Bunga + Angsuran	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	-	0
1	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	227,772,000.00	207,714,120.00	176,557,002.00	236,497,002.00
2	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	206,193,600.00	229,292,520.00	194,898,642.00	254,838,642.00
3	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	184,615,200.00	250,870,920.00	213,240,282.00	273,180,282.00
4	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	163,036,800.00	272,449,320.00	231,581,922.00	291,521,922.00
5	928,707,120.00	415,299,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	141,458,400.00	294,027,720.00	249,923,562.00	309,863,562.00

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	236,497,002.00	200,421,188.14	(362,902,998.00)	(398,978,811.86)
2	254,838,642.00	183,021,144.79	(108,064,356.00)	(215,957,667.08)
3	273,180,282.00	166,265,953.43	165,115,926.00	(49,691,713.65)
4	291,521,922.00	150,363,764.23	456,637,848.00	100,672,050.58
5	309,863,562.00	135,444,218.72	766,501,410.00	236,116,269.31
<b>TOTAL</b>	<b>766,501,410.00</b>	<b>835,516,269.31</b>	<b>766,501,410.00</b>	
<b>NPV =</b>	<b>236,116,269.31</b>			
<b>IRR =</b>	<b>34%</b>			

\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

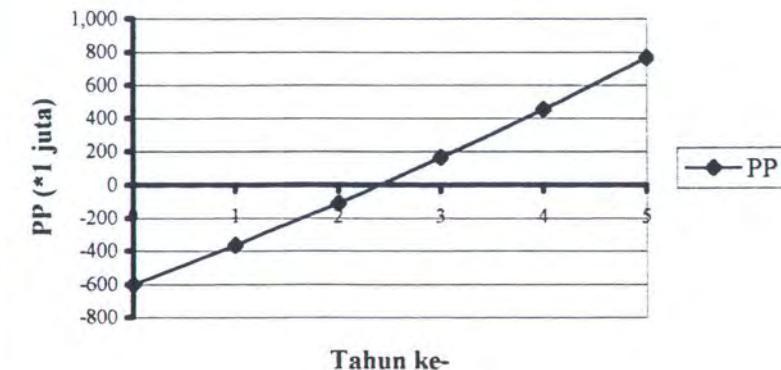
\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io

Grafik PP pada Muatan 100%



B. Kondisi II {Pendapatan 90% muatan}

Pendapatan =	90.00%	i =	18.00%
Pajak =	15.00%	n =	5 tahun

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Bunga + Angsuran	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	-	0
1	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	227,772,000.00	127,569,408.00	108,433,996.80	168,373,996.80
2	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	206,193,600.00	149,147,808.00	126,775,636.80	186,715,636.80
3	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	184,615,200.00	170,726,208.00	145,117,276.80	205,057,276.80
4	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	163,036,800.00	192,304,608.00	163,458,916.80	223,398,916.80
5	835,836,408.00	402,573,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	141,458,400.00	213,883,008.00	181,800,556.80	241,740,556.80

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	168,373,996.80	142,689,827.80	(431,026,003.20)	(456,710,172.20)
2	186,715,636.80	134,096,263.14	(244,310,366.40)	(322,613,909.06)
3	205,057,276.80	124,804,189.33	(39,253,089.60)	(197,809,719.73)
4	223,398,916.80	115,226,676.01	184,145,827.20	(82,583,043.73)
5	241,740,556.80	105,667,025.31	425,886,384.00	23,083,981.59
<b>TOTAL</b>	<b>425,886,384.00</b>	<b>622,483,981.59</b>	<b>425,886,384.00</b>	
<b>NPV =</b>	<b>23,083,981.59</b>			
<b>IRR =</b>	<b>20%</b>			

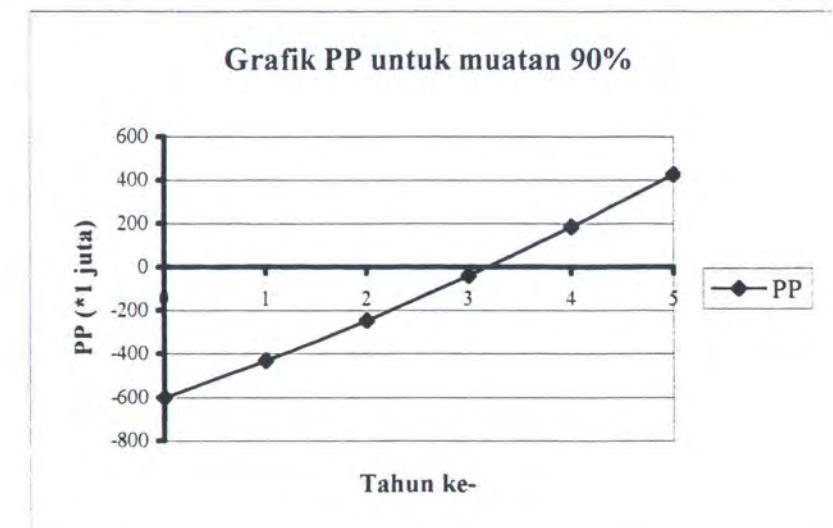
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



C. Kondisi III {Pendapatan 80% muatan}

Pendapatan =	80.00%	i =	18.00%
Pajak =	15.00%	n =	5 tahun

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Bunga + Angsuran	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	-	0
1	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	227,772,000.00	47,424,696.00	40,310,991.60	100,250,991.60
2	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	206,193,600.00	69,003,096.00	58,652,631.60	118,592,631.60
3	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	184,615,200.00	90,581,496.00	76,994,271.60	136,934,271.60
4	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	163,036,800.00	112,159,896.00	95,335,911.60	155,275,911.60
5	742,965,696.00	389,847,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	141,458,400.00	133,738,296.00	113,677,551.60	173,617,551.60

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	100,250,991.60	84,958,467.46	(499,149,008.40)	(514,441,532.54)
2	118,592,631.60	85,171,381.50	(380,556,376.80)	(429,270,151.04)
3	136,934,271.60	83,342,425.22	(243,622,105.20)	(345,927,725.82)
4	155,275,911.60	80,089,587.78	(88,346,193.60)	(265,838,138.04)
5	173,617,551.60	75,889,831.90	85,271,358.00	(189,948,306.13)
<b>TOTAL</b>	<b>85,271,358.00</b>	<b>409,451,693.87</b>	<b>85,271,358.00</b>	
<b>NPV =</b>				<b>(189,948,306.13)</b>
<b>IRR =</b>				<b>4%</b>

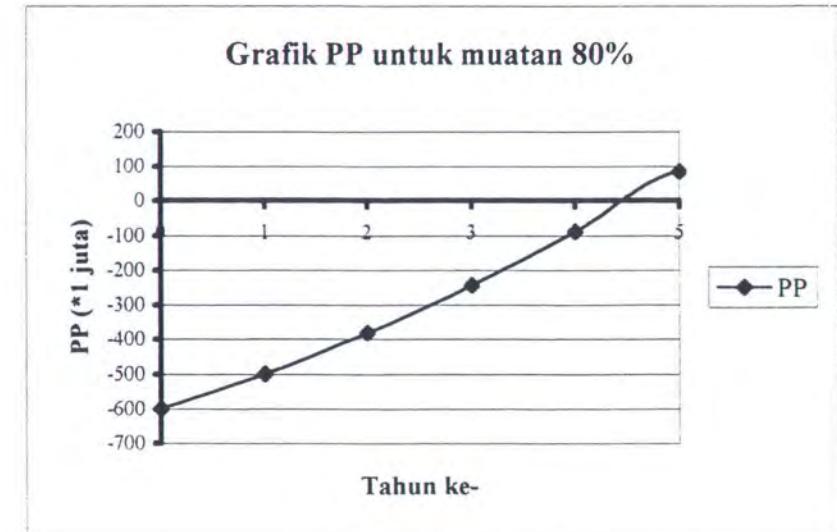
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



D. Kondisi IV {Pendapatan 70% muatan}

Pendapatan =	70.00%	i =	18.00%
Pajak =	15.00%	n =	5 tahun

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Bunga + Angsuran	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	-	0
1	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	227,772,000.00	(32,720,016.00)	(27,812,013.60)	32,127,986.40
2	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	206,193,600.00	(11,141,616.00)	(9,470,373.60)	50,469,626.40
3	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	184,615,200.00	10,436,784.00	8,871,266.40	68,811,266.40
4	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	163,036,800.00	32,015,184.00	27,212,906.40	87,152,906.40
5	650,094,984.00	377,121,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	141,458,400.00	53,593,584.00	45,554,546.40	105,494,546.40

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	32,127,986.40	27,227,107.12	(567,272,013.60)	(572,172,892.88)
2	50,469,626.40	36,246,499.86	(516,802,387.20)	(535,926,393.02)
3	68,811,266.40	41,880,661.12	(447,991,120.80)	(494,045,731.91)
4	87,152,906.40	44,952,499.56	(360,838,214.40)	(449,093,232.35)
5	105,494,546.40	46,112,638.49	(255,343,668.00)	(402,980,593.85)
<b>TOTAL</b>	<b>(255,343,668.00)</b>	<b>196,419,406.15</b>	<b>(255,343,668.00)</b>	
<b>NPV =</b>	<b>(402,980,593.85)</b>			
<b>IRR =</b>	<b>-14%</b>			

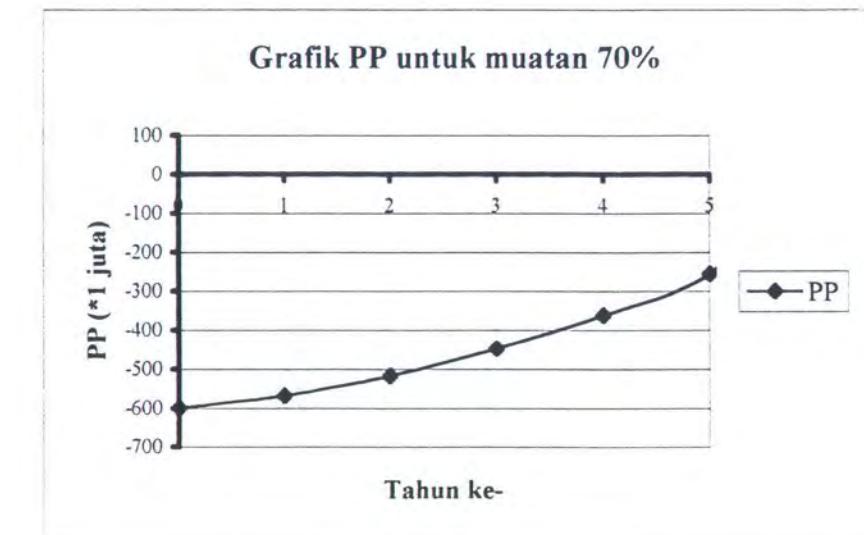
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



E. Kondisi V {Pendapatan 60% muatan}

Pendapatan =	60.00%	i =	18.00%	Asuransi =	3.00%
Pajak =	15.00%	n =	5 tahun		

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Bunga + Angsuran	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	-	0
1	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	227,772,000.00	(112,864,728.00)	(95,935,018.80)	-35,995,018.80
2	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	206,193,600.00	(91,286,328.00)	(77,593,378.80)	-17,653,378.80
3	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	184,615,200.00	(69,707,928.00)	(59,251,738.80)	688,261.20
4	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	163,036,800.00	(48,129,528.00)	(40,910,098.80)	19,029,901.20
5	557,224,272.00	364,395,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	141,458,400.00	(26,551,128.00)	(22,568,458.80)	37,371,541.20

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	(35,995,018.80)	(30,504,253.22)	(635,395,018.80)	(629,904,253.22)
2	(17,653,378.80)	(12,678,381.79)	(653,048,397.60)	(642,582,635.01)
3	688,261.20	418,897.01	(652,360,136.40)	(642,163,737.99)
4	19,029,901.20	9,815,411.33	(633,330,235.20)	(632,348,326.66)
5	37,371,541.20	16,335,445.08	(595,958,694.00)	(616,012,881.57)
<b>TOTAL</b>	<b>(595,958,694.00)</b>	<b>(16,612,881.57)</b>	<b>(595,958,694.00)</b>	
<b>NPV =</b>	<b>(616,012,881.57)</b>			
<b>IRR =</b>	<b>-</b>			

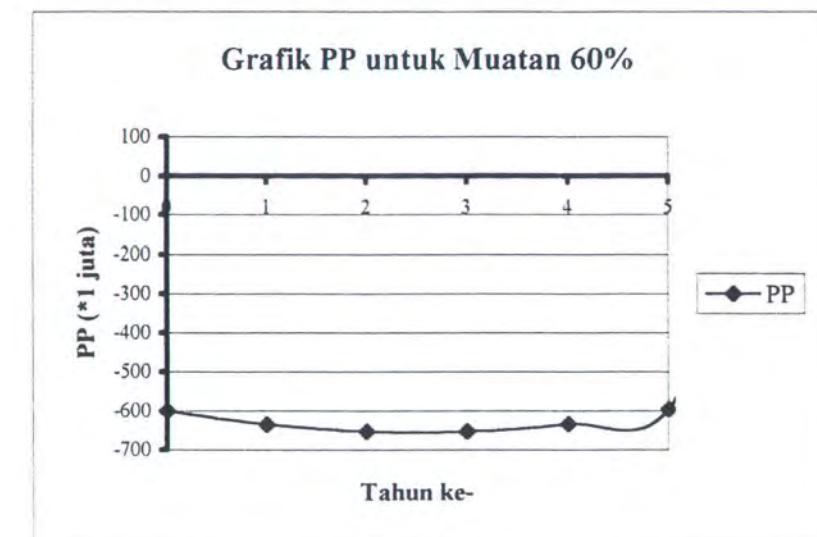
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



F. Kondisi VI {Pendapatan 50% muatan}

Pendapatan =	50.00%	i =	18.00%
Pajak =	15.00%	n =	5 tahun

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Bunga + Angsuran	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	-	0
1	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	227,772,000.00	(193,009,440.00)	(164,058,024.00)	-104,118,024.00
2	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	206,193,600.00	(171,431,040.00)	(145,716,384.00)	-85,776,384.00
3	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	184,615,200.00	(149,852,640.00)	(127,374,744.00)	-67,434,744.00
4	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	163,036,800.00	(128,274,240.00)	(109,033,104.00)	-49,093,104.00
5	464,353,560.00	351,669,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	141,458,400.00	(106,695,840.00)	(90,691,464.00)	-30,751,464.00

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	(104,118,024.00)	(88,235,613.56)	(703,518,024.00)	(687,635,613.56)
2	(85,776,384.00)	(61,603,263.43)	(789,294,408.00)	(749,238,876.99)
3	(67,434,744.00)	(41,042,867.09)	(856,729,152.00)	(790,281,744.08)
4	(49,093,104.00)	(25,321,676.89)	(905,822,256.00)	(815,603,420.97)
5	(30,751,464.00)	(13,441,748.33)	(936,573,720.00)	(829,045,169.30)
<b>TOTAL</b>	<b>(936,573,720.00)</b>	<b>(229,645,169.30)</b>	<b>(936,573,720.00)</b>	
<b>NPV =</b>	<b>(829,045,169.30)</b>			
<b>IRR =</b>	<b>-</b>			

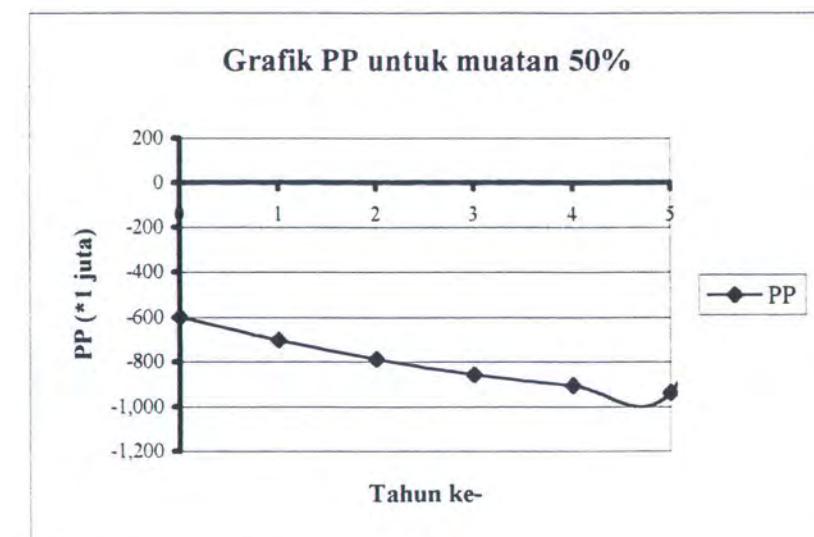
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



G. Kondisi VII {Pendapatan 40% muatan}

Pendapatan =	40.00%	i =	18.00%	Asuransi =	3.00%
Pajak =	15.00%	n =	5 tahun		

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Bunga + Angsuran	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	-	0
1	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	227,772,000.00	(273,154,152.00)	(232,181,029.20)	-172,241,029.20
2	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	206,193,600.00	(251,575,752.00)	(213,839,389.20)	-153,899,389.20
3	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	184,615,200.00	(229,997,352.00)	(195,497,749.20)	-135,557,749.20
4	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	163,036,800.00	(208,418,952.00)	(177,156,109.20)	-117,216,109.20
5	371,482,848.00	338,943,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	141,458,400.00	(186,840,552.00)	(158,814,469.20)	-98,874,469.20

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	(172,241,029.20)	(145,966,973.90)	(771,641,029.20)	(745,366,973.90)
2	(153,899,389.20)	(110,528,145.07)	(925,540,418.40)	(855,895,118.97)
3	(135,557,749.20)	(82,504,631.19)	(1,061,098,167.60)	(938,399,750.17)
4	(117,216,109.20)	(60,458,765.11)	(1,178,314,276.80)	(998,858,515.28)
5	(98,874,469.20)	(43,218,941.74)	(1,277,188,746.00)	(1,042,077,457.02)
<b>TOTAL</b>	<b>(1,277,188,746.00)</b>	<b>(442,677,457.02)</b>	<b>(1,277,188,746.00)</b>	
<b>NPV =</b>	<b>(1,042,077,457.02)</b>			
<b>IRR =</b>	<b>-</b>			

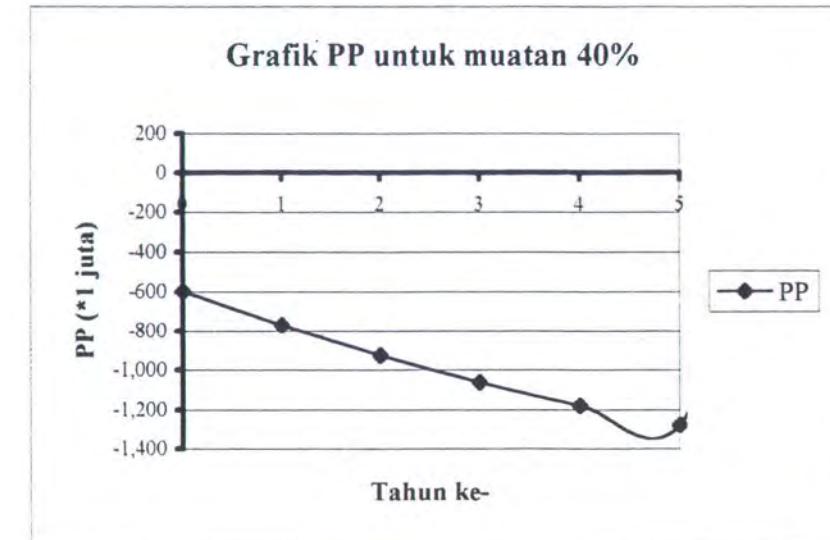
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i)^n)$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



H. Kondisi VIII {Pendapatan 30% muatan}

Pendapatan =	30.00%	i =	18.00%	Asuransi =	3.00%
Pajak =	15.00%	n =	5 tahun		

Tahun	Pendapatan	Operasional*	Penyusutan	Biaya Asuransi (3% dari Io)**	Bunga + Angsuran	Pendapatan Kotor	Pendapatan Kena Pajak	Cash Flow
-	-	-	-	-	-	-	-	0
1	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	227,772,000.00	(353,298,864.00)	(300,304,034.40)	-240,364,034.40
2	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	206,193,600.00	(331,720,464.00)	(281,962,394.40)	-222,022,394.40
3	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	184,615,200.00	(310,142,064.00)	(263,620,754.40)	-203,680,754.40
4	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	163,036,800.00	(288,563,664.00)	(245,279,114.40)	-185,339,114.40
5	278,612,136.00	326,217,000.00	59,940,000.00	17,982,000.00	141,458,400.00	(266,985,264.00)	(226,937,474.40)	-166,997,474.40

\*Operasional = biaya variabel+crew+perawatan+peralatan tangkap+administrasi+pelabuhan

\*\*\*Pendapatan kotor=Pendapatan-(Operasional+Penyusutan+Asuransi+Bunga&Angsuran)

\*\*Io=investasi awal

\*\*\*\*Cash Flow=Penyusutan+Pendapatan Kena Pajak

Tahun	Cash Flow	PV	PP	PP/NPV
-	-599,400,000.00	-	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	-240,364,034.40	-203,698,334.24	-839,764,034.40	-803,098,334.24
2	-222,022,394.40	-159,453,026.72	-1,061,786,428.80	-962,551,360.95
3	(203,680,754.40)	(123,966,395.30)	-1,265,467,183.20	-1,086,517,756.25
4	(185,339,114.40)	(95,595,853.34)	-1,450,806,297.60	-1,182,113,609.59
5	(166,997,474.40)	(72,996,135.15)	-1,617,803,772.00	-1,255,109,744.74
<b>TOTAL</b>	<b>-1,617,803,772.00</b>	<b>(655,709,744.74)</b>	<b>-1,617,803,772.00</b>	
<b>NPV = (1,255,109,744.74)</b>				
<b>IRR = -</b>				

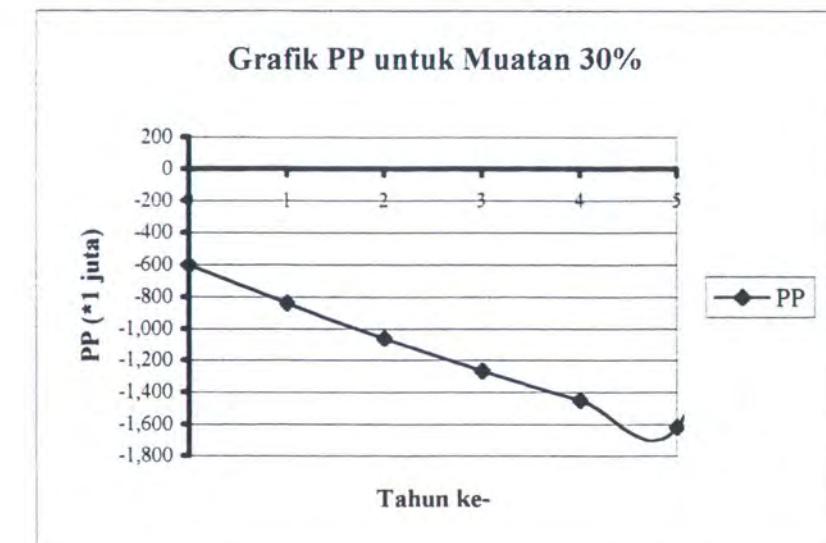
\*Present Value (PV) = Cash Flow \*  $(1/(1+i))^n$

\*\*\*PP / NPV =  $\{PP/NPV\}_{n-1} + PV_n$

\*\*Paying Back Period (PP) =  $PP_{n-1} + PP_n$

\*\*\*\*PP/NPV tahun terakhir harus sama dengan NPV

\*\*\*\*\*NPV = SPV + Io



J. Tabel Rekapitulasi

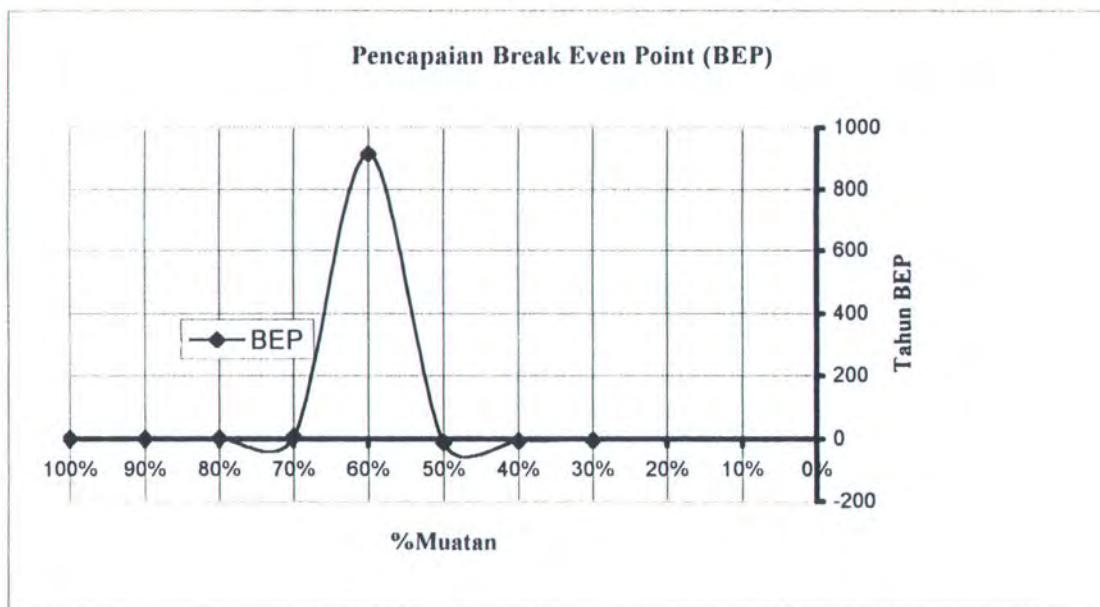
Tahun	Paying Back Period untuk pendapatan:							
	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%
0	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00	-599,400,000.00
1	-362,902,998.00	-431,026,003.20	-499,149,008.40	-567,272,013.60	-635,395,018.80	-703,518,024.00	-771,641,029.20	-839,764,034.40
2	-108,064,356.00	-244,310,366.40	-380,556,376.80	-516,802,387.20	-653,048,397.60	-789,294,408.00	-925,540,418.40	-1,061,786,428.80
3	165,115,926.00	-39,253,089.60	-243,622,105.20	-447,991,120.80	-652,360,136.40	-856,729,152.00	-1,061,098,167.60	-1,265,467,183.20
4	456,637,848.00	184,145,827.20	-88,346,193.60	-360,838,214.40	-633,330,235.20	-905,822,256.00	-1,178,314,276.80	-1,450,806,297.60
5	766,501,410.00	425,886,384.00	85,271,358.00	-255,343,668.00	-595,958,694.00	-936,573,720.00	-1,277,188,746.00	-1,617,803,772.00

y = slope\*x + intercept

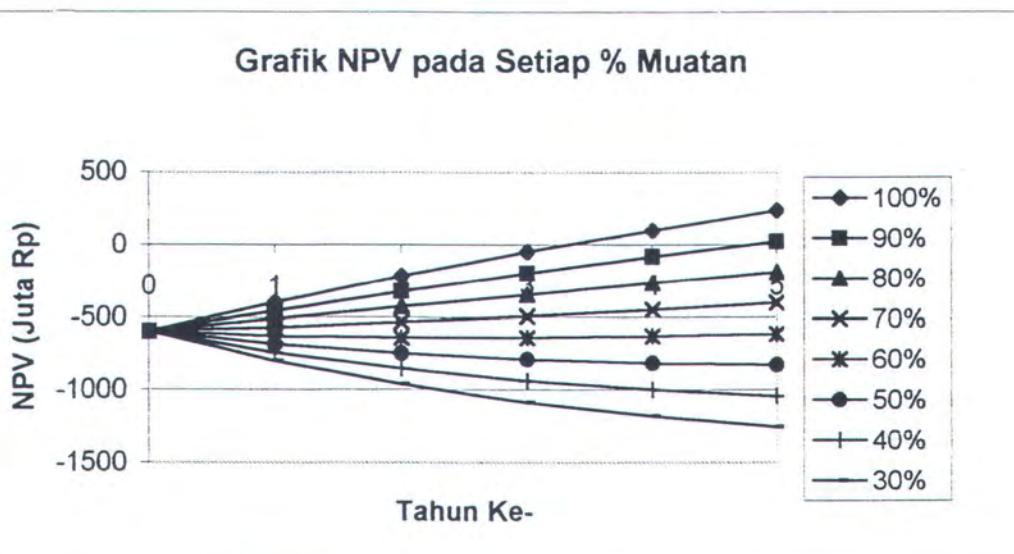
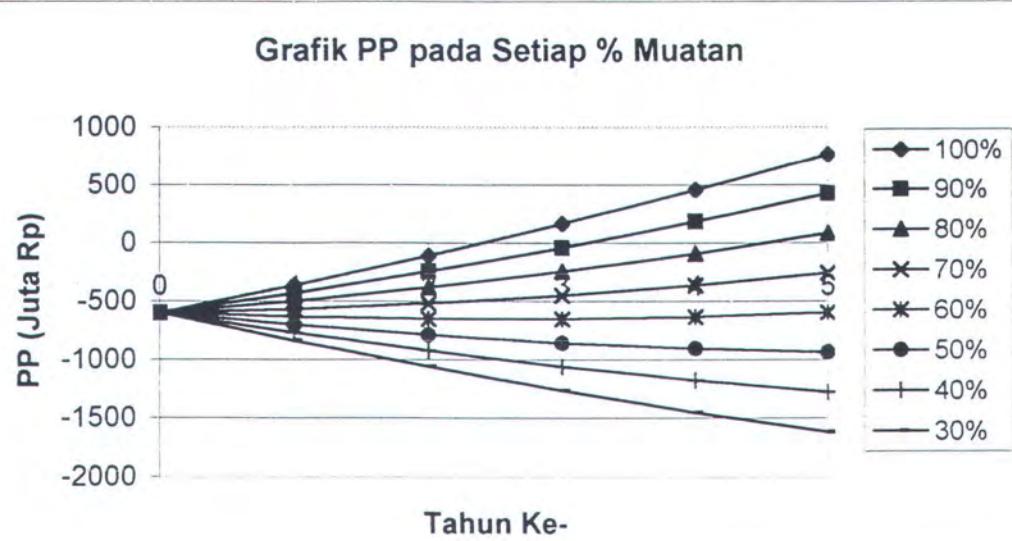
Slope =	273,180,282.00	205,057,276.80	136,934,271.60	68,811,266.40	688,261.20	-67,434,744.00	-135,557,749.20	-203,680,754.40
Intercept =	-629,969,400.00	-629,969,400.00	-629,969,400.00	-629,969,400.00	-629,969,400.00	-629,969,400.00	-629,969,400.00	-629,969,400.00

Perpotongan dengan sumbu x (y=0 , yaitu titik BEP):

x [tahun]=	2.306	3.072	4.601	9.155	915.306	-9.342	-4.647	-3.093
x [bulan]=	~28	~37	~56	~110	~10984	~-113	~-56	~-38

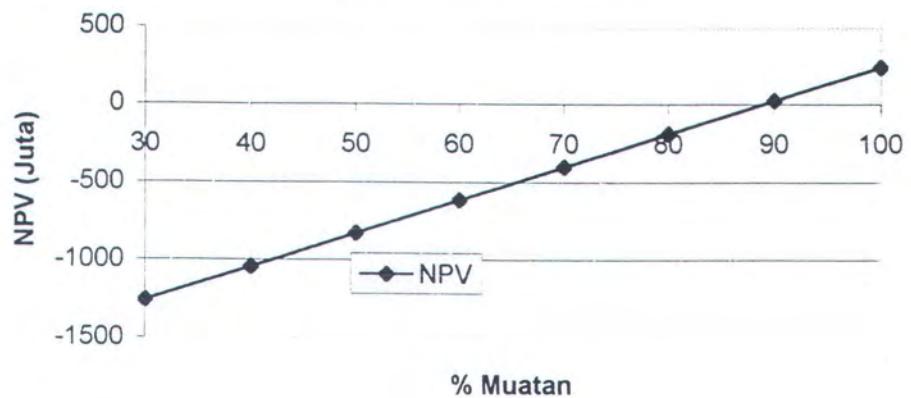


## Grafik PP dan NPV dengan Biaya Investasi Modal Pinjaman

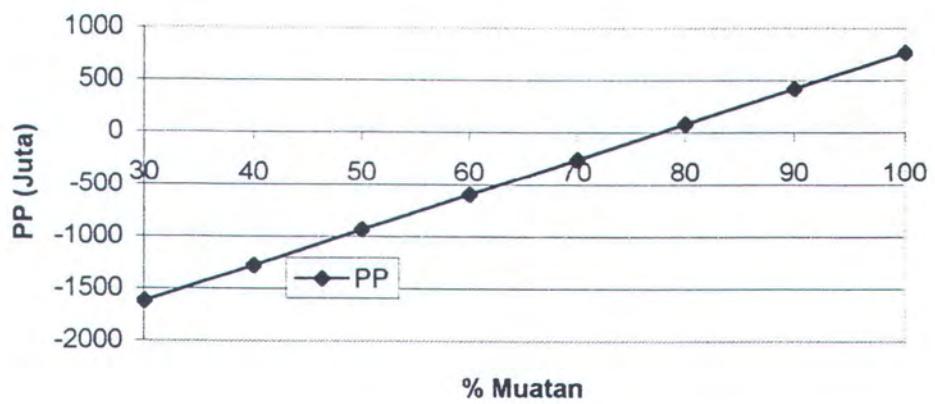


### Grafik Total PP dan Total NPV dengan Biaya Investasi Modal Pinjaman

Grafik NPV per % Muatan



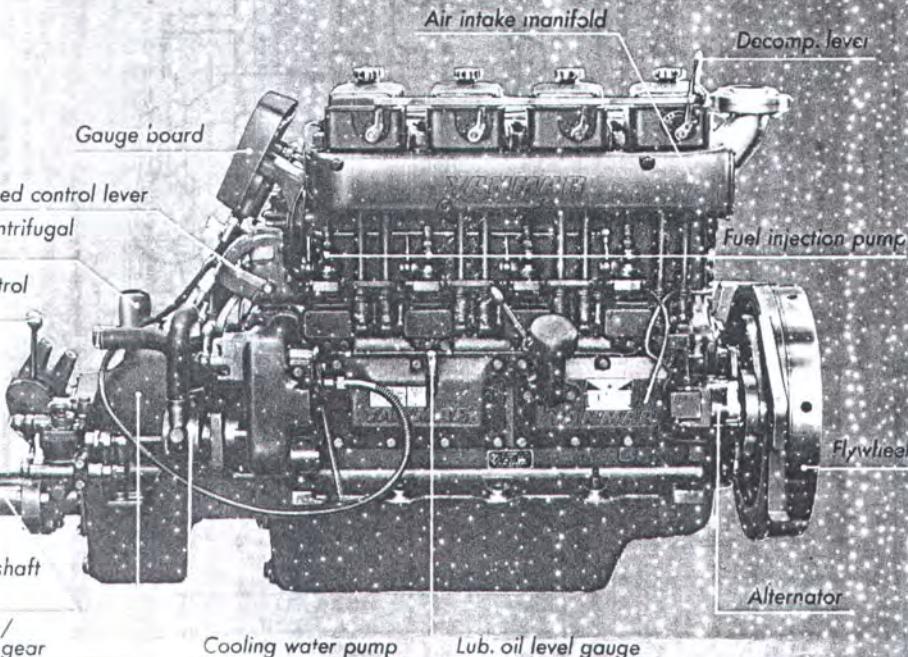
Grafik PP per % Muatan



# YANMAR DIESEL ENGINE

For Marine Use

MODEL  
**3ESDE/4ESDE**  
**56~84HP**

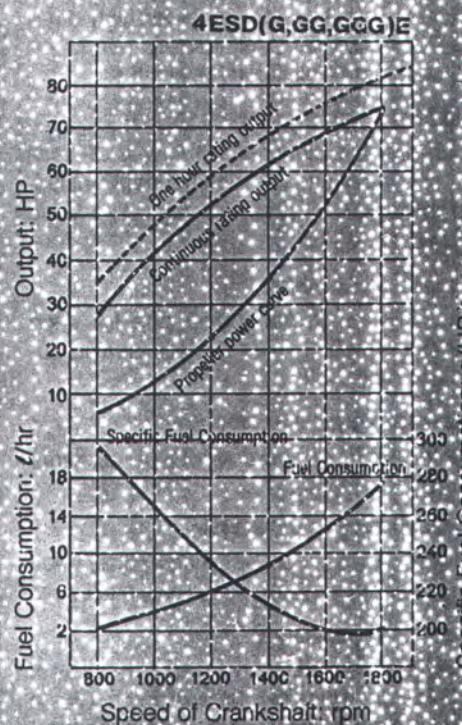
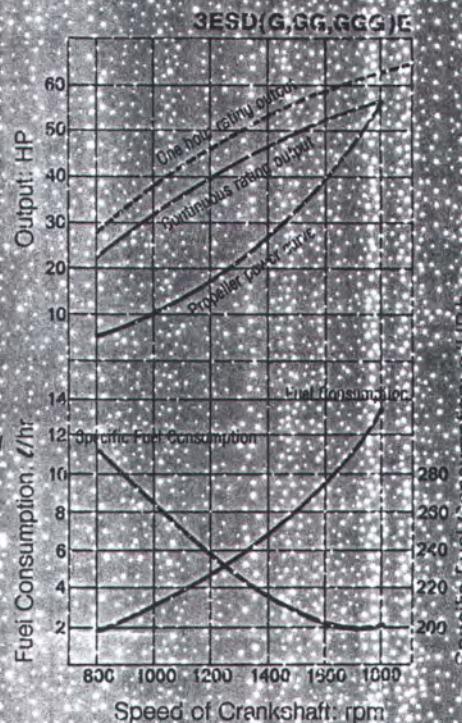


Photograph may show optional equipment.

	3ESDE	3FSDGE	3ESDGAE	3ESDGGE	4ESDE	4FSDGE	4ESDGAE	4ESDGGE
4-cycle vertical diesel engine								
Cylinders		3				4		
Bore	mm		120	×	135			
Stroke	ℓ		4.580			6.107		
Continuous rating output	HP/rpm		56/1800			74/1800		
Peak output	HP/rpm		63/1900			84/1900		
Starting output	HP/rpm		85/2200			113/2200		
Cont. speed (cont. rating)	m/s			8.10				
Shaft ratio		1.93	2.90	3.33	3.79	2.28	2.80	3.52
Shaft rpm (cont. rating)		933	620	540	475	791	643	511
Direction of rotation	Crankshaft	Counter clockwise, viewed from stern						
	Propeller shaft	Clockwise, viewed from stern						
Compression ratio				18.5				
Exhaust system		Precombustion chamber						
Air system		Electric and manual, Electric, Compressed air						
Water system		Water cooling with rotary pump						
Lubrication system		Full pressure lubrication with gear pump						
Spur gear & reversing gear		Spur gear reduction/reversing system with hydraulic, wet, single-disc type clutch						
Weight	kg (lbs)		680 (1499)		800 (1764)			

Above mentioned HP indicates shaft horse power.

## PERFORMANCE CURVES



\*Note: These curves show the average performance of respective engines in test operation at our plant.

# IGN TURES

## Cylinder block

Water jacket & crankcase are cast iron. For each cylinder anti-corrosion fitted to prevent corrosion.

## Cylinder liner

Wet type, chrome plated inner surface.

## Cylinder head

The exhaust valve seat is of heat treated expansion fitted.

## Shaft

Steel. Pin and journal parts are induction hardened with precision finished.

Alloy, trunk type piston. Wear ring material is cast in first piston ring.

## Piston ring

One compression and two oil rings.

## Connecting rod

Steel, "I" shaped shank. An oblique slot with serrated connecting surface.

## Bearing

Plated Kelmet metal with forged steel shell.

Cast resistant steel for high durability. On resistant stellite is plated on the outer part of exhaust valve.

## Starting system

Sub. oil pump, full flow auto-clean filter and other components included. Oil pressure regulating valve.

## Injection system

Two injection pump, one for each cylinder. Fuel valve is pintle, sealed automatic.

## Governor system

High-speed control type governor driven by cam gear.

## Cooling system

Water cooling using a rotary cooler pump driven by the cam shaft gear.

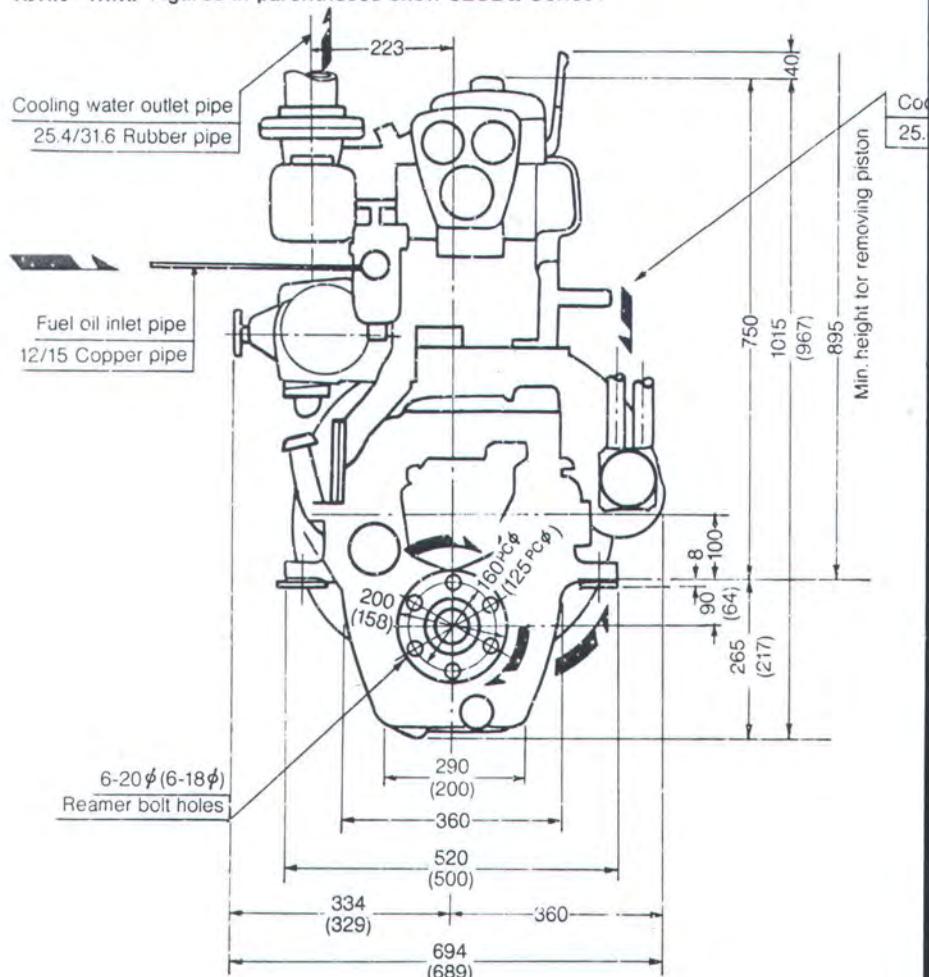
## Clutch system

Reduction & reversing gear with wet type single-disc clutch. Clutch and engine lub. oil are separated.

## Remote control system

Type remote control system is

(Unit=mm) Figures in parentheses show 3ESDE Series.



## STANDARD STERN ARRANGEMENT

	Propeller D × P (inch)	Propeller shaft	Stern tube
		a × b	c × d
<b>3ESDE</b>	26 × 13-1/2	2600 × 48	1200 × 82
<b>3ESDGE</b>	33 × 19	2600 × 55	1200 × 98
<b>3ESDGGE</b>	34 × 22	2600 × 58	1200 × 98
<b>3ESDGGE</b>	36 × 26	2600 × 60	1200 × 104
<b>4ESDE</b>	29 × 17-1/2	2600 × 55	1200 × 98
<b>4ESDGE</b>	33 × 21	2600 × 60	1200 × 104
<b>4ESDGGE</b>	37 × 25	2600 × 65	1200 × 108
<b>4ESDGGE</b>	41 × 26-1/2	2600 × 70	1200 × 115

