

20.846 / H/04



MILIK PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH - NOPEMBER

TUGAS AKHIR **(KP 1701)**

ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS KAPAL PENANGKAP IKAN YANG SESUAI UNTUK DAERAH BAWEAN



RSPe
623.8203
Fah
a
2004

Disusun Oleh :

Mohamad Darlian Fahlevi
NRP. 4196.100.007

PERPUSTAKAAN I T S	
Tgl. Terima	16-7-2004
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	220333

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2002**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS KAPAL PENANGKAP IKAN YANG SESUAI UNTUK DAERAH BAWEAN

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. : 868 a / K03.4.2/PP/2001

Nama Mahasiswa : Muhammad Darlian Fahlevi
Nomor Pokok : 4196100007
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 PENANGKAP IKAN YANG SESUAI UNTUK DAERAH
BAWEAN#

Surabaya, 27 Agustus 2001

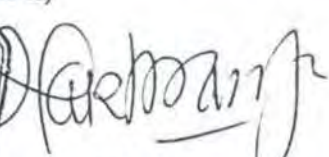
Jurusan Teknik Perkapalan

Ketua,



Tembusan :

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


F. Djuhar Manfaat, MSc., Ph.D.
NIP. 131 651 444.

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS KAPAL PENANGKAP IKAN YANG SESUAI UNTUK DAERAH BAWEAN

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

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS
KAPAL PENANGKAP IKAN
YANG SESUAI UNTUK DAERAH BAWEAN**

**DIAJUKAN GUNA MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN
UNTUK MEMPEROLEH GELAR SARJANA
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 SURABAYA

ABSTRAK

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

Sarjana Teknik (S1)

Analisis Teknis dan Ekonomis Kapal Penangkap Ikan yang Sesuai
Untuk Daerah Bawean

Oleh : Mohamad Darlian Fahlevi

NRP : 4196100007

Pembimbing : Ir. Koestowo SW

Pengembangan usaha perikanan nasional dan pemberdayaan nelayan lokal tidak akan dapat dilakukan tanpa adanya pengadaan dan perbaikan sarana dan prasarana kelautan. Kapal penangkap ikan adalah salah satu sarana yang perlu mendapat perhatian. Dalam Tugas Akhir ini akan dirancang kapal penangkap ikan yang sesuai untuk daerah Bawean dari sisi teknis dan ekonomis. Perancangan akan dimulai dengan penentuan parameter – parameter yang sesuai dengan usaha penangkapan yang akan dijalankan. Selanjutnya proses optimisaasi akan dilakukan untuk menentukan ukuran utama kapal yang secara ekonomis mempunyai biaya minimum dengan pemenuhan persyaratan – persyaratan teknis kapal. Dengan dihasilkannya rancangan kapal 35 GT long liner ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan usaha perikanan nasional dan peningkatan kesejahteraan masyarakat nelayan khususnya di daerah Bawean.

SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY SURABAYA

ABSTRACT

FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY

DEPARTEMENT OF NAVAL ARCHITECTURE AND SHIPBUILDING

Degree in Engineering (S1)

**Tecnically and Economically Analyse of The Fishing Vessel that
Feasible to Bawean Region**

By : Mohamad Darlian Fahlevi

NRP : 4196100007

Supervisor : Ir. Koestowo SW

The development of national fishery and local fisherman are can not be done without any procurement and improvement on marine facilities and means. Fishing vessel is one of the mean that need to be concerned. In this final assignment, a technically and economically fishing vessel will be designed for Bawean region. The design will begin with determination and calculation of parameters suit with conditions of the fishing project. The next step is to perform optimization process to obtain principal dimension of vessel with the minimum cost and fulfill the technical requirements. With the design of the 35 GT long liner hopefully will be able to give benefits to the development of the national fishery and to the welfare of Bawean fisherman.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, penguasa seluruh alam yang telah memberikan kesempatan kepada hambanya guna menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "*Analisis Teknis dan Ekonomis Kapal Penangkap Ikan yang Sesuai Untuk Daerah Bawean*". Ungkapan terima kasih yang sangat dalam khusus bagi kedua orang tuaku untuk semua yang telah mereka berikan selama ini. Ucapan terima kasih juga saya berikan kepada:

- Bapak Ir. Koestowo Sastro Wiyono selaku dosen pembimbing Tugas Akhir ini.
- Seluruh dosen dan karyawan di Jurusan Teknik Perkapalan.
- Bapak Agus dan Bapak Made dari Div. Teknologi PT. PAL Indonesia.
- Rekan – rekan 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.
- Bapak Dani Hendrik P, ST (yang telah menemani saya survey), Burhan (rekan seperjuanganku), Indro dan Pac'goeh (terima kasih atas masukan dan diskusi selama penyusunan Tugas Akhir ini).

Akhirul kata semoga rancangan yang dihasilkan dalam tugas akhir ini dapat diambil manfaatnya.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	I - 1
I.2. Tujuan dan Manfaat	I - 3
I.3. Batasan Masalah	I - 3
I.4. Metodologi Penelitian	I - 4
I.5. Sistematika Penulisan	I - 5
BAB II. TINJAUAN UMUM DAERAH	
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 - 2
II.2.3. Kondisi dan Pasang Surut Perairan	II - 3
II.2.4. Jumlah Armada	II - 3
II.2.5. Jumlah Nelayan	II - 4
II.2.6. Perkembangan Produksi	II - 5



BAB III. DASAR TEORI

III.1. Jenis – Jenis Kapal Penangkap Ikan	III - 1
III.1.1. Trawl	III - 2
III.1.2. Purse Seine	III - 3
III.1.3. Gillnet	III - 6
III.1.4. Longlines	III - 7
III.1.4.1 Perlengkapan alat tangkap rawai	III - 8
III.1.4.2. Operasional Penangkapan	III - 11
III.2. Metode Optimisasi	III - 15
III.3. Metode – Metode Penilaian Profitabilitas Investasi	III - 18
III.3.1. Net Present Value	III - 18
III.3.2. Profitability Index	III - 19
III.3.3. Discounted Payback Period	III - 19
III.3.4. Internal Rate of Return	III - 19

BAB IV. PERENCANAAN KAPAL PENANGKAP IKAN

IV.1. Pemilihan Jenis Alat Tangkap	IV - 1
IV.2. Penentuan Ukuran Utama Kapal	IV - 3
IV.2.1. Design Variable	IV - 4
IV.2.2. Constraint	IV - 5
IV.2.3. Objective Function	IV - 9
IV.2.4. Hasil Optimisasi	IV - 11
IV.3. Rencana Garis	IV - 12
IV.3.1. Penggambaran CSA	IV - 13
IV.3.2. Perencanaan Garis Air pada Sarat Penuh	IV - 13

IV.3.3. Perencanaan Body Plan	IV - 13
IV.4. Rencana Umum	IV - 14
IV.4.1. Konstruksi Lambung Kapal	IV - 14
IV.4.2. Mesin Induk	IV - 15
IV.4.3. Palkah Ikan	IV - 15
IV.4.4. Tangki Air Tawar dan Bahan Bakar	IV - 16
IV.4.5. Perlengkapan Geladak	IV - 16
IV.4.6. Ruang Akomodasi	IV - 17
IV.4.7. Pintu dan Jendela	IV - 17
IV.4.8. Peralatan Keselamatan	IV - 17
IV.4.9. Peralatan Pemadam Kebakaran	IV - 17
IV.4.10 Jangkar dan Tali Tambat	IV - 18
IV.4.11. Peralatan Penangkap Ikan	IV - 18
IV.4.12. Gambar Rencana Umum	IV - 20
BAB V. ANALISA EKONOMI	
V.1. Menaksir Arus Kas	V - 1
V.2. NPV, PI dan Payback Period	V - 4
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
VI.1. Kesimpulan	IV - 1
VI.2. Saran	IV - 2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Jumlah Hari Hujan dan Curah Hujan	II - 3
Tabel II.2. Jumlah Armada Kpal Penangkap Ikan	II - 4
Tabel II.3. Jumlah Nelayan	II - 5
Tabel II.4. Perkembangan Produksi Ikan dari Tahun 1998 –2000	II - 5
Tabel II.5. Produksi Ikan Untuk tiap Kecamatan pada Tahun 1998	II - 6
Tabel II.6. Produksi Ikan Untuk tiap Kecamatan pada Tahun 1999	II - 6
Tabel II.7. Produksi Ikan Untuk tiap Kecamatan pada Tahun 2000	II - 6
Tabel IV.1. Jumlah Trip Penangkapan dan Produksi Menurut Jenis Alat Tangkap	IV - 2
Tabel IV.2. Produktivitas Menurut Jenis Alat Tangkap	IV - 2
Tabel IV.3. Ukuran Utama Kapal Pembanding	IV - 3

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1. Jaring Trawl	III - 2
Gambar III.2. Kapal Penangkap Ikan Tipe Trawl Belakang	III - 3
Gambar III.3. Jaring Purse Seine	III - 4
Gambar III.4. Operasional Purse Seine	III - 4
Gambar III.5. Purse Seine Tipe Satu Kapal	III - 5
Gambar III.6. Gillnet Dasar	III - 6
Gambar III.7. Midwater Longline	III - 7
Gambar III.8. Bagian - Bagian Alat Tangkap Longline	III - 8
Gambar III.9. Alat Tangkap Longline	III - 10
Gambar III.10. Cara Pemasangan Umpan	III - 11
Gambar III.11. Skema kedudukan Crew Kapal Saat Seting	III - 13
Gambar III.12. Skema Kedudukan Crew Kapal pada Saat Hauling	III - 14

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Foto - Foto Kondisi dan Keadaan Pelabuhan Perikanan
Pantai Bawean
- Lampiran 2. Analisa Regresi
- Lampiran 3. Rencana Garis
- Lampiran 4. Perhitungsn Tahanan BHP Mesin
- Lampiran 5. Gambar Rencana Umum
- Lampiran 6. Model Matematis Optimisasi
- Lampiran 7. Tabel Harga Ikan
- Lampiran 8. Tabel Cash Flow dan Present Value
- Lampiran 9. Grafik NPV dan IRR

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini pemerintah RI telah memprioritaskan pembangunan ekonomi berbasis pada penggalan kekayaan lautan yang berkelanjutan. Hal ini berkaitan erat dengan upaya untuk meningkatkan pendapatan negara dari ekspor komoditas non migas. Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki wilayah kelautan yang sangat luas, memiliki potensi yang sangat besar dalam bidang kelautan terutama pada bidang perikanan. Menurut data Departemen Kelautan dan Perikanan Indonesia, potensi lestari ikan kita mencapai 6,18 juta ton pertahunnya sedangkan yang sudah dimanfaatkan baru 3,9 juta ton pertahunnya. Untuk memaksimalkan pemanfaatan potensi tersebut maka perlu adanya perbaikan dan pengadaan prasarana maupun sarana yang menunjang perikanan laut, salah satu sarana yang perlu mendapat perhatian besar adalah armada kapal penangkap ikan di Indonesia.

Kemampuan armada kapal penangkap ikan di Indonesia yang memiliki daya jelajah relatif lebih besar masih kecil dibandingkan dengan kapal motor tempel dan perahu tradisional. Jumlahnya pun masih sangat sedikit dibandingkan dengan wilayah penangkapan (Fishing Ground) yang mampu terjangkau, sedangkan di wilayah – wilayah tersebut banyak beroperasi kapal - kapal ikan asing. Data statistik tahun 2000 dari

Departemen Kelautan dan Perikanan menunjukkan bahwa prosentase jumlah kapal motor : 16,2 %, perahu tanpa motor 62 % dan perahu motor tempel sebesar 22 %, dengan total wilayah perairan Indonesia sebesar 5,8 juta km² (teritorial dan ZEE) diproyeksikan pada tahun 2003 potensi sumberdaya ikan baru dimanfaatkan sekitar 40 – 60 % dari 6,18 juta ton / tahun potensi lestari yang bisa dieksploitasi.

Begitu juga halnya dengan Pulau Bawean yang wilayahnya dikelilingi oleh Laut Jawa yang merupakan fishing ground bagi nelayan Bawean dan nelayan – nelayan dari Jawa Tengah, mempunyai potensi yang sangat besar dalam bidang perikanan. Namun potensi tersebut tidak diikuti dengan adanya armada kapal penangkap ikan Bawean yang mampu menjangkau wilayah – wilayah penangkapan ikan secara maksimal (kapal penangkap ikan dari Bawean beroperasi $\pm$ 3 mil dari garis pantai). Juga dengan adanya persaingan dari nelayan – nelayan Jawa Tengah yang mempunyai armada kapal penangkap ikan yang relatif lebih besar dan lebih modern, sehingga sering menimbulkan konflik dengan nelayan – nelayan dari Bawean. Hal ini mendorong penulis untuk meneliti lebih lanjut tentang perencanaan kapal penangkap ikan yang sesuai bagi masyarakat Bawean dengan kemampuan pemanfaatan potensi perikanan laut yang lebih maksimal ditinjau dari segi teknis operasionalnya maupun ekonomisnya.

1.2. Tujuan Dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Menghasilkan suatu desain kapal ikan yang layak baik ditinjau dari segi teknis operasionalnya maupun ekonomis.

Adapun manfaat yang diharapkan adalah :

- Memaksimalkan pemanfaatan potensi perikanan laut di Pulau Bawean sehingga dapat meningkatkan pendapatan nelayan setempat.
- Memberikan gambaran bagi para investor tentang usaha perikanan yang layak untuk daerah Bawean.

1.3. Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah yang akan dihadapi dalam penyusunan tugas akhir ini, serta mengingat keterbatasan penyusun dalam waktu, tenaga, serta dalam hal biaya dalam pengumpulan data-data yang optimal, pengolahan data-data yang ada, dan juga perencanaan untuk mendapatkan rancangan kapal penangkap ikan yang paling optimal, maka penyusun membatasi permasalahan di atas dalam beberapa hal, antara lain :

- Perencanaan kapal penangkap ikan ini berdasarkan kapal penangkap ikan yang telah ada (data kapal pemanding).
- Analisa teknis dibatasi hanya sampai tahap praperencanaan yang meliputi karakteristik ukuran utama kapal, rencana garis dan rencana umum kapal.
- Semua elemen biaya mengacu kebijakan saat ini (tahun 2002).

1.4. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Pengumpulan Data

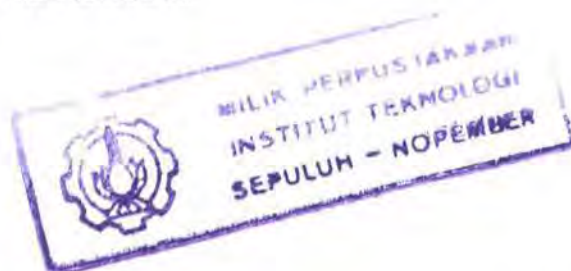
Data – data yang diperlukan adalah :

- a. Laporan Tahunan Dinas Perikanan setempat
 - i. Kondisi geografis dan luas perairan
 - ii. Potensi yang belum tereksplorasi
 - iii. Jumlah dan nilai produksi perikanan laut
 - iv. Daerah pemasaran ikan (Domestik / Eksport)
- b. Jumlah kapal dan jenis kapal penangkap ikan
- c. Jumlah ikan yang ditangkap, jenis – jenisnya dan harganya
- d. Kondisi pelabuhan pendaratan perikanan.

2. Analisa Data

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

- a. Pemilihan alat tangkap dan jenis kapal ikan.
- b. Penentuan ukuran utama dengan metode optimisasi
- c. Dari ukuran utama kapal yang diperoleh dapat di buat rencana garis dan rencana umum
- d. Setelah itu dilakukan analisa ekonomis tentang kelayakan investasi dari kapal ikan tersebut.



1.5. Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab I. PENDAHULUAN.

Uraian secara umum dan singkat yang meliputi latar belakang masalah Tugas Akhir yang sedang disusun, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian serta sistematika penulisannya.

Bab II. TINJAUAN UMUM DAERAH.

Berisi penjelasan secara umum tentang kondisi alam wilayah perairan Bawean, Laut Jawa dan kondisi PPP Bawean, disertai data produksi perikanan beserta data jenis kapal penangkap ikan yang ada di daerah Bawean

Bab III. DASAR TEORI

Bab ini berisi uraian dan penjelasan tentang jenis – jenis kapal penangkap ikan dan analisa untuk mendapatkan Main Dimension (ukuran utama) dari rancangan kapal penangkap ikan dengan cara melalui metode optimisasi disertai analisa tinjauan ekonomis dari rancangan kapal penangkap ikan itu sendiri.

Bab IV. PERENCANAAN KAPAL PENANGKAP IKAN.

Bab ini menjelaskan tentang analisa perencanaan awal kapal penangkap ikan dimulai dari pemilihan jenis alat tangkap, kemudian penentuan ukuran utama kapal dengan menggunakan metode optimisasi serta penggambaran lines plan dan rencana umum dari kapal penangkap ikan tersebut.

Bab V. ANALISA EKONOMIS.

Bab ini menjelaskan masalah perhitungan ekonomis rancangan kapal penangkap ikan tersebut dengan memakai analisa melalui metode Net Present Value (NPV), Profitability Index, Payback Period dan IRR

Bab VI. KESIMPULAN DAN SARAN.

Bab ini berisi kesimpulan dan saran, dari apa yang telah dijelaskan dari tugas akhir ini di mana hasil tersebut dapat menjadi sekedar sumbangan dan masukan bagi kita serta pihak-pihak yang mempunyai kewajiban dan kepentingan untuk memajukan industri perikanan rakyat di wilayah perairan pulau Bawean pada khususnya dan seluruh Indonesia pada umumnya.

BAB II

TINJAUAN UMUM DAERAH

BAB II

TINJAUAN UMUM DAERAH

2.1. Gambaran Umum

Pulau Bawean terdiri dari 2 wilayah kecamatan yaitu kecamatan Sangkapura yang terletak disebelah selatan pulau dan kecamatan Tambak yang terletak di sebelah utara pulau. Wilayah pulau Bawean sendiri berjarak 150 Km di sebelah utara kota Gresik dan masuk dalam wilayah Kabupaten Gresik, yang terletak antara posisi koordinat 112° - 113° Bujur Timur dan 7° - 8° Lintang Selatan. Dengan luas pulau sebesar $196,20 \text{ km}^2$ dan wilayah yang dikelilingi oleh Laut Jawa, menjadikan penduduk pulau Bawean bermata pencaharian sebagai nelayan dan petani.

Sebagai daerah yang dikelilingi oleh Laut Jawa, menjadikan Pelabuhan Perikanan Pantai Bawean yang berada dalam wilayah kecamatan Sangkapura sebagai tempat yang strategis untuk tempat mendaratnya kapal - kapal ikan yang tidak hanya berasal dari Bawean sendiri tetapi juga kapal - kapal ikan yang berasal dari Jawa Tengah dan Jawa Timur.

Di dalam lokasi Pelabuhan Perikanan Pantai Bawean juga terdapat sebuah tempat pelelangan ikan yang tidak aktif, yaitu TPI Sangkapura dan beberapa tempat pengolahan ikan tradisional milik penduduk setempat.

2.2. Kondisi dan Potensi

2.2.1. Potensi Perairan

Wilayah Kabupaten Gresik memiliki panjang pantai kurang lebih 140 Km dengan perkiraan potensi lestari sumber daya perikanan laut sebesar ± 25.190 Ton, sedangkan pulau Bawean sendiri yang seluruh wilayahnya adalah pesisir mempunyai panjang pantai kurang lebih 60 Km dengan potensi lestari sumber daya perikanan laut sebesar ± 10.975 Ton.

Menurut data Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Gresik tahun 2000 untuk pulau Bawean sendiri baru menghasilkan tangkapan ikan sebesar 4.985,65 Ton (45 % nya dari potensi perikanan Bawean). Hasil tangkapan ikan tersebut ditangkap dengan menggunakan perahu klothok (pancing), purse seine kecil, jaring dan perangkap sehingga untuk mengoptimalkan hasil tangkapan dengan adanya penambahan sarana kapal ikan yang memadai masih sangat dimungkinkan.

2.2.2. Klimatologi

Iklim yang terjadi di pulau Bawean terdiri dari musim kemarau dan musim penghujan. Musim kemarau terjadi antara bulan Juni sampai dengan bulan September, sedangkan bulan Januari sampai dengan Mei dan Oktober sampai Desember adalah musim penghujan.

Curah hujan bulanan rata – rata mencapai 167,67 mm dengan jumlah hari hujan rata – rata 7,67 hari / bulan. Data ini dibutuhkan untuk mengetahui saat yang tepat untuk operasional kapal / penangkapan ikan. Data dan hari hujan dapat diperiksa pada tabel berikut :

No	Bulan	Hari Hujan	Curah Hujan
1	Januari	17	319
2	Februari	12	326
3	Maret	12	242
4	April	10	134
5	Mei	8	126
6	Juni	5	64
7	Juli	1	19
8	Agustus	0	0
9	September	0	0
10	Oktober	7	396
11	November	13	256
12	Desember	7	130
Jumlah		92	2012

(Sumber : Departemen Kelautan dan Perikanan Kab. Gresik)

Tabel 2.1 Jumlah hari hujan dan curah hujan

2.2.3. Kondisi dan Pasang Surut Perairan

Pelabuhan perikanan pantai Bawean mempunyai kedalaman air mencapai ± 3 meter dengan pasang terendah ± 2 meter, di perairan ini juga banyak sekali terdapat karang – karang. Hal ini sangat berpengaruh sekali pada ukuran sarat kapal – kapal ikan yang dapat mendarat di pelabuhan ini.

2.2.4. Jumlah Armada

Armada kapal ikan milik penduduk setempat saat ini terbatas pada perahu – perahu jukung, perahu klothok dengan motor dalam (1 – 3 GT) dan purse seine kecil / kapal kancing (8 – 10 GT). Untuk purse seine kecil / kapal kancing, bukanlah kapal ikan asli Bawean melainkan buatan Blimbing – Jawa Tengah. Semua jenis kapal tersebut tidak dilengkapi

dengan Fish hold yang berisolasi, dikarenakan lama penangkapan yang Cuma sehari. Jumlah armada kapal ikan yang ada sebesar $\pm$ 752 unit dengan perincian sbb :

Kecamatan	Perahu Tanpa Motor	Perahu Bermotor			Kapal Motor
		Kecil	Sedang	Besar	
Sangkapura	119	130	152	-	-
Tambak	29	184	138	-	-
Jumlah	148	314	290	-	-

(Sumber : Departemen Kelautan dan Perikanan Kab. Gresik)

Tabel 2.2 Jumlah armada kapal penangkap ikan

Dalam perencanaan ini akan dicoba pengembangan perahu jenis klothok, sebagai perahu buatan asli Bawean dan banyak diminati oleh nelayan setempat.

2.2.5. Jumlah Nelayan

Nelayan – nelayan yang beroperasi di perairan sekitar pulau Bawean tidak terbatas pada penduduk setempat saja melainkan juga nelayan – nelayan dari Jawa Tengah antara lain berasal dari : Blimbing, Brondong, dan Pekalongan. Hal ini sering membuat konflik antara nelayan setempat dan nelayan pendatang yang memperebutkan wilayah penangkapan ikan (*fishing ground*).

Nelayan penangkap ikan tersebut terdiri dari : nelayan pemilik yaitu nelayan yang memiliki perahu mesin dan alat penangkap ikan dan juga dibantu oleh nelayan buruh atau pandega dengan sistem bagi hasil. Jumlah nelayan selengkapnya dapat dilihat dari tabel berikut :

Kecamatan	Nelayan Tetap	Nelayan Sambilan	Kadang	Andon
Sangkapura	1.484	205	83	148
Tambak	1.497	171	90	45
Jumlah	2.981	376	173	193

(Sumber : Departemen Kelautan dan Perikanan Kab. Gresik)

Tabel 2.3 Jumlah Nelayan

2.2.6 Perkembangan Produksi

Perkembangan produksi perikanan dalam tahun 2000 secara menyeluruh mengalami peningkatan sebesar 6.5 % dari tahun 1999 sebesar 4.658,28 ton dan pada tahun 2000 sebesar 4.985,65 ton. Peningkatan produksi perikanan tersebut dikarenakan makin berkembangnya armada kapal ikan yang beroperasi dan alat tangkap yang digunakan juga semakin bervariasi. Perkembangan produksi perikanan selama 3 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel berikut :

TAHUN	Volume (TON)	NILAI (Rp. 1.000,-)
1998	4.868,89	12.953.546
1999	4.658,28	21.456.853
2000	4.985,65	36.209.956

(Sumber : Departemen Kelautan dan Perikanan Kab. Gresik)

Tabel 2.4 Perkembangan Produksi Ikan dari Tahun 1998 – 2000

Sedangkan rincian produksi perikanan untuk tiap kecamatan yang ada di Bawean dapat dilihat pada tabel berikut :



Kecamatan	Volume (TON)	NILAI (Rp. 1.000,-)
Sangkapura	2.682,1	7.205.250
Tambak	2.186,79	5.748.296
Jumlah	4.868,89	12.953.546

(Sumber : Departemen Kelautan dan Perikanan Kab. Gresik)

Tabel 2.5 Produksi Ikan untuk tiap kecamatan pada Tahun 1998

Kecamatan	Volume (TON)	NILAI (Rp. 1.000,-)
Sangkapura	2.620,5	11.470.928
Tambak	2.037,78	9.985.925
Jumlah	4.658,28	21.456.853

(Sumber : Departemen Kelautan dan Perikanan Kab. Gresik)

Tabel 2.6 Produksi Ikan untuk tiap kecamatan pada Tahun 1999

Kecamatan	Volume (TON)	NILAI (Rp. 1.000,-)
Sangkapura	2.739,17	18.889.113,-
Tambak	2.246,48	17.320.843,-
Jumlah	4.985,65	36.209.956

(Sumber : Departemen Kelautan dan Perikanan Kab. Gresik)

Tabel 2.7 Produksi Ikan untuk tiap kecamatan pada Tahun 2000

BAB III
DASAR TEORI

BAB III

DASAR TEORI

3.1. Jenis - Jenis Kapal Penangkap Ikan

Jenis kapal penangkap ikan dan metode penangkapan serta alat tangkapnya sangat bervariasi. Namun secara garis besar alat tangkap tersebut dapat diklasifikasikan menjadi:

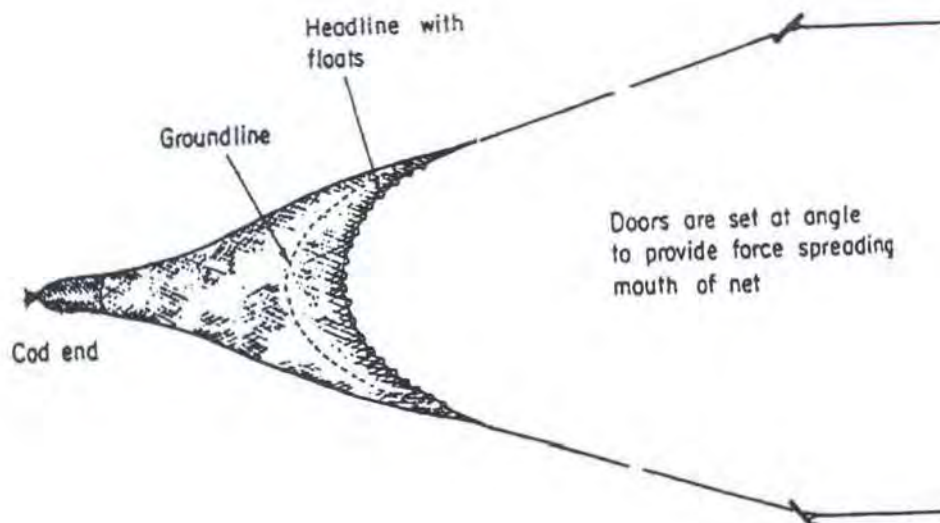
- Peralatan yang ditarik (towed / dragged)
 - bottom trawling
 - mid – water trawling
 - dredging
 - trolling
 - seine netting
- Peralatan yang melingkar (encircling)
 - Purse seining
 - encircling gillnets
- Peralatan statis (static)
 - Gillnets
 - longlines
 - pots and fish traps

selain itu ada pula metode lain yang tidak termasuk dalam golongan diatas misalnya metode pole and line fishing (*Fyson, 1986*).

3.1.1. Trawl

Trawl atau disebut juga Pukat Udang adalah hasil modifikasi dari Pukat Harimau. Sebagaimana diketahui bahwa pengoperasian pukat harimau di beberapa daerah dilarang sama sekali sedangkan di beberapa daerah lainnya jumlahnya dikurangi atau dibatasi.

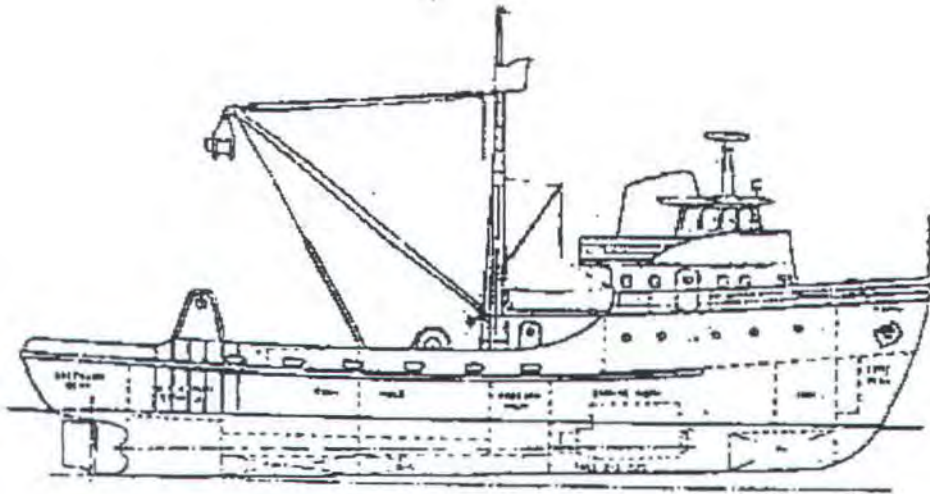
Penangkapan ikan dengan jaring trawl merupakan metode penangkapan ikan secara efektif dengan jalan menarik jaring trawl dan dilakukan dengan kapal – kapal ikan type trawl dan kadang – kadang kapal ikan type seiner. Jaring trawl terdiri dari 2 buah sayap yang ramping, dihubungkan dengan bidang jaring dan diakhiri dengan bagian kantong.



Gambar 3.1. Jaring trawl

Bentuk bangunan kapal penangkap ikan type trawl hampir sama dengan kapal barang biasa, bedanya mempunyai peralatan utama untuk

penangkapan ikan yang tidak dimiliki oleh kapal barang yaitu perlengkapan jaring trawl.

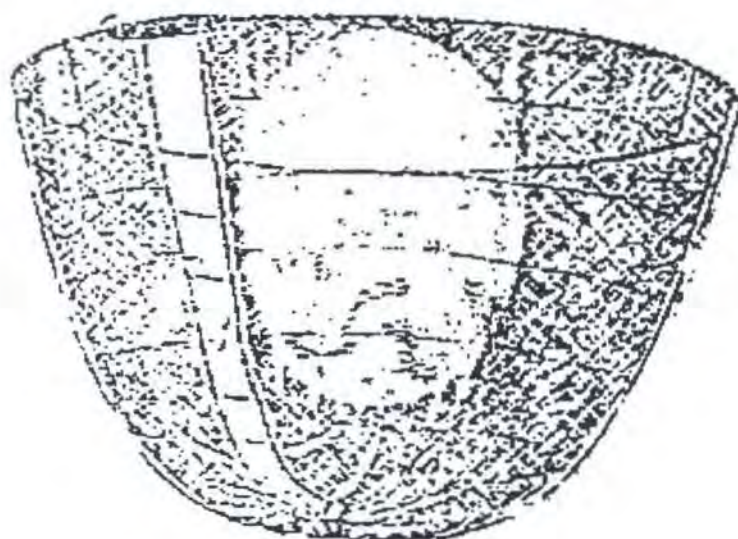


Gambar 3.2. Kapal penangkap Ikan Type Trawl Belakang

Cara penangkapan ikan dengan trawl 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 demersal maupun ikan pelagis termasuk udang.

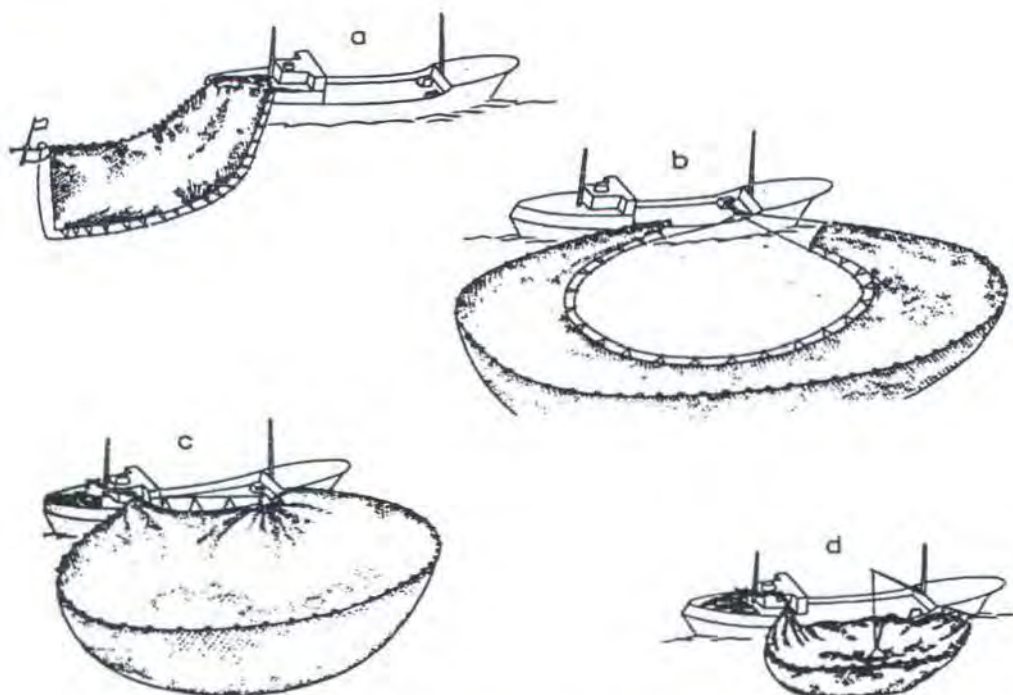
3.1.2. Purse Seine

Purse seine atau sering juga di sebut pukot / jaring kantong, karena bentuk jaring tersebut waktu dioperasikan menyerupai kantong. Alat tangkap purse seine ini termasuk alat tangkap aktif karena jaring yang berupa kantong ditarik oleh kapal yang kemudian dapat menjaring ikan yang hidupnya



Gambar 3.3. Jaring Purse seine

bergerombol seperti ikan jenis: layang, lemuru, sarden, kembung dan lain
- lainnya



Gambar 3.4. Operasional purse seine

Pada umumnya macam purse seine dapat dikelompokkan berdasarkan:

- Bentuk dasar jaring utama
- Spesies ikan yang ditangkap
- Jumlah kapal yang beroperasi.

Berdasarkan bentuk dasar jaring utama dibedakan menjadi:

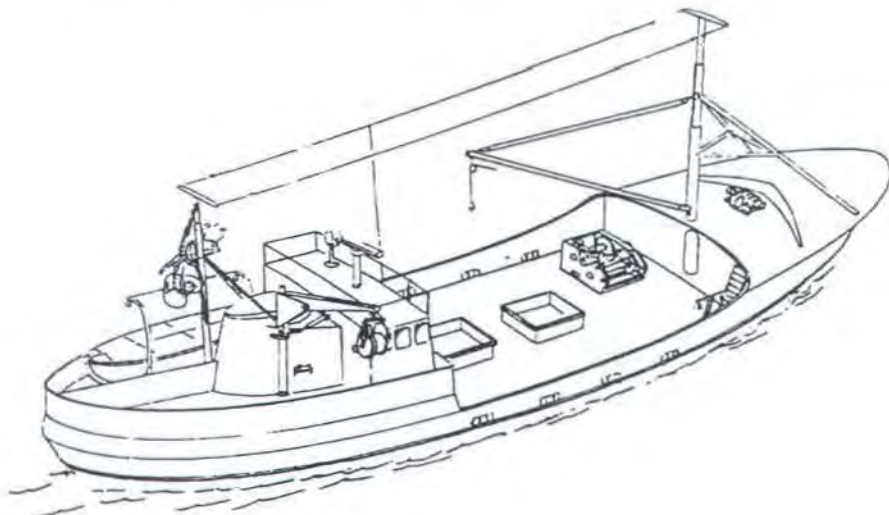
- Purse seine segiempat
- Purse seine trapesium
- Purse seine lekuk

Berdasarkan spesies ikan yang ditangkap:

- Purse seine tuna
- Purse seine kembung
- Purse seine layang dan lain – lain.

Berdasarkan jumlah kapal yang beroperasi:

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

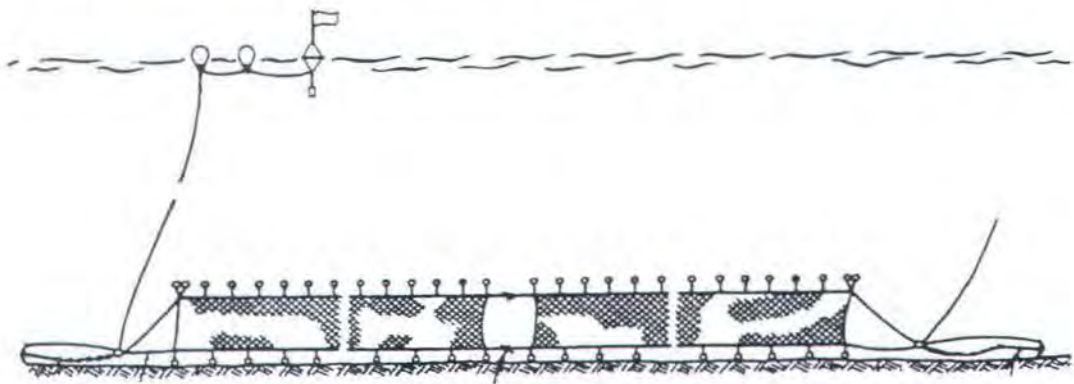


Gambar 3.5. Purse seine type satu kapal

3.1.3. Gillnet

Alat tangkap tipe gillnet adalah termasuk alat tangkap yang pasif, karena berupa jaring yang dipasang pada perairan yang sering dilewati ikan. Lain halnya dengan tipe trawl, jaring gillnet ditempatkan pada lokasi yang telah ditentukan pada malam hari dan diambil pada pagi hari.

Ikan – ikan yang berenang menurut arus akan tertangkap (tersangkut bagian insang-nya) oleh gillnet yang telah ditempatkan pada arah berlawanan.



Gambar 3.6. Gillnet dasar

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

- Gillnet permukaan (surface gill-net)
- Gillnet pertengahan (midwater gill-net)
- Gillnet dasar (bottom gill-net)

Berdasarkan kedudukan alat waktu dipasang:

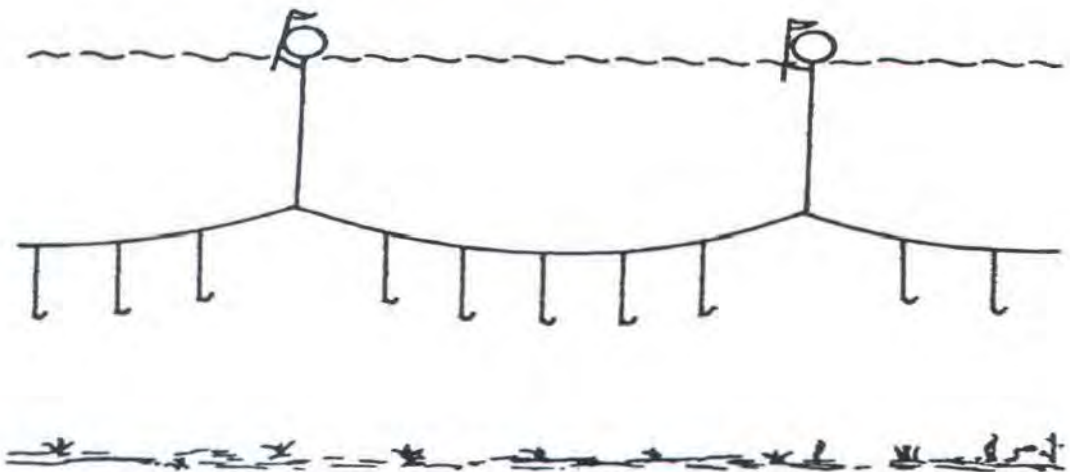
- Gillnet hanyut
- Gillnet tetap

3.1.4. Longlines

Metode longline atau rawai dapat dipakai untuk menangkap ikan pelagis maupun demersal dan merupakan metode yang paling sering dipakai untuk menangkap ikan – ikan besar seperti jenis tuna, cucut, hiu, dan tongkol.

Longline termasuk alat tangkap pasif karena metode dasarnya adalah memasang tali yang panjang kadang sampai beberapa kilometer dimana tiap satu atau dua meter dipasang tali dengan kail yang telah diberi umpan dimana secara berkala tali tersebut ditarik untuk mengambil ikan yang tertangkap. Berikut ini adalah beberapa pembagian jenis rawai:

- Berdasarkan letak pemasangannya
 - Rawai permukaan (surface long line)
 - Rawai pertengahan (midwater long line)
 - Rawai dasar (bottom long line)



Gambar 3.7. Midwater longline

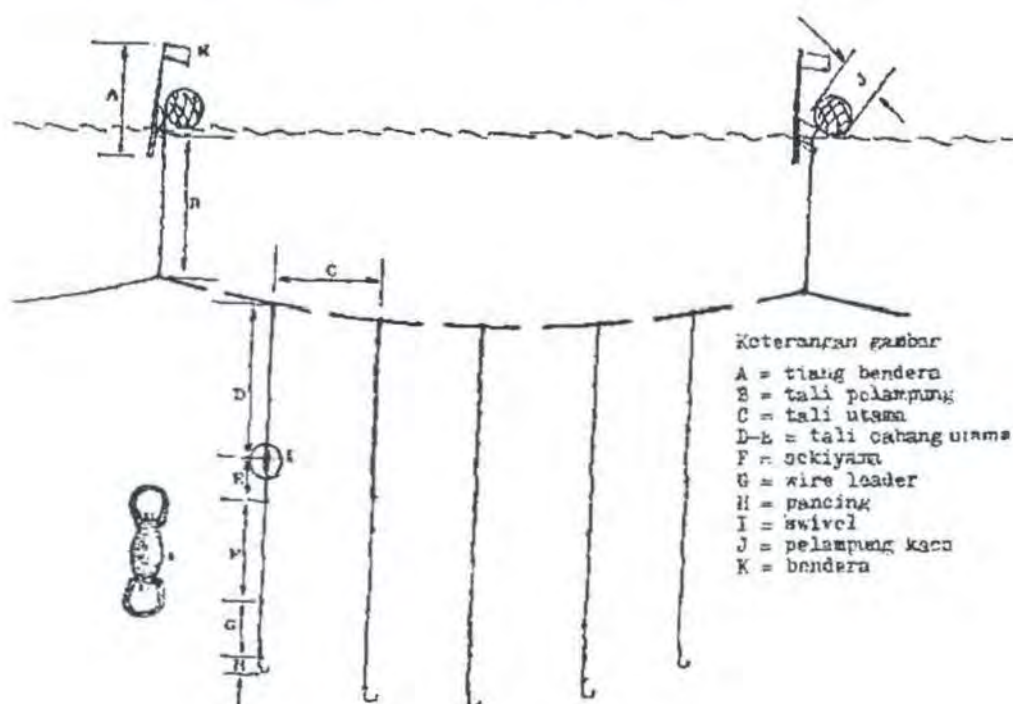
- Berdasarkan susunan mata pancing:
 - Rawai tegak (vertikal long line)

- pancing ladung
- rawai mendatar (horizontal long line)

3.1.4.1. Perlengkapan Alat Tangkap Rawai

Satu perangkat rawai dapat terdiri dari ribuan mata pancing dengan panjang tali mencapai puluhan bahkan lebih dari 100 kilometer. Oleh karena itu alat tangkap rawai dalam pengaturannya dibagi menjadi bagian – bagian dan karena tiap bagian itu biasanya disimpan dalam satu keranjang bambu, maka biasa disebut dengan satu basket.

Dalam operasi penangkapannya, bagian – bagian tersebut dirangkai satu persatu sehingga menjadi rangkaian yang utuh dan panjang. Sebuah unit rawai dapat terdiri dari 300 – 500 basket dengan panjang tiap basketnya mencapai 150 – 400 meter. Tiap basket biasanya berisi 3 sampai 6 tali cabang dengan kail di tiap ujungnya.



Gambar 3.8. Bagian – bagian alat tangkap longline

Berikut ini adalah bagian – bagian dari 1 basket alat rawai:

- Tali utama (main line)

Tali utama adalah tali tempat bergantungnya tali cabang, bahan tali ini biasanya terbuat dari PE monofilament dengan diameter 5 – 6 mm dan panjang 25 – 30 meter.

- Tali cabang (branch line)

Panjang tali cabang tidak boleh lebih dari $\frac{1}{2}$ kali panjang tali utama atau jarak antara tali cabang tersebut yang menggantung pada tali utama. Hal ini tujuannya adalah agar tidak terjadi saling mengait (kekusutan) antara tali cabang. Tali cabang sendiri terdiri dari:

- Tali cabang utama (20 – 25 m) bahannya dari kuralon / PE monofilament
- Sekiyama (10 – 15 m) bahannya dari pintalan baja (wire leader) yang dibungkus benang.
- Wire leader (2 – 3 m) bahannya dari pintalan kawat baja.

- Pancing (hook)

Ukuran pancing yang digunakan adalah pancing nomor: 4, 5, 6 yang terbuat dari baja dan dilapisi timah putih.

- Tali pelampung

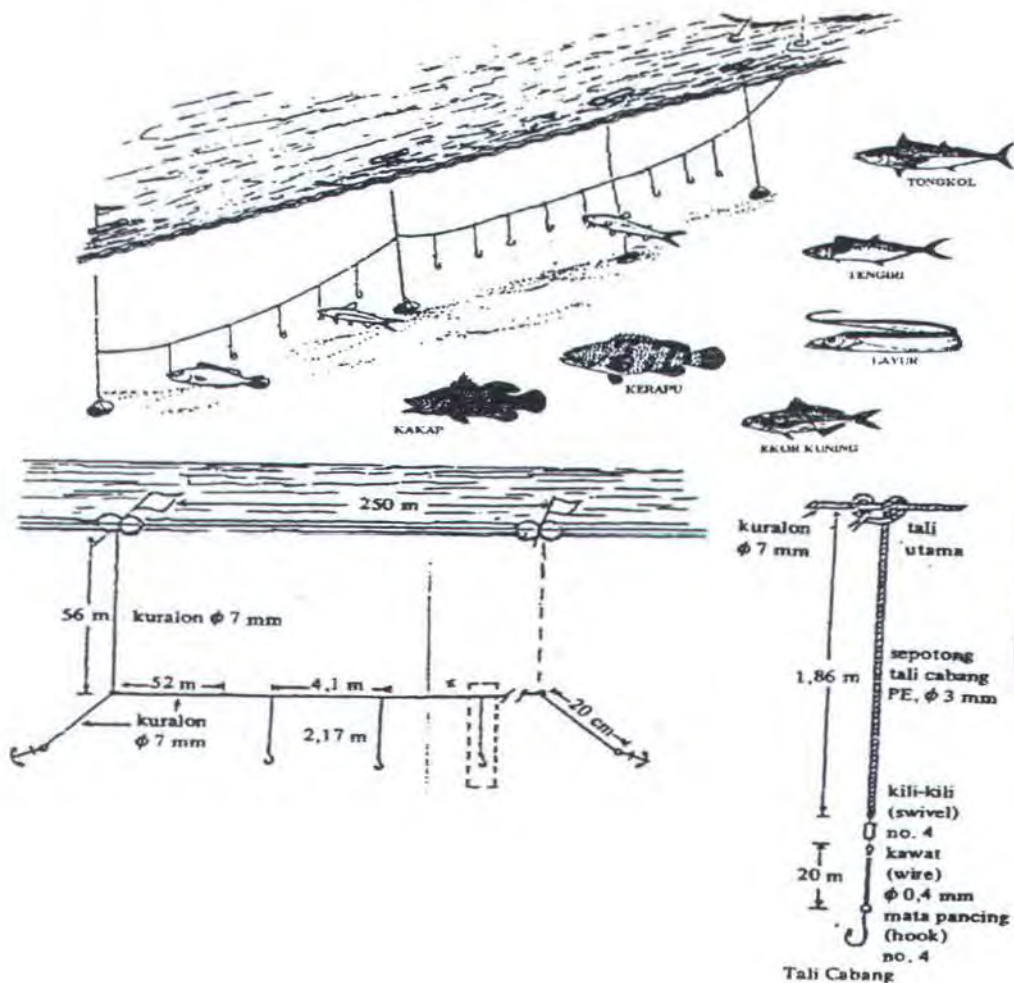
Panjang tali pelampung disesuaikan dengan kedalaman yang diinginkan selama operasi. Bahan tali biasanya terbuat dari PE monofilament dengan diameter 5 – 6 mm dan panjang 25 – 30 m.

- Pelampung

Pelampung yang baik terbuat dari bahan bola kaca dengan diameter 30 – 35 mm dan tebal 5 – 7 mm. Pelampung kaca ini dibalut dengan anyaman tali yang tujuannya disamping sebagai pelindung, juga untuk tempat pengikatan pelampung tersebut dengan tiang bendera dan tali pelampung.

- Tiang bambu (Bamboo pole)

Untuk mengetahui adanya pelampung diperairan pada waktu rawai dioperasikan, juga dilengkapi bendera dengan warna kontras. Terbuat dari bambu dengan panjang sekitar 5 – 7 meter.

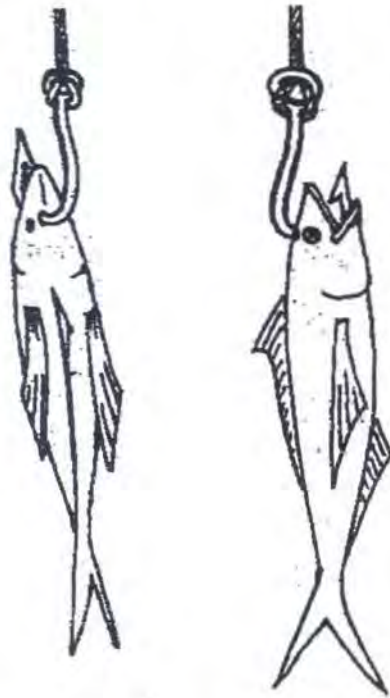


Gambar 3.9 Alat tangkap longline

3.1.4.2. Operasional Penangkapan

Sebelum penangkapan dimulai, perlu diperhatikan adanya umpan. Umpan yang biasanya digunakan adalah ikan – ikan berukuran 10 – 20 cm, misalnya: layang, kembung, terbang dan cumi.

Cara pemasangannya adalah dengan mengaitkan umpan di bagian kepala diantara dua matanya. Waktu yang diperlukan untuk pemasangan 5 umpan adalah 1 menit sehingga untuk pemasangan 100 basket (1 basket 5 pancing) diperlukan waktu kira – kira 100 menit.



Gambar 3.10. Cara pemasangan umpan

Persiapan

Untuk memudahkan pemasangan maka terlebih dahulu semua peralatan di susun rapi pada buritan kapal, sebagai berikut:

- Menempatkan basket – basket, umpan, bambu dan pelampung pada posisi yang memudahkan untuk pengambilan
- Memasang pelampung pada tali pelampung dan bambu yang terangkai pada tali utama pada basket pertama, demikian seterusnya untuk basket selanjutnya pada saat pemasangan.
- Menyambung ujung akhir tali utama pada basket pertama dengan tali utama basket kedua serta memasang tali pelampung dan pelampungnya dan seterusnya.

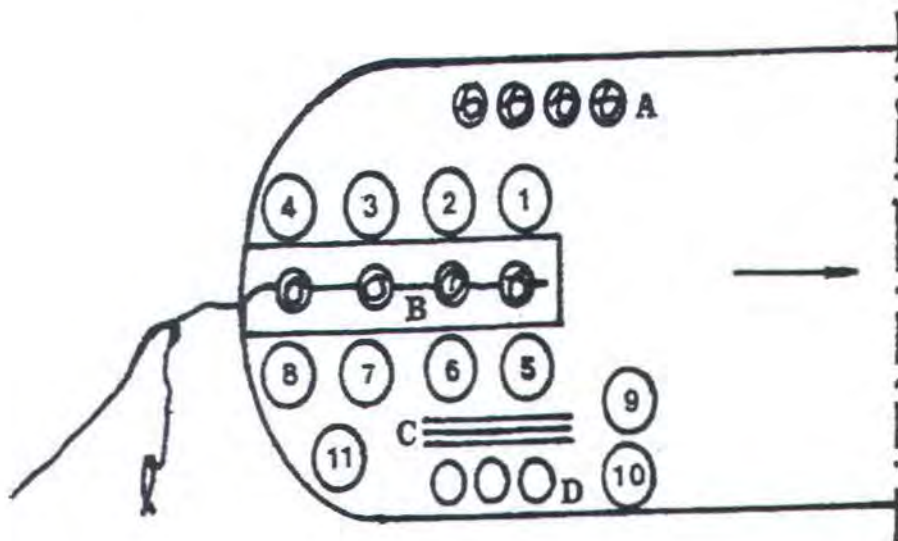
Pemasangan (Setting)

Setelah persiapan selesai dilakukan pemasangan yang biasanya dimulai pada pagi hari sebelum matahari terbit sekitar pukul 5 pagi, dengan urutan sebagai berikut:

- Pelepasan perangkat pelampung yang terangkai dengan basket pertama
- Tali utama tetap diulur, baik secara manual ataupun dengan alat pengulur, dan petugas pelempar tali cabang memasang umpan pada mata pancing.
- Dilanjutkan dengan pelepasan tali – tali cabang yang telah dipasang umpan

- Pekerjaan diatas terus dilakukan sampai pada ujung akhir dari basket pertama, kemudian dilakukan pelepasan pelampung pada sambungan basket kedua dan seterusnya.

Selama pemasangan ini kapal tetap dijalankan dengan kecepatan 4 – 5 knot.



Skema kedudukan crew kapal saat setting.

Keterangan gambar :

1. menyiapkan basket
2. merangkai basket
3. pemasang umpan
4. pelembar tali cabang
5. menyediakan pelampung (menerima dari 10)
6. menyiapkan dan menyambung tali pelampung
7. merangkai tali pelampung bamboo pole dengan tali utama
8. melempar tali utama
9. menyiapkan bamboo pole
10. menyiapkan pelampung
11. melempar pelampung dan bamboo pole.

- A = basket
B = meja penurunan
C = bamboo pole
D = pelampung kaca.

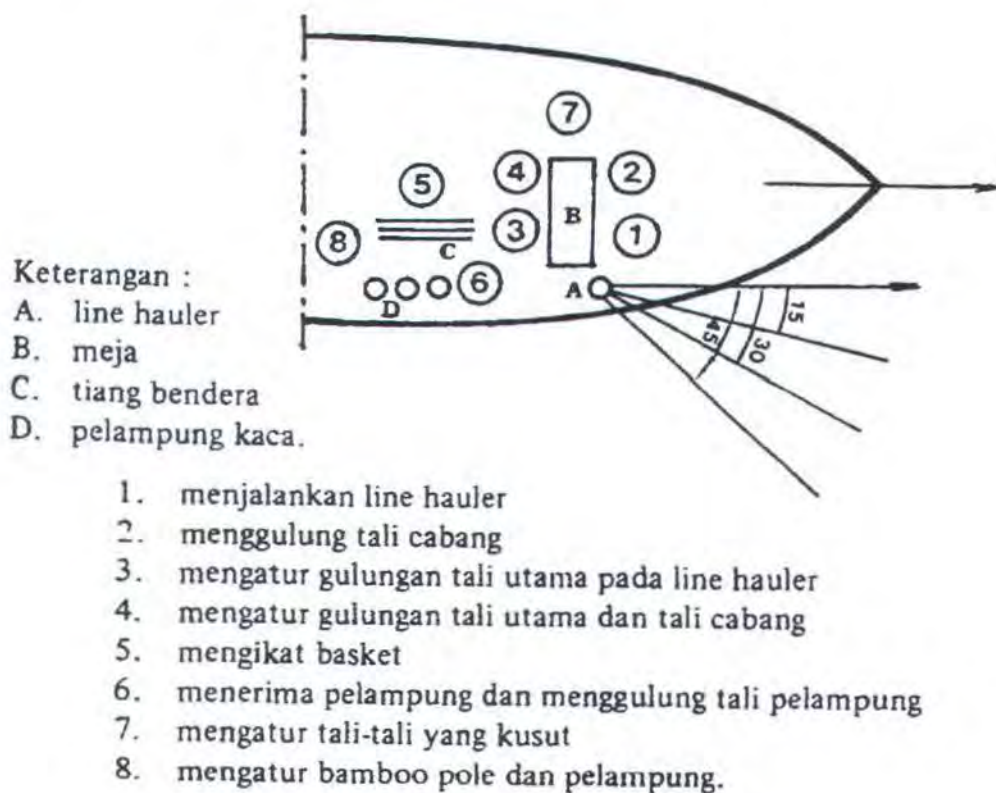
Gambar 3.11. Skema kedudukan crew kapal saat setting

Penarikan (*hauling*)

Setelah pemasangan selesai dan dihanyutkan selama beberapa waktu, maka dilakukan penarikan tali, yang dimulai dari basket yang pertama.

Penarikan ini dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

- Pengambilan perangkat pelampung dilanjutkan dengan penarikan tali utama dengan line hauler
- Melepas rangkaian tali pelampung dan tali utama dengan kapal tetap menyusur tali utama sambil tetap menggulung tali utama, serta menyimpan rangkaian dalam tiap basket.
- Pada saat tali cabang telah naik maka dapat segera dilepas.
- Apabila ada ikan yang tertangkap maka secepatnya dinaikkan ke geladak dengan ganco atau pengait.



Gambar 3.12. Skema kedudukan crew kapal saat penarikan/hauling

Pengaturan kembali

Setelah penarikan selesai, seluruh peralatan diatur kembali untuk pemasangan berikutnya, tetapi sebelumnya dilakukan pengecekan:

- Keadaan tali dan pancing harus bersih dari sisa umpan atau darah ikan yang melekat.
- Memeriksa keadaan tali apakah ada yang putus atau aus, bila ada maka segera disambung atau diganti.

Penanganan ikan hasil tangkapan

Ikan yang tertangkap segera diangkat ke geladak dan diperlakukan secara hati – hati untuk menghindari cacat. Selanjutnya lapisan – lapisan insang dipotong dan isi perut serta usus dikeluarkan lalu rongga insang dan perut tersebut dicuci bersih dengan air laut. Kemudian cara penyimpanannya rongga insang dan perut tersebut diisi dengan butiran es kemudian ditata pada palkah ikan dengan urutan lapisan paling bawah es kemudian ikan lalu es lagi dan seterusnya.

3.2. Metode Optimisasi

Optimisasi dapat dijelaskan sebagai proses mencari kondisi yang memberikan nilai maksimum atau minimum dari sebuah fungsi (Rao,1996). Optimisasi adalah tindakan untuk mendapatkan hasil terbaik atas suatu

keadaan tertentu yang diberikan. Sebuah optimisasi atau juga disebut pemrograman masalah matematis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Find } X = \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{Bmatrix} \text{ sehingga meminimalkan nilai } f(X)$$

Dengan constraint

$$g_j(X) \leq 0, j = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$l_j(X) = 0, j = 1, 2, 3, \dots, m$$

Dimana X adalah *design vector* dengan $x_1, x_2, \dots, x_n$ adalah *design variabel*, $f(X)$ adalah *objective function* dan $g_j(X)$ dan $l_j(X)$ adalah *constraint* pertidaksamaan dan persamaan. Masalah diatas disebut *constrained optimization problem*.

Program optimisasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan karakteristik ukuran utama kapal serta jumlah alat tangkap yang dipakai. Fungsi obyektif yang dipakai disini adalah meminimalkan total cost. Program optimisasi ini dijalankan dengan bantuan software Microsoft Excel dimana pemecahan masalahnya (solver) memakai metode Generalized Reduced Gradient (GRG). Berdasarkan beberapa klasifikasi masalah optimisasi, metode Generalized Reduced Gradient (GRG) merupakan pemrograman nonlinier dengan constraint. Secara umum langkah – langkah metode ini adalah sebagai berikut:

- Menentukan design variabel dan state variabel awal tersebut

- Menghitung GRG pada variabel awal tersebut

$$G_R = \nabla_y f - [[D]^{-1}[C]]^T \nabla_z f$$

dimana

$$\nabla_y f = \begin{Bmatrix} \frac{\partial f}{\partial y_1} \\ \frac{\partial f}{\partial y_2} \\ \vdots \\ \frac{\partial f}{\partial y_{n-1}} \end{Bmatrix} \quad \nabla_z f = \begin{Bmatrix} \frac{\partial f}{\partial z_1} \\ \frac{\partial f}{\partial z_2} \\ \vdots \\ \frac{\partial f}{\partial z_{m+1}} \end{Bmatrix}$$

$$[C] = \begin{bmatrix} \frac{\partial g_1}{\partial y_1} & \dots & \frac{\partial g_1}{\partial y_{n-1}} \\ \vdots & & \vdots \\ \frac{\partial g_{m+1}}{\partial y_1} & \dots & \frac{\partial g_{m+1}}{\partial y_{n-1}} \end{bmatrix} \quad [D] = \begin{bmatrix} \frac{\partial g_1}{\partial z_1} & \dots & \frac{\partial g_1}{\partial z_{m+1}} \\ \vdots & & \vdots \\ \frac{\partial g_{m+1}}{\partial z_1} & \dots & \frac{\partial g_{m+1}}{\partial z_{m+1}} \end{bmatrix}$$

- Memeriksa konvergensi dengan melihat nilai G_R
- Menentukan arah pencarian, salah satunya dengan *steepest descent methode* $S = - G_R$
- Mencari panjang langkah optimum λ serta menentukan nilai X baru

$$X_{\text{new}} = \left\{ \frac{Y_{\text{old}} + dY}{Z_{\text{old}} + dZ} \right\} = \left\{ \frac{Y_{\text{old}} + \lambda * Y}{Z_{\text{old}} + \lambda * Z} \right\}$$

- Memeriksa feasibilitas dengan menghitung variabel baru pada constraint kemudian merubah state variabel bila diperlukan. Kemudian mengulang lagi dari awal (iterasi).

3.3. Metode – Metode Penilaian Profitabilitas Investasi

Suatu investasi dikatakan menguntungkan (profitable) kalau investasi tersebut bisa membuat pemodal menjadi lebih kaya. Dengan

kata lain, kemakmuran pemodal menjadi lebih besar setelah melakukan investasi.

3.3.1. *Net Present Value*

Apabila investasi dilakukan untuk jangka panjang, maka konsep nilai waktu uang menjadi penting untuk diperhatikan. Dengan memperhatikan konsep nilai waktu uang, maka seharusnya pemodal memperhatikan *net present value* (NPV) investasi tersebut. Semakin besar NPV investasi, semakin besar peningkatan kemakmuran pemodal.

Dalam metode ini ada 2 hal penting yang harus dilakukan yaitu: (1) menentukan tingkat bunga yang dipandang layak dan (2) menaksir arus kas yang relevan.

$$\text{NPV} = \text{PV kas masuk} - \text{PV kas keluar}$$

$$\text{Penyusutan / tahun} = \text{nilai awal aktiva tetap} / \text{umur ekonomis}$$

NPV yang positif menunjukkan bahwa PV penerimaan > PV pengeluaran. Karena itu NPV yang positif berarti investasi yang diharapkan akan meningkatkan kekayaan pemodal. Karenanya investasi tersebut dinilai menguntungkan. Dengan demikian decision rule untuk metode ini adalah "*terima suatu usulan investasi yang diharapkan memberikan NPV positif, dan tolak kalau memberikan NPV negatif*".

3.3.2. *Profitability index*

Profitability index menunjukkan perbandingan PV kas masuk dengan PV kas keluar. Dinyatakan dalam rumus:

$$\text{Profitability index (PI)} = \text{PV kas masuk} / \text{PV kas keluar}$$

Dalam perhitungan PI kita juga harus menentukan terlebih dahulu tingkat bunga yang dipandang layak. Decision rule metode ini adalah " *terima investasi yang diharapkan memberikan $PI \geq 1.0$* ".

3.3.3. Discounted Payback Period

Metode ini menghitung seberapa cepat investasi yang dilakukan bisa kembali. Karena itu hasil perhitungannya dinyatakan dalam satuan waktu (yaitu tahun / bulan). Kelemahan dari metode payback ini adalah tidak memperhatikan nilai waktu uang dan mengabaikan arus kas setelah periode payback. Untuk mengatasi kelemahan karena mengabaikan nilai waktu uang, metode perhitungan payback period dicoba diperbaiki dengan mempresent – valuekan arus kas, dan dihitung paybacknya.

3.3.4. Internal Rate of Return

Internal rate of return (IRR) menunjukkan tingkat bunga yang menyamakan PV Penerimaan dengan PV Pengeluaran. Decision rule metode ini adalah:

Terima investasi yang diharapkan memberikan $IRR \geq$ tingkat bunga yang dipandang layak.





BAB IV

PERENCANAAN KAPAL PENANGKAP IKAN

BAB IV

PERENCANAAN KAPAL PENANGKAP IKAN

4.1. Pemilihan Jenis Alat Tangkap

Jenis ikan yang akan ditangkap dan jenis kapal penangkap ikan ditentukan oleh alat tangkap yang akan dipergunakan, oleh karena itu pemilihan alat tangkap yang sesuai dan yang tepat sangatlah penting. Aspek – aspek yang perlu diperhatikan dalam penentuan alat tangkap, antara lain :

- Karakteristik dari dasar perairan
- Jenis ikan yang akan ditangkap dan potensinya
- Produktivitas alat tangkap dan produktivitas per trip

Perairan yang menjadi fishing ground adalah Laut Jawa yang mengelilingi Pulau Bawean, dengan karakteristik dasar perairan yang dipenuhi dengan karang – karang sehingga kurang cocok bila menggunakan Purse Seine atau trawl. Dari data dinas perikanan menunjukkan potensi perikanan laut lestari yang belum dieksplorasi di daerah Pulau Bawean adalah sebesar 6.137,39 Ton, dimana 52 % nya adalah terdiri dari ikan – ikan demersal yang sangat cocok bila ditangkap dengan alat tangkap pancing atau Long Line.

Jenis – jenis ikan yang merupakan primadona dan menjadi andalan di pulau Bawean adalah jenis ikan : Layur, Kakap, Kerapu, Tongkol, dan Ekor Kuning yang sebagian besar ditangkap dengan pancing dan long line

Adapun jenis alat tangkap lainnya dan produktivitasnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Alat Tangkap	1999			2000		
	Jumlah (Unit)	Trip	Produksi (Ton)	Jumlah (Unit)	Trip	Produksi (Ton)
Purse Seine	55	2.169	243,56	65	2.291	310,5
Jaring	218	25.286	1.163,1	221	26.773	1.253,7
Pancing	201	10.141	2.099,2	211	10.446	2.230,8
Perangkap	255	23.782	1.152,42	262	24.963	1.190,65
Jumlah	736	61.378	4.658,28	759	64.773	4.985,65

(Sumber : Pelabuhan Perikanan Pantai Bawean)

Tabel 4.1 Jumlah trip penangkapan dan produksi menurut jenis alat tangkap

Berdasarkan data – data diatas maka dapat dibuat suatu perbandingan produktivitas untuk tiap jenis alat tangkap per unit dan per trip seperti dalam tabel dibawah ini :

Alat Tangkap	Produktivitas (Ton/Unit)			Produktivitas (Ton/Trip)		
	1999	2000	Rata-rata	1999	2000	Rata-rata
Purse Seine	4,283	4,777	4,53	0,112	0,135	0,124
Jaring	5,335	5,673	5,504	0,046	0,047	0,0465
Pancing	10,444	10,573	10,5085	0,207	0,214	0,2105
Perangkap	4,519	4,544	4,5315	0,048	0,048	0,048

(Sumber : Pelabuhan Perikanan Pantai Bawean)

Tabel 4.2 Produktivitas menurut jenis alat tangkap

Dari tabel 4.2 diatas dapat dilihat bahwa alat tangkap yang mempunyai produktivitas penangkapan tertinggi adalah pancing. Dengan pertimbangan dari data – data diatas dapat disimpulkan bahwa alat tangkap yang sesuai untuk daerah Bawean adalah pancing, yang nantinya akan dimodifikasi menjadi Long Line.

4.2. Penentuan Ukuran Utama Kapal

Penentuan ukuran utama kapal dilakukan dengan metode optimisasi dengan menggunakan kapal – kapal ikan yang telah ada sebagai kapal pembanding. Data – data kapal pembanding tersebut adalah

No	Lpp	Lwl	B	H	T	GT	Disp.	Vs	BHP	BHP/Disp	Vs/ $\sqrt{Lwl} \cdot 3.28$
1	10.74	12.00	3.65	1.60	1.05	15	21	8.00	60	2.86	1.28
2	13.50	14.91	4.20	1.85	1.15	20	34.76	9.00	165	4.75	1.29
3	13.80	15.50	3.40	1.70	1.20	20	38.20	9.40	180	4.71	1.32
4	17.30	19.20	5.55	2.35	2.10	45	100	9.00	240	2.40	1.13
5	20.00	22.23	5.60	2.30	1.65	70	110.12	8.00	200	1.82	0.94
6	19.29	21.67	6.70	3.25	2.70	90	160	9.00	260	1.63	1.07

Tabel 4.3 Ukuran utama kapal pembanding

Dari data – data kapal pembanding diatas dicari fungsi penduga dengan menggunakan analisa regresi, perhitungan analisa regresi ini dibantu dengan software Minitab release 13.20 (lihat Lampiran). Fungsi penduga tersebut antara lain :

- $GT = f (L, B, H)$, dari software Minitab didapat persamaan regresinya $GT = - 80.0 + 3.51 Lwl + 0.9 B + 26.4 H$.
- $Disp. = f (L, B, T)$, dari software Minitab didapat persamaan regresinya $Disp. = - 117 + 4.94 Lwl + 9.4 B + 37.8 T$.

4.2.1. Design variable

Variabel – variable dalam proses optimisasi ini meliputi data ukuran utama kapal :

- Panjang antara garis tegak (L_{pp})
- Panjang garis air (L_{wl})
- Lebar (B)
- Tinggi (H)
- Sarat (T)
- Kecepatan kapal (V_s)

Selain itu, variabel – variabel lain yang menentukan berat tangkapan ikan tiap trip :

- Jumlah basket
- Seting / trip

Sebagai nilai awal (initial Value) dari desain variable diatas diambil data ukuran utama kapal pembanding sebagai berikut :

- | | |
|---|---------|
| • Panjang antara garis tegak (L_{pp}) : | 17.30 m |
| • Panjang garis air (L_{wl}) : | 19.20 m |
| • Lebar (B) : | 5.50 m |
| • Tinggi (H) : | 2.35 m |
| • Sarat (T) : | 2.10 m |
| • Kecepatan kapal (V_s) : | 9 Knot |
| • Jumlah basket : | 400 |
| • Seting / trip : | 5 |

Data ukuran utama kapal tersebut dipilih dengan pertimbangan sebagai berikut :

- Kapal tersebut menggunakan alat tangkap dan metode penangkapan yang sama dengan kapal yang dirancang.
- Kapal tersebut memakai bahan dasar kayu seperti dengan kapal yang dirancang.
- Kapal tersebut beroperasi di daerah yang sama dengan daerah operasi yang direncanakan, yakni Laut Jawa.
- Ukuran kapal tersebut termasuk ukuran kapal Long Line sedang yang cocok untuk pelabuhan perikanan pantai Bawean.

4.2.2. Constraint

Dalam proses optimisasi disini, constraint (batasan) yang dipakai adalah :

- Ratio B / T : 2.40 ~ 3.70
- Ratio L_{pp} / B : 2.80 ~ 4.10
- Ratio H / T : 1.1 ~ 1.61
- Ratio L_{pp} / H : 5.90 ~ 8.70, kesemua batasan ratio ukuran utama diatas di dapat dari ratio ukuran utama kapal pembanding.
- Panjang garis tegak (L_{pp}) : 89 % ~ 90.5 % L_{wl} , batasan L_{pp} juga di dapat dari kapal – kapal yang telah ada.
- Sarat maks. (T) : 3 m, merupakan kedalaman dari pelabuhan perikanan pantai Bawean.
- Kecepatan (V_s) : dibatasi 8 ~ 10 Knot.
- Ratio $V_s / \sqrt{L_{wl}}$: untuk kapal ikan harga optimumnya 0.8 ~ 1.2.

- Freeboard (Fr) : harga minimum untuk kapal ikan $1/75 \times Lwl$.
- Tinggi metasentra (MG) : $0.6 \sim 0.9$, dimana harga MG dalam proses optimisasi ini didapat dari:

$$MG = KM - KG,$$

$$KM = KB + MB,$$

$$KB = \frac{T.Cw}{Cw + Cb} \text{ dan } MB = \frac{B^2.Cw.(Cw + 0.04)}{12.Cb.T} \quad [\text{Posdiunine}].$$

Cb untuk kapal ikan: $0.540 \sim 0.630$, direncanakan 0.51

Cw untuk kapal ikan: $0.720 \sim 0.810$, direncanakan 0.80

KG untuk kapal ikan : $0.7 \sim 0.75H$, direncanakan sebesar $0.75H$

- Periode Oleng (T) : $5 \sim 9$ detik, periode oleng didapat dari:

$$T = \frac{2.\pi.m.B}{\sqrt{9.8.MG}} \quad [\text{Phoels}]$$

$m = 0.32 \sim 0.45$, untuk m diambil 0.45

- Seting/Trip: $1 \sim 5$, yang dimaksud disini adalah jumlah pemasangan rawai dalam 1 kali trip, 1 hari direncanakan terdapat 1 kali pemasangan rawai.
- Jumlah Basket: $0 \sim 500$, dimana 1 basket terdiri dari 5 pancing. Jumlah basket sangatlah berpengaruh pada berat hasil tangkapan, dari data di lapangan untuk 3 pancing dengan 10 kali seting berat max tangkapan ikan sebesar $50 \sim 60$ Kg, dari data tersebut dapat diperkirakan berat ikan rata – rata yang ditangkap dengan 1 pancing:

$$\frac{50}{3.10} \approx 1.5 \text{ Kg, sehingga dari jumlah basket dan seting per trip dapat}$$

diperkirakan berat ikan max yang ditangkap per trip:

$$W_{FISH} = (Jumlah\ Basket \times 5 \times Jumlah\ Setting \times 1.5\ Kg) / 1000 \quad [ton]$$

- Berat ikan (W_{FISH}) max: 81 ton, Dari data – data yang didapat dari Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Gresik diketahui bahwa Pulau Bawean memiliki potensi lestari perikanan yang belum dieksploitasi sebesar 6.137,39 ton / tahun dimana 53% nya adalah jenis – jenis ikan demersal yang kebanyakan ditangkap dng pancing.

Trip maksimal yang direncanakan 7 hari dengan rincian sbb:

- | | |
|-------------------------|--------|
| ✓ Seting / trip: 5 kali | 5 hari |
| ✓ Pulang+Pergi | 1 hari |
| ✓ Bongkar muat | 1 hari |

Sehingga dalam 1 tahun terdapat $\frac{365}{7} = 52$ trip, waktu tidak melaut:

- Cuaca buruk dan hujan
- Perawatan kapal dan alat tangkap
- Libur ABK

Total waktu tidak melaut diperkirakan 90 hari: $\frac{90}{7} = 12$ trip, sehingga

jumlah trip maksimal dalam 1 tahun: $52 - 12 = 40$ trip. Dari perhitungan trip maksimal maka dapat diperkirakan berat ikan

maksimal yang dapat ditangkap dalam 1 trip: $\frac{3.252,82}{40} \approx 81$ ton

- Displacemen: Displacemen yang direncanakan dari komponen – komponen LWT + DWT harus sama dengan displasemen dari sarat perencanaan ($LWT + DWT = Lwl . B . T . Cb . 1.025$)

Komponen – komponen LWT terdiri dari:

- Hull Weight (W_H) = $K \times (B + H) \times L_{pp}$
 $K = 0.133$ (for wooden boat)
- Hull Outfitting Weight (W_O) = $K_O \times L_{pp} \times B$
 $K_O = 0.15$ (for line fishing)
- Fishing Gear Weight (W_{FG}) = (jumlah basket . 10 Kg)/1000
- Machinery Outfitting & Electric Outfitting Weight
 $W_{M\&E} = CM (MCR / RPM)^{0.75}$
- Allowance (W_{RES}) = 7 - 10 % LWT

Komponen – Komponen DWT terdiri dari:

- Fuel Oil Weight For M/E
 $W_{FO} = \text{Cruising Days} \times 24 \times \text{SFOC} \times \text{BHP} \times 10^{-3}$
- Fuel Oil Weight For A/E = 30 % x WFO M/E
- Lubricating Oil Weight (W_{LO}) = 0.04 ~ 0.08 W_{FO}
- Fresh Water Weight
 $W_{FW} = \text{Cruising Days} \times \text{Crews No.} \times \text{FWC} \times 10^{-3}$
 $\text{FWC} = 20 \text{ Kg / person / Day.}$
Untuk jumlah crew direncanakan untuk kapal $\leq 30 \text{ GT} = 6$ orang, untuk kapal $30 - 50 \text{ GT} = 7$ orang, sedang untuk kapal $\geq 50 \text{ GT} = 8$ orang.
- Provisions (W_{PR}) = $\text{Cruising Days} \times \text{PRC} \times \text{Crew No.} \times 10^{-3}$
 $\text{PRC} = 4 \text{ Kg / Person}$
- Crew and Effect (W_{CE}) = $(W_{Crew} + W_{Luggage}) \times \text{Crew No.} \times 10^{-3}$
 $\text{Crew Weight} = 70 \text{ Kg; Luggage} = 20 \text{ Kg / Person}$
- Fish Weight

$$W_{\text{FISH}} = (\text{Jumlah Basket} \times 5 \times \text{Jumlah Setting} \times 1.5 \text{ Kg}) / 1000$$

➤ Bait Weight

$$W_{\text{BAIT}} = (\text{Jumlah Basket} \times 5 \times \text{Jumlah Setting} \times 0.05 \text{ kg}) / 1000$$

Berat bait rata – rata 50 gr

$$\text{Ice (} W_{\text{ICE}} \text{)} = (2 \times W_{\text{FISH}}) + W_{\text{BAIT}}$$

Untuk daerah tropis perbandingan ice : fish minimal 1 : 1,

dan direncanakan untuk 2 ton ice : 1 ton Fish; 1 ton ice : 1

ton Bait

4.2.3. Objective function

Objective function dalam proses optimisasi ini adalah meminimumkan total cost:

$$\text{Obj} = \min (\text{total cost})$$

$$\text{Total Cost} = \text{Fixed Cost} + \text{Variable Cost}$$

Fixed cost terdiri dari :

- Investasi awal, terdiri dari:

$$\text{➤ Biaya Lambung Kapal (} C_{\text{hull}} \text{)} = (W_{\text{hull}} / 0.7) \times (\text{Rp. 15 juta} / 0.8)$$

Berat jenis kayu jati = 0.7 ton/m³ ; faktor pemanfaatan kayu =

80 %; harga kayu jati untuk jenis gelondongan Rp. 10 juta/m³

dan biaya pengerjaannya diambil Rp. 5 juta/m³.

$$\text{➤ Biaya Outfit & Perlengkapan (} C_{\text{out \& eq}} \text{)} = W_o \times \text{Rp. 20 juta}$$

Biaya ini diambil nilai rata – rata Rp. 20 juta / ton

$$\text{➤ Biaya Permesinan (} C_{\text{machinary}} \text{)} = 1.5 \times \text{Harga M/E} \times 10.000$$

Harga mesin induk tergantung dari BHP kapal yang didapat

dari pendekatan kurva $\frac{BHP}{\Delta} \sim \frac{V}{\sqrt{L_w / 3.28}}$, (nomura &

ada untuk mendapatkan hubungan antara $\frac{BHP}{\Delta}$ dengan

$\frac{V}{\sqrt{L_w/3.28}}$ (lihat lampiran). Pendekatan ini digunakan

karena masih minimnya data - data hidrostatik kapal yang ada. Dari regresi didapatkan persamaan sebagai berikut :

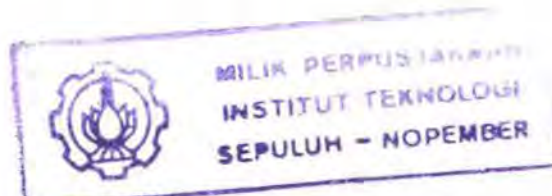
$$\frac{BHP}{\Delta} = 33.9419 - 35.2468\left(\frac{V}{\sqrt{Lw/3.28}}\right) + 9.61678\left(\frac{V}{\sqrt{Lw/3.28}}\right)^2$$

Displacemen disini yang dipakai adalah displacemen full load. Harga mesin induk di dapatkan dari hasil regresi kuadrat dari harga mesin Hardy Diesel (*lihat lampiran*), yang hasilnya:

Harga M/E = $-193.087 + 53.5732\text{BHP} - 0.0589897\text{BHP}^2$
 karena harga tersebut masih dalam bentuk dollar maka
 dikalikan dengan kurs dollar dimana 1 dollar = Rp. 10.000.

➤ Biaya Alat Tangkap (Cfg) = Rp. 200 ribu x jumlah basket

- Biaya Asuransi: 2% / tahun dari investasi awal
- Biaya perawatan dan perbaikan kapal: 10% dari harga kapal
- Biaya perbaikan dan perawatan alat tangkap: 20% dari harga alat tangkap.
- Biaya ABK: Gaji + Tunjangan /bulan Rp. 800.000 .
 Makan / hari / orang Rp. 15.000.000.
- Biaya Administrasi usaha dan perijinan: Rp. 3 juta / tahun



Variable Cost terdiri dari:

- Biaya Tambat: Rp. 500 / GT / tahun.
- Biaya Bongkar Muat: 10.000 / ton / tahun, biaya bongkar muat ini tergantung pada berat tangkapan / trip dan diasumsikan per trip tangkapan yang di dapat 100 %

$$C_{B\&M} = W_{FISH} \times 10.000 \times \text{jumlah trip/tahun}$$

- Biaya Bahan Bakar: Rp. 1.250 / liter

$$C_{FO} = (W_{FO}/0.86) \times 1000 \times \text{Rp.1.250} \times \text{jumlah trip/tahun}$$

- Biaya Minyak Lumas: Rp. 1.855.000 /200 liter (drum)

$$C_{LO} = (W_{LO}/0.94) \times 1000 \times \text{Rp. 9.275} \times \text{jumlah trip/tahun}$$

- Biaya Air Tawar: Rp. 10.000 / ton

$$C_{FW} = W_{FW} \times 10.000 \times \text{jumlah trip/tahun}$$

- Biaya Es : Rp. 150.000 / ton

$$C_{ICE} = 150.000. \times W_{ICE} \times \text{jumlah trip/tahun.}$$

- Biaya Umpan: Rp. 3.000 / Kg

$$C_{BAIT} = W_{BAIT} \times 3.000 \times 1000 \times \text{jumlah trip/tahun.}$$

4.2.4. Hasil optimisasi

Setelah dilakukan running di program Mic. Excel Solver, di dapatkan solusi yang memenuhi semua batasan dan kondisi optimisasi sebagai berikut:

- Lpp 13.35 m
- Lwl 15.00 m
- B 4.29 m
- H 2.26 m

- Luas midship (A_{Φ}) = $B \times T \times C_m$
 $= 4.29 \times 1.4 \times 0.78$
 $= 4.7 \text{ m}^2$
- Luas garis air (A_{WL}) = $L_{wl} \times B \times C_w$
 $= 15 \times 4.29 \times 0.8$
 $= 51.48 \text{ m}^2$

4.3.1. Penggambaran CSA

Untuk menggambar CSA, terlebih dahulu dicari prosentase luas tiap station terhadap luas station midship. Prosentase tersebut diperoleh dari grafik CSA pada buku " *Design of Small Fishing Vessel* ", John Fyson hal 115. Grafik yang diambil adalah grafik dengan C_p 0.65, dan dari pembacaan grafik tersebut diperoleh prosentase luas tiap station terhadap station midship (lihat lampiran).

4.3.2. Perencanaan garis air pada sarat penuh

Dari tabel CSA dihitung harga $A/2T$, kemudian digambar kurjanya. Selanjutnya ditentukan harga $B/2$ untuk tiap station. Kemudian harga $B/2$ tersebut digambar kurjanya, kurva tersebut merupakan bentuk garis air yang kita rencanakan pada sarat penuh.

4.3.3. Perencanaan body plan

Untuk membuat body plan pertama dibuat dulu empat persegi panjang dengan lebar $B/2$ dan tinggi T . Pada garis T digambar garis vertikal yang jaraknya sebesar $A/2T$ dari centre line. Dari titik $B/2$ digambarkan bentuk tiap station sedemikian rupa sehingga luas penampang station yang dibuat besar sama dengan luas station yang

direncanakan. Untuk gambar selengkapnya dari lines plan dapat dilihat pada lampiran.

4.4. Rencana Umum

4.4.1. Konstruksi lambung kapal

Kapal ini akan dibangun menurut peraturan konstruksi kapal kayu Biro Klasifikasi Indonesia 1989. Material yang digunakan untuk seluruh bagian kapal (kecuali untuk rumah geladak) adalah kayu jati dengan berat jenis rata – rata 0.7 ton/m^3 .

Dalam menentukan ukuran – ukuran konstruksi digunakan angka – angka penunjuk sebagai berikut :

- $L (B/3 + H)$ dimana $L = \frac{L1+L2}{2}$, $L1$ = panjang garis muat
 $L2$ = panjang di geladak
- L/H
- $B/3 + H$

Didapat ukuran – ukuran konstruksi sebagai berikut :

- Lunas kayu balok, untuk lunas kayu luar lebar = 214 mm dan tinggi = 320 mm (tidak perlu menggunakan lunas kayu dalam).
- Linggi Haluan, lebar = 180 mm dan tinggi = 267 mm.
- Linggi Buritan, lebar 180 mm dan tinggi = 280 mm
- Jarak gading 360 mm
- Gading (kayu balok tunggal), modulus = 244.98 cm^3 dengan tebal = 86 mm dan tinggi 132 mm.

- Wrang. Tinggi = 234.5 mm
- Papan kulit luar, tebal = 42 mm dan lebar = 17 cm
- Papan Geladak, tebal = 49 mm dan lebar = 75 mm

4.4.2. Mesin Induk

Dari perhitungan tahanan dan BHP mesin dengan metode Holtrop (lihat lampiran) didapatkan BHP mesin sebesar 111 HP.

4.4.3. Palkah Ikan

➤ Palkah ikan I

- terdiri dari 2 ruang yang dipisahkan dengan 1 sekat memanjang .
- Panjang 1.8 m atau 5 jarak gading dari gading no 29 sampai no 34
- Volume palkah ikan 8.12 m^3
- Lubang palkah terdapat 2 buah dengan ukuran $1 \times 0.75 \text{ m}$
- Tinggi ambang palkah 600 mm
- Insulasi menggunakan polyurethane foam dengan FRP sebagai liner bagian dalam.

➤ Palkah ikan II

- terdiri dari 2 ruang yang dipisahkan dengan 1 sekat memanjang .
- Panjang 1.8 m atau 5 jarak gading dari gading no 24 sampai no 29
- Volume palkah ikan 10.8 m^3
- Lubang palkah terdapat 2 buah dengan ukuran $1 \times 0.75 \text{ m}$

- Tinggi ambang palkah 600 mm
- Insulasi menggunakan polyurethane foam dengan FRP sebagai liner bagian dalam.

4.4.4. Tangki air Tawar dan Bahan Bakar

➤ Tangki Air tawar:

- terdapat 2 tangki P & S, yang terletak dibagian buritan kapal
- Panjang 2.52 m atau 7 jarak gading mulai gading no —4 sampai no 3.
- Volume 1 tangki 2.88 m³

➤ Tangki Bahan Bakar

- Terdiri dari 1 tangki yang dipisahkan oleh 2 sekat memanjang untuk mengurangi pengaruh permukaan bebas muatan cair.
- Terletak di depan kamar mesin dengan panjang 1.08 m atau 3 jarak gading mulai gading no 20 sampai gading no 23.
- Volume tangki 8.09 m³

4.4.5. Perlengkapan Geladak

<u>Nama Perlengkapan</u>	<u>Jumlah</u>	<u>Keterangan</u>
• Anchor winch	1	
• Line Hauler	1	
• Side roller	1	for line hauler
• Mast	2	top deck & main deck fore
• Vertikal Ladder	1	main deck to top deck
• Portable ladder	4	for fish hold

4.4.6. Ruang Akomodasi

- Terdapat 2 sleeping room yang diperuntukkan untuk 7 orang crew.
- Galley terletak di bagian buritan kapal (S).
- WC terletak di bagian buritan kapal (P).

4.4.7. Pintu dan Jendela

<u>Jenis</u>	<u>Jumlah</u>	<u>Keterangan</u>
• Pintu engsel (hinged type)	6	Galley, WC, sleeping Room, Wheel house
• Jendela persegi (hinged up type)	4	Wheel House
• Jendela persegi (fixed type)	1	Wheel House
• Jendela persegi (hinged up type)	2	WC & Galley
• Scuttle	2	Skylight

4.4.8. Peralatan Keselamatan

<u>Nama</u>	<u>Jumlah</u>
• Inflatable Life Raft cap. 10 person	1
• Life Jacket	7
• Life Buoy	2

4.4.9. Peralatan Pemadam Kebakaran

Peralatan pemadam kebakaran yang dipakai adalah portable foam type, yang ditempatkan pada ruangan – ruangan berikut ini:

- Crew Room (2), Engine Room (2)
- Galley (1), Wheel House (1)

4.4.10. Jangkar dan Tali Tambat

Penentuan jangkar dan tali tambat diperoleh berdasarkan angka penunjuk dari BKI 1996 Volume II:

$$Z = D^{2/3} + 2.h.B + 0.1.A$$

Dimana:

D : displacemen = 47.25 ton

B : lebar = 4.29 m

h : tinggi freeboard + tinggi bangunan atas = 0.86 + 2 = 2.86 m

A : luas penampang samping lambung kapal dari garis air sampai bangunan atas = 24.66 m²

Dari angka penunjuk $Z = 40.1$ ditentukan jangkar dan tali tambat sebagai berikut:

- Jangkar type stockless 2 buah masing – masing 120 Kg.
- Tali jangkar (synthetic rope), 2 buah masing – masing 100 m dengan diameter 20 mm.
- Tali tambat (synthetic rope), 2 buah, masing – masing sepanjang 60 m dengan diameter 20 mm.

4.4.11. Peralatan Penangkap Ikan

Peralatan penangkap ikan terdiri dari 150 unit basket long line, 128 unit sebagai basket utama dan 22 unit basket cadangan. Elemen tiap unit basket adalah sebagai berikut:

- Tali utama (main line)
 - Bahan : PE monofilament
 - Diameter : 5 mm

- Panjang : 30 m
- Jumlah : 900 (tiap basket 6 buah)
- Tali pelampung (float line)
 - Bahan : PE Monofilament
 - diameter : 5 mm
 - panjang : 30 m
- Tali cabang (branch line)
 - Bahan : PE Monofilament
 - Diameter : 4 mm
 - Panjang : 25 m
 - Dipasang pada tiap sambungan tali utama, 5 buah pada tiap basket lengkap dengan silver swivel 38 gr
- Wire leader
 - Diameter : 3 mm
 - Panjang : 2 m
- Mata pancing (Hook)
 - Ukuran mata pancing no 6.
 - Jumlah tiap basket : 5 buah
- Pelampung (Float)
 - Bahan : bola kaca
 - Diameter : 300 mm
- Tiang Bambu dengan benderanya.

Selain itu dilengkapi juga dengan peralatan lain seperti fish lifting hook, fish cutters dan knives serta perlengkapan awak seperti boots, coats, dan gloves.

4.4.12. Gambar rencana umum

Gambar rencana umum dapat dilihat pada lampiran.

BAB V

ANALISA EKONOMI

BAB V

ANALISA EKONOMI

Analisa ekonomi yang dimaksud disini pada dasarnya adalah suatu analisa untuk menilai kelayakan suatu investasi dengan melihat profitabilitas dari investasi tersebut. Analisa ini akan dimulai dengan menaksir arus kas selama periode pinjaman (6 th) dan kemudian menentukan tingkat bunga yang dipandang layak. Selanjutnya arus kas dan tingkat bunga tersebut digunakan untuk menilai profitabilitas investasi dengan menggunakan metode – metode sebagai berikut :

- NPV (Net Present Value)
- PI (Profitability Index)
- Discounted Payback Period
- IRR (Internal Rate of Return)

5.1. Menaksir Arus Kas

Arus kas investasi

Arus kas ini merupakan arus kas keluar (karena itu akan diberi tanda negatif), dan terjadi pada awal periode (tahun ke 0). Seperti yang dijelaskan pada bab IV.2.3, biaya investasi kapal ikan terdiri dari :

Biaya Lambung Kapal (C_{hull}) = Rp 311.532.738

Biaya Outfit & Perlengkapan ($C_{out \& \ eq}$) = Rp 171.775.291

Biaya Permesinan ($C_{machinary}$) = Rp 84.321.597

Biaya Alat Tangkap (C_{fg}) = Rp 25.575.943

Sehingga total investasi adalah Rp 593.205.568

Arus kas operasional

Arus kas ini merupakan arus kas yang terjadi karena operasional dari investasi tersebut diatas dan terjadi selama usia ekonomis investasi tersebut. Seperti yang dijelaskan pada bab IV.2.3 biaya operasional dari kapal ikan adalah sebagai berikut:

Biaya asuransi / tahun	= Rp 11.864.111
Biaya perawatan & perbaikan kapal / tahun	= Rp 56.762.963
Biaya perawatan & perbaikan alat tangkap / tahun	= Rp 5.115.189
Biaya ABK / tahun	= Rp 105.000.000
Biaya administrasi usaha dan perijinan / tahun	= Rp 3.000.000
Biaya tambat / tahun	= Rp 18.107
Biaya bongkar muat / tahun	= Rp 47.955
Biaya bahan bakar / tahun	= Rp 268.989.806
Biaya minyak lumas / tahun	= Rp 146.083.213
Biaya air tawar / tahun	= Rp 392.000
Biaya es / tahun	= Rp 58.504.969
Biaya umpan / tahun	= Rp 19.181.957

Sehingga total biaya operasional tahunan Rp 674.960.270

Penyusutan

Metode penyusutan yang dipakai adalah penyusutan garis lurus yang nilainya tetap selama umur ekonomis dari aktiva tetap yang bersangkutan. Penyusutan ini dapat dirumuskan :

Penyusutan = nilai awal aktiva tetap / umur ekonomis

Perkiraan umur kapal adalah 15 tahun dengan nilai awal aktiva tetap Rp 593.205.568 sehingga:

$$\text{Penyusutan per tahun} = \frac{593.205.568}{15} = 39.547.038$$

Pinjaman

Investasi awal sepenuhnya / 100% didapat dari pinjaman dengan suku bunga pinjaman sebesar 18% dan jangka waktu pengembalian / n periode = 6 tahun sehingga $\text{PMT}(18\%, 6, -593.205.568) = 169.603.481$

Pendapatan

Pendapatan dari investasi ini didapat dari hasil penjualan ikan yang ditangkap tiap trip, sehingga pendapatan per tahun adalah: Muatan bersih (Pb) x jumlah trip dalam 1 tahun x harga ikan (harga ikan disini adalah harga ikan rata – rata dari jenis ikan yang ditangkap dengan menggunakan pancing, *lihat lampiran*). Karena jumlah ikan tangkapan yang didapat tidak selalu penuh / 100 %, maka jumlah tangkapan divariasikan dari 50 – 100 % muatan bersih (Pb).

Untuk Pb 100% pendapatan	= 1.294.782.113
Untuk Pb 90% pendapatan	= 1.165.303.902
Untuk Pb 80% pendapatan	= 1.035.825.690
Untuk Pb 70 % pendapatan	= 906.347.479
Untuk Pb 60 % pendapatan	= 776.869.268
Untuk Pb 50 % pendapatan	= 647.391.056

Untuk arus kas selengkapnya (arus kas untuk setiap variasi muatan) dapat dilihat pada lampiran.



5.2. NPV, PI, Payback Period

Dari tabel present value untuk tiap variasi muatan bersih (lihat lampiran) dapat dihitung NPV, PI dan Payback Periodnya

- Untuk Pb 100 %

NPV	= 809.115.519
PI	= 2.36
Payback Period	= 1 tahun 10 bulan
IRR	= 64%

- Untuk Pb 90 %

NPV	= 410.595.795
PI	= 1.69
Payback Period	= 2 tahun 9 bulan
IRR	= 43%

- Untuk Pb 80 %

NPV	= 12.076.070
PI	= 1.02
Payback Period	= 5 tahun 9 bulan
IRR	= 19%

- Untuk Pb 70 %

NPV	= -386.443.654
PI	= 0.35
Payback Period	= -
IRR	= -13%

- Untuk Pb 60 %

$$\text{NPV} = -784.963.378$$

$$\text{PI} = 0.32$$

$$\text{Payback Period} = -$$

$$\text{IRR} = -$$

- Untuk Pb 50 %

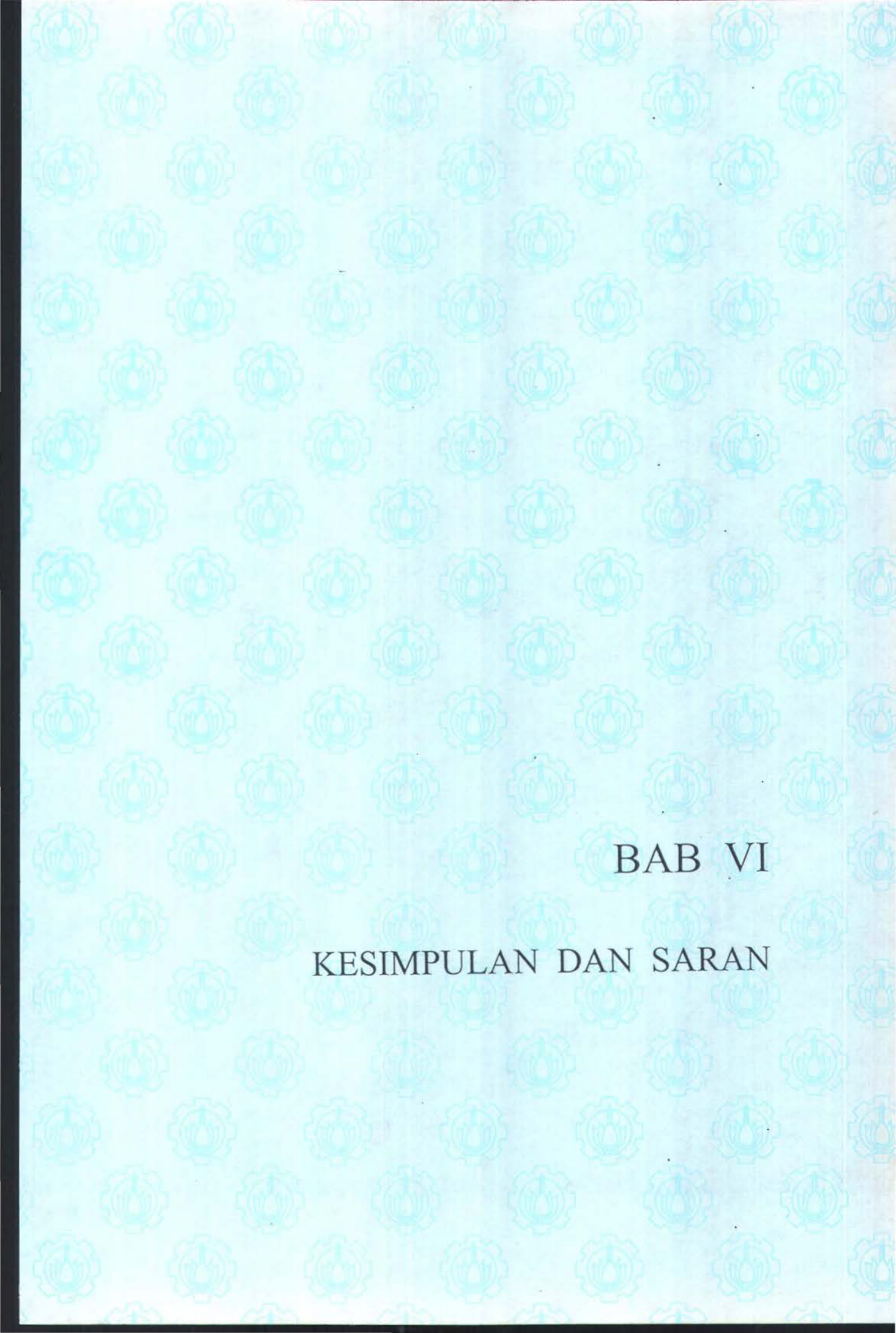
$$\text{NPV} = -1.183.483.103$$

$$\text{PI} = -1$$

$$\text{Payback Period} = -$$

$$\text{IRR} = -$$

Untuk tabel dan grafik NPV pada setiap variasi muatan dapat dilihat pada lampiran.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil optimisasi dan seluruh analisa yang telah dilaksanakan, didapat hasil rancangan kapal untuk daerah Bawean sebagai berikut:

Jenis / type kapal	: Long Liner
Loa	: 16.35 m
Lpp	: 13.35 m
Lwl	: 15 m
B	: 4.29 m
H	: 2.26 m
T	: 1.40 m
Vs	: 8 knot
Gross Tonnage	: 36 GT
Jumlah basket	: 128
Seting / trip	: 5

Profitabilitas investasi dari usaha ini sebagai berikut:

- Untuk Pb 100 %

NPV = 809.115.519

PI = 2.36

Payback Period = 1 tahun 10 bulan

IRR = 64%

- Untuk Pb 90 %

NPV = 410.595.795

PI = 1.69

Payback Period = 2 tahun 9 bulan

IRR = 43%

- Untuk Pb 80 %

NPV = 12.076.070

PI = 1.02

Payback Period = 5 tahun 9 bulan

IRR = 19%

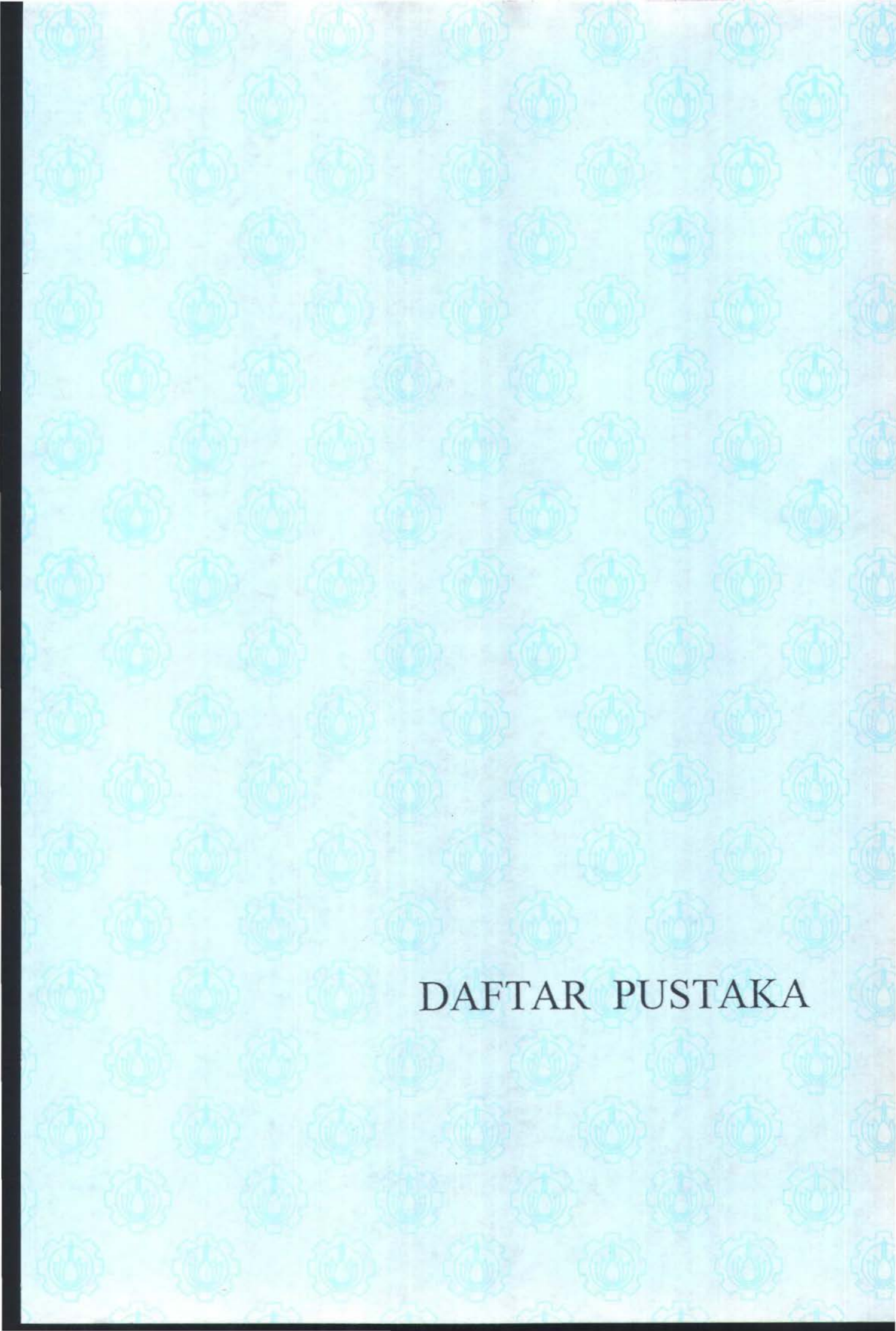
Untuk Pb (muatan bersih) 70 % kebawah NPV yang dihasilkan negatif atau PV penerimaan < PV pengeluaran dan tidak terjadi pengembalian modal. Dari nilai NPV yang positif dan IRR yang > dari MARR (Minimum Attractive Rate of Return) sebesar 16 % maka dapat dikatakan investasi kapal ikan ini layak secara ekonomis.

6.2. Saran

Mengingat masih banyaknya perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan sederhana maka untuk penyempurnaanya disarankan untuk melakukan beberapa proses perencanaan lebih lanjut sebagai berikut :

- Perlunya dilakukan perhitungan hidrostatis dan stabilitas lebih lanjut sehingga dapat diketahui karakteristik sesungguhnya dari kapal hasil rancangan ini.

- Perancangan detil konstruksi badan kapal dan rumah geladak meliputi jenis konstruksi, bahan konstruksi dan gambar konstruksi.
- Perhitungan biaya produksi secara detil meliputi biaya pembangunan kapal secara lebih akurat dengan adanya detil konstruksi kapal dan rencana produksi. Hal ini termasuk pula penentuan harga – harga tiap elemen perlengkapan menurut harga yang ada di pasaran
- Perhitungan berat konstruksi badan kapal dengan metode section, sehingga didapat berat konstruksi yang mendekati sesungguhnya. Selanjutnya juga perhitungan berat perlengkapan permesinan, alat tangkap serta perlengkapan geladak dan navigasi yang lain dengan metode item per item. Dengan perhitungan berat kapal yang akurat ini maka akan dihasilkan rancangan yang lebih sempurna.



DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

Fyson, John, *Design of Small Fishing Vessel*, FAO, Fishing News Book Ltd, England, 1985

Nomura, Masatsuno dan Tomeyoshi Yamazaki, *Fishing Techniques (1)*, Japan International Cooperation Agency, Tokyo, 1977

Phoels, Herald, *Lectures on Ship Design and Ship Theory*, University of Hanover, 1982

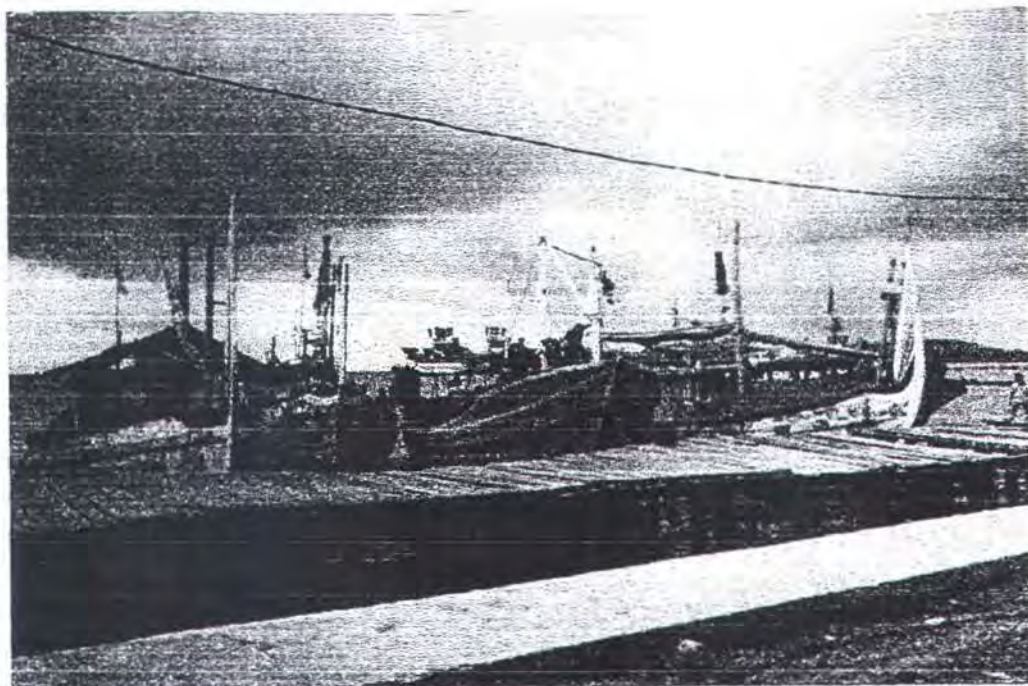
Rao, S.S, *Engineering Optimization Theory and Practice*, John Willey & Sons, Inc., Canada, 1996

Biro Klasifikasi Indonesia, *Peraturan Konstruksi Kapal Kayu*, Jakarta, 1989

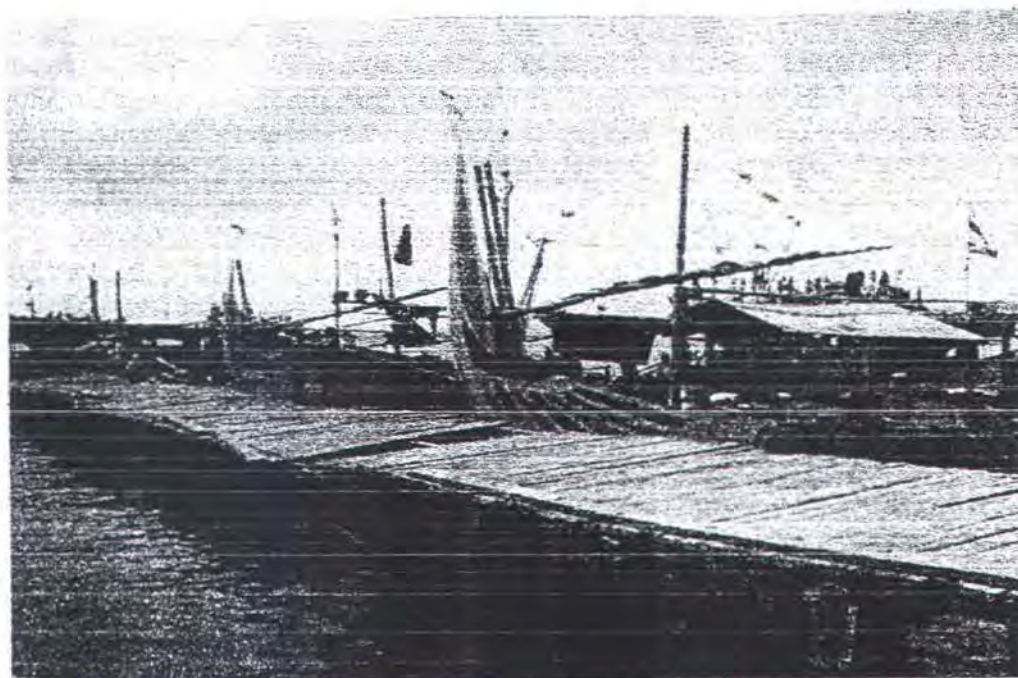
Husnan, Suad, *Manajemen Keuangan Teori dan Penerapan (Keputusan Jangka Panjang)*, Buku 1, BPFE Yogyakarta, 2000



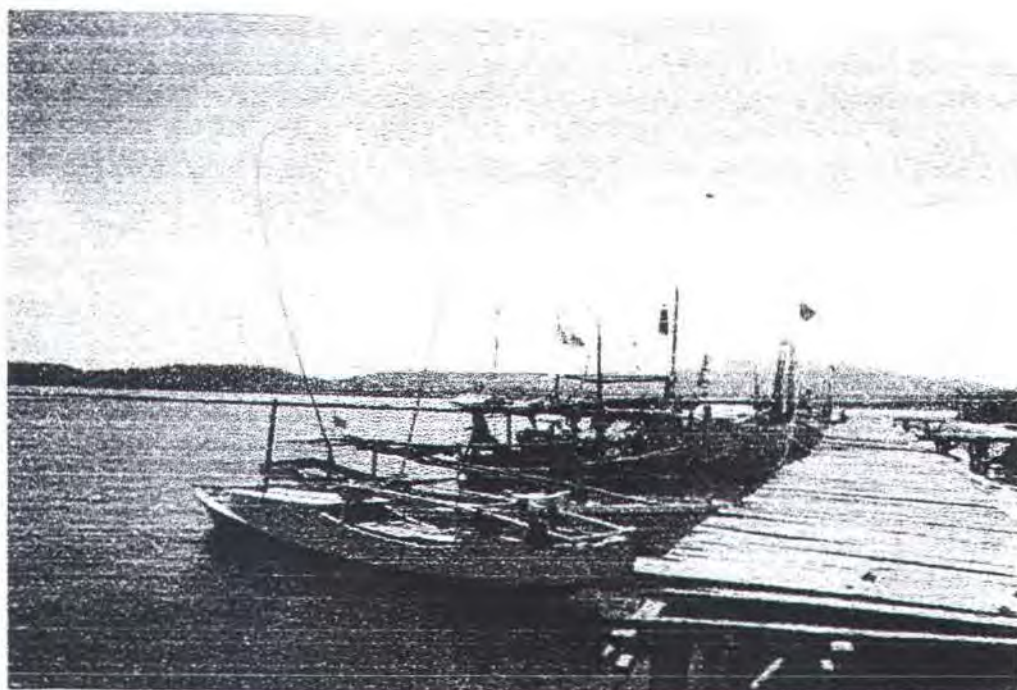
LAMPIRAN



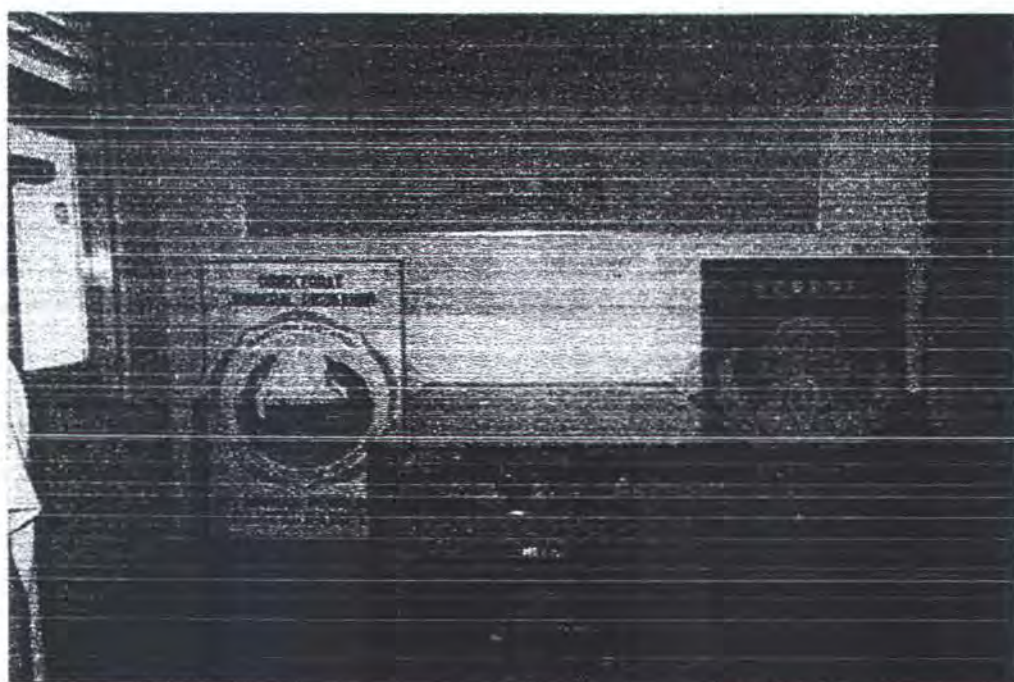
Pelabuhan Perikanan Pantai Bawean



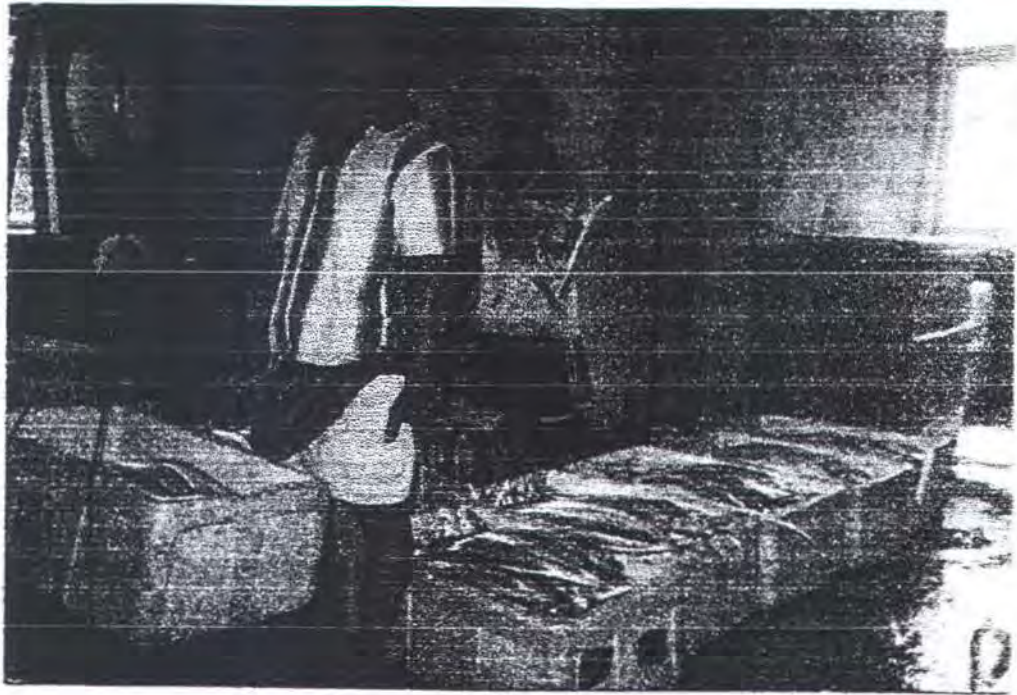
Pelabuhan Perikanan Pantai Bawean



Pelabuhan Perikanan Pantai Bawean



Kantor Pelabuhan Perikanan Pantai Bawean



Penimbangan Ikan Layur (Hasil Tangkapan Pancing)



Pengepakan Ikan Layur



4/20/02 7:34:17 PM

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Regression Analysis: GT versus Lwl, B, H

The regression equation is

$$GT = -80.0 + 3.51 \text{ Lwl} + 0.9 \text{ B} + 26.4 \text{ H}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	-80.03	20.52	-3.90	0.060	
Lwl	3.509	2.535	1.38	0.300	5.0
B	0.88	15.42	0.06	0.960	18.6
H	26.39	26.64	0.99	0.426	12.3

S = 10.39

R-Sq = 95.5%

R-Sq(adj) = 88.7%

PRESS = 9547.60

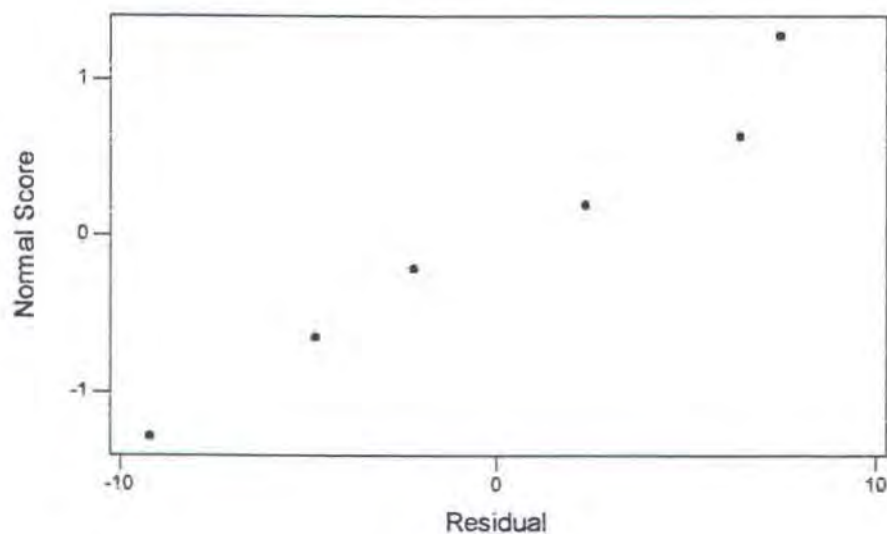
R-Sq(pred) = 0.00%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	4567.5	1522.5	14.11	0.067
Residual Error	2	215.9	107.9		
Total	5	4783.3			

Normplot of Residuals for GT**Normal Probability Plot of the Residuals**

(response is GT)



4/20/02 7:31:27 PM

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Regression Analysis: Disp. versus Lwl, B, T

The regression equation is

$$\text{Disp.} = -117 + 4.94 \text{ Lwl} + 9.4 \text{ B} + 37.8 \text{ T}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	-117.03	20.29	-5.77	0.029	
Lwl	4.937	2.225	2.22	0.157	5.0
B	9.38	11.90	0.79	0.513	14.5
T	37.82	18.06	2.09	0.171	8.4

S = 9.083

R-Sq = 98.9%

R-Sq(adj) = 97.2%

PRESS = 3520.48

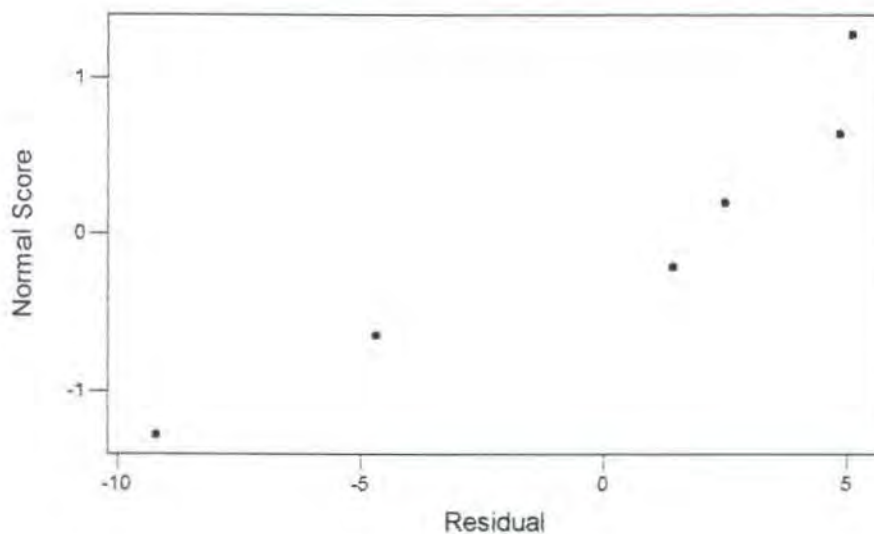
R-Sq(pred) = 76.44%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	14774.9	4925.0	59.70	0.017
Residual Error	2	165.0	82.5		
Total	5	14939.9			

Normplot of Residuals for Disp.**Normal Probability Plot of the Residuals**

(response is Disp.)



3/19/02 10:06:39 PM

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Macro is running ... please wait

Polynomial Regression Analysis: BHP/Disp versus Vs/ $\sqrt{Lwl.3.28}$

The regression equation is

$$\text{BHP/Disp} = 33.9419 - 63.8347 (\text{Vs}/\sqrt{Lwl.3.28}) + 31.5430 (\text{Vs}/\sqrt{Lwl.3.28})^2$$

S = 0.722632

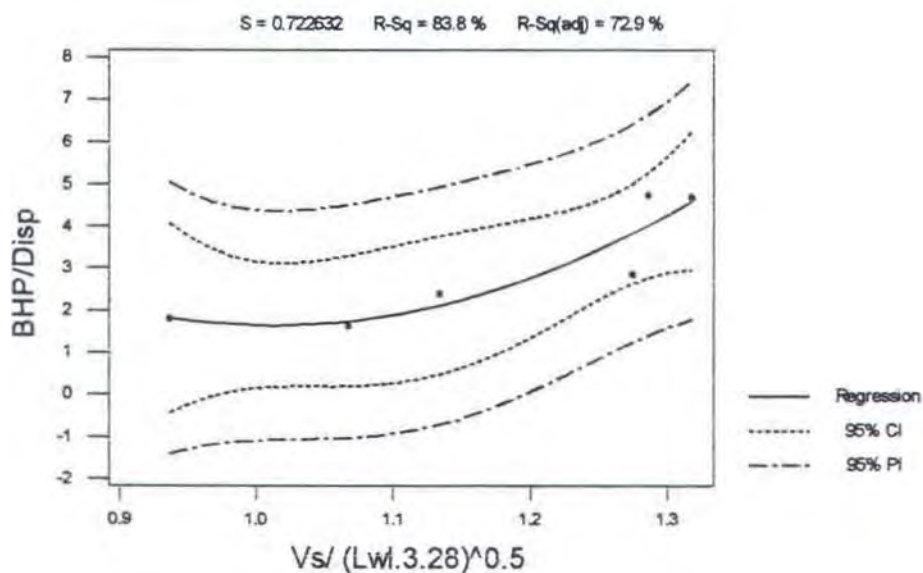
R-Sq = 83.8 %

R-Sq(adj) = 72.9 %

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	8.08423	4.04211	7.74059	0.065
Error	3	1.56659	0.52220		
Total	5	9.65082			

Source	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	6.88642	9.96447	0.034
Quadratic	1	1.19780	2.29377	0.227

Fitted Line Plot: BHP/Disp versus Vs/ $\sqrt{Lwl.3.28}$ **Regression Plot**

Daftar Harga (\$) dan BHP Marine Engine - Hardy Diesel - 2000 rpm

BHP	HARGA (\$)
80	3595
120	5779
150	6195
220	8786

Polynomial Regression Analysis: HARGA (\$) versus BHP

The regression equation is

$$\text{HARGA (\$)} = -193.087 + 53.5732 \text{ BHP} - 0.0589897 \text{ BHP}^2$$

S = 523.283

R-Sq = 98.0 %

R-Sq(adj) = 94.0 %

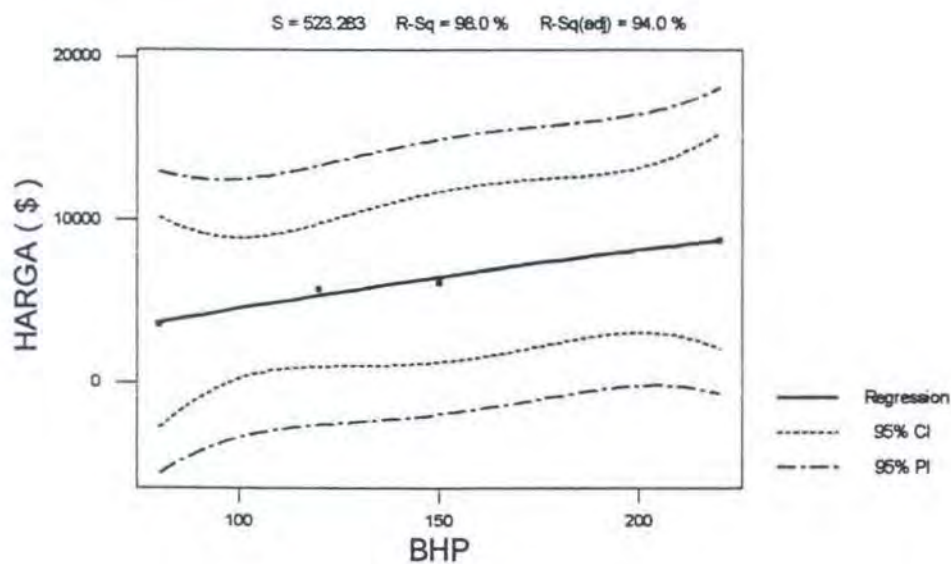
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	13327356	6663678	24.3355	0.142
Error	1	273825	273825		
Total	3	13601181			

Source	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	13257980	77.2608	0.013
Quadratic	1	69376	0.2534	0.703

Fitted Line Plot: HARGA (\$) versus BHP

Regression Plot



Tabel perhitungan CSA setelah difairkan

No Station	Prosentase Midship	Luas Station I	Fak. Luas II	Hasil I x II	Fak. Momen III	Hasil I x II x III
A	0	0	1.23	0	-12.46	0
A'	12.9	0.6063	4.92	2.983	-11.23	-33.499
Ap	32.28	1.51716	2.23	3.3833	-10	-33.833
1	44.636	2.097892	4	8.3916	-9	-75.524
2	54.226	2.548622	2	5.0972	-8	-40.778
3	65.735	3.089545	4	12.358	-7	-86.507
4	74.784	3.514848	2	7.0297	-6	-42.178
5	90.897	4.272159	4	17.089	-5	-85.443
6	96.452	4.533244	2	9.0665	-4	-36.266
7	97	4.559	4	18.236	-3	-54.708
8	98.8	4.6436	2	9.2872	-2	-18.574
9	99.719	4.686793	4	18.747	-1	-18.747
10	100	4.7	2	9.4	0	0
11	97.875	4.600125	4	18.401	1	18.401
12	93.996	4.417812	2	8.8356	2	17.671
13	90.922	4.273334	4	17.093	3	51.28
14	83.161	3.908567	2	7.8171	4	31.269
15	75.684	3.557148	4	14.229	5	71.143
16	57.77	2.71519	2	5.4304	6	32.582
17	42.943	2.018321	4	8.0733	7	56.513
18	25.99	1.22153	2	2.4431	8	19.544
19	15.3	0.7191	4	2.8764	9	25.888
Fp	0	0	1	0	10	0
$\Sigma_1 =$				206.27	$\Sigma_2 =$	-201.77

$$Lwl = 15$$

$$\text{Volume} = 46.07 \text{ m}^3$$

$$Lpp = 13.35$$

$$\text{Koreksi Volume} = 0.0007 < 0.005$$

$$B = 4.29$$

$$LCB = -0.655 \text{ m}$$

$$H = 2.26$$

$$\text{Koreksi LCB} = 0.00091 < 0.001$$

$$T = 1.4$$

$$h (\text{jarak station}) = 0.67$$

$$\text{Volume disp.} = 46.1$$

$$\text{LCB perhitungan} = -0.6675$$

Tabel Perhitungan Garis Air pada Sarat Penuh

No Station	Luas Station	A/2T	B/2 I	Fak Luas II	Hasil I x II
A	0	0	0	1.23	0
A'	0.6063	0.2165	1.1965	4.92	5.8868
Ap	1.5172	0.5418	1.78	2.23	3.9694
1	2.0979	0.7492	1.83	4	7.32
2	2.5486	0.9102	1.88	2	3.76
3	3.0895	1.1034	1.96	4	7.84
4	3.5148	1.2553	1.98	2	3.96
5	4.2722	1.5258	2.03	4	8.12
6	4.5332	1.619	2.05	2	4.1
7	4.559	1.6282	2.1	4	8.4
8	4.6436	1.6584	2.135	2	4.27
9	4.6868	1.6739	2.14	4	8.56
10	4.7	1.6786	2.145	2	4.29
11	4.6001	1.6429	2.13	4	8.52
12	4.4178	1.5778	2.141	2	4.282
13	4.2733	1.5262	2.14	4	8.56
14	3.9086	1.3959	1.93	2	3.86
15	3.5571	1.2704	1.76	4	7.04
16	2.7152	0.9697	1.54	2	3.08
17	2.0183	0.7208	1.24	4	4.96
18	1.2215	0.4363	0.863	2	1.726
19	0.7191	0.2568	0.568	4	2.272
Fp	0	0	0	1	0
$\Sigma =$					114.78

$$A_{WL} = 51.267 \quad m^2$$

$$A_{WL (rumus)} = 51.48 \quad m^3$$

$$\text{Koreksi } A_{WL} = 0.0042 < 0.005$$

Tabel Perhitungan Koreksi Body Plan

No Station	Luas Half Breadth I	Fak. Luas II	Hasil I x II	Fak. Momen III	Hasil I x II x III
Ap	0.89	1	0.89	-10	-8.9
1	1.28	4	5.12	-9	-46.08
2	1.487	2	2.974	-8	-23.792
3	1.636	4	6.544	-7	-45.808
4	1.756	2	3.512	-6	-21.072
5	1.813	4	7.252	-5	-36.26
6	1.96	2	3.92	-4	-15.68
7	2.01	4	8.04	-3	-24.12
8	2.1	2	4.2	-2	-8.4
9	2.2	4	8.8	-1	-8.8
10	2.35	2	4.7	0	0
11	2.33	4	9.32	1	9.32
12	2.31	2	4.62	2	9.24
13	2.29	4	9.16	3	27.48
14	2.1	2	4.2	4	16.8
15	1.9	4	7.6	5	38
16	1.695	2	3.39	6	20.34
17	1.23	4	4.92	7	34.44
18	0.84	2	1.68	8	13.44
19	0.53	4	2.12	9	19.08
Fp	0	1	0	10	0
			$\Sigma_1 =$ 102.96	$\Sigma_2 =$	-50.772

$$Lwl = 15$$

$$Lpp = 13.35$$

$$B = 4.29$$

$$T = 1.4$$

$$h \text{ (jarak station)} = 0.67$$

$$\text{Volume} = 45.99$$

$$\text{Vol. perhitungan} = 46.1$$

$$\text{Koreksi Vol.} = 0.0024 < 0.005$$

$$\text{LCB} = -0.66$$

$$\text{Koreksi LCB} = 0.0005 < 0.001$$

$$Cb = 0.51$$

$$Cw = 0.8$$

$$Cm = 0.78$$

$$Cp = 0.65$$

$$\begin{aligned} \text{LCB rumus} \\ &= -0.6675 \end{aligned}$$

$$\text{Vol. disp.} = 46.1$$

PERHITUNGAN TAHANAN DAN BHP MESIN

Ukuran Utama Kapal

- Lwl 15 m
- B 4.29 m
- T 1.40 m
- Δ 47.25 ton
- ∇ 46.1 m³
- LCB -0.6675 m
- Cb 0.51
- Cp 0.65
- WSA 78.8342 m²
- Vs 8 knot = 4.12 m/det

Data – data lain :

- g 9.81 m/de²
- ν $1.188 \cdot 10^{-6}$
- ρ 1.025 ton/m³
- $V_{trial} = V_s \times 1.06 = 4.362 \text{ m / det}$
- $F_n = \frac{V}{\sqrt{gL}} = 0.36$
- $R_n = \frac{VL}{\nu} = 5.51 \cdot 10^7$

Perhitungan Tahanan dengan Metode Holtrop

Rumus dari buku **PRINCIPLES OF NAVAL ARCHITECTURE Vol II**

- Untuk $B/L = 0.286$, $C_4 = 0.5 - 0.0625 L/B = 0.281$
- $i_E = 30^\circ$
- untuk $Fn \leq 0.4$, $C_1 = 2223105.C_4^{3.7861}.(T/B)^{1.0796}.(90-i_E)^{-1.3751}$
 $= 19.51$
- $C_2 = 1$ (kapal tanpa Bulb)
- $C_3 = 1 - (0.8A_T)/B.T.C_m = 1$, $A_T = 0$ (transom immersed area)
- $d = -0.9$
- Untuk $C_p \leq 0.8$ $C_5 = 8.0798.C_p - 13.8673.C_p^2 + 6.9844.C_p^3 =$
 1.311
- $m_1 = 0.01404(L/T) - 1.7525.(V^{1/3} / L) - 4.7932.(B/L) - C_5 = -2.95$
- Untuk $L^3 / \nabla \leq 512$, $C_6 = -1.69385$
- $m_2 = C_6.0.4.e^{-0.034.Fn^{-3.29}} = -0.254$
- Untuk $L/B \leq 12$, $\lambda = 1.446.C_p - 0.03.(L/B) = 0.835$
- $Rw/W = c_1.C_2.C_3.e^{m_1.Fn^d + m_2.\cos(\lambda.Fn^{-2})} = 0.0093$
- $c = 1 + 0.11.C_{stem} = 1$, $C_{stem} = 0$ (normal section shape)
- $L_R/L = 1 - C_p + 0.06.C_p.LCB/(4.C_p - 1) = 0.334$
 $L/L_R = 2.994$
- $(1+k_1) = 0.93 + 0.4871.c(B/L)^{1.0681}(T/L)^{0.4011}(L/L_R)^{0.1216}(L^3/\nabla)^{0.3649}.$
 $(1-C_p)^{-0.6042} = 1.441$
- $(1+k_2) = 1.5$ (rudder of single crew ship)
- $(1+k) = (1+k_1) + [(1+k_2) - (1+k_1)]. S_{app}/S_{tot}$, $S_{app} = 3 \text{ m}^2$

$$= 1.443$$

- $C_f = \frac{0.075}{(\log Rn - 2)^2}$ dari buku tahanan dan propulsi kapal, Harvald

$$= 2.275 \cdot 10^{-3}$$

- $C_A = 0.006 \cdot (L+100)^{-0.16} - 0.00205 = 7.583 \cdot 10^{-4}$

Dengan koefisien – koefisien diatas akan didapat tahanan total sbb :

$$R_T = 0.5 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot S_{tot} [C_f(1+k) + C_A] + (R_w/W) \cdot W$$

$$= 7.418 \text{ KN}$$

Tahanan diatas diperhitungkan untuk kondisi laut tenang, sehingga perlu dikoreksi untuk kondisi pelayaran sesungguhnya :

$$R_T = 7.418 \cdot 120\% = 8.9016 \text{ KN}$$

Perhitungan BHP mesin

$$EHP = R_T \cdot V$$

$$= 8.9016 \cdot 4.362$$

$$= 38.829 \text{ KW}$$

$$= 52.793 \text{ HP}$$

$$DHP = EHP / \eta_D, \quad \eta_D = 0.5 \text{ (koefisien propulsi)}$$

$$= 52.793/0.5$$

$$= 105.586 \text{ HP}$$

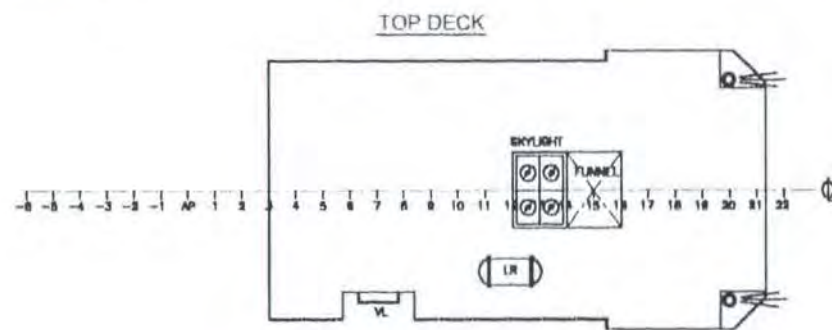
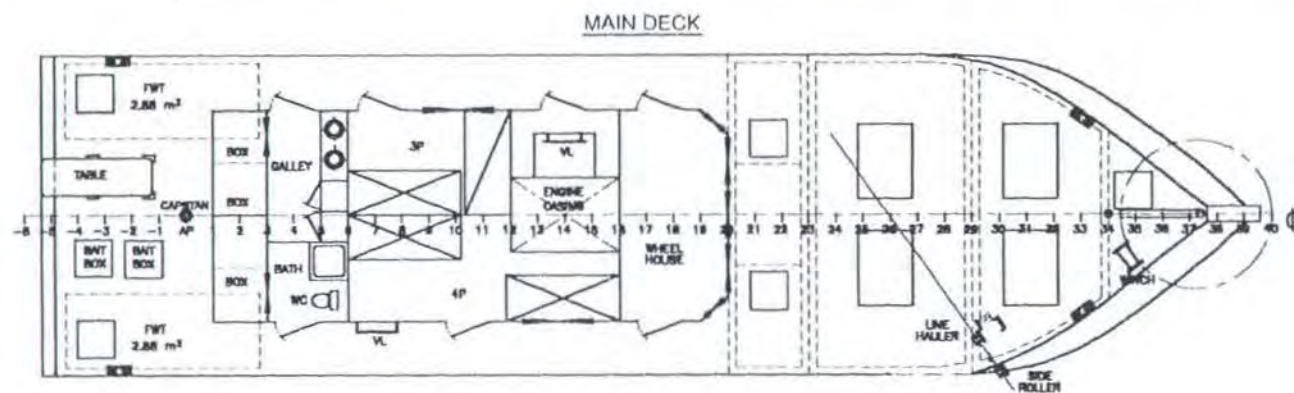
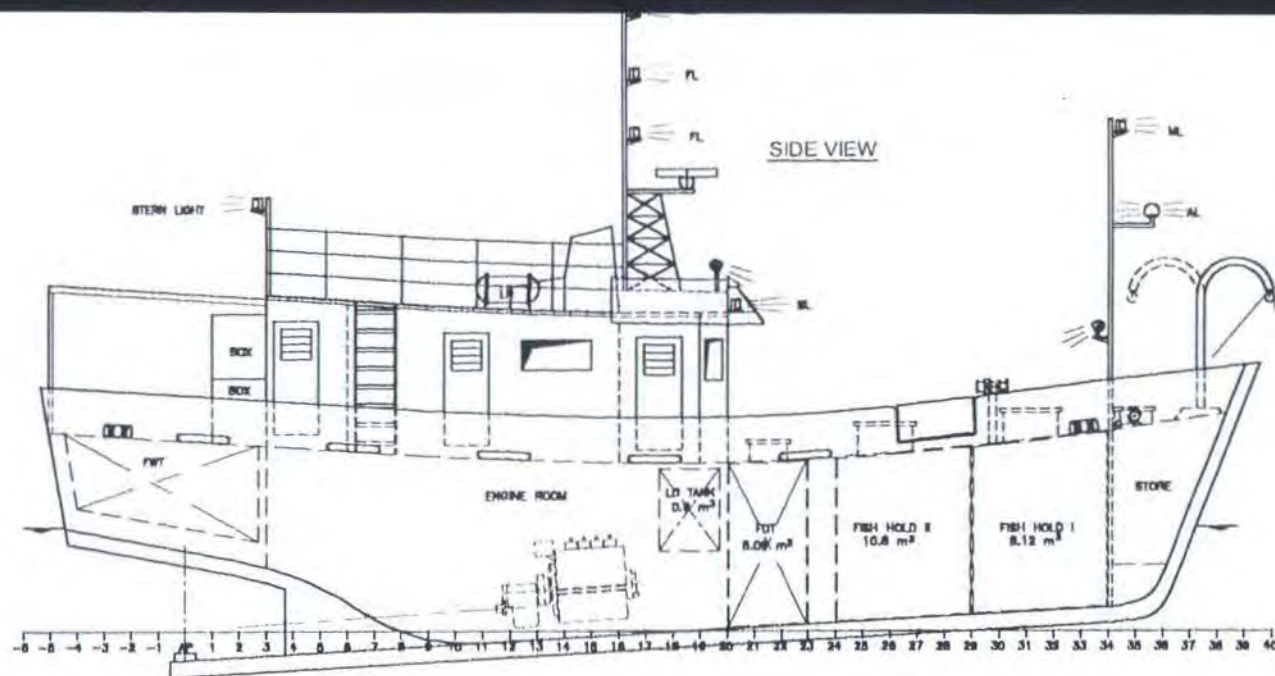
$$BHP = DHP / \eta_s, \quad \eta_s = 0.98 \text{ (koefisien poros)}$$

$$= 105.586/0.98$$

$$= 107.741 \text{ HP}$$

Koreksi kamar mesin di belakang

$$= 107.741 \cdot 103\% = 110.973 \text{ HP} \approx 111 \text{ HP}$$



SEPIULU11 NOVEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY				
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY				
36 GT LONG LINER				
GENERAL ARRANGEMENT				
NO. 11	1. 100	NO. 11	1. 100	1. 100
DESIGNER	ABDUL KADIR	DATE	16-4-02	
CHECKED BY	ABDUL KADIR			
APPROVED BY	ABDUL KADIR			

MODEL STRUKTUR BIAYA KAPAL IKAN JENIS LONG LINE

KOMPONEN KEBUTUHAN DAN BIAYA

Komponen	Item	Unit	Nilai
Parameter			
Investasi			
	- Interest Rate	%	16
	- Lama Investasi (Perkiraan Umur Kapal)	Tahun	15
	- Tax Rate	%	12
	- Biaya Lambung Kapal (C_{HL})	Rp	311,532,737.72
	Berat jenis Kayu Jati $\rightarrow$ 0.7 ton / m^3		
	Faktor Pemanfaatan Kayu $\rightarrow$ 80 %		
	Harga Kayu Jati / m^3 + Biaya Pengerjaan $\rightarrow$ Rp. 15,000,000.		
	- Biaya Outfit & Perlengkapan ($C_{out \& eq}$)	Rp	171,775,290.92
	Per ton $\rightarrow$ Rp. 20,000,000		
	- Biaya Permesinan ($C_{machinery}$)	Rp	84,321,596.83
	1.5 x Harga M/E		
	- Biaya Alat Tangkap (C_{tg})	Rp	25,575,942.97
	Per Basket $\rightarrow$ Rp. 200,000		
Administrasi & Kepelabuhan			
	- Biaya Administrasi usaha dan perijinan tahunan (C_{adm})	Rp	3,000,000.00
	- Biaya Kepelabuhan :		
	Biaya tambat / GT / tahun	Rp	500.00
	Biaya jasa Bongkar Muat / ton / tahun	Rp	10,000.00
ABK			
	- Jumlah Crew		
	Untuk Kapal $\leq$ 30 GT	orang	6
	Untuk Kapal 30 - 50 GT	orang	7
	untuk Kapal $\geq$ 50 GT	orang	8
	- Biaya ABK		
	Gaji pokok / bln	Rp	700,000.00
	Tunjangan Kesehatan / bln	Rp	100,000.00
	makan / hari / orang	Rp	15,000.00
Permesinan dan Bahan Bakar			
	- BHP	HP	126
	- MCR	HP	107
	- RPM		2000
	- Specific oil consumption	Kg/h. HP	0.1681
	- Harga bahan bakar (Solar)	Rp/liter	1,250.00
	- Harga minyak pelumas	Rp/liter	9,275.00
Fresh Water			
	- Biaya air tawar / ton	Rp	10,000.00
Lain - lain			
	- Biaya es / Ton	Rp	150,000.00
	- Biaya umpan / Kg	Rp	3,000.00
	- Biaya perawatan kapal / tahun	%	10
	- Biaya perawatan alat tangkap / tahun	%	20
trip			
	- Radius pelayaran	mil	100
	- 1 Trip	hari	7
	- Jumlah trip / Tahun	trip	40
	- hari operasional efektif / tahun	hari	280
	- Bongkar Muat	hari	1



Perhitungan Biaya

Fixed Cost				
- Biaya kapital	Rp / Bln	8,954,802.19	37.16%	
- Biaya Asuransi	Rp / Bln	988,675.95	4.10%	
- Biaya Perawatan dan Perbaikan Kapal	Rp / Bln	4,730,246.88	19.63%	
- Biaya Perawatan dan Perbaikan Alat Tangkap	Rp / Bln	426,265.72	1.77%	
- Biaya ABK	Rp / Bln	8,750,000.00	36.31%	
- Biaya Administrasi usaha dan perijinan	Rp / Bln	250,000.00	1.04%	
Total Fixed Cost	Rp / Bln	24,099,990.73	100%	

Variabel Cost				
- Biaya Tambat	Rp / Bln	1,508.90	0.004%	
- Biaya Bongkar Muat	Rp / Bln	3,996.24	0.010%	
- Biaya Bahan Bakar	Rp / Bln	22,415,817.17	54.54%	
- Biaya Minyak Lumas	Rp / Bln	12,173,601.07	29.62%	
- Biaya Air Tawar	Rp / Bln	32,666.67	0.08%	
- Biaya Es	Rp / Bln	4,875,414.13	11.86%	
- Biaya Umpan	Rp / Bln	1,598,496.44	3.89%	
Total Variabel Cost	Rp / Bln	41,101,500.61	100%	

SPESIFIKASI TEKNIS KAPAL

UKURAN KAPAL

				Stabilitas	
-	Lpp	m	13.35	Cw =	0.80
-	Lwl	m	15.00	Cb =	0.51
-	B mld	m	4.29	MB =	1.44
-	H	m	2.26	KB =	0.88
-	Draught (T)	m	1.40	KG (0.75H) =	1.70
-	FreeBoard (H - T)	m	0.86	KM =	2.30
-	Vs	knot	8.00	MG =	0.60
-	GRT f (L, B, H)	ton	36.21		
-	Displasemen f (L, B, T)	ton	50.52		
-	Volume karene	m ³	49.28		
-	Volume Fish Hold	m ³	15.98		
-	Engine Power	HP	126		
-	Crew No.	Person	7		

LWT Calculation			
- Hull Weight (W_H) = $K \times (B + H) \times L_{pp}$ K (for Wooden Boat) = 0.133	ton	11.6306	
- Hull Outfitting Weight (W_O) = $K_O \times L_{pp} \times B$ K_O (for Line Fishing) = 0.15	ton	8.5888	
- Fishing Gear (W_{FG}) = 1 Basket $\longrightarrow$ 10 Kg	ton	1.2788	
- Machinery Outfitting & Electric Outfitting ($W_{M&E}$) = $C_M (MCR / RPM)^{0.75}$ C_M = 23 for MCR < 1000 HP	ton	2.5607	
- Allowance (W_{RES}) = 7 - 10 % LWT	ton	1.6841	
TOTAL LIGHT WEIGHT		ton	25.7429

DWT Calculation			
- Fuel Oil Weight For M/E (W_{FO}) = Cruising Days $\times$ 24 $\times$ SFOC $\times$ BHP $\times 10^{-3}$	ton	3.5589	
- Fuel Oil Weight For D/G = 30 % $\times$ W_{FO} M/E	ton	1.0677	
- Lubricating Oil Weight (W_{LO}) = 0.04 ~ 0.08 W_{FO}	ton	0.3701	
- Fresh Water Weight (W_{FW}) = Cruising Days $\times$ Crews No. $\times$ FWC $\times 10^{-3}$ FWC = 20 Kg / Person / Day	ton	0.98	
- Provisions (W_{PR}) = Cruising Days $\times$ PRC $\times$ Crew No. $\times 10^{-3}$ PRC = 4 Kg / Person	ton	0.196	
- Crew and Effect (W_{CE}) = (W_{Crew} + $W_{Luggage}$) $\times$ Crew No. $\times 10^{-3}$ Crew Weight = 70 Kg Luggage = 20 Kg / Person	ton	0.63	
- Ice (W_{ICE}) = 2 ton Ice $\longrightarrow$ 1 ton Fish 1 ton Ice $\longrightarrow$ 1 ton Bait	ton	9.7508	
- Bait (W_{BAT}) = Berat 1 Umpan rata2 $\longrightarrow$ 50 gr	ton	0.1598	
- Fish (W_{FISH}) = Berat 1 ikan rata2 $\longrightarrow$ 1.5 Kg ikan	ton	4.7955	
TOTAL DEAD WEIGHT		ton	21.5089

Perhitungan Komponen Fixed Cost		
Investasi awal	Rp	593,205,568.45
Jumlah bulan	Bln	12
Lama investasi (Umur Kapal)	Bln	180
Interest / Bulan	%	1.2445
Cap Rec. Factor (CR)		0.0140
ACCR		0.0151
Biaya kapital / Bulan	Rp	8,954,802.19
Biaya Asuransi / Bulan	Rp	988,675.95
Biaya perawatan dan Perbaikan Kapal / Bulan	Rp	4,730,246.88
Biaya perawatan dan Perbaikan Alat Tangkap / Bulan	Rp	426,265.72
Biaya ABK / Bulan (1) + (2)	Rp	8,750,000.00
Gaji + Tunjangan / Bulan (1)	Rp	5,600,000.00
makan / Bulan (2)	Rp	3,150,000.00
Biaya Administrasi usaha dan perijinan / Bulan	Rp	250,000.00

Perhitungan Komponen Variabel Cost		
Biaya Tambat / Tahun	Rp	18,106.82
Biaya Bongkar Muat / Tahun	Rp	47,954.89
Biaya Bahan Bakar / Tahun	Rp	268,989,806.04
Biaya Minyak Lumas / Tahun	Rp	146,083,212.79
Biaya Air Tawar / Tahun	Rp	392,000.00
Biaya Es / Tahun	Rp	58,504,969.55
Biaya Umpan / Tahun	Rp	19,181,957.23

PERHITUNGAN BHP MESIN		
$V/(Lwl \cdot 3.28)^{0.5} =$		1.14
$BHP/Disp = 33.9419 - 35.2468 Vs/(Lwl \cdot 3.28)^{0.5} + 9.61678 (Vs/(Lwl \cdot 3.28)^{0.5})^2$		2.1693
BHP =	HP	110
BHP + 15 % Sea Margin	HP	126

TABEL OPTIMASI

Constanta	-	m/det ²	g (gravitasi)	9.8
Parameter	-	Rp	KOMPONEN KEBUTUHAN BIAYA	
Constraint	-	B / T	2.40	3.05
	-	L / B	2.80	3.11
	-	H / T	1.10	1.61
	-	L / H	5.90	5.90
	-	T	0	1.40
	-	Lpp	13.35	13.35
	-	Vs	8	8
	-	MG	0.60	0.60
	-	Periode Oleng	5	5
	-	Seting	1	5
	-	Jumlah Basket	0	128
	-	$V/(Lwl \cdot 3.28)^{0.5}$	0.8	1.14
	-	W_{FISH}	0	4.80
	-	FreeBoard	0.199940907	0.86
	-	Disp.	47.25	47.25

Variabel	-	m	Lpp	13.35
	-	m	Lwl	15.00
	-	m	B	4.29
	-	m	H	2.26
	-	m	T	1.40
	-	Knot	V	8
	-		Jumlah Basket	128
	-		Setting/Trip	5

1 basket → 5 pancing

Fungsi Obyektif			Nilai	Tipe	%
-	Rp	Biaya tetap	24,099,990.73	min	36.96%
-	Rp	Biaya variabel	41,101,500.61	min	63.04%
					100%

	Total Biaya	Tipe
(Rp)	65,201,491.34	min

Microsoft Excel 9.0 Answer Report

Worksheet: [Optimasi-model-Longline-fv-MGalt2.xls]Sheet1

Report Created: 4/24/02 7:43:58 PM

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$P\$43 (Rp)	Total Biaya	129,036,379.74	65,201,491.34

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$P\$28	Lpp	17.30	13.35
\$P\$29	Lwl	19.20	15.00
\$P\$30	B	5.50	4.29
\$P\$31	H	2.35	2.26
\$P\$32	T	2.10	1.40
\$P\$33	V	9	8
\$P\$34	Jumlah Basket	400	128
\$P\$35	Setting/Trip	5	5

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$P\$10	B / T	3.05	\$P\$10>=\$O\$10	Not Binding	0.65
\$P\$11	L / B	3.11	\$P\$11>=\$O\$11	Not Binding	0.31
\$P\$12	H / T	1.61	\$P\$12>=\$O\$12	Not Binding	0.51
\$P\$13	L / H	5.90	\$P\$13>=\$O\$13	Binding	0.00
\$P\$14	T	1.40	\$P\$14>=\$O\$14	Not Binding	1.40
\$P\$15	Lpp	13.35	\$P\$15>=\$O\$15	Binding	0.00
\$P\$16	Vs	8	\$P\$16>=\$O\$16	Binding	0
\$P\$17	MG	0.60	\$P\$17>=\$O\$17	Binding	0.00
\$P\$18	Periode Oleng	5	\$P\$18>=\$O\$18	Binding	0
\$P\$19	Seting	5	\$P\$19>=\$O\$19	Not Binding	4
\$P\$20	Jumlah Basket	128	\$P\$20>=\$O\$20	Not Binding	128
\$P\$21	V/(Lwl . 3.28)0.5	1.14	\$P\$21>=\$O\$21	Not Binding	0.34
\$P\$22	WFISH	4.80	\$P\$22>=\$O\$22	Not Binding	4.80
\$P\$23	FreeBoard	0.86	\$P\$23>=\$O\$23	Not Binding	0.66
\$P\$10	B / T	3.05	\$P\$10<=\$Q\$10	Not Binding	0.646404764
\$P\$11	L / B	3.11	\$P\$11<=\$Q\$11	Not Binding	0
\$P\$12	H / T	1.61	\$P\$12<=\$Q\$12	Binding	0
\$P\$13	L / H	5.90	\$P\$13<=\$Q\$13	Not Binding	2.8
\$P\$14	T	1.40	\$P\$14<=\$Q\$14	Not Binding	1.595004153
\$P\$15	Lpp	13.35	\$P\$15<=\$Q\$15	Not Binding	0.224933521
\$P\$16	Vs	8	\$P\$16<=\$Q\$16	Not Binding	2
\$P\$17	MG	0.60	\$P\$17<=\$Q\$17	Not Binding	0.3
\$P\$18	Periode Oleng	5	\$P\$18<=\$Q\$18	Not Binding	4
\$P\$19	Seting	5	\$P\$19<=\$Q\$19	Binding	0
\$P\$20	Jumlah Basket	128	\$P\$20<=\$Q\$20	Not Binding	372.1202851
\$P\$21	V/(Lwl . 3.28)0.5	1.14	\$P\$21<=\$Q\$21	Not Binding	0.059299572
\$P\$22	WFISH	4.80	\$P\$22<=\$Q\$22	Not Binding	76.20451069
\$P\$24	Disp.	47.25	\$P\$24=\$Q\$24	Binding	0

Microsoft Excel 9.0 Sensitivity Report

Worksheet: [Optimasi-model-Longline-fv-MGalt2.xls]Sheet1

Report Created: 4/24/02 7:43:58 PM

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Gradient
\$P\$28 Lpp		13.35	0.00
\$P\$29 Lwl		15.00	0.00
\$P\$30 B		4.29	0.00
\$P\$31 H		2.26	0.00
\$P\$32 T		1.40	0.00
\$P\$33 V		8	0
\$P\$34 Jumlah Basket		128	0
\$P\$35 Setting/Trip		5	0

Constraints

Cell	Name	Final Value	Lagrange Multiplier
\$P\$10 B / T		3.05	0.00
\$P\$11 L / B		3.11	0.00
\$P\$12 H / T		1.61	0.00
\$P\$13 L / H		5.90	263188.43
\$P\$14 T		1.40	0.00
\$P\$15 Lpp		13.35	52956.35
\$P\$16 Vs		8	17740823.29
\$P\$17 MG		0.60	77388369.34
\$P\$18 Periode Oleng		5	24766826
\$P\$19 Seting		5	0
\$P\$20 Jumlah Basket		128	0
\$P\$21 $V/(Lwl \cdot 3.28)0.5$		1.14	0.00
\$P\$22 WFISH		4.80	0.00
\$P\$23 FreeBoard		0.86	0.00
\$P\$10 B / T		3.05	0.00
\$P\$11 L / B		3.11	
\$P\$12 H / T		1.61	
\$P\$13 L / H		5.90	
\$P\$14 T		1.40	
\$P\$15 Lpp		13.35	
\$P\$16 Vs		8	
\$P\$17 MG		0.60	
\$P\$18 Periode Oleng		5	
\$P\$19 Seting		5	
\$P\$20 Jumlah Basket		128	
\$P\$21 $V/(Lwl \cdot 3.28)0.5$		1.14	
\$P\$22 WFISH		4.80	
\$P\$24 Disp.		47.25	

Microsoft Excel 9.0 Limits Report
Worksheet: [Optimasi-model-Longline-fv-MGalt2.xls]Sheet1
Report Created: 4/24/02 7:43:58 PM

Cell	Target Name	Value
\$P\$43 (Rp)	Total Biaya	65,201,491.34

Cell	Adjustable Name	Value	Lower Limit	Target Result	Upper Limit	Target Result
\$P\$28	Lpp	13.35	13.35	65201491.34	13.35	65201491.34
\$P\$29	Lwl	15.00	15.00	65201491.34	15.00	65201491.34
\$P\$30	B	4.29	4.29	65201491.34	4.29	65201491.34
\$P\$31	H	2.26	2.26	65201491.34	2.26	65201491.34
\$P\$32	T	1.40	1.40	65201491.34	1.40	65201491.34
\$P\$33	V	8	8	65201491.34	8	65201491.34
\$P\$34	Jumlah Basket	128	128	65201491	128	65201491
\$P\$35	Setting/Trip	5	5	65201491.34	5	65201491.34

TABEL HARGA IKAN

Jenis ikan	Harga /Kg	
tongkol	6000	
kerapu	9000	
tengiri	6000	
ekor kuning	7000	
layur	7500	
manyung	5000	
Average =		6750

Tabel Cash Flow (Pb 100%)

tax rate = 12%

i = 18%

Tahun ke	Pendapatan	Operasional	Penyusutan	Pinjaman	Pendapatan Kotor	Pendapatan stlh Pajak	Cash Flow
0		-	-				
1	1,294,782,113.06	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	410,671,324.57	361,390,765.62	400,937,803.52
2	1,294,782,113.06	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	410,671,324.57	361,390,765.62	400,937,803.52
3	1,294,782,113.06	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	410,671,324.57	361,390,765.62	400,937,803.52
4	1,294,782,113.06	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	410,671,324.57	361,390,765.62	400,937,803.52
5	1,294,782,113.06	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	410,671,324.57	361,390,765.62	400,937,803.52
6	1,294,782,113.06	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	410,671,324.57	361,390,765.62	400,937,803.52

Tabel Present Value (Pb 100%)

MARR = 16%

tahun ke	Cash Flow	Faktor diskon	PV
0	(593,205,568.45)		
1	400,937,803.52	0.847457627	339,777,799.59
2	400,937,803.52	0.71818443	287,947,287.79
3	400,937,803.52	0.608630873	244,023,125.25
4	400,937,803.52	0.515788875	206,799,258.68
5	400,937,803.52	0.437109216	175,253,609.05
6	400,937,803.52	0.370431539	148,520,007.67
$\Sigma =$			1,402,321,088.05

NPV = 809,115,519.60

PI = 2.36

Payback Period = 1 tahun 10 bulan

IRR = 64%

Tabel Cash Flow (Pb 90%)

tax rate = 12%

i = 18%

Tahun ke	Pendapatan	Operasional	Penyusutan	Pinjaman	Pendapatan Kotor	Pendapatan stlh Pajak	Cash Flow
0		-	-				
1	1,165,303,901.75	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	281,193,113.27	247,449,939.68	286,996,977.57
2	1,165,303,901.75	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	281,193,113.27	247,449,939.68	286,996,977.57
3	1,165,303,901.75	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	281,193,113.27	247,449,939.68	286,996,977.57
4	1,165,303,901.75	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	281,193,113.27	247,449,939.68	286,996,977.57
5	1,165,303,901.75	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	281,193,113.27	247,449,939.68	286,996,977.57
6	1,165,303,901.75	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	281,193,113.27	247,449,939.68	286,996,977.57

Tabel Present Value (Pb 90%)

MARR = 16%

tahun ke	Cash Flow	Faktor diskon	PV
0	(593,205,568.45)		
1	286,996,977.57	0.847457627	243,217,777.60
2	286,996,977.57	0.71818443	206,116,760.68
3	286,996,977.57	0.608630873	174,675,220.92
4	286,996,977.57	0.515788875	148,029,848.23
5	286,996,977.57	0.437109216	125,449,023.93
6	286,996,977.57	0.370431539	106,312,732.14
$\Sigma =$			1,003,801,363.50

NPV = 410,595,795.06

PI = 1.69

Payback Period = 2 tahun 9 bulan

IRR = 43%

Tabel Cash Flow (Pb 80%)

tax rate = 12%

i = 18%

Tahun ke	Pendapatan	Operasional	Penyusutan	Pinjaman	Pendapatan Kotor	Pendapatan stlh Pajak	Cash Flow
0		-	-				
1	1,035,825,690.45	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	151,714,901.96	133,509,113.73	173,056,151.62
2	1,035,825,690.45	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	151,714,901.96	133,509,113.73	173,056,151.62
3	1,035,825,690.45	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	151,714,901.96	133,509,113.73	173,056,151.62
4	1,035,825,690.45	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	151,714,901.96	133,509,113.73	173,056,151.62
5	1,035,825,690.45	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	151,714,901.96	133,509,113.73	173,056,151.62
6	1,035,825,690.45	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	151,714,901.96	133,509,113.73	173,056,151.62

Tabel Present Value (Pb 80%)

MARR = 16%

tahun ke	Cash Flow	Faktor diskon	PV
0	(593,205,568.45)		
1	173,056,151.62	0.847457627	146,657,755.61
2	173,056,151.62	0.71818443	124,286,233.57
3	173,056,151.62	0.608630873	105,327,316.59
4	173,056,151.62	0.515788875	89,260,437.78
5	173,056,151.62	0.437109216	75,644,438.80
6	173,056,151.62	0.370431539	64,105,456.61
$\Sigma =$			605,281,638.96

NPV = 12,076,070.52

PI = 1.02

Payback Period = 5 tahun 9 bulan

IRR 19%

Tabel Cash Flow (Pb 70%)

tax rate = 12%

i = 18%

Tahun ke	Pendapatan	Operasional	Penyusutan	Pinjaman	Pendapatan Kotor	Pendapatan stlh Pajak	Cash Flow
0		-	-				
1	906,347,479.14	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	22,236,690.66	19,568,287.78	59,115,325.67
2	906,347,479.14	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	22,236,690.66	19,568,287.78	59,115,325.67
3	906,347,479.14	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	22,236,690.66	19,568,287.78	59,115,325.67
4	906,347,479.14	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	22,236,690.66	19,568,287.78	59,115,325.67
5	906,347,479.14	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	22,236,690.66	19,568,287.78	59,115,325.67
6	906,347,479.14	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	22,236,690.66	19,568,287.78	59,115,325.67

Tabel Present Value (Pb 70%)

MARR = 16%

tahun ke	Cash Flow	Faktor diskon	PV
0	(593,205,568.45)		
1	59,115,325.67	0.847457627	50,097,733.62
2	59,115,325.67	0.71818443	42,455,706.46
3	59,115,325.67	0.608630873	35,979,412.25
4	59,115,325.67	0.515788875	30,491,027.33
5	59,115,325.67	0.437109216	25,839,853.67
6	59,115,325.67	0.370431539	21,898,181.08
$\Sigma =$			206,761,914.42

NPV = (386,443,654.03)

PI = 0.35

Payback Period = -

IRR -13%

Tabel Cash Flow (Pb 60%)

tax rate = 12%

i = 18%

Tahun ke	Pendapatan	Operasional	Penyusutan	Pinjaman	Pendapatan Kotor	Pendapatan stlh Pajak	Cash Flow
0		-	-				
1	776,869,267.83	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(107,241,520.65)	(94,372,538.17)	(54,825,500.27)
2	776,869,267.83	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(107,241,520.65)	(94,372,538.17)	(54,825,500.27)
3	776,869,267.83	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(107,241,520.65)	(94,372,538.17)	(54,825,500.27)
4	776,869,267.83	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(107,241,520.65)	(94,372,538.17)	(54,825,500.27)
5	776,869,267.83	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(107,241,520.65)	(94,372,538.17)	(54,825,500.27)
6	776,869,267.83	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(107,241,520.65)	(94,372,538.17)	(54,825,500.27)

Tabel Present Value (Pb 60%)

MARR = 16%

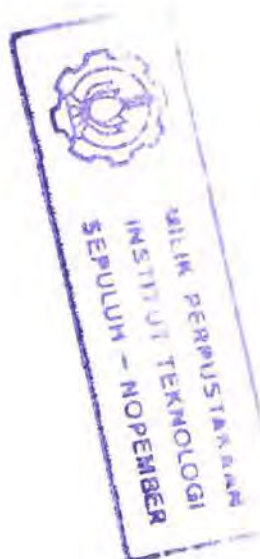
tahun ke	Cash Flow	Faktor diskon	PV
0	(593,205,568.45)		
1	(54,825,500.27)	0.847457627	(46,462,288.37)
2	(54,825,500.27)	0.71818443	(39,374,820.65)
3	(54,825,500.27)	0.608630873	(33,368,492.08)
4	(54,825,500.27)	0.515788875	(28,278,383.12)
5	(54,825,500.27)	0.437109216	(23,964,731.45)
6	(54,825,500.27)	0.370431539	(20,309,094.45)
		$\Sigma =$	(191,757,810.12)

NPV = (784,963,378.57)

PI = 0.32

Payback Period = -

IRR = -



Tabel Cash Flow (Pb 50%)

tax rate = 12%

i = 18%

Tahun ke	Pendapatan	Operasional	Penyusutan	Pinjaman	Pendapatan Kotor	Pendapatan stlh Pajak	Cash Flow
0		-	-				
1	647,391,056.53	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(236,719,731.95)	(208,313,364.12)	(168,766,326.22)
2	647,391,056.53	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(236,719,731.95)	(208,313,364.12)	(168,766,326.22)
3	647,391,056.53	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(236,719,731.95)	(208,313,364.12)	(168,766,326.22)
4	647,391,056.53	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(236,719,731.95)	(208,313,364.12)	(168,766,326.22)
5	647,391,056.53	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(236,719,731.95)	(208,313,364.12)	(168,766,326.22)
6	647,391,056.53	674,960,269.85	39,547,037.90	169,603,480.74	(236,719,731.95)	(208,313,364.12)	(168,766,326.22)

Tabel Present Value (Pb 50%)

MARR = 16%

tahun ke	Cash Flow	Faktor diskon	PV
0	(593,205,568.45)		
1	(168,766,326.22)	0.847457627	(143,022,310.36)
2	(168,766,326.22)	0.71818443	(121,205,347.76)
3	(168,766,326.22)	0.608630873	(102,716,396.41)
4	(168,766,326.22)	0.515788875	(87,047,793.57)
5	(168,766,326.22)	0.437109216	(73,769,316.58)
6	(168,766,326.22)	0.370431539	(62,516,369.98)
$\Sigma =$			(590,277,534.66)

NPV = (1,183,483,103.11)

PI = (1.00)

Payback Period = -

IRR = -

