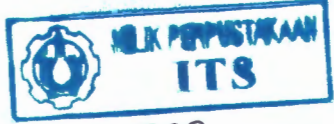


41802/H/11



RSPe  
G23-81  
Sum  
0-1  
2010



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**TUGAS AKHIR - MN 091382**

**OPTIMASI DESAIN KAPAL IKAN MENGGUNAKAN  
SOFTWARE QUANTITAVE SYSTEM FOR BUSINESS  
(QSB):  
STUDI KASUS DAERAH PERAIRAN PROBOLINGGO**

**DEFRI SUMARWAN**  
N.R.P. 4106 100 011

Dosen Pembimbing  
Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph. D

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN**  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2010

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl Terima	10 - 8 - 2010
Terima Dari	H
No Agenda Prp.	-

## LEMBAR PENGESAHAN

### OPTIMASI DESAIN KAPAL IKAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE QUANTITAVE SYSTEM FOR BUSINESS (QSB):* STUDI KASUS DAERAH PERAIRAN PROBOLINGGO

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada  
Bidang Studi Rekayasa Perkapalan  
Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

DEFRI SUMARWAN  
N.R.P. 4106 100 011

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.



SURABAYA, JUNI 2010



## LEMBAR REVISI

# OPTIMASI DESAIN KAPAL IKAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE QUANTITAVE SYSTEM FOR BUSINESS (QSB):* STUDI KASUS DAERAH PERAIRAN PROBOLINGGO

### TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai hasil sidang Ujian Tugas Akhir  
Tanggal 7 Juli 2010

Bidang Studi Rekayasa Perkapalan  
Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**DEFRI SUMARWAN**  
N.R.P. 4106 100 011

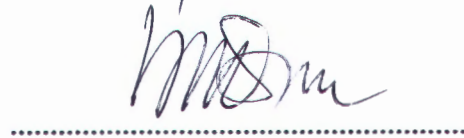
Disetujui oleh :

**Dosen Penguji Tugas Akhir**

Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D.



Ir. I Gusti Made Santosa



Ir. Ashjar Imron, M.Sc., M.SE., PED.



**Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.


SURABAYA, JULI 2010

# ABSTRAK

## OPTIMASI DESAIN KAPAL IKAN MENGGUNAKAN SOFTWARE *QUANTITAVE SYSTEM FOR BUSINESS (QSB)*: STUDI KASUS DAERAH PERAIRAN PROBOLINGGO

**Nama Mahasiswa** : Defri Sumarwan  
**NRP** : 4106 100 011  
**Jurusan** : Teknik Perkapalan  
**Dosen Pembimbing** : Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.

### Abstrak

Bangsa Indonesia adalah bangsa yang terampil dalam membuat kapal. Berbagai jenis kapal kayu dapat dibangun sesuai dengan karakteristik di tiap daerah. Ilmu yang digunakan merupakan ilmu yang turun-menurun yang berasal dari nenek moyangnya. Tak salah jika bentuk kapal yang dibuat hampir sama di wilayah tertentu. Di sisi lain, teknik perancangan kapal terus berkembang. Ukuran-ukuran utama kapal sangat mempengaruhi kinerja dari kapal itu sendiri. Maka, dalam penelitian ini akan menggabungkan antara data-data kapal ikan di perairan khususnya Probolinggo dengan teknik perancangan kapal yang selama ini diajarkan di bangku perkuliahan untuk dilakukan proses optimasi. Proses optimasi desain ini menggunakan *Software Quantitave System For Business (QSB)* yang merupakan perangkat lunak yang biasa digunakan dalam proses optimasi. Proses optimasi, diawali dengan penentuan variabel, batasan, dan fungsi tujuan dari proses optimasi, yaitu untuk mendapatkan biaya pembangunan yang paling minimum. Dari hasil optimasi didapatkan ukuran-ukuran utama kapal ikan optimal untuk daerah Probolinggo yaitu panjang ( $L_{pp}$  14,24 m, lebar ( $B$ ) 4,84 m, tinggi ( $D$ ) 1,52 m, kecepatan ( $V_s$ ) 9 knot, koefisien blok ( $C_b$ ) 0,63, sarat ( $t$ ) 1,29 m, panjang bangunan atas 2,6 m, tinggi bangunan atas 1,86 m, dan lebar bangunan atas 1,53 m.

**Kata kunci:** optimasi, desain, kapal ikan, ukuran utama, QSB



## ABSTRACT

### THE OPTIMIZATION OF FISHING VESSEL DESIGN BY QUANTITAVE SYSTEM FOR BUSINESS (QSB) SOFTWARE: CASE STUDY PROBOLINGGO COASTAL

**Author** : Defri Sumarwan  
**NRP** : 4106 100 011  
**Department** : Naval Architecture and Shipbuilding  
**Supervisor** : Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.  
**Abstract**

*Indonesian had good talent in building vessel. They can be proved where every region has different characteristic. Techniques that they use were transferred from their generation before them. And the generation gets the techniques from their generation before them too. So it's not surprising if a vessel is made almost the same in certain regions. In other side, techniques in designing ship in moving forward. Principal dimension has big influence in the ship's performance. The research combines Probolinggo's fishing vessel data and theory at ship design. Researcher use Software Quantitave System Business (QSB) which is usually used to use in optimization design process. Optimization process, beginning with the determination of variables, constraints, and the objective function of optimization process, namely to obtain the minimum of building cost. And the optimization result for Probolinggo's fishing vessel are length (L) 14.24 m, breadth (B) 4.84 m, depth (D) 1.52 m, speed (Vs) 9 knot, coefficient block (Cb) 0.63, draught (T) 1.29 m, length deck house (Ldh) 2.6 m, height deck house (Hdh) 1.86 m, and breadth deck house (Bdh) 1.53 m.*

**Keywords:** *optimization, design, fishing vessel, principal dimension, QSB*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirobbil alamiin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas apa yang telah memberikan baik limpahan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir yang berjudul “Optimasi Desain Kapal Ikan Menggunakan *Software Quantitative System for Business (QSB)*: Studi Kasus Daerah Perairan Probolinggo” ini tepat pada waktunya.

Dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik material maupun non-material juga turut andil dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah bekerja keras untuk dapat memberikan pendidikan terbaik, serta selalu mengiringkan doa demi keberhasilan penulis.
2. Bapak Dony Setyawan, S.T., M.Eng. selaku dosen wali, yang telah memberikan segala pelajaran hidup melalui nasehat-nasehatnya.
3. Bapak Prof. Ir. Djauhar Manfaat M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan memberikan nasehat yang sangat berharga sehingga banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak-bapak pegawai Kantor Administrasi Pelabuhan Tanjung Tembaga Probolinggo yang telah memberikan pengetahuan dan data kapal ikan di Probolinggo.
5. Bapak-bapak karyawan Tata Usaha Jurusan Teknik Perkapalan yang telah memberikan pelayanan terbaik ketika proses pengajuan tugas akhir ini.
6. Teman-teman satu angkatan Jurusan Teknik Perkapalan “ATLANTIS” yang telah memberikan support, terutama Adhi, Budi, Arief P., Fajar, Syariful, Heri, Rani, dan Arief D. yang merupakan teman seperjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Seluruh warga Jurusan Teknik Perkapalan yang telah memberikan pengetahuan tentang idealisme mahasiswa.

8. Teman-teman satu asrama yang ikut meramaikan hari-hari penulis dan menjadi penyemangat dalam setiap pengerjaan tugas akhir ini.

9. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Saran dan masukan yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Harapan penulis, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk memajukan dunia maritim Indonesia dan hasilnya dapat mensejahterakan seluruh bangsa.

Surabaya, 25 Juni 2010



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR REVISI .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
Bab 1. Pendahuluan .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Hipotesis.....	3
1.6. Batasan Masalah.....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
Bab 2. Tinjauan Pustaka .....	5
2.1. Tinjauan Umum.....	5
2.2. Ukuran Utama Kapal .....	7
2.2.1. Panjang Kapal .....	8
2.2.2. Lebar Kapal .....	8
2.2.3. Dalam .....	9
2.2.4. Sarat.....	9
2.2.5. Lambung Timbul.....	9
2.3. Kapal Ikan Tradisional .....	11
2.3.1. Tipe Kapal Rawai (pancing) .....	11
2.3.2. Tipe Kapal Purse Seine .....	25
2.4. Perencanaan Desain Kapal Ikan .....	25
2.4.1. Metode Kapal Pembanding ( <i>Method of Comparison</i> ) .....	26
2.4.2. Metode Statistik ( <i>Method of Statistic</i> ).....	26
2.4.3. Metode Ulangan Perhitungan ( <i>Trial and Error</i> ).....	26
2.4.4. Metode Penyelesaian Lengkap ( <i>Method of Complex Solution</i> ) .....	30
2.4.5. Analisa Regresi .....	32
2.4.6. Diskripsi Singkat.....	32
2.4.7. Faktor Penentu dalam Perencanaan Kapal .....	33
2.5. Optimasi .....	34
2.5.1. Pengertian Optimasi .....	34
2.5.2. Urutan Pelaksanaan Proses Optimasi.....	35
2.5.3. Klasifikasi Permasalahan Optimasi.....	36
2.5.4. Program Non Linier .....	36
2.5.5. Optimasi dalam Desain Kapal.....	38
2.5.6. Optimasi dengan QSB for Windows.....	38
Bab 3. Tinjauan Umum Pelabuhan Tanjung Tembaga Probolinggo .....	39
3.1. Pelabuhan Tanjung Tembaga .....	39



3.1.1.	Fasilitas Pelabuhan Tanjung Tembaga .....	43
3.1.2.	Aktifitas Bongkar Muat di Pelabuhan .....	43
Bab 4.	Metodologi Penelitian .....	45
4.1.	Diagram Alir Penelitian .....	45
4.2.	Metodologi Pengerjaan .....	46
4.2.1.	Melakukan Studi Literatur .....	46
4.2.2.	Studi Lapangan .....	46
4.2.3.	Melakukan pemilihan variabel, konstanta, dan batasan .....	46
4.2.4.	Pembuatan model optimasi dari QSB for windows.....	46
4.2.5.	Melakukan penerapan model dalam desain kapal ikan .....	47
4.2.6.	Analisa hasil optimasi kapal ikan dan pembahasan.....	47
4.2.7.	Penarikan kesimpulan .....	47
Bab 5.	Analisa Data dan Pembahasan .....	49
5.1.	Potensi Perikanan Daerah Probolinggo.....	49
5.2.	Pemilihan Ikan dan Alat Tangkap.....	52
5.3.	Konsep Pemilihan Tipe Kapal Ikan .....	52
5.4.	Perencanaan Ukuran Utama Kapal Ikan .....	53
5.4.1.	Penentuan Komposisi Optimasi.....	54
5.4.2.	Model Optimasi Dengan Software QSB.....	60
5.5.	Pengecekan Proses Optimasi .....	64
5.5.1.	Penggambaran <i>Lines Plan</i> dan Rencana Umum.....	65
5.5.2.	Perhitungan LWT dan DWT Kapal .....	67
5.5.3.	Perhitungan Freeboard.....	73
5.5.4.	Perhitungan Hambatan Kapal dengan Software Hullspeed.....	75
5.5.5.	Perhitungan BHP .....	81
5.5.6.	Perhitungan Stabilitas Kapal.....	82
5.5.7.	Analisa Ekonomi .....	85
Bab 6.	Kesimpulan dan Saran .....	90
6.1.	Kesimpulan .....	91
6.2.	Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA .....		93
LAMPIRAN .....		95

## DAFTAR GAMBAR



Gambar 2.1. Ukuran Kapal Membujur (longitudinal).....	8
Gambar 2.2. Ukuran Melintang Kapal (transverse).....	9
Gambar 2.3. Kapal <i>Longline</i> Kayu Indonesia.....	12
Gambar 2.4. <i>Drift Longline</i> .....	13
Gambar 2.5. Penangkapan Ikan dengan Rawai Hanyut.....	14
Gambar 2.6. Rawai Tetap ( <i>set longline</i> ).....	15
Gambar 2.7. <i>Branch Line</i> .....	18
Gambar 2.8. <i>Hook</i> .....	18
Gambar 2.9. Alat Tangkap Huhate.....	20
Gambar 2.10. Kedudukan Alat Tangkap Tonda ( <i>troll line</i> ) di dalam Laut.....	20
Gambar 2.11. Beberapa Bentuk Lain dari Umpan Buatan.....	21
Gambar 2.12. Line Hauler.....	22
Gambar 2.13. Side Roller.....	22
Gambar 2.14. Line Arranger.....	23
Gambar 2.15. <i>Line Thrower</i> .....	23
Gambar 2.16. <i>Branch Line Ace</i> .....	23
Gambar 2.17. Penataan Dek pada Long Line <i>Box System</i> .....	24
Gambar 2.18. Kapal ikan dengan alat tangkap <i>purse seine</i> .....	25
Gambar 2.19. <i>Basic design Spiral</i> (Evans, 1959).....	27
Gambar 3.1. Pelabuhan Tanjung Tembaga Probolinggo.....	39
Gambar 3.2. Ikan Kakap Merah.....	42
Gambar 3.3. Ikan Kakap Putih.....	42
Gambar 3.4. Ikan Tenggiri.....	42
Gambar 3.5. Ikan Anggoli (Kurisi Bali).....	42
Gambar 4.1. Diagram Alir Pengerjaan.....	45
Gambar 5.1. Regresi Harga Alat Tangkap.....	56
Gambar 5.2. Grafik PK dan Vs.....	59
Gambar 5.3. Tampilan Awal NLP.....	60
Gambar 5.4. Tampilan saat Memasukkan Data Project.....	60
Gambar 5.5. Tampilan Model Optimasi.....	61
Gambar 5.6. Tampilan Model Optimasi.....	62
Gambar 5.7. Hasil Optimasi.....	63
Gambar 5.8. Tampilan Hasil Pengecekan.....	64
Gambar 5.9. Hasil Kalkulasi Hidrostatik dengan <i>Maxsurf</i> .....	65
Gambar 5.10. <i>Lines Plan</i> .....	66
Gambar 5.11. Rencana Umum.....	66
Gambar 5.12. Perhitungan Ukuran Konstruksi dengan BKI 1996.....	67
Gambar 5.13. Perhitungan LWT.....	70
Gambar 5.14. Kolom <i>Surface to Measure Hullspeed</i> .....	78
Gambar 5.15. Kolom metode analisa hambatan Hullspeed.....	79
Gambar 5.16. Kolom speed range Hullspeed.....	79
Gambar 5.17. Kolom efficiency Hullspeed.....	79
Gambar 5.18. Kolom pilihan grafik Hullspeed.....	80



Gambar 5.19. Grafik <i>Resistance-Speed</i> .....	80
Gambar 5.20. Kurva Stabilitas.....	85
Gambar 5.21. Grafik BEP.....	89
Gambar 5.22. Hubungan antara Prosentase Muatan dengan Profit/thn.....	89



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jumlah aktifitas bongkar muat di Pelabuhan Tanjung Tembaga Probolinggo .....	43
Tabel 3.2. Jumlah aktifitas bongkar muat kapal ikan di Pelabuhan Tanjung Tembaga Probolinnggo pada tahun 2009.....	44
Tabel 5.1. Nilai Produksi menurut Sub Sektor Perikanan dan Kabupaten/Kota di Jatim.....	50
Tabel 5.2. Nilai Produksi menurut Sub Sektor Perikanan melalui Penangkapan di Jatim .....	51
Tabel 5.3. Data Ukuran Utama dan Permesinan Kapal Pembanding.....	53
Tabel 5.4. Data Ukuran-ukuran Lain dari Kapal Pembanding.....	53
Tabel 5.5. Perbandingan GT dengan Harga Alat Tangkap .....	56
Tabel 5.6. Perhitungan LWT.....	71
Tabel 5.7. Perhitungan Ruang Muat .....	73
Tabel 5.8. Harga <i>di</i> .....	78
Tabel 5.9. <i>Resistance-Speed</i> .....	81
Tabel 5.10. NPV .....	87
Tabel 5.11. Prediksi PI dan IRR.....	87
Tabel 5.12. Perhitungan <i>Break Even Point</i> .....	88

# Bab 1. Pendahuluan

## 1.1. Latar Belakang

Seiring perkembangan jaman, komputer telah menjadi suatu alat yang tidak bisa dipisahkan dari dunia desain kapal. Komputer dibutuhkan terutama dalam kemampuan menyimpan data dan mengeluarkannya kembali, serta kemampuan menghitungnya yang semakin cepat. Komputer juga mampu menampilkan grafik yang semakin halus. Sebagai salah cabang dari menghitung adalah melakukan optimasi yaitu mencari nilai maksimum atau minimum dari suatu keadaan.

*Optimasi sangat berguna di hampir segala bidang dalam rangka melakukan usaha secara efektif efisien untuk mencapai target hasil yang ingin dicapai. Tentunya hal ini akan sangat sesuai dengan prinsip ekonomi yang berorientasikan untuk senantiasa menekan pengeluaran untuk menghasilkan outputan yang maksimal. Optimasi ini juga penting karena persaingan usaha saat ini sudah sangat ketat.*

Seperti yang dikatakan di awal, bahwasanya optimasi sangat berguna bagi hampir seluruh bidang yang ada, salah satunya transportasi laut atau lebih spesifiknya dalam proses pembuatan kapal, optimasi harus dilakukan guna mencapai kapal yang paling tepat sesuai dengan kondisi dimana kapal beroperasi.

Dalam perkembangan jaman, teknik optimasi tersebut sudah bisa didapatkan dalam bentuk software. Salah satu software yang dapat digunakan dalam proses optimasi adalah Quantitative System for Business (QSB) for Windows. Software ini merupakan software optimasi yang dapat digunakan untuk berbagai permasalahan. Untuk menggali lagi kemampuan dari software tersebut, maka dilakukan suatu penelitian dalam rangka meningkatkan kemampuan software tersebut dalam mendesain kapal.

Negara Indonesia yang memiliki jumlah kapal ikan paling banyak daripada jenis kapal yang lainnya. Seperti yang sering kita jumpai di pesisir pantai, sebagian besar nelayan yang tinggal memiliki kapal yang digunakan untuk mencari penghidupan sehari-hari. Kapal-kapal tersebut biasanya memiliki karakteristik bentuk yang hampir sama dalam satu daerah. Tipe



Nade berkembang di wilayah Indonesia bagian barat terutama di sekitar Pulau Sumatra, tipe Lete-lete banyak dipakai di wilayah Indonesia tengah yaitu daerah Jawa dan Madura. Sedangkan di Indonesia timur sering dipakai tipe Phinisi khususnya di Pulau Sulawesi. Kapal-kapal yang dimiliki nelayan kecenderungan hanya berukuran pendek atau kurang dari 24 meter. Kapal dengan ukuran tersebut memiliki kecenderungan untuk tidak diatur dalam rule internasional. Sebagaimana rule ICLL 1966 (International Convention on Load Lines 1966) dan ICTMS 1969 (International Conference on Tonnage Measurement of Ship 1969) yang membatasi peraturannya hanya untuk kapal di atas 24 meter. Hanya melalui Keputusan Menteri, pemerintah berusaha untuk mengatur kapal-kapal tersebut agar dapat memenuhi peraturan keselamatan sehingga dapat dinyatakan laik laut. Maka untuk meningkatkan kemampuan dari kapal ikan tersebut, sebagai seorang desainer perlu dilakukannya suatu proses optimasi. Optimasi tentang ukuran-ukuran utama dari suatu kapal ikan yang panjangnya kurang dari 24 m. Dan optimasi tersebut telah disusun dalam tugas akhir ini yang berjudul "Proses Optimasi Desain Kapal Ikan Menggunakan *Software Quantitative System for Business* (QSB). Untuk lebih mendekati dengan kondisi di lapangan, peneliti menggunakan studi kasus daerah perairan Probolinggo karena memiliki potensi ikan yang masih banyak dan belum ditangkapi oleh nelayan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Adapun permasalahan utama yang akan diselesaikan pada tugas akhir kali ini adalah bagaimana proses optimasi yang paling tepat dengan menggunakan software *Quantitative System for Business* (QSB) for Windows. Adapun, jika dijabarkan lebih detail permasalahan yang akan diselesaikan yaitu:

- a. Bagaimana memilih metode optimasi yang tepat dalam melakukan proses optimasi menggunakan software tersebut.
- b. Bagaimana menentukan fungsi objektif, variabel, konstanta, dan batasan yang berpengaruh dalam optimalisasi desain kapal dengan kriteria biaya pembuatan yang efisien.
- c. Bagaimana hasil dari penggunaan metode optimasi dalam penentuan ukuran-ukuran utama kapal ikan.
- d. Bagaimana menganalisa hasil desain kapal ikan dari proses optimasi menggunakan software tersebut.



### 1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mendapatkan metode optimasi yang sesuai dengan permasalahan yang akan diselesaikan.
- b. Untuk mendapatkan variabel, konstanta, dan batasan yang berpengaruh dalam optimalisasi desain kapal dengan kriteria biaya pembuatan dan operasional yang efisien.
- c. Untuk mendapatkan hasil dari penggunaan metode optimasi dalam pendesainan ukuran-ukuran utama kapal ikan.
- d. Mengetahui karakteristik desain kapal ikan hasil optimasi yang menunjukkan keadaan perairan Probolinggo.

### 1.4. Manfaat

Dari tugas akhir ini diharapkan akan memberikan manfaat berupa terbantukannya para pembuat kapal tradisional dalam menentukan ukuran utama kapal yang paling efisien untuk daerah Probolinggo.

### 1.5. Hipotesis

Dengan dibantu software *Quantitative System for Business (QSB) for Windows*, semakin memudahkan desainer dalam menghasilkan kapal yang efektif dan efisien.

### 1.6. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam tugas akhir ini antara lain :

- a. Perancangan yang dilakukan hanya pada tahap *basic design* pada aspek stabilitas, berat, dan titik berat.
- b. Optimasi yang dilakukan pada ukuran utama kapal agar mendapatkan biaya pembangunan yang paling murah.
- c. Desain kapal ikan dibuat khusus untuk daerah perairan Probolinggo.
- d. Optimasi dilakukan dengan menggunakan software *Quantitative Systems for Business (QSB) for Windows* dan beberapa software pendukung dalam menghitung.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- **BAB I PENDAHULUAN**  
Berisi tentang latar belakang, permasalahan, tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi dan model analisa dan sistematika penulisan.
- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**  
Berisi tentang teori-teori penunjang yang digunakan sebagai dasar untuk memecahkan permasalahan.
- **BAB III TINJAUAN UMUM PELABUHAN TANJUNG TEMBAGA PROBOLINGGO**  
Berisi tentang gambaran keadaan Pelabuhan Tanjung Tembaga, Probolinggo.
- **BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA**  
Berisi proses optimasi yang dilakukan untuk mendapatkan ukuran utama kapal ika. Juga terdapat analisa hasil optimasi secara teknis dan ekonomis.
- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**  
Berisi tentang kesimpulan hasil analisa data dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.



## Bab 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Tinjauan Umum

Sebelum membahas terlebih jauh, berikut ini dijelaskan tentang definisi kapal ikan. Menurut Keppres No.51 tahun 2002, kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun, yang digerakkan dengan tenaga mekanik, tenaga angin, atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah. Menurut, Kepmen Nomor : KEP.02/MEN/2002, kapal perikanan adalah kapal atau perahu atau alat apung lainnya yang digunakan untuk melakukan penangkapan ikan termasuk melakukan survey atau eksplorasi kelautan. Jika disimpulkan dari dua pengertian di atas, kapal ikan merupakan kendaraan air yang digerakkan dengan tenaga mekanik, tenaga angin, atau ditunda yang digunakan untuk melakukan penangkapan ikan termasuk melakukan survey atau eksplorasi kelautan.

Secara umum kapal ikan mempunyai karakteristik yang tidak jauh berbeda kapal jenis lainnya. Kapal perikanan secara umum terdiri dari: Kapal Penangkap Ikan, Kapal Pengangkut Hasil Tangkapan, Kapal Survey, Kapal Latih, dan Kapal Pengawas Perikanan.

#### 1. Kapal Penangkap Ikan

Kapal penangkap Ikan adalah kapal yang dikonstruksi dan digunakan khusus untuk menangkap ikan sesuai dengan alat penangkap dan teknik penangkapan ikan yang digunakan termasuk manampung, menyimpan dan mengawetkan.

#### 2. Kapal Pengangkut Hasil Tangkapan

Kapal pengangkut hasil tangkapan adalah kapal yang dikonstruksi secara khusus, dilengkapi dengan palkah khusus yang digunakan untuk menampung, menyimpan, mengawetkan dan mengangkut ikan hasil tangkapan.

#### 3. Kapal Survey

Kapal survey adalah kapal yang dikonstruksi khusus untuk melakukan kegiatan survey perikanan dan kelautan.

#### 4. Kapal Latih

Kapal latih adalah kapal yang dikonstruksi khusus untuk pelatihan penangkapan ikan.



## 5. Kapal Pengawas Perikanan

Kapal pengawas perikanan adalah kapal yang dikonstruksi khusus untuk kegiatan pengawasan kapal-kapal perikanan.

Kapal ikan sesuai dengan fungsinya untuk menangkap ikan memiliki karakteristik khusus untuk mendukung operasionalnya. Karakteristik kapal penangkap ikan antara lain adalah:

### 1. Kecepatan Kapal.

Kapal ikan pada umumnya didesain memiliki kecepatan yang cukup tinggi karena kapal ikan harus sampai ditempat penangkapan ikan (fishing ground) secepat mungkin agar tidak kehilangan waktu yang tepat untuk menangkap ikan. Selain itu juga dapat melakukan pemasangan alat tangkap secepat mungkin agar dapat mengatasi kecepatan ikan yang akan ditangkap. Namun, untuk jenis kapal pancing seperti *longline*, kecepatan bukanlah yang diutamakan karena proses penangkapannya bersifat pasif, yaitu menunggu umpan untuk dimakan.

### 2. Kelaikan Laut.

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

### 3. Tenaga Penggerak.

Untuk memperoleh kecepatan kapal yang cukup tinggi diperlukan tenaga penggerak yang cukup besar. Kendala yang dihadapi adalah ketersediaan ruangan yang terbatas. Oleh sebab itu maka pemilihan motor penggerak pada kapal ikan harus memperhatikan kriteria sebagai berikut:

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



#### 4. Penanganan Hasil Tangkapan Ikan

Ikan hasil tangkapan harus sampai di pelabuhan pendaratan ikan dalam kondisi yang baik. Oleh karena itu salah satu cara yang dilakukan untuk mempertahankan kondisi ikan hasil tangkapan ialah dengan pendinginan. Kapal ikan pada umumnya mempunyai ruang muat yang kedap dengan bahan isolasi yang baik sehingga energi panas dari luar tidak bisa atau sedikit masuk ke dalam ruang muat ikan. Ada dua metode pendinginan dari ruang muat. Untuk kapal yang rentang pelayarannya pendek seperti kapal tradisional, menggunakan bongkahan es batu yang dibawa dari pelabuhan sebagai media pendinginnya. Sedangkan, untuk kapal yang memiliki masa pelayaran panjang biasanya untuk kapal ikan besar, memiliki alat pendingin khusus untuk menjaga ikan tetap pada kondisi segar.

Penanganan hasil tangkapan secara umum terbagi menjadi dua yaitu penanganan untuk produk beku dan produk segar. Untuk produk beku, ikan yang masih hidup harus segera dimatikan dengan cara menusuk tepat di ubun-ubun ikan atau antara kedua mata. Perut ikan dibelah dan dikeluarkan isi perutnya. Kemudian mentiriskan darah melalui lubang tusukan, dan bersihkan dari semua sisa darah yang melekat. Bila sudah bersih, ikan dimasukkan ke lemari pembekuan. Setelah beku, ikan dikeluarkan dan disusun rapi dalam palka.

Untuk produk segar, penanganan ikan harus dilakukan extra hati-hati. Ikan harus diusahakan agar tidak terluka. Ikan segera dimatikan dengan cara yang disebutkan di atas, sehingga tidak lama mengelepar-gelepar. Ikan diletakkan di lantai yang dialasi dengan dasar yang lunak. Selanjutnya, ikan disimpan dalam ruang pendingin (*chilling*). Dalam ruang dingin, ikan diusahakan tidak ditumpuk-tumpuk. Selama dalam proses penanganan, ikan tidak boleh kena sinar matahari secara langsung. Bila ada yang rusak, harus segera dikeluarkan dari pendingin atau dipisahkan dari ikan lain yang masih segar.

#### 2.2. Ukuran Utama Kapal

Ukuran kapal dinyatakan dengan panjang, lebar dan draft, ukuran lainnya. Berikut dijelaskan tentang ukuran yang digunakan dalam mendesain kapal ikan (Supardi Ardidja, 2007).



### 2.2.1. Panjang Kapal

Ukuran panjang kapal dinyatakan dengan ukuran sebagai berikut (gambar 2.1) :

1. Loa (Length Over All)

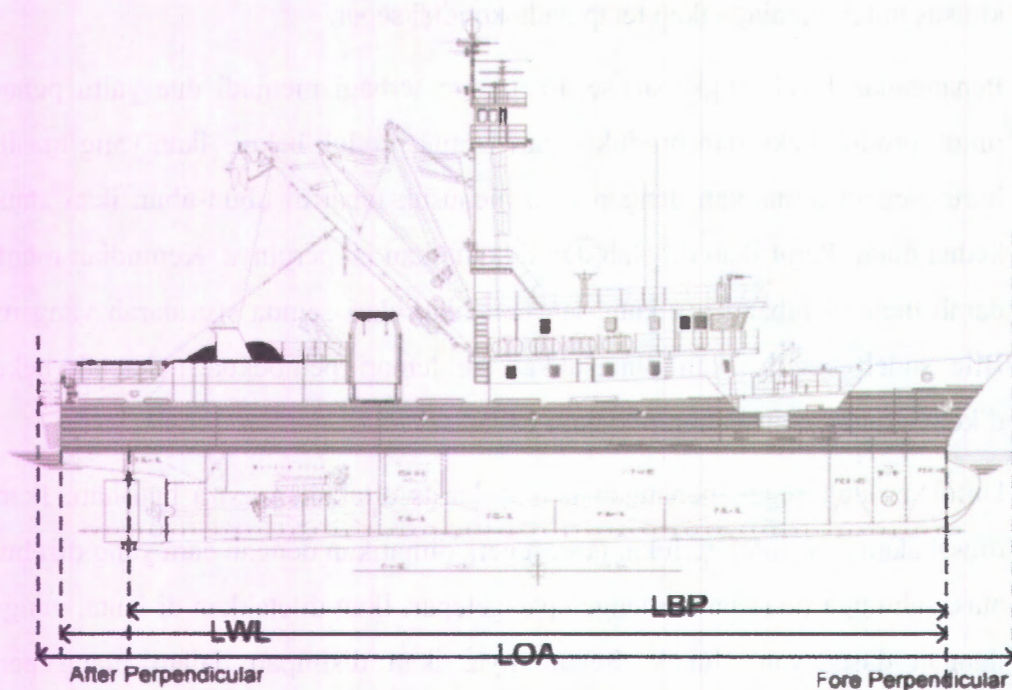
Loa adalah panjang kapla yang diukur dari ujung paling depan haluan kapal hingga ujung paling belakang buritan kapal.

2. Lbp (Length Between Perpendicular)

Lbp yaitu panjang kapal yang diukur dari mulai garis tegak pada tepi air di linggi depan hingga garis tegak pada poros kemudi.

3. Lwl (Length on the design load water line)

Lwl yaitu panjang kapal yang diukur pada garis muat penuh



Gambar 2.1. Ukuran Kapal Membujur (longitudinal)

(Sumber: Supardi Ardidja, 2007)

### 2.2.2. Lebar Kapal

Lebar pada kapal dinyatakan dengan ukuran sebagai berikut (gambar 2.2):

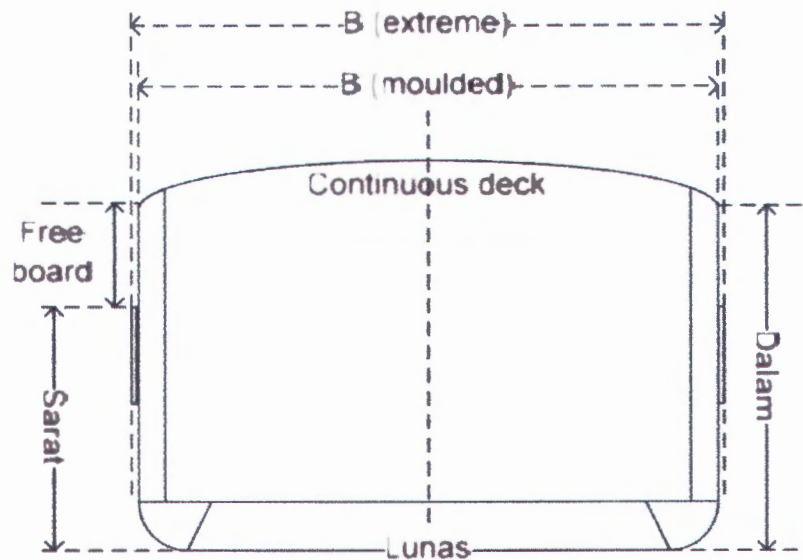
1. B extreme (Extreme Breadth)

Extreme breadth yaitu lebar kapal pada bagian terlebar kapal yang diukur dari tepi luar kulit kapal di lambung kanan hingga tepi luar kulit kapal di lambung kanan sejajar lunas.

2. B moulded (Moulded Breadth)



Moulded breadth adalah lebar kapal pada bagian terlebar kapal yang diukur dari tepi dalam kulit kapal di lambung kanan hingga tepi dalam kulit kapal di lambung kanan sejajar lunas.



Gambar 2.2. Ukuran Melintang Kapal (transverse)

(Sumber: Supardi Ardidja, 2007)

### 2.2.3. Dalam

Ukuran dalam kapal dinyatakan dengan ukuran  $D$  moulded (*Moulded Depth*). Moulded depth adalah dalam kapal pada bagian tengah kapal (*tipping center* atau *amidship*) yang diukur dari titik terendah kapal hingga tepi atas geladak lambung bebas (*continuous deck*). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 2.2.

### 2.2.4. Sarat

Sarat atau *draft* adalah ukuran kapal yang diukur dari titik terendah badan kapal hingga garis air (*water line*). Sarat selalu berubah tergantung dari muatan kapal termasuk perbekalan kapal dan komponen alat penangkap ikan, awak kapal beserta keperluannya, massa jenis air dimana kapal mengapung.

### 2.2.5. Lambung Timbul

Lambung timbul (*freeboard*) adalah jarak tegak dari garis air hingga geladak lambung timbul (*continuous deck*). Lambung timbul selalu berubah-ubah tergantung pada berat kapal beserta isinya, serta massa jenis air dimana kapal mengapung.

## 1. Tonase

Daya angkut kapal yang digunakan sebagai parameter besaran kapal. Jenis tonase adalah sebagai berikut:

### a. Isi Kotor

Isi kotor (*Gross Tonnage/ GT* atau *Bruto Register Tonnage/ B.R.T.*) ialah isi sebuah kapal dikurangi dengan ruangan-ruangan yang dikecualikan seperti:

- Dasar ganda (double bottom)
- Tangki ceruk haluan (fore peak tank)
- Tangki ceruk buritan (after peak tank)
- Shelter deck
- Dapur (galley)
- Ruang akomodasi (compliment)
- Ruang kosong di atas kamar mesin
- Dan lain-lain, sesuai peraturan ICTMS (International Convergence on Tonnage Measurement of Ship 1969).

### b. Isi Bersih

Isi bersih (*Net Tonnage/NT* atau *Netto Register Tonnage/N.R.T.*) adalah isi sejumlah ruangan yang tidak dapat dipakai mengangkut muatan seperti:

- Ruang sanitari
- Ruang jangkar (chain locker)
- Ruang akomodasi
- Kamar peta (chart room)
- Kamar radio (radio station)
- Gudang serang

### c. Isi Tolak

Isi tolak atau berat benaman (displacement) adalah jumlah dari:

- Berat kosong hanya inventaris tetap saja
- Berat muatan
- Berat bahan bakar, air tawar, pelumas, ballast, gudang
- Berat perlengkapan dan inventaris tetap.

### d. Bobot Mati

Bobot mati (*Dead Weight Tonnage/ DWT*) adalah jumlah dari:

- Berat muatan



- Berat bahan bakar
  - Berat air tawar
- e. Tonase Perlengkapan  
Tonase perlengkapan (*equipment tonnage*) ialah tonase yang diperlukan oleh Klasifikasi untuk menentukan ukuran dan kekuatan alat-alat labuh (seperti: jangkar, mesin jangkar, dan lain-lain).
- f. Tonase Tenaga  
Tonase tenaga (*Power Tonnage*) adalah berat kapal kotor ditambah HP mesin penggerak kapal (BRT+HP mesin)
- g. Berat Kapal Kosong  
Berat kapal kosong (*Light Displacement*) adalah berat kapal hanya dengan inventaris tetap (tanpa muatan, tanpa bahan bakar, tanpa air tawar, tanpa ballas, termasuk tanpa ABK).

### 2.3. Kapal Ikan Tradisional

Di Indonesia saat ini banyak tersebar kapal penangkap ikan. Baik itu kapal ikan tradisional maupun kapal-kapal yang sudah memiliki teknologi baik dari segi kapal maupun dari segi alat tangkap. Ada banyak metode yang digunakan oleh para nelayan untuk melakukan aktifitasnya dalam menangkap ikan, baik itu secara tradisional maupun secara modern. Menurut John C. Sainsbury dan Setijoprajudo (1998), kapal penangkap ikan secara garis besar dapat digolongkan sebagai berikut:

- ◆ Kapal penangkap ikan jenis *trawl* (pukat udang)
- ◆ Kapal penangkap ikan jenis *gillnet* (jaring insang)
- ◆ Kapal penangkap ikan jenis *purse seine* (pukat cincin)
- ◆ Kapal penangkap ikan jenis *longline* (pancing)

Di daerah Probolinggo dikenal ada tiga jenis kapal ikan yaitu jenis rawai, jonggrang, dan purse seine.

#### 2.3.1. Tipe Kapal Rawai (pancing)

Tipe kapal rawai biasa disebut *longline* (pancing) (gambar 2.3). Kapal tipe ini menggunakan pancing sebagai alat tangkapnya. Ada beberapa jenis dari *longline*. Secara prinsip setiap kapal



rawai sama. Namun mengingat faktor biologi ikan sasaran, teknik pengoperasian alat, komponent alat bantu, maka dilakukan berbagai penyesuaian.

Pancing adalah salah satu alat tangkap yang umum dikenal oleh masyarakat ramai terlebih dikalangan nelayan. Pada prinsipnya pancing ini terdiri dari dua komponen utama yaitu tali (*line*) dan mata pancing (*hook*) (D. Bambang, 2008).

Jumlah mata yang terdapat pada tiap perangkat pancing bisa tunggal maupun ganda, bahkan banyak sekali (beberapa ratus mata kail) tergantung dari jenis pancingnya. Selain dua komponen utama tali dan mata pancing, alat pancing dapat dilengkapi dengan komponen lainnya, misalnya tangkai (*pole*), pemberat, pelampung dan kili-kili (*swivel*). Pada umumnya mata pancing diberikan umpan baik dalam bentuk mati maupun hidup atau umpan tiruan. Berbagai macam alat pancing digunakan oleh para nelayan, mulai dari bentuk yang sederhana sampai dalam bentuk ukuran skala besar yang digunakan untuk perikanan industri.



Gambar 2.3. Kapal *Longline* Kayu Indonesia

(Sumber: Supardi Ardidja, 2007)

#### 1. Macam – Macam *Longline*

Berbagai macam *longline* dibuat disesuaikan dengan penggunaannya. Menurut Statistik Perikanan Indonesia, alat tangkap yang termasuk grup pancing terdiri dari:

##### a. Rawai Tuna (*Tuna Longline*)

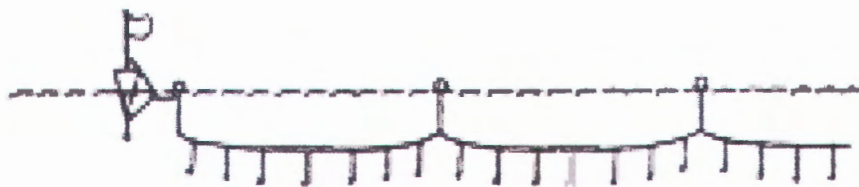
Secara prinsip rawai tuna sama seperti rawai-rawai lainnya, namun mengingat faktor biologi ikan sasaran, teknik pengoperasian alat, komponen alat bantu, kapal yang tersedia, maka dilakukan berbagai penyesuaian.



Dilihat dari segi kedalaman operasi (*fishing depth*) rawai tuna dibagi dua yaitu yang bersifat dangkal dan yang bersifat dalam (100-300 meter di bawah permukaan laut). Perbedaan kedua jenis ini disebabkan pada tipe dangkal satu basket rawai diberi sekitar 5 pancing sedangkan pada tipe dalam diberi antara 11 sampai 13 pancing sehingga tali utama lebih melengkung dalam. Perbedaan lain dari kedua tipe ini adalah rawai tipe dalam memerlukan *line hauler* yang lebih kuat dibanding tipe yang dekat dengan permukaan. Selain itu rawai tipe dalam menangkap jenis *big eye* yang lebih banyak sehingga nilai produksinya lebih baik dibanding tipe permukaan. Tuna yang tertangkap dengan rawai dangkal didominasi oleh *yellowfin tuna* yang harganya lebih rendah dibandingkan dengan *big eye*. (Indah Rufiati, 2009).

b. Rawai Hanyut Lainnya, Selain Rawai Tuna (*Drift Longline Other than Tuna Longline*)

Jenis ini adalah rawai (pancing) yang hanyut, sehingga biasa disebut dengan *drift longline*. Jenis ini biasa digunakan untuk menangkap ikan-ikan pelagis selain ikan tuna.



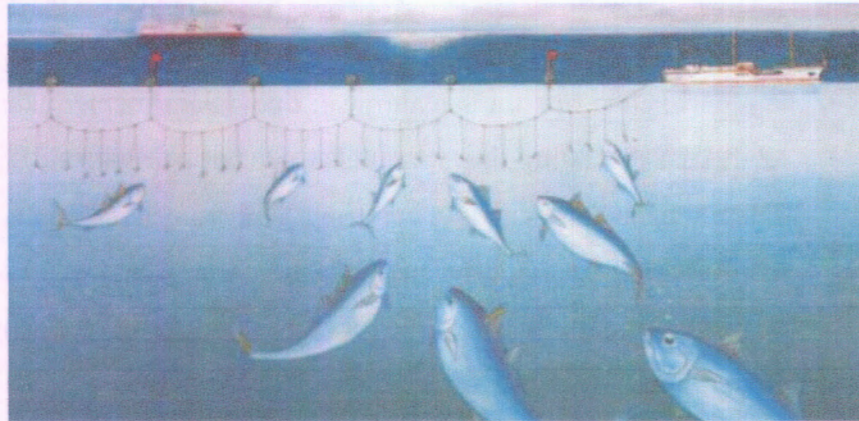
Gambar 2.4. *Drift Longline*

(Sumber: <http://www.fao.org/fishery/geartype/233>)

Rawai ini terdiri dari tali utama yang dijaga tetap berada dipermukaan laut dengan menambahkan pelampung dalam interval jarak tertentu. Dan diantara pengampung tersebut dipasang tali-tali kecil yang ujungnya terdapat mata kail (gambar 2.4). Dengan demikian pancing ini seolah-olah hanyut sehingga menyebabkan ikan yang tertangkap golongan ikan yang berenang dipermukaan, seperti layaran, (*Istiophorus orientalis*), Setuhuk putih (*Makaira mazara*), Ikan pedang (*Xiphias gladius*), Setuhuk hitam (*Makaira india*), Setuhuk loreng (*Tetrapturus mitsukurii*), jenis cucut (cucut mako, cucut martil dan lain-lainnya).



Alat tangkap ini biasanya terpasang di bagian buritan kapal. Di bagian ujung dari pancing ini dipasang pelampung yang ada bendera atau lampu untuk memudahkan pengamatan. Seperti terlihat pada gambar 2.5.



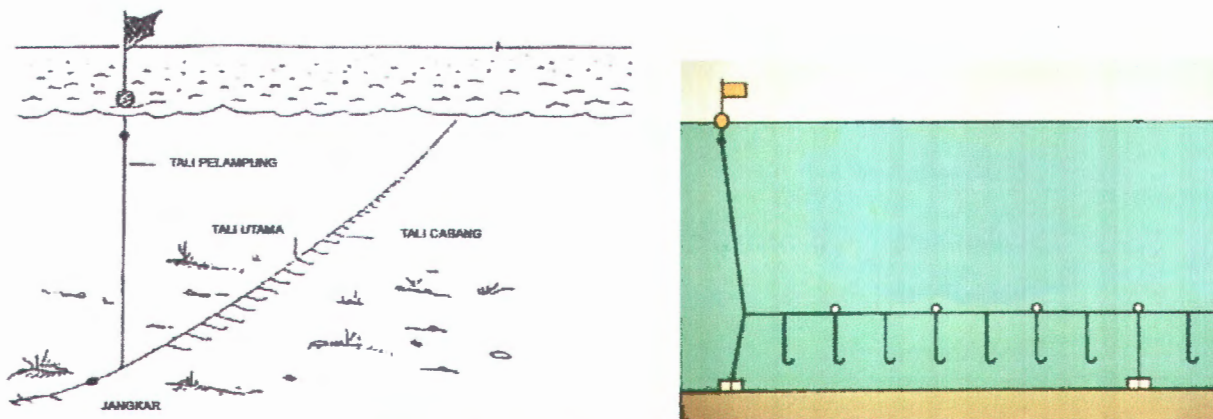
Gambar 2.5. Penangkapan Ikan dengan Rawai Hanyut  
(Sumber: Supardi Ardidja, 2007)

c. Rawai Tetap (*Set Longline* )

Jenis ini dikenal juga dengan nama *bottom longline* karena wilayah penangkapannya di dasar permukaan laut. Jenis ini digunakan untuk menangkap ikan-ikan demarsal, seperti kakap, tenggiri, dan kurisi.

Rawai tetap terdiri dari tali utama dan di beberapa jarak interval terpasang tali cabang yang dipasang mata kail, yang diletakkan di dekat dasar laut (gambar 2.6). Jumlah mata kail, jarak tali cabang, dan panjang tali cabang tergantung pada jenis ikan yang ingin ditangkap, kemampuan peralatan, dan teknologi yang digunakan. Rawai ini bisa digunakan di dasar laut baik yang datar dan yang sangat kasar serta yang berupa karang-karang. Ataupun di tengah antara dasar dan permukaan, serta mendekati permukaan laut. Panjang pancing bervariasi dari ratusan meter untuk daerah pantai hingga lebih dari 50 km untuk penangkapan besar (FAO, 2010).





Gambar 2.6. Rawai Tetap (*set longline* )

(Sumber: <http://www.fao.org/fishery/fishtech/1057>)

Bagian utama dari alat tangkap ini dijelaskan sebagai berikut:

◆ Pelampung (*float*)

Pelampung yang digunakan pada *longline* terdiri dari beberapa jenis yaitu pelampung bola, pelampung bendera, pelampung radio, dan pelampung lampu. Warna pelampung harus berbeda atau kontras dengan warna air laut. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah mengenalnya dari jarak jauh setelah *setting*. Macam dari pelampung itu sendiri sebagai berikut:

▶ Pelampung bola

Pelampung bola biasanya terpasang pada ujung basket dari alat tangkap. Pelampung bola ini terbuat dari bahan sintetic dengan diameter 35 cm dan ada yang lebih besar. Untuk long line dengan jumlah basket 70 maka jumlah pelampung bola yang digunakan adalah 68 buah, pada ujungnya terdapat pipa setinggi 25 cm dan stiker *scotlight* yang sangat berguna bila alat penangkap tersebut terputus maka mudah menemukannya. Untuk melindungi pelampung-pelampung tersebut dari benturan yang dapat menyebabkan pecahnya pelampung tersebut, maka pelampung tersebut dibalut dengan anyaman tali polyethylene dengan diameter 5 mm.

▶ Pelampung Bendera

Pelampung bendera merupakan pelampung yang pertama kali diturunkan pada waktu *setting* dilakukan. Biasanya diberi tiang (dari bambu atau bahan lain)

yang panjangnya bervariasi sekitar 7 m dan diberi pelampung. Supaya tiang ini berdiri tegak maka diberi pemberat.

▶ Pelampung Lampu

Pelampung ini biasanya menggunakan bohlam 5 watt yang sumber listriknya berasal dari baterai yang terletak pada bagian ujung atas pipa atau bagian bawah ruang yang kedap air. Pelampung ini dipasang pada setiap 15 basket yang diperkirakan hauling pada malam hari. Fungsinya adalah untuk penerangan pada malam hari dan memudahkan pencarian basket bila putus.

▶ Pelampung *Radio Bouy*

Sebuah *radio bouy* dilengkapi dengan transmitter yang mempunyai frekuensi tertentu. Daerah transmisinya bisa mencapai 30 mil. Jika dalam pengoperasian long line menggunakan radio bouy, maka kapal harus dilengkapi dengan *radio direction finder* (RDF). Peralatan ini berfungsi untuk menunjukkan arah lokasi *radio bouy* dengan tepat pada waktu basket putus.

◆ Tali pelampung

Tali pelampung berfungsi untuk mengatur kedalaman dari alat penangkap sesuai dengan yang dikehendaki. Tali pelampung ini biasanya terbuat dari bahan kuralon.

◆ Tali Utama (*Main Line*)

Tali utama atau *main line* adalah bagian dari potongan-potongan tali yang dihubungkan antara satu dengan yang lain sehingga membentuk rangkaian tali yang sangat panjang. Tali utama harus cukup kuat karena menanggung beban dari tali cabang dan arikan ikan yang terkait pada mata pancing. Pada kedua ujung pada main line dibuat simpul mata.

Main line biasanya terbuat dari bahan kuralon yang diameternya 0,25 inci atau lebih. Panjang main line tergantung dari panjang dan jumlah *branch line*, karena setiap pertemuan kedua ujung main line merupakan tempat pemasangan *branch line*.

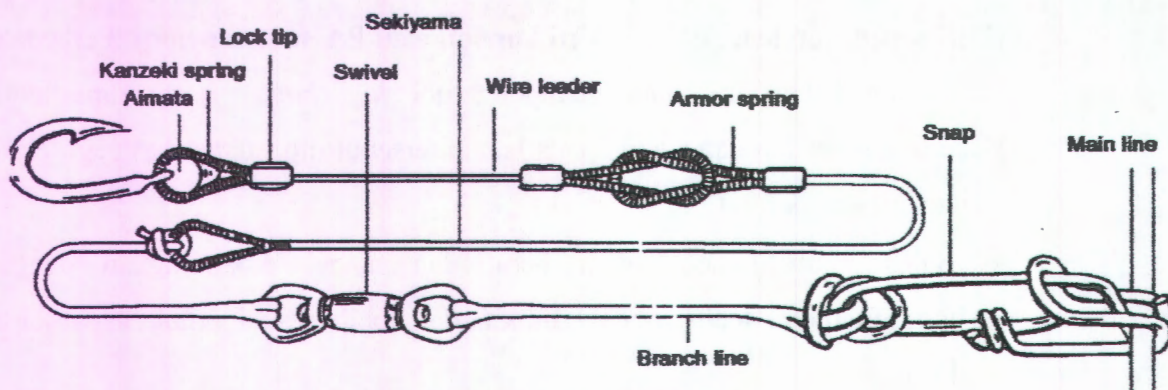


Bahan tali pancing terbuat dari bahan monofilament (PA) atau multifilament (PES seperti terylene, PVA seperti kuralon atau PA seperti nylon). Perbedaan pemakaian bahan ini akan mempengaruhi *line hauler* yang diperlukan. Beberapa perbedaan dari kedua jenis bahan tersebut dipandang dari segi teknis adalah sebagai berikut.

- Bahan multifilament lebih berat dan mahal dibandingkan dengan monofilament, lebih mudah dirakit, dan lebih sesuai untuk kapal-kapal kecil.
  - Bahan multifilament lebih mudah ditangani dan lebih tahan lama. Karena itu, dalam jangka panjang rawai multifilament harganya relatif lebih rendah.
  - Karena lebih kecil, halus, dan transparan maka pemakaian monofilament dinilai akan memberi hasil tangkapan lebih baik dari multifilament.
- ◆ Tali Cabang (*Branch Line*)

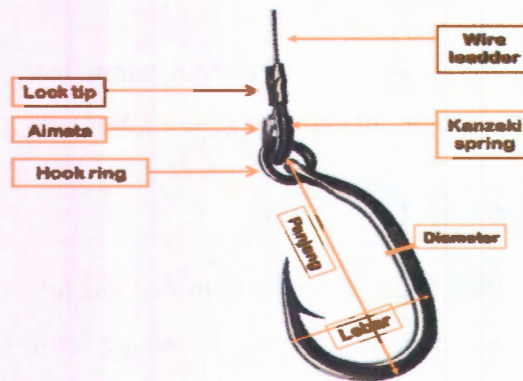
Bahan dari tali cabang biasanya sama dengan tali utama, perbedaannya hanya pada ukuran saja, dimana ukuran tali cabang lebih kecil dari tali utama. Satu set tali cabang ini terdiri dari tali pangkal, tali cabang utama, *wire leader* yang berfungsi agar dapat menahan gesekan pada saat ikan terikat pada pancing, dan pancing yang terbuat dari bahan baja. Secara umum susunan dari *branch line* terlihat pada gambar 2.7. Dimensi dari *hook* (mata kail) sendiri dijelaskan dalam gambar 2.8.

Umpan merupakan bagian yang sangat penting untuk diperhatikan dalam penangkapan ikan dengan *longline*. Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi umpan pada alat penangkap ini antara lain adalah jenis ikan yang mempunyai sisik mengkilat dengan warna yang menarik sehingga dengan mudah dapat dilihat pada jarak yang jauh, kemudian tidak cepat busuk, rangka tulang kuat sehingga tidak mudah lepas dari pancing bila tidak disambar ikan, mempunyai bau yang cukup tajam dan merangsang serta disukai oleh ikan yang dipancing, tersedia dalam jumlah yang besar, dan murah harganya. Ikan bandeng, ikan kembung, ikan layang dan cumi-cumi merupakan jenis umpan yang banyak digunakan.



Gambar 2.7. *Branch Line*

(Sumber: Supardi Ardidja, 2007)



Gambar 2.8. *Hook*

(Sumber: Supardi Ardidja, 2007)

Teknik operasi penangkapan diawali dengan mempersiapkan semua peralatan dan berlayar ke *fishing ground* yang telah ditentukan. *Setting* (penurunan pancing ke laut) diawali dengan dengan penebaran pancing yang telah dipasangi umpan. Pemasangan umpan dapat dilakukan secara manual atau dengan menggunakan mesin. Pelepasan pancing dilakukan menurut garis yang menyerong atau tegak lurus terhadap arus. Waktu melepas pancing biasanya waktu tengah malam, sehingga pancing telah terpasang waktu pagi saat ikan sedang giat mencari mangsa. Akan tetapi, pengoperasian pada siang hari dapat pula dilakukan.

Setelah penurunan alat tangkap selesai diturunkan, tahap berikutnya adalah *drifting*, yaitu keadaan dimana kapal tidak dalam keadaan bergerak dan tidak berlabuh jangkar. Pada saat ini ABK yang mendapat tugas jaga pada jam tersebut wajib menjaga dan memperhatikan pelampung bendera dari basket



pada alat tangkap yang terakhir diturunkan, dan juga melakukan tugas jaga laut. ABK lain yang tidak mendapat tugas jaga, beristirahat hingga dimulainya penarikan alat tangkap. Lamanya drifting antara 4 -5 jam.

Penarikan alat penangkap (*hauling*) dilakukan dengan menggunakan *line hauler* yang diatur kecepatannya. Masing-masing anak buah kapal telah mengetahui tugasnya sehingga alat penangkap dapat diatur dengan rapi. Lamanya penarikan alat penangkap sangat ditentukan oleh banyaknya hasil tangkapan dan faktor cuaca. Selanjutnya dilakukan penanganan hasil tangkapan dan persiapan operasi selanjutnya.

Prinsip kerja semua rawai cenderung bersifat pasif, yaitu menanti umpan dimakan oleh ikan. Oleh karena itu, umpan rawai harus bersifat atraktif, yaitu umpan memiliki ciri-ciri bersisik mengkilat, tahan di dalam air dan memiliki tulang punggung yang kuat. Umumnya umpan yang sering digunakan yaitu Lemuru (*Sardinella sp.*), Layang (*Decapterus sp.*), Kembung (*Rastrelliger sp.*), dan Bandeng (*Chanos chanos*).

d. Huhate (*skipjack pole and line*)

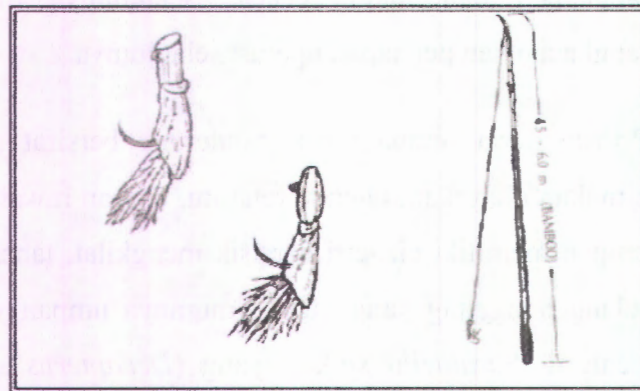
Huhate atau umumnya disebut dengan pancing gandar adalah alat tangkap ikan cakalang dengan menggunakan pancing. Alat tangkap ini banyak digunakan di perairan Indonesia Timur (Minahasa, Air Tembaga, Ambon, Bacan, Laut Banda, Ternate-Tidore, Morotai dan Sorong). Dalam operasi penangkapannya menggunakan bantuan ikan umpan hidup (*live bait fish*) dan semprotan air.

Konstruksi alat tangkap pole and line terdiri dari bagian-bagian bambu (*bamboe's pole*), tali pancing dan mata pancing. Mata pancing untuk huhate ada dua macam yaitu mata pancing yang tidak berkait dan yang berkait. Bentuk kapal cakalang mempunyai beberapa kekhususan antara lain :

- Di bagian atas deck kapal bagian depan (haluan) terdapat pelataran digunakan sebagai tempat pemancing untuk melakukan pemancingan.
- Dalam kapal harus tersedia bak-bak untuk menyimpan umpan hidup.
- Dilengkapi dengan sistem semprotan air (*water splinkers system*) yang dihubungkan dengan suatu pompa.



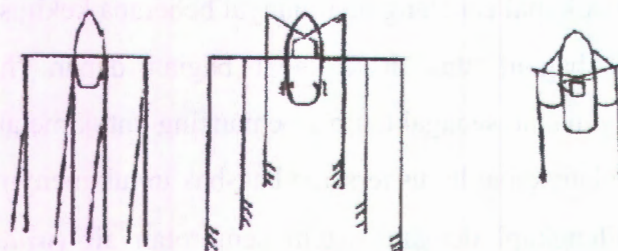
Sebelum penangkapan ikan dengan *pole and line* dimulai, terlebih dahulu ditentukan posisi gerombolan ikan cakalang dengan melihat tanda-tanda adanya burung-burung yang menyambar-nyambar atau datang ke tempat rumpon yang telah dipasang sebelumnya. Setelah diketemukan gerombolan ikan cakalang pelemparan umpan dilakukan untuk merangsang ikan cakalang dekat dengan kapal, dinyalakan semprotan air, pelemparan umpan terus dilakukan, pemancingan segera dilakukan sampai ikan cakalang hilang (menjauhi kapal).



Gambar 2.9. Alat Tangkap Huhate  
(Sumber: Supardi Ardidja, 2007)

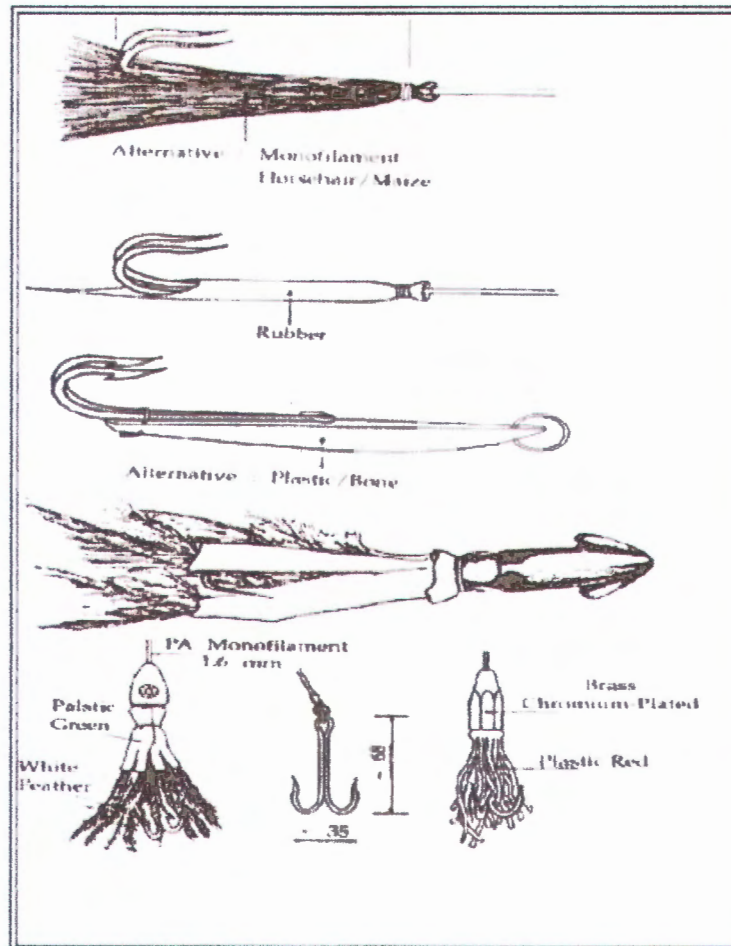
e. Pancing Tonda (*Troll line*)

Pada prinsipnya pancing ini terdiri dari tali panjang, mata pancing, tanpa pemberat, menggunakan umpan tiruan, umpan palsu (*imitation bait*). Umpan tiruan dapat terbuat dari bulu ayam, bulu domba, kain-kain berwarna menarik, bahan dari plastik dibuat berbentuk sesuai dengan aslinya seperti cumi-cumi, ikan dan lain-lain (gambar 2.11). Cara penangkapannya dengan menarik/menonda pancing tersebut baik dengan perahu layar maupun dengan kapal motor secara horisontal menelusuri perairan (gambar 2.10). Penangkapan dilakukan pada pagi hari sampai menjelang sore hari. Hasil tangkapan ikan terutama tongkol, cakalang, tenggiri, madidihang, setuhuk dan lain-lainnya.



Gambar 2.10. Kedudukan Alat Tangkap Tonda (*troll line*) di dalam Laut  
(Sumber: Supardi Ardidja, 2007)





Gambar 2.11. Beberapa Bentuk Lain dari Umpan Buatan  
(Sumber: Supardi Ardidja, 2007)

f. Pancing dengan Joran Lainnya (*Other Pole and Line*)

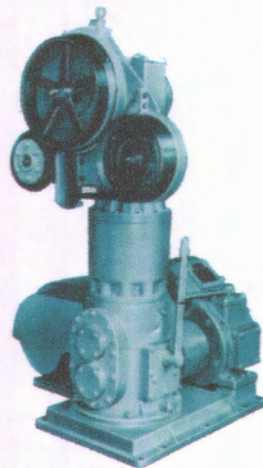
Yang dimaksud dari pancing ini ialah suatu bentuk pancing yang menggunakan joran sebagai alat bantu pemegang tali yang ujungnya diberi kail dan umpan. Alat ini tidak terbatas pada macam tertentu, asalkan menggunakan joran untuk membantu penangkapan ikan maka dapat dikategorikan pada jenis ini. Alat tangkap ini banyak digunakan oleh nelayan khususnya nelayan skala kecil (*small scale fishery*) dan para penghobi memancing. Lokasi pemancingan dapat dilakukan di sembarang tempat (karang, tempat dangkal maupun dalam) atau di sekitar tempat rumpon. Dalam satu unit pancing ini dapat juga memakai banyak mata pancing yang disambung diikat sepanjang tali utama pada jarak satu sama lain yang telah ditentukan (*rawai tegak* atau *vertical long line*). Selain joran, tali, kail, dan umpan, digunakan pula pemberat (*sinkers*) untuk membantu umpan agar terbenam ke perairan.

## 2. Karakteristik Kapal Longline

Karakteristik kapal ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan kapal ikan lainnya. Yang paling berbeda adalah kapal *longline* tidak memiliki boom seperti yang digunakan trawl. Yang membedakan kapal *longline* dengan kapal ikan lainnya adalah alat bantu penangkapan, diantaranya:

### a. Line Hauler

Kapal *longline* memiliki *line hauler* sebagai penarik tali utama dari perairan ke atas kapal. Pada umumnya *line hauler* digerakkan dengan tenaga hidrolik, dan dilengkapi dengan alat pengukur kecepatan tarik dan rem pengendali.



Gambar 2.12. Line Hauler

### b. Side Roller

*Side roller* terletak tepat di sisi *line hauler* dipasangkan di tepi lambung kanan kapal. Berfungsi untuk menghindari gesekan langsung antara *main line* dengan badan kapal, dan arah dari *side roller* dapat diubah sesuai dengan arah datangnya *main line* sehingga meringankan kinerja dari *line hauler*.

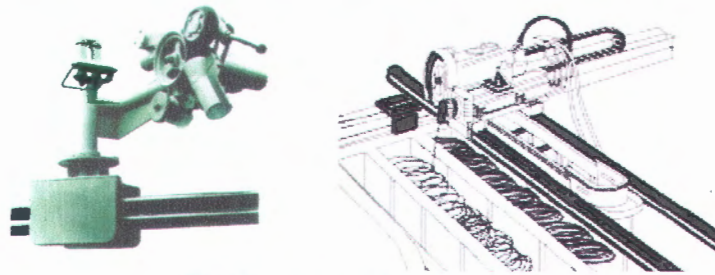


Gambar 2.13. Side Roller



c. *Line Arranger*

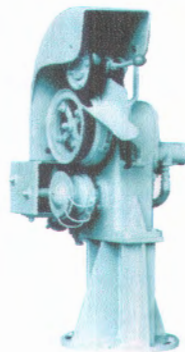
*Line arranger* ditempatkan di atas main line tank, berfungsi untuk menata tali utama agar tertata rapi di dalam main line tank.



Gambar 2.14. Line Arranger

d. *Line Thrower*

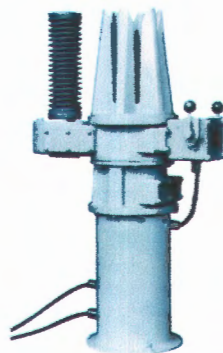
Alat bantu lainnya yang digunakan *longline* adalah *line thrower*. Yaitu mesin bantu *setting* yang dipakai untuk menebarkan tali utama. Gunanya adalah agar jarak interval datar tali cabang dapat diseragamkan, sehingga kedudukan umpan dan kail dapat mencapai *swimming layer* ikan yang dikehendaki, yaitu dengan cara mengatur laju kapal dan kecepatan penebaran tali utama.



Gambar 2.15. Line Thrower

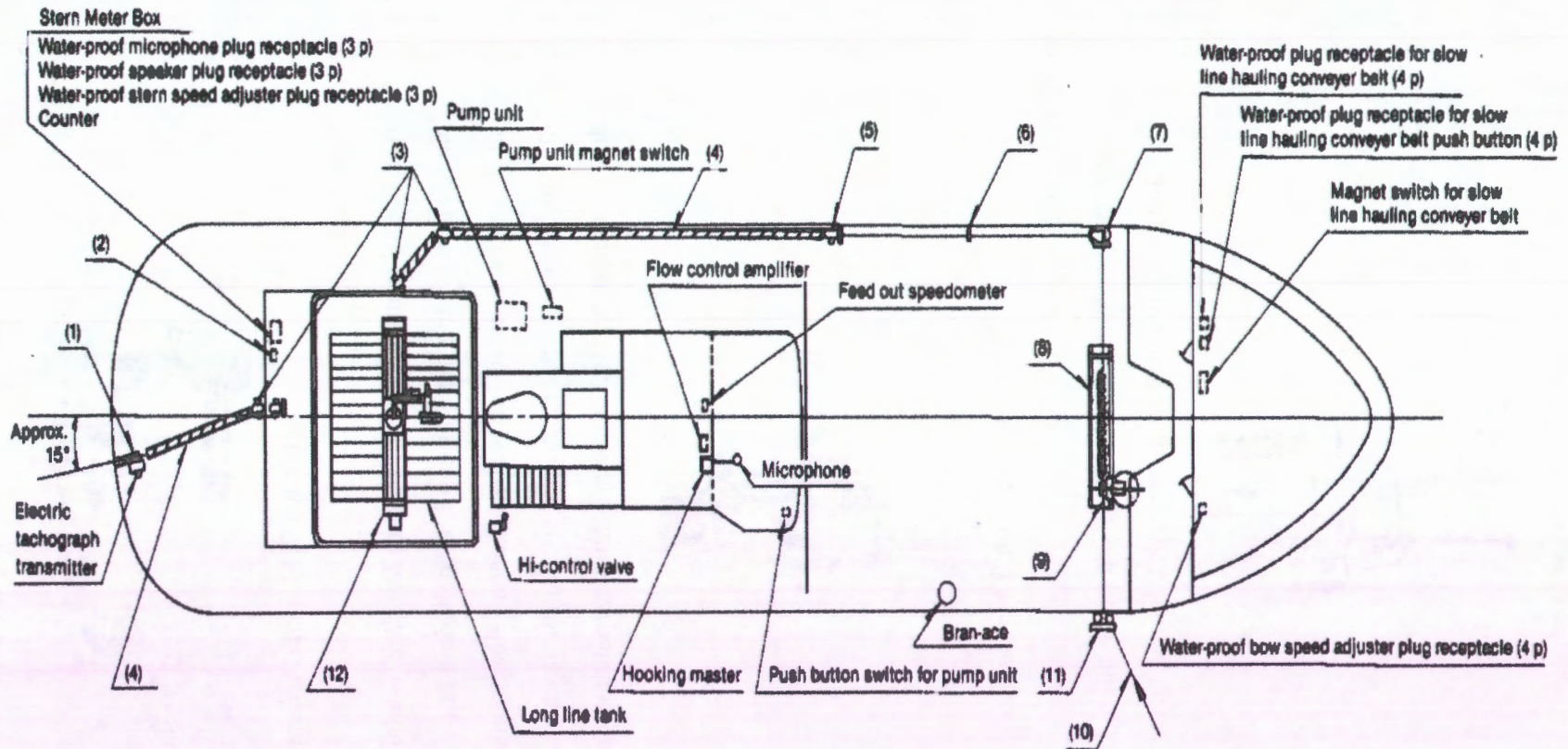
e. *Branch Line Ace*

Kapal rawai skala industri pada umumnya dilengkapi *branch line ace* yang berguna sebagai mesin bantu penarik tali cabang.



Gambar 2.16. Branch Line Ace

Contoh susunan (arrangement) dari alat bantu penangkapan ikan tersebut dapat dilihat pada gambar Gambar 2.17.



Gambar 2.17. Penataan Dek pada Long Line Box System

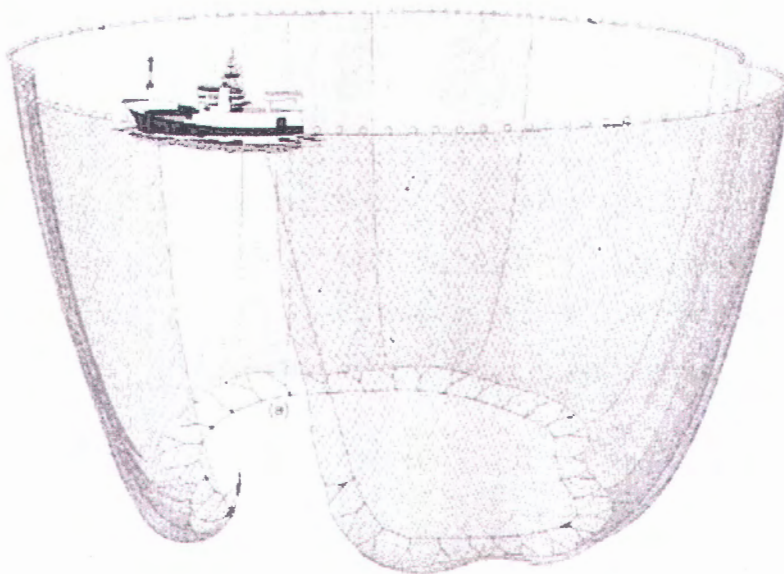
Keterangan: (1) Linethrower; (2) Line speedometer; (3) Guide roller; (4) Protective pipe; (5) Guide roller (Tuli rec.); (6) Guide ring; (7) Guide roller (hauling); (8) Slow conveyor (hauling); (9) Line hauler; (10) Main line; (11) Side roller; (12) Line Arranger; (13) Line Tank.



### 2.3.2. Tipe Kapal Purse Seine

Purse seine sering disebut pukat jaring, pukat cincin atau pukat kantong, karena bentuk jaring tersebut waktu dioperasikan berbentuk seperti kantong. Purse seine juga disebut jaring kolor karena pada bagian bawah jaring (tali ris bawah) dilengkapi dengan tali kolor yang gunanya untuk menyatukan bagian bawah jaring sewaktu operasi.

Purse seine digunakan untuk menangkap ikan yang bergerombol di permukaan laut. Oleh karena itu, jenis-jenis ikan yang tertangkap dengan alat penangkapan purse seine adalah jenis-jenis ikan pelagis yang hidupnya bergerombol, seperti layang, lemuru, kembung, sardinella, tuna, dan lain-lain. Gambar kapal dengan alat tangkap purse seine seperti ditunjukkan dalam gambar 2.3. Kapal ikan dengan alat tangkap purse seine disebut purse seiner.



Gambar 2.18. Kapal ikan dengan alat tangkap *purse seine*  
(Sumber : [www.camartolol.files.wordpress.com](http://www.camartolol.files.wordpress.com))

### 2.4. Perencanaan Desain Kapal Ikan

Perencanaan kapal ikan harus sesuai dengan metode yang biasa digunakan untuk mendesain kapal. Menurut Santosa (1999), beliau menyebutkan 4 metode perancangan yang telah dikembangkan berdasarkan teori dan pengalaman yang dikombinasikan satu dengan yang lainnya, yaitu metode kapal pembandingan (*Method of Comparison*), metode statistik (*Method of statistic*), metode ulangan perhitungan (*trial and error*) dan metode penyelesaian lengkap



(*Method of Complex Solution*). Setiap metode ini dapat diaplikasikan untuk mendesain suatu kapal.

#### 2.4.1. Metode Kapal Perbandingan (*Method of Comparison*)

Pemikiran dari metode ini adalah dalam merancang kapal yang dilakukan adalah merancang kapal dengan memperhatikan kapal yang sudah ada sebelumnya. Yang digunakan sebagai kapal perbandingan adalah kapal yang sejenis yang dianggap memiliki keunggulan. Keuntungan dengan metode ini adalah prosesnya cepat, resiko sedikit dan bersifat memperbaiki kapal yang sudah ada. Sedangkan kekurangan dari metode ini adalah proses perencanaan sangat tergantung dari kapal perbandingan, tidak ada jaminan bahwa kapal perbandingan mempunyai sifat ekonomis dan teknis yang optimal, kreatifitas dari perencana sangat dibatasi, proses perhitungan mungkin sudah ketinggalan jaman, tergantung dari tahun pembuatan kapal yang digunakan sebagai perbandingan.

#### 2.4.2. Metode Statistik (*Method of Statistic*)

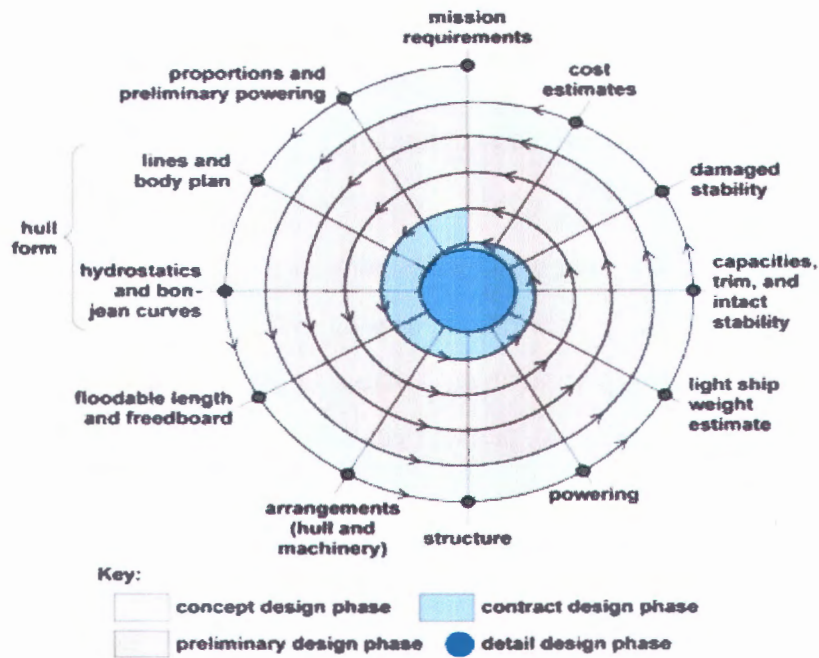
Metode statistik tidak tergantung pada kapal perbandingan sepenuhnya. Kelebihan dari metode ini adalah bersifat memperbaiki sehingga perencanaan kapal yang baru menjadi lebih baik daripada kapal sebelumnya. Sedangkan kekurangan metode ini adalah tidak dapat menganalisa semua komponen dalam perencanaan kapal secara bersamaan.

#### 2.4.3. Metode Ulangan Perhitungan (*Trial and Error*)

Dalam metode ini, ukuran utama didapatkan setelah melalui beberapa proses perhitungan yang berulang. Parameter saling tergantung satu sama lain, sehingga satu parameter akan mempengaruhi parameter yang lain. Metode ini cocok digunakan dalam merancang kapal baru dan yang rumit. Kelebihannya adalah proses perhitungannya mempunyai ketepatan yang besar, tetapi kekurangannya adalah membutuhkan waktu pengerjaan dan tenaga yang besar.

Proses perencanaan *trial & error* ini dikenal dengan *Basic Design Spiral* (Evans, 1959), yang secara umum dapat dilihat pada gambar 2.19 pada halaman berikutnya :





Gambar 2.19. *Basic design Spiral* (Evans, 1959)

Design spiral terbagi atas beberapa bagian, yaitu :

### 1. *Design Statement*

*Design statement* merupakan tahap awal dari proses design yang digunakan untuk mendefinisikan atau memberi gambaran tentang tujuan/kegunaan dari kapal tersebut, hal ini juga sangat berguna untuk menentukan permintaan dari pemesan (owner requirement) dan juga untuk mengarahkan designer dalam menemukan pilihan yang rasional antara perbandingan design selama proses design. *Design statement* terdiri dari beberapa bagian, yaitu :

- a. Tujuan atau misi dari kapal tersebut.  
Menentukan tujuan atau misi dari kapal yang akan dirancang untuk mendapatkan data-data atau gambaran awal tentang desain kapal. Data-data ini meliputi kondisi perairan, kondisi pelabuhan tempat kapal akan berlabuh dan lain-lain.
- b. Ukuran utama yang sesuai dengan kondisi daerah tujuan kapal.  
Setelah tujuan diketahui dan kondisi lingkungan dari tujuan atau rute kapal yang akan dirancang diketahui, maka designer akan menerjemahkan ke dalam bentuk perhitungan maupun dalam bentuk gambar, sehingga akan didapatkan beberapa alternatif ukuran utama yang optimal, kemudian dipilih salah satu.

c. Permintaan owner (*owner requirement*)

*Owner requirement* ini biasanya meliputi kecepatan kapal, daya muat kapal yang dapat menghasilkan keuntungan (DWT).

d. Batasan design

Pada proses ini, yang dilakukan adalah menentukan batasan desain yang harus dipenuhi dalam proses desain. Hal-hal yang termasuk dalam batasan desain misalnya adalah pertimbangan kondisi lingkungan rute operasi kapal tersebut, seperti kecepatan angin, panjang gelombang dan ketinggian ombak.

## 2. *Concept Design*

*Concept design* adalah tahap pertama dalam proses desain yang menerjemahkan permintaan pemilik kapal kedalam ketentuan-ketentuan dasar dari kapal yang akan direncanakan (Evans, 1959). Dibutuhkan TFS (*Technical Feasibility Study*) sehingga nantinya akan menghasilkan ukuran utama kapal yang direncanakan seperti panjang, lebar, tinggi, sarat dan power, serta karakter-karakter yang lain seperti kecepatan, deadweight dan kapasitas serta lightweight. Hasil dari *concept design* digunakan untuk mendapatkan perkiraan biaya konstruksi. Langkah-langkah pada *concept design* adalah sebagai berikut :

- a) Klasifikasi biaya untuk pengadaan kapal baru kemudian dibandingkan dengan kapal sejenis yang sudah ada.
- b) Mengidentifikasi semua perbandingan desain utama.
- c) Memilih proses iterative yang akan menghasilkan desain yang mungkin.
- d) Membuat ukuran yang sesuai baik secara analisa maupun subyektif untuk desain.
- e) Melakukan proses optimasi ukuran utama kapal, berdasarkan parameter-parameter yang ada.
- f) Mengoptimasi detail kapal.

## 3. *Preliminary Design*

Langkah kelanjutan dari *concept design* adalah memeriksa kembali ukuran utama dasar kapal yang dikaitkan dengan performance (Evans, 1959). Pemeriksaan ulang terhadap panjang, lebar, *horse power*, *deadweight* yang diharapkan tidak banyak



berubah pada tahap ini. Hal di atas merupakan dasar dalam pengembangan rencana kontrak dan spesifikasi.

Tahap preliminary design ditandai dengan beberapa langkah sebagai berikut:

- Melengkapi bentuk lambung kapal.
- Pengecekan terhadap analisa detail *structural* kapal.
- Penyelesaian bagian interior kapal.
- Perhitungan hidrostatis dan stabilitas kapal.
- Mengevaluasi kembali perhitungan hambatan, powering maupun performance kapal.
- Perhitungan berat kapal secara detail dalam hubungannya dengan penentuan sarat dan trim kapal.
- Perhitungan biaya secara menyeluruh dan detail.

#### 4. *Contract design*

Hasil yang didapatkan adalah dokumen kontrak pembuatan kapal. Langkah-langkahnya meliputi satu, dua atau lebih putaran dari desain spiral (Evans, 1959). Oleh karena itu pada langkah ini mungkin akan terjadi perbaikan hasil-hasil preliminary design. Tahap merencanakan/menghitung lebih teliti hull form (bentuk badan kapal) dengan memeriksa dan memperbaiki lines plan, tenaga penggerak dengan menggunakan model test, seakeeping dan maneuvering karakteristik, pengaruh jumlah propeller terhadap badan kapal, detail konstruksi, pemakaian jenis material, jarak dan tipe gading. Pada tahap ini dibuat juga estimasi berat dan titik berat yang dihitung berdasarkan posisi dan berat masing-masing dari item konstruksi. Pada tahap ini, rencana umum juga dibuat. Kepastian permesinan, jumlah dan berat bahan bakar, air tawar dan akomodasi ditentukan dan dibuat. Kemudian dibuat spesifikasi rencana standar kualitas dari bagian badan kapal serta peralatan. Juga uraian mengenai metode pengetesan dan percobaan sehingga akan didapatkan kepastian kondisi kapal yang sebaiknya.

#### 5. *Detail Design*

Tahap akhir dari perencanaan kapal adalah pengembangan detail gambar kerja (Evans, 1959). Hasilnya dari langkah ini adalah berisi petunjuk/instruksi mengenai detail instalasi sistem-sistem yang ada di kapal tersebut dan konstruksi kepada tukang (*fitter*),



tukang las (*welder*), tukang perlengkapan (*outfitter*), tukang pelat, penjual mesin, tukang pipa dan lain-lain. Langkah ini adalah perubahan dari tugas *engineer* (ahli teknik) menjadi tugas yang harus dikerjakan oleh tukang-tukang tersebut di lapangan. Pengerjaan di lapangan harus sesuai dengan yang telah didesain.

#### 2.4.4. Metode Penyelesaian Lengkap (*Method of Complex Solution*)

Metode ini jarang dipakai dalam perencanaan sebuah kapal kecuali jika digabungkan dengan metode yang lain. Pelaksanaan metode ini cukup rumit dan harus konsisten dalam mengerjakannya. Keuntungan metode ini adalah ketelitiannya cukup besar dan hampir tidak diperlukan koreksi dalam perencanaan, ulangan perencanaan seperti spiral desain tidak diperlukan dan penentuan harga dalam perencanaan dapat diketahui pada saat dini. Kekurangan metode ini adalah proses perhitungan sangat rumit dan memerlukan waktu yang relatif lebih lama dari metode yang lain.

Pada proses perencanaan, pengaturan dan pendiskripsian proses desain kapal, terdapat perbedaan antara *Level I (total ship)* dan *Level II (ship system) design* (Harrington, 1975). *Level I* berhubungan dengan sintesa dan analisa dari atribut total kapal seperti bentuk lambung, rencana umum dan perkiraan atribut total kapal seperti berat dan titik berat. Sedangkan untuk *Level II design* berhubungan dengan sintesa dan analisa elemen utama kapal secara khusus seperti struktur, sistem penggerak (propulsi), pembangkit dan sistem distribusi listrik, ship control, navigasi dan sistem komunikasi dan sistem mekanik termasuk pipa dan HVAC (*heating, ventilation dan air condition*) serta *outfitting*. Beberapa hasil pada *Level II design* seperti data perhitungan berat, kehambatan, kebutuhan awak kapal, biaya dan resiko merupakan input untuk *Level I design*.

##### 1. Level I (total ship) Design Element

*Level I design* meliputi penentuan bentuk lambung dan rencana umum (*general arrangement*), berat dan titik berat, stabilitas, hidrodinamis, kapasitas awak kapal (crew), biaya operasi dan resiko (Harrington, 1975).

###### a). Bentuk Lambung

Perancang kapal menentukan bentuk lambung kapal dari ukuran utama (panjang L, lebar B, sarat T, dan tinggi H), perbandingan ukuran utama seperti L/B, L/H, B/T dan juga koefisien seperti  $C_b$  (*block coefficient*),  $C_p$  (*prismatic*



*coefficient*),  $C_m$  (*midship coefficient*),  $C_{wp}$  (*waterplane coefficient*) yang akan memberi bentuk lambung yang diinginkan. Bentuk lambung dari kapal baru harus dapat memenuhi kebutuhan misi (*mission requirement*) dari kapal tersebut. Bentuk lambung harus dapat mengakomodasi segala permintaan pemilik kapal seperti kapasitas ruang muat dan kecepatan yang diinginkan. Bentuk lambung sangat berpengaruh pada kecepatan dan daya mesin. Perbandingan antara bentuk lambung dan koefisien bentuk harus memungkinkan kapal dipasang propeller yang efisien sehingga didapatkan kecepatan maksimum yang diinginkan seperti halnya dengan kecepatan ekonomis pelayaran. Pada dasarnya kedua kecepatan ini berbeda, namun untuk kapal-kapal tertentu seperti kapal perang hal ini adalah sama. Akan tetapi, terdapat dua koefisien yang sangat signifikan dari sudut pandang hambatan dan propulsi yaitu perbandingan *displacement* terhadap panjang ( $\Delta/L$ ) dan *prismatic coefficient* ( $C_p$ ). Perbandingan *displacement-length* menunjukkan bentuk lambung yang gemuk (*hull fatness*) dan bentuk lambung yang ramping (*slenderness*).

b). Rencana Umum

*Naval Architect* mendefinisikan susunan perlengkapan kapal baik internal maupun eksternal dalam bentuk gambar. Gambar menunjukkan pandangan setengah bentuk kapal. Pengembangan rencana umum selama proses desain merupakan salah satu bagian dari prinsip desain kapal. Dan gambar ini digunakan untuk membantu dan mengontrol seluruh proses desain.

c). Berat dan Titik Berat

Analisa dan perhitungan merupakan hal yang esensial dalam keberhasilan proses desain. Berat total kapal dibagi menjadi dua bagian yaitu, berat kapal kosong yang disebut dengan LWT yang terdiri dari berat baja kapal, berat permesinan, berat perlengkapan dan outfitting. Dead weight (DWT) yang dapat dipindahkan dari ataupun ke kapal seperti berat bahan bakar dan air bersih, awak kapal dan perlengkapannya serta yang paling penting adalah muatan.



## 2. Level II (*Ship system*) Design Element

*Level II (ship system) design element* (Harrington, 1975) merupakan desain dari bagian berikut yaitu detail struktur kapal, perencanaan propulsi, distribusi perpipaan, listrik, sistem mekanik, outfit dan peralatan furniture.

### a). Sistem Distribusi

Sistem pendistribusian dari kapal termasuk sistem distribusi dari listrik, pipa, ventilasi panas dan pendingin (HVAC). Desain proses dalam sistem ini adalah:

- Menganalisa dan menghitung kebutuhan ataupun beban yang dibutuhkan.
- Membuat satu atau lebih konsep sistem yang menggambarkan hubungan antara elemen sistem tersebut.
- Menghitung komponen umum dari sistem seperti generator, pompa AC, dan sebagainya.
- Mengukur hubungan antara semua elemen dalam sistem tersebut.
- Mengembangkan susunan fisik dari setiap komponen sistem dalam kapal.

### 2.4.5. Analisa Regresi

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

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

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

Kedua aplikasi tersebut di atas dikenal sebagai *curve fitting*.

### 2.4.6. Diskripsi Singkat

Perencanaan pembangunan kapal ikan merupakan awal dari sejumlah tahapan pembangunan kapal ikan. Perencanaan pembangunan ini terdiri dari sejumlah pekerjaan yang harus



dilakukan oleh pemilik kapal yang menghasilkan sejumlah kriteria yang akan digunakan oleh para perancang kapal (*naval architect*) dalam mendesain kapal yang akan dibangun.

Tahapan pertama adalah mengumpulkan berbagai informasi seperti, ikan apa yang akan ditangkap, dimana ikan akan ditangkap (*fishing ground*), metode dan teknik penangkapan ikan yang bagaimana yang akan dilakukan, jenis hasil tangkapan seperti apa yang akan didaratkan.

Tahapan kedua adalah menganalisa sejumlah informasi yang diperoleh sehingga pemilik dapat menentukan kapal ikan seperti apa yang akan dibangun. Hal tersebut di atas harus sinergis, sehingga para perancang kapal dapat mendesain kapal yang seefektif dan seefisien mungkin. Pada tahapan ini tentunya diperlukan konsultan ahli yang berkualitas di bidang perencanaan dan pembangunan kapal ikan sehingga hasil analisa tersebut akan berbentuk kriteria tertentu yang akan digunakan oleh pendesain kapal.

Tahapan ketiga adalah menuliskan semua analisa yang telah dilakukan dalam bentuk kebutuhan pemilik kapal (*owner requirement*) yang berisi kriteria, persyaratan, ketentuan, dan badan-badan klasifikasi yang diperlukan.

#### 2.4.7. Faktor Penentu dalam Perencanaan Kapal

Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan kapal yang juga akan mempengaruhi desain kapal penangkap ikan dapat dikelompokkan sebagai berikut (Supardi Ardidja, 2007).

1. Spesies, lokasi, abundan, dan dispersi sumber daya ikan.
2. Metode, teknik, dan alat penangkap ikan.
3. Karakteristik geografis, dan cuaca area penangkapan ikan.
4. Kelaikan kapal (*seaworthiness*) dan keselamatan awak kapal
5. Penanganan, pemrosesan, dan penyimpanan hasil tangkapan.
6. Kemampuan finansial.
7. Ketersediaan galangan kapal (*boatbuilding*) dan tenaga ahli penangkapan ikan.
8. Undang-undang dan peraturan (*regional dan internasional*) yang dapat diterapkan untuk kapal penangkap ikan, konstruksi dan perlengkapannya.
9. Pemilihan dan ketersediaan bahan-bahan pembangunan kapal.
10. Kelangsungan usaha (*economy viability*).



## 2.5. Optimasi

### 2.5.1. Pengertian Optimasi

Optimasi merupakan proses mendapatkan satu hasil yang relatif lebih baik dari beberapa kemungkinan hasil yang memenuhi syarat berdasarkan batasan-batasan tertentu (Setijoprajudo, 1999). Adapun hal yang secara global yang penting untuk diperhatikan adalah fokus terhadap model dan masalah serta cara berfikir yang analitis. Fokus terhadap model dan masalah agar tujuan utama dari kasus tersebut tercapai. Sedangkan berfikir analitis dimaksudkan agar kita peka terhadap keadaan dan mampu berfikir secara bebas untuk menemukan solusi-solusi yang diperlukan.

Sebagai contoh, implementasi teknik optimasi ini, kita lihat ambil cara mudah untuk mengoptimalkan performance komputer pada saat memakai suatu program agar berjalan lebih lancar. Caranya adalah dengan mematikan program program yang running namun sebenarnya tidak diperlukan. Jika komputer kita tidak sedang membutuhkan koneksi dengan jaringan, sebaiknya semua service yang mendukung ataupun berhubungan dengan jaringan, ada baiknya dimatikan. Selain itu, jika kita pun tidak terkoneksi dengan 'jalan masuknya virus', ada baiknya sekalian mematikan anti virus yang sedang bekerja. Hal ini akan membuat performance komputer kita lebih optimal, dengan mematikan program program yang tidak sedang dipakai dan memakan memori.

Optimasi mencerminkan perilaku para pelaku ekonomi yang rasional, artinya sebagai konsumen ia akan selalu memaksimumkan kepuasannya dan sebagai produsen ia akan memaksimumkan keuntungannya atau meminimumkan kerugiannya. Pada dasarnya optimasi adalah mencari titik maksimum atau minimum dari suatu fungsi. Caranya dengan mencari titik stasioner baik untuk fungsi 1 variabel maupun untuk fungsi dengan n variabel.

Misalnya : fungsi tujuan dengan satu variabel :  $f(X_1)$

fungsi tujuan dengan n variabel :  $f(X_1, X_2, \dots, X_n)$

Dalam proses optimasi selalu melibatkan hal-hal di bawah ini (Setijoprajudo, 1999), yaitu :

#### 1. Variabel

Variabel merupakan harga-harga yang akan dicari dalam suatu proses optimasi.

Jenis-jenis variabel :

- a. Variabel tak bebas (*dependent variables*)



Variabel yang tidak dapat berdiri sendiri, melainkan berhubungan satu dengan yang lainnya.

b. Variabel bebas (*independent variables*)

Variabel yang dapat berdiri sendiri.

c. Variabel tunggal

d. Variabel ganda

e. Variabel kontinyu

Variabel yang dapat mempunyai harga pada daerah yang sudah ditentukan.

f. Variabel tertentu

Variabel yang dihitung untuk kondisi tertentu.

2. Parameter

Parameter adalah harga yang besarnya tidak berubah selama satu kali proses optimasi karena adanya syarat-syarat tertentu. Harga tersebut dapat dirubah setelah satu kali proses untuk menyelidiki kemungkinan terdapatnya hasil yang baik.

3. Konstanta

Konstanta adalah harga-harga yang tidak berubah besarnya selama proses optimasi berlangsung tuntas.

4. Batasan

Batasan merupakan harga-harga batas yang telah ditentukan baik oleh perencana, pemesan, biro klasifikasi, peraturan keselamatan pelayaran, kondisi perairan dan persyaratan lain-lainnya.

5. Fungsi Obyektif

Fungsi obyektif adalah hubungan antara semua atau beberapa variabel serta parameter yang harganya akan dioptimalkan. Fungsi tersebut dapat berbentuk linier, non linier atau kompleks, serta bisa juga gabungan dari beberapa fungsi obyektif.

### 2.5.2. Urutan Pelaksanaan Proses Optimasi

Urutan dalam pelaksanaan proses optimasi dapat diringkas sebagai berikut :

1. Mencari bentuk matematis.

a. Menentukan variabel dan parameter.

b. Mencari hubungan antar variabel dan parameter.

2. Mencari batasan untuk variabel.

3. Memilih fungsi obyektif yang diinginkan.

### 2.5.3. Klasifikasi Permasalahan Optimasi

Terdapat lebih dari 4000 solusi algoritma dalam berbagai masalah optimasi (Arsham, 2001). Solusi algoritma yang telah dikenal dalam bentuk program matematis dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. *Linear Program*

*Linear Program* berhubungan dengan masalah optimasi dimana baik fungsi tujuan yang ingin dioptimalkan dan semua fungsi pembatasnya adalah linier terhadap variabel keputusan.

2. *Quadratic Program*

*Quadratic Program* merupakan kelas permasalahan optimasi dengan fungsi obyektif berbentuk kuadrat.

3. *Non Linear Program*

*Non Linear Program* adalah proses untuk menyelesaikan masalah persamaan dan pertidaksamaan dengan memperhatikan batasan, variabel, berdasarkan fungsi obyektif yang berupa pencarian nilai maksimum atau minimum, dimana fungsi obyektif dan batasan tersebut adalah fungsi yang tidak linear (Wikipedia, 2010)

4. *Convex Program*

Merupakan kelas permasalahan optimasi dengan fungsi obyektif berbentuk konveks.

5. *Separable Program*

Merupakan kasus khusus dari *convex program* dimana fungsi obyektif dan fungsi pembatasnya merupakan fungsi yang terpisah.

6. *Fractional Program*

Dalam klasifikasi ini fungsi obyektif dalam bentuk rasio dari dua fungsi.

7. *Global Optimization*

Tujuan dari optimasi global adalah untuk menemukan solusi terbaik dari model keputusan bila terdapat multi solusi lokal.

8. *Non Convex Program*

Meliputi semua *non linear program* yang tidak memenuhi asumsi konveksitas.

### 2.5.4. Program Non Linier

Jika dalam masalah optimisasi memiliki *objective function* atau *constraint* yang tidak dapat dinyatakan secara eksplisit sebagai sebuah fungsi eksplisit dari *design variable* atau terlalu



kompleks untuk dimanipulasi, permasalahan tersebut tidak dapat diselesaikan dengan menggunakan metode optimisasi klasik (dalam hal ini *Linear Programming*). Untuk mengatasi permasalahan ini, ada beberapa macam metode optimisasi yang dapat dipergunakan yang dikategorikan sebagai *Non-linear Method*. Dari beberapa jenis metode yang termasuk dalam kategori ini, yang akan digunakan dalam studi ini adalah yang termasuk dalam kelompok *constrained non-linear optimization technique*. Hal ini disebabkan karena studi ini bertujuan untuk mencari ukuran utama kapal yang optimal yang dibatasi dalam suatu *range* tertentu.

Optimisasi dapat dijelaskan sebagai proses mencari kondisi yang memberikan nilai maksimum dari sebuah fungsi. 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:

$$\text{Temukan } x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} \text{ sehingga meminimalkan nilai } f(x)$$

Dengan batasan:

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

$$I_j(x) \leq 0, j = 1, 2, 3, \dots, m$$

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  $I_j(x)$  adalah konstrain pertidaksamaan dan persamaan. Masalah di atas disebut *Constrained Optimization Problem*.

Program optimisasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan karakteristik ukuran utama kapal. Fungsi objektif yang dipakai di sini adalah meminimalkan biaya pembangunan kapal.

Suatu permasalahan optimisasi disebut *non linear* jika fungsi tujuan dan kendalanya mempunyai bentuk nonlinear pada salah satu atau keduanya (Djoko Luknanto, 2000) Contohnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Maximalkan } f(x_1, x_2, x_3) = 4x_1 - x_1^2 + 9x_2 - x_2^2 + 10x_3 - 2x_3^2 - 0,5x_2x_3 \quad (2.1)$$

$$\text{Batasan: } 4x_3 + 2x_2 + x_3 \leq 10 \quad (2.2)$$

$$2x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 20 \quad (2.3)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 > 0, x_3 \geq 0 \quad (2.4)$$



#### 2.5.5. Optimasi dalam Desain Kapal

Seorang desainer kapal pastilah melakukan optimasi dalam kapal rancangannya. Seorang desainer biasanya menggunakan alat bantu software untuk memudahkan dalam menentukan hasil desain yang optimum. Software yang digunakan bermacam-macam jenisnya. Salah satunya adalah *tools Solver* yang terdapat dalam Microsoft Excel, seperti yang digunakan Eko Asnanto, 2001 dalam menganalisa teknik dan ekonomis perencanaan kapal ikan purse seine catamaran untuk perairan Brondong, Lamongan. *Tools Solver* ini adalah merupakan *add-ins* dari Microsoft Excel.

#### 2.5.6. Optimasi dengan QSB for Windows

*Quantitative System for Business (QSB) for Windows* merupakan kumpulan dari program-program bantu yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah riset operasi. Permasalahan yang umumnya dipecahkan melalui kumpulan software ini adalah optimasi yaitu permasalahan untuk mendapatkan suatu hasil yang optimal dari sumber daya yang terbatas.

Masing-masing software yang terdapat dalam *QSB for Windows* ini mempunyai karakteristik yang berbeda untuk pemecahan masalah-masalah optimasi yang berbeda pula. Misalnya, *linear and integer programming* untuk memecahkan permasalahan optimasi yang mempunyai hubungan fungsi tujuan dan fungsi batasan linier, *dynamic programming* berkaitan dengan optimasi proses banyak tahap dimana keputusan dibuat pada masing-masing tahap, *nonlinear programming* untuk memecahkan masalah nonlinear, dan sebagainya. *QSB for Windows* memiliki kelebihan yaitu sudah bisa dioperasikan dalam system operasi windows yang sudah umum di masyarakat, sehingga sangat mudah untuk dioperasikan dan sudah mencakup banyak software-software optimasi yang umum digunakan di dalamnya.

Melakukan optimasi dengan *Software Quantitative System for Business* sebelumnya harus mendefinisikan *objective function*, *constrain*, dan *variable*. Dari ketiga kriteria di atas, QSB melakukan proses pencarian untuk mendapatkan nilai tertinggi atau terendah dari *objective function*. Setelah nilai dari *objective function* diketahui, maka software akan menampilkan komposisi variabel dari fungsi objektif tersebut.



## Bab 3. Tinjauan Umum

### Pelabuhan Tanjung Tembaga Probolinggo

#### 3.1. Pelabuhan Tanjung Tembaga

Di Kotamadya Probolinggo terdapat pelabuhan Pelabuhan Tanjung Tembaga yang merupakan pelabuhan kelas III dan terletak  $\pm 10$  km dari pusat kota. Pelabuhan terbesar di kota ini terletak di Kecamatan Mayangan merupakan salah satu tempat jalur perdagangan Kota Probolinggo.

Pelabuhan Probolinggo yang secara geografis terletak pada posisi  $70^{\circ} 43' 0''$  LS dan  $113^{\circ} 13' 0''$  BT, dengan batas darat masuk dalam kelurahan Mangunharjo dan kelurahan Mayangan dan secara administratif masuk wilayah Kota Probolinggo. Arus kunjungan kapal di Pelabuhan Probolinggo tahun 2006 tercatat sebesar 3.325 unit atau 511.347 GT dan arus barang tercatat sebesar  $346.829 \text{ ton/m}^3$ .



Gambar 3.1. Pelabuhan Tanjung Tembaga Probolinggo

Pelabuhan peninggalan Belanda tahun 1817 ini memiliki dermaga sepanjang 2.2 km dengan kedalaman terdangkal 2.5 meter pada saat pasang terendah dan 5 meter saat pasang tertinggi.



Sebelum memasuki kolam pelabuhan terdapat *causeway* yang mempunyai lebar tersempit 22 meter. *Causeway* ini memiliki peran yang besar selain mengurangi kecepatan arus yang masuk ke pelabuhan juga sebagai penahan terhadap gelombang laut yang tinggi.

Secara ringkas posisi dan keadaan pelabuhan Tanjung Tembaga dapat diterangkan seperti di bawah ini :

- Status Pelabuhan : Pelabuhan umum
- Kelas Pelabuhan : III
- Keadaan Pantai : Teluk
- Keadaan angin : 12.6 m/jam – 28.8 km/jam dari arah utara ke timur
- Keadaan arus : kecepatan arus 0.028 m/s sampai dengan 0.277 m/s

Pelabuhan Tanjung Tembaga memiliki fungsi dan peranan yang sangat penting, karena selain berfungsi sebagai pelabuhan umum juga berfungsi sebagai pelabuhan perikanan (sebagai tempat bongkar muat dan *home base* bagi kapal-kapal ikan). Sebenarnya pelabuhan Tanjung Tembaga ini memiliki dua aktifitas ekonomi yang telah berjalan cukup lama, yaitu kegiatan nelayan dan kegiatan *stakeholders*. Kegiatan nelayan ini berkaitan dengan pelayanan pendaratan ikan hasil tangkap, pelayanan kebutuhan bahan bakar, dan pelayanan kebutuhan air bersih dan es. Sedangkan kegiatan *stakeholders* ini antara lain mengenai pelayanan kegiatan perbengkelan kapal nelayan, pelayanan kegiatan perdagangan ikan, pelayanan kegiatan perdagangan kebutuhan nelayan akan instrument peralatan tangkap, dan pelayanan administrasi untuk *stakeholders*. Dengan demikian secara tidak langsung keberadaan Pelabuhan Tanjung Tembaga mempunyai kontribusi di dalam mendukung pertumbuhan ekonomi baik skala lokal maupun nasional.

Pelabuhan Tanjung Tembaga merupakan pelabuhan yang berbentuk kanal atau kolam dengan kedalaman maksimal 10 meter sehingga arus di perairan pelabuhan Tanjung Tembaga relatif aman. Kolam pelabuhan Tanjung Tembaga hanya dapat dimasuki oleh kapal-kapal dengan ukuran tertentu. Karena kondisi yang demikian, maka saat yang paling baik bagi kapal-kapal yang masuk kolam pelabuhan adalah pada saat air pasang tertinggi.

Pelabuhan yang sedang mengalami pengembangan ini diharapkan akan selesai pada tahun 2010 ini. Secara fisik pengembangan yang dilakukan yaitu reklamasi *open storage*, sepanjang 400 meter dan lebar mencapai 900 meter, serta pembuatan *threstle*, *causeway*, *jetty* dan



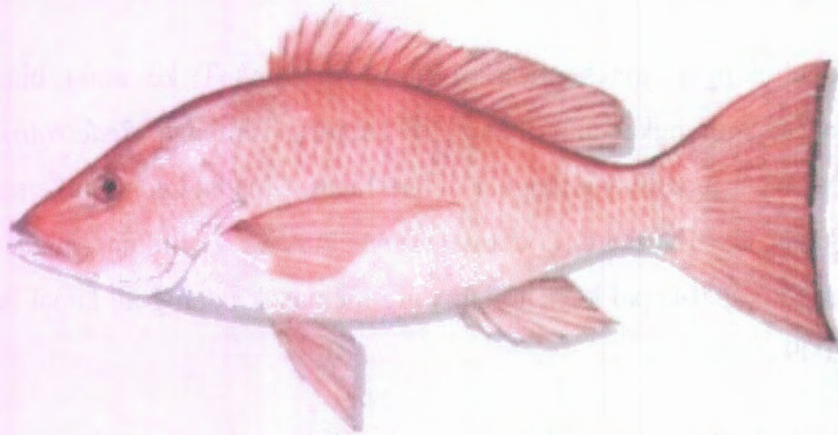
beberapa fasilitas pelabuhan lainnya. Pelabuhan Tanjung Tembaga ini memiliki prospek yang bagus ke depannya, dan membawa kemajuan baik secara ekonomi dan bernilai investasi tinggi. Apalagi dengan adanya bencana lumpur Lapindo yang masih melanda, semakin membuka peluang besar digunakannya pelabuhan baru ini.

Untuk kapal-kapal dengan tonase besar (100 gross ton/GT ke atas) biasa melakukan *redetransport* saat akan bongkar-muat barang di Tanjung Tembaga. *Redetransport* dilakukan dengan cara kapal besar membuang jangkar di laut lepas. Muatan kapal ini kemudian diangkat dengan kapal-kapal kecil menuju dermaga pelabuhan. Demikian juga saat hendak mengangkut barang, kapal-kapal kecil inilah yang memasok barang ke kapal besar di tengah laut (Wilianto,2009).

Kondisi perairan di Probolinggo tidak jauh dari kondisi perairan Laut Jawa pada umumnya. Dengan kondisi dasar laut yang berlumpur dan berpasir. Hampir semua tipe kapal ikan dapat melakukan *fishing* di perairan Probolinggo ini. Ada 4 jenis ikan yang paling banyak ditangkap yaitu ikan Kakap Merah, Kakap Putih, Tenggiri dan Anggoli. Ikan kakap putih memiliki ciri-ciri badan memanjang, gepeng, batang sirip ekor lebar, mulut lebar, bagian atas penutup insang terdapat cuping bergerigi, sirip ekor bulat, panjang dapat mencapai 200 cm, warna punggung gelap dan sirip-siripnya berwarna abu-abu gelap (gambar 3.3). Sementara itu ciri-ciri kakap merah adalah badan memanjang, kepala lurus, bagian belakang dan bawah penutup insang bergerigi, dapat mencapai panjang kurang lebih 90 cm, warna bagian atas untuk jenis dewasa merah dan terdapat totol hitam dibagian atas batang sirip ekor (gambar 3.2). Pada ikan Tenggiri tubuhnya tertutupi oleh sisik kecil dan tipis, punggungnya berwarna hijau-kebiruan, sisik berwarna perak, dengan pola garis-garis berwarna biru gelap, warnanya akan semakin pudar ketika mati. Ikan ini bermulut besar, dan taring di bagian bawah dan atas mulutnya tajam (gambar 3.4). Sedangkan ikan anggoli (kurisi bali) memiliki berbadan langsing agak gepeng, kepala tanpa duri dan bagian depannya tidak bersisik (gambar 3.5). Ukuran ikan kurisi dapat mencapai panjang 25 cm, umumnya 12-18 cm. Ikan kurisi hidup di dasar laut, karang-karang, dasar lumpur atau lumpur pasir pada kedalaman 10-50 m. Ikan ini termasuk ikan buas, makanannya organisme dasar (cacing-cacing kecil, udang, moluska) (Astawan, 2004).



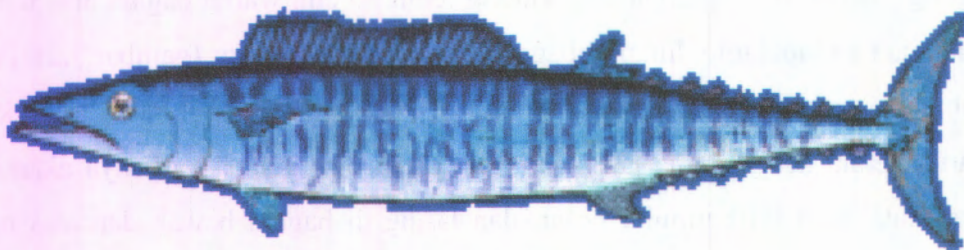
Ikan-ikan tersebut adalah tipe ikan yang suka bersembunyi di dasar karang. Metode jaring kurang efektif digunakan untuk menangkap ikan jenis ini. Ketiganya biasa ditangkap dengan cara pancing. Maka kapal yang paling cocok untuk ikan di atas adalah kapal *longline*.



Gambar 3.2. Ikan Kakap Merah



Gambar 3.3. Ikan Kakap Putih



Gambar 3.4. Ikan Tenggiri



Gambar 3.5. Ikan Anggoli (Kurisi Bali)  
(Sumber: <http://www.wikipedia.org>)



### 3.1.1. Fasilitas Pelabuhan Tanjung Tembaga

Dalam menjalankan fungsinya di dalam pelabuhan Tanjung Tembaga terdapat berbagai fasilitas yang dibedakan atas fasilitas pokok, fungsional, dan penunjang. Tiap-tiap fasilitas mempunyai fungsi yang berbeda-beda.

Fasilitas pokok merupakan fasilitas fisik yang paling utama di pelabuhan perikanan, yang menjadikan suatu lokasi sebagai pelabuhan perikanan. Fasilitas yang terdapat di pelabuhan ini mulai yaitu dermaga, lahan, pemecah gelombang, penahan tanah, kolam pelabuhan dan alur pelayaran. Fasilitas fungsional merupakan fasilitas yang berfungsi untuk menjalankan kegiatan operasional di pelabuhan perikanan, tanpa adanya fasilitas fungsional kegiatan operasional pelabuhan perikanan seperti bongkar-muat, operasi kapal-kapal nelayan, penanganan hasil tangkapan, tidak akan berjalan. Fasilitas-fasilitas tersebut antara lain: Tempat Pelelangan Ikan (TPI), Los Bongkar, *cold storage*, pabrik es, Dock/Slipway. Dan Fasilitas penunjang merupakan fasilitas yang mendukung kegiatan operasional pelabuhan perikanan. Fasilitas tersebut antara lain: Wisma Nelayan, Wisma Tamu, Garasi Alat Berat, Kios Nelayan, dan MCK. Pelayanan fasilitas merupakan bentuk nyata dari jasa yang diberikan pelabuhan kepada konsumennya.

### 3.1.2. Aktifitas Bongkar Muat di Pelabuhan

Aktifitas bongkar muat di pelabuhan ini tergolong ramai. Berikut data jumlah bongkar muat tiap bulan pada tahun 2007 dan 2008 :

Tabel 3.1. Jumlah aktifitas bongkar muat di Pelabuhan Tanjung Tembaga Probolinggo  
(Sumber : Administrasi Pelabuhan Tanjung Tembaga Probolinggo)

No	Bulan	Bongkar (ton)		Muat (ton)	
		2007	2008	2007	2008
1.	Januari	13,150.851	21,698.893	4,338.400	3,580.200
2.	Februari	14,726.996	4,531.094	3,777.800	1,672.300
3.	Maret	10,548.862	8,348.762	3,488.300	2,522.400
4.	April	13,571.505	6,702.401	4,115.660	6,523.389
5.	Mei	10,536.526	8,461.053	4,209.400	5,869.000
6.	Juni	8,125.053	9,537.070	3,110.600	5,592.200
7.	Juli	9,026.962	10,122.986	7,354.800	4,807.140
8.	Agustus	1,106.000	5,046.982	3,734.500	5,642.003
9.	September	6,339.571	10,113.581	3,070.700	3,789.900
10.	Oktober	7,976.256	16,092.140	2,976.300	3,954.200
11.	November	8,755.089	13,675.028	4,325.700	5,202.500
12.	Desember	9,088.102	6,059.494	11,675.920	4,110.700
<b>JUMLAH</b>		<b>112,951.773</b>	<b>120,389.483</b>	<b>56,178.080</b>	<b>53,265.932</b>
Rata-rata per bulan		9,412.648	10,032.457	4,681.507	4,438.828



Aktifitas bongkar adalah proses penurunan muatan dari kapal yang bersandar di dermaga. Sedangkan muat adalah aktifitas menaikkan muatan dan perbekalan dari pelabuhan ke kapal. Dari tabel di atas menunjukkan bahwa rata-rata aktifitas bongkar tahun 2008 mengalami peningkatan dari tahun 2007 sebanyak 7,437.71 ton.. Namun mengalami penurunan pada aktifitas muat pada tahun 2008. sebanyak 242.679 ton.

Sedangkan untuk aktifitas khusus kapal ikan mulai dari Bulan Januari hingga November 2009 terdapat dalam tabel 3.2.

Dari tabel di bawah dapat diketahui, sepanjang tahun 2009, rata-rata tiap bulan kegiatan bongkar sebanyak 325.409 tondan kegiatan muat hampir dua kali lipatnya yaitu 572.545 ton. Dari tabel di atas menunjukkan bahwa jika di pelabuhan terdapat sekitar 50 kapal ikan, maka tiap bulan setiap kapal menghasilkan 6.5 ton. Yang menunjukkan hasil tangkapan ikan yang lumayan besar untuk kelas kapal tradisional.

Maka agar lebih meningkatkan hasil bagi nelayan, perlulah memperbaiki desain kapal ikan tradisional. Kapal yang sejauh ini hanya dibuat berdasarkan ilmu turun menurun, perlulah dikaji secara ilmiah agar menghasilkan kapal yang sesuai dengan kondisi perairan Probolinggo.

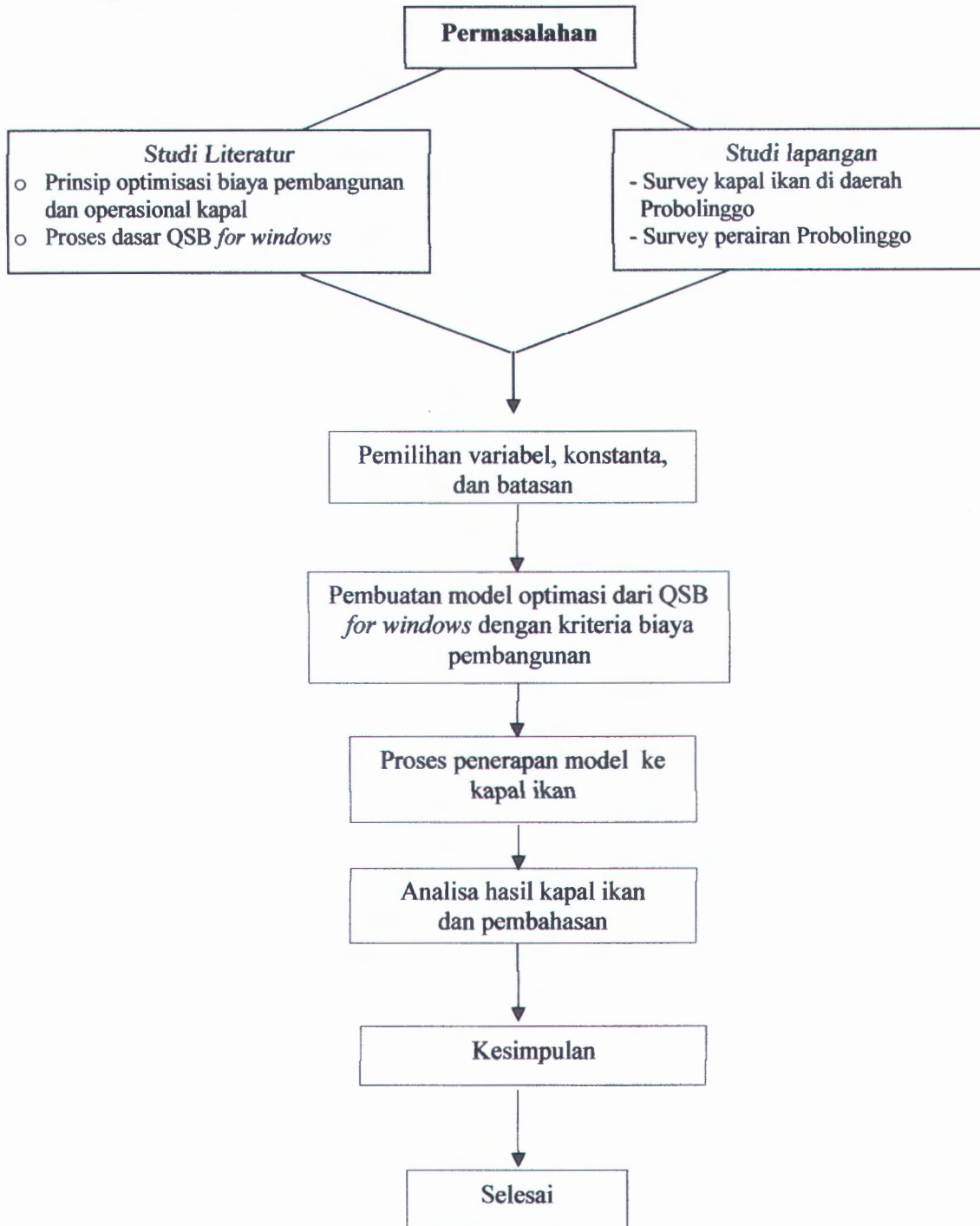
Tabel 3.2. Jumlah aktifitas bongkar muat kapal ikan di Pelabuhan Tanjung Tembaga Probolinggo pada tahun 2009 (sumber : Administrasi Pelabuhan Tanjung Tembaga)

No	Bulan	Bongkar (ton)	Muat (ton)
1.	Januari	171	230
2.	Februari	244	732
3.	Maret	377	753
4.	April	333	423
5.	Mei	277	222
6.	Juni	475	482
7.	Juli	129	117
8.	Agustus	436.5	640
9.	September	326	701
10.	Oktober	402	904
11.	November	409	1094
<b>JUMLAH</b>		<b>3579.5</b>	<b>6298</b>
Rata-rata per bulan		325.409	572.545



## Bab 4. Metodologi Penelitian

### 4.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 4.1. Diagram Alir Pengerjaan

## 4.2. Metodologi Pengerjaan

Metodologi yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini (diilustrasikan pada gambar 4.1), yaitu :

### 4.2.1. Melakukan Studi Literatur

Dalam studi ini akan dilakukan pencarian literatur tentang prinsip-prinsip optimasi biaya pembuatan dan operasional kapal serta cara penggunaan QSB for windows dalam proses optimasi. Literatur ini kemudian dijadikan teori-teori dasar seras acuan dalam penulisan tugas akhir ini. Penulisan didasarkan pada literatur-literatur yang mendukung permasalahan yang dianalisa.

### 4.2.2. Studi Lapangan

Pada proses ini ada beberapa hal yang akan dilakukan. Yang pertama adalah melakukan survey terhadap kapal-kapal ikan di perairan Probolinggo. Mencatat beberapa data kapal yang terdapat di sana. Yang kedua yaitu melakukan survey mengenai kondisi perairan di daerah Probolinggo.

### 4.2.3. Melakukan pemilihan variabel, konstanta, dan batasan

Setelah dilakukan studi literatur dan survey, proses selanjutnya adalah pemilihan variabel, konstanta dan batasan-batasan. Pemilihan didasarkan pada kondisi lapangan dan hasil studi pustaka. Pemilihan dilakukan untuk menentukan nilai-nilai yang berpengaruh dalam proses optimasi ini.

### 4.2.4. Pembuatan model optimasi dari QSB for windows

Proses selanjutnya adalah pembuatan model dengan fungsi matematik yang akan dijadikan master optimiser. Pembuatan ini berdasarkan variabel, konstanta, dan batasan yang telah ditentukan. Kriteria yang digunakan dalam optimasi yaitu pada biaya pembuatan dan operasi yang efisien. Dari sini diharapkan akan terbentuk suatu *tools* yang akan bisa digunakan untuk optimasi kapal ikan yang lain dengan sedikit perubahan terutama pada batasan-batasannya.



#### 4.2.5. Melakukan penerapan model dalam desain kapal ikan

Setelah terbentuk model optimasi, langkah selanjutnya yaitu memasukkan data kapal ikan yang akan dilakukan optimasi ke dalam model. Karena model ini bersifat otomatis, hasil yang keluar dari model ini adalah hasil optimasi yang terbaik untuk jenis kapal tersebut.

#### 4.2.6. Analisa hasil optimasi kapal ikan dan pembahasan

Pada tahap ini akan dilakukan suatu analisa dari adanya hasil ukuran utama yang didapat dengan yang ada di lapangan. Analisa ini juga mencakup teknis dan ekonomis. Secara teknis yaitu pengecekan terhadap *freeboard*, *resistance and powering*, LWT dan DWT, serta stabilitas. Dalam hal ekonomis, dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *net present value* (NPV), *profitability index* (PI), *internal rate of return* (IRR), dan *break even point* (BEP).

#### 4.2.7. Penarikan kesimpulan

Setelah semua proses selesai, hal yang terakhir dilakukan adalah pengambilan kesimpulan terhadap hasil analisa yang telah dilakukan. Kesimpulan ini merupakan hasil resmi dari penelitian yang dilakukan dan dapat dipertanggungjawabkan.

## Bab 5. Analisa Data dan Pembahasan

### 5.1. Potensi Perikanan Daerah Probolinggo

Pesisir laut Kota Probolinggo adalah daerah yang strategis. Perairan yang merupakan pantai utara Jawa ini sangat cocok untuk penangkapan ikan tradisional maupun moderen karena ombak yang terjadi lebih landai daripada perairan selatan Pulau Jawa. Mengetahui potensi yang dimiliki, Pemerintah Kota Probolinggo sekarang sedang membangun pusat pendaratan ikan (PPI) yang lebih moderen. Pembangunan yang terjadi direncanakan selesai pada tahun 2010 ini. Hal ini akan meningkatkan potensi Probolinggo sebagai kota penghasil ikan.

Berdasarkan data pemerintah Jawa Timur mengenai nilai produksi menurut sub sektor perikanan dan kabupaten/kota, pada sub sektor perikanan melalui penangkapan laut (*marine*) Kota Probolinggo, menduduki peringkat ke-3 setelah Lamongan dan Sumenep. Hal ini ditunjukkan dengan tabel 5.1 di halaman berikutnya.

Dari data Dinas Perikanan dan Kelautan Jawa Timur tahun 2009, penduduk Kota Probolinggo yang berprofesi sebagai nelayan laut hanya 10.561 orang yang sebagian besar merupakan nelayan tradisional. Sedangkan di Lamongan dan Sumenep penduduk yang berprofesi sebagai nelayan sebanyak 22.973 dan 41.523 orang. Jika dibandingkan antara jumlah ikan yang telah ditangkap di laut (tabel 5.2) dengan jumlah nelayan, maka setiap nelayan di Probolinggo menghasilkan rata-rata 29,2 juta per tahun. Sedangkan nelayan Lamongan dan Sumenep hanya menghasilkan rata-rata 21,3 juta per tahun dan 11,2 juta per tahun. Dengan demikian Kota Probolinggo masih mempunyai potensi besar dari perikanan laut yang belum tergali nelayan. Maka, daerah ini dijadikan tempat penelitian karena potensi yang dimilikinya masih banyak.



Tabel 5.1. Nilai Produksi menurut Sub Sektor Perikanan dan Kabupaten/Kota di Jawa Timur  
(sumber : Dinas Perikanan dan Kelautan Jawa Timur tahun 2009)

Satuan : Rp. 1.000

KABUPATEN/KOTA District	Jumlah TOTAL	PENANGKAPAN		BUDIDAYA						
		Laut Marine	Perairan Umum Openwater	Laut Marine culture	Kolam Freshwater Pond	Keramba Cage Pond	Japung Net Floating	Sawah Tambak Rice Field	Mina Padi Paddy Field	Tambak Brackish-water
<b>J U M L A H</b>	<b>5,345,802,663</b>	<b>2,741,794,420</b>	<b>85,962,470</b>	<b>141,303,070</b>	<b>553,468,999</b>	<b>9,373,149</b>	<b>17,514,728</b>	<b>458,848,196</b>	<b>1,577,093</b>	<b>1,335,960,538</b>
<b>Sub Jumlah 1</b>	<b>4,110,462,892</b>	<b>2,303,357,540</b>	<b>32,673,860</b>	<b>140,871,290</b>	<b>18,474,756</b>	<b>207,869</b>	<b>5,607,553</b>	<b>455,106,902</b>	-	<b>1,154,163,122</b>
1. Tuban	130,578,177	42,447,550	5,721,540	-	738,975	128,000	-	25,266,153	-	56,275,959
2. Lamongan	901,776,684	489,374,860	14,058,940	-	6,444,880	-	-	327,391,302	-	64,506,702
3. Gresik	544,702,599	212,096,960	3,047,850	10,804,000	179,712	-	-	102,346,787	-	216,227,290
4. Kota Surabaya	195,997,020	60,918,360	1,769,300	-	1,170,940	-	-	-	-	132,138,420
5. Bangkalan	240,278,698	218,929,950	377,200	94,800	60,588	-	-	102,660	-	20,713,500
6. Sampang	191,673,038	136,914,950	73,550	-	985,385	-	-	-	-	53,699,153
7. Pamekasan	130,250,550	128,374,650	281,750	177,100	242,500	-	-	-	-	1,174,550
8. Sumenep	613,802,726	465,195,250	1,474,300	124,950,000	809,848	-	-	-	-	21,373,328
9. Sidoarjo	447,520,120	33,695,575	3,063,480	-	1,228,331	-	-	-	-	409,532,734
10. Pasuruan	173,516,953	107,763,220	1,298,550	-	1,868,124	-	5,557,572	-	-	57,029,487
11. Kota Pasuruan	9,907,030	5,398,150	-	-	222,200	-	-	-	-	4,286,680
12. Probolinggo	137,179,985	52,155,550	1,320,850	94,250	1,753,000	79,869	49,981	-	-	81,726,485
13. Kota Probolinggo	312,969,383	308,181,565	186,550	-	96,413	-	-	-	-	4,504,855
14. Situbondo	80,309,929	41,910,950	-	4,751,140	2,673,860	-	-	-	-	30,973,979
<b>Sub Jumlah 2</b>	<b>1,235,339,771</b>	<b>438,436,880</b>	<b>53,288,610</b>	<b>431,780</b>	<b>534,994,243</b>	<b>9,165,280</b>	<b>11,907,175</b>	<b>3,741,294</b>	<b>1,577,093</b>	<b>181,797,416</b>
15. Banyuwangi	214,373,708	107,401,345	1,694,700	424,430	2,047,653	151,048	-	-	115,752	102,538,780
16. Jember	90,869,993	47,136,125	1,039,330	-	27,863,100	-	-	-	126,738	14,704,700
17. Lumajang	48,459,492	18,287,000	2,920,010	-	4,806,431	79,851	8,481,970	-	314,280	13,570,150
18. Malang	95,278,700	68,651,000	1,914,500	-	1,025,516	7,884,149	-	-	76,710	15,726,825
19. Blitar	35,411,298	2,160,100	4,183,750	-	19,929,866	16,560	520,838	-	42,228	8,557,956
20. Tulungagung	351,307,959	32,551,550	9,145,630	-	284,345,274	-	-	-	-	25,265,505
21. Trenggalek	140,783,251	126,177,360	134,330	-	14,471,561	-	-	-	-	-
22. Pacitan	40,444,907	36,072,400	1,585,200	7,350	1,319,575	-	-	-	26,882	1,433,500
23. Magetan	1,560,900	-	456,200	-	1,104,700	-	-	-	-	-
24. Ponorogo	11,917,610	-	485,800	-	9,498,810	-	1,933,000	-	-	-
25. Ngawi	17,270,290	-	5,242,400	-	11,056,523	-	971,367	-	-	-
26. Bojonegoro	12,869,585	-	7,448,500	-	2,481,457	-	-	2,939,628	-	-
27. Nganjuk	41,410,262	-	5,360,800	-	34,388,954	217,135	-	801,666	641,907	-
28. Madiun	5,468,000	-	1,758,500	-	3,709,500	-	-	-	-	-
29. Kota Madiun	520,039	-	153,900	-	366,139	-	-	-	-	-
30. Jombang	88,884,725	-	1,799,075	-	86,743,950	341,700	-	-	-	-
31. Kediri	23,723,050	-	1,309,150	-	22,413,900	-	-	-	-	-
32. Kota Kediri	2,033,781	-	95,900	-	1,937,881	-	-	-	-	-
33. Mojokerto	2,545,117	-	1,132,220	-	1,241,000	171,897	-	-	-	-
34. Kota Mojokerto	340,017	-	94,115	-	242,927	2,975	-	-	-	-
35. Kota Malang	121,722	-	-	-	76,407	45,315	-	-	-	-
36. Kota Blitar	915,467	-	-	-	915,467	-	-	-	-	-
37. Bondowoso	8,629,188	-	5,334,800	-	2,818,742	243,050	-	-	232,596	-
38. Kota Batu	200,710	-	-	-	188,910	11,800	-	-	-	-



Tabel 5.2. Nilai Produksi menurut Sub Sektor Perikanan melalui Penangkapan di Jatim  
(Sumber : Dinas Perikanan dan Kelautan Jawa Timur tahun 2009)

Satuan : Rp. 1.000

KABUPATEN/ KOTA <i>District</i>	PENANGKAPAN		JUMLAH <i>Total</i>
	Laut <i>Marine</i>	Perairan Umum <i>Openwater</i>	
<b>J U M L A H</b>	<b>2,741,794,420</b>	<b>85,962,470</b>	<b>2,827,756,890</b>
<b>Sub Jumlah 1</b>	<b>2,303,357,540</b>	<b>32,673,860</b>	<b>2,336,031,400</b>
1.Tuban	42,447,550	5,721,540	48,169,090
2.Lamongan	489,374,860	14,058,940	503,433,800
3.Gresik	212,096,960	3,047,850	215,144,810
4.Kota Surabaya	60,918,360	1,769,300	62,687,660
5.Bangkalan	218,929,950	377,200	219,307,150
6.Sampang	136,914,950	73,550	136,988,500
7.Pamekasan	128,374,650	281,750	128,656,400
8.Sumenep	465,195,250	1,474,300	466,669,550
9.Sidoarjo	33,695,575	3,063,480	36,759,055
10.Pasuruan	107,763,220	1,298,550	109,061,770
11.Kota Pasuruan	5,398,150	-	5,398,150
12.Probolinggo	52,155,550	1,320,850	53,476,400
<b>13.Kota Probolinggo</b>	<b>308,181,565</b>	<b>186,550</b>	<b>308,368,115</b>
14.Situbondo	41,910,950	-	41,910,950
<b>Sub Jumlah 2</b>	<b>438,436,880</b>	<b>53,288,610</b>	<b>491,725,490</b>
15.Banyuwangi	107,401,345	1,694,700	109,096,045
16.Jember	47,136,125	1,039,330	48,175,455
17.Lumajang	18,287,000	2,920,010	21,207,010
18.Malang	68,651,000	1,914,500	70,565,500
19.Blitar	2,160,100	4,183,750	6,343,850
20.Tulungagung	32,551,550	9,145,630	41,697,180
21.Trenggalek	126,177,360	134,330	126,311,690
22.Pacitan	36,072,400	1,585,200	37,657,600
23.Magetan	-	456,200	456,200
24.Ponorogo	-	485,800	485,800
25.Ngawi	-	5,242,400	5,242,400
26.Bojonegoro	-	7,448,500	7,448,500
27.Nganjuk	-	5,360,600	5,360,600
28.Madiun	-	1,758,500	1,758,500
29.Kota Madiun	-	153,900	153,900
30.Jombang	-	1,799,075	1,799,075
31.Kediri	-	1,309,150	1,309,150
32.Kota Kediri	-	95,900	95,900
33.Mojokerto	-	1,132,220	1,132,220
34.Kota Mojokerto	-	94,115	94,115
35.Kota Malang	-	-	-
36.Kota Blitar	-	-	-
37.Bondowoso	-	5,334,800	5,334,800
38.Kota Batu	-	-	-



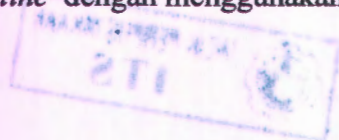
## 5.2. Pemilihan Ikan dan Alat Tangkap

Berbagai jenis ikan hidup di pantai utara Probolinggo. Setidaknya ada lebih dari 41 jenis ikan dan 13 binatang laut yang ditangkap nelayan untuk dijual. Dari 41 jenis ikan tersebut, ikan Kakap Merah menduduki posisi pertama dari jumlah ikan yang paling banyak menghasilkan pemasukan bagi nelayan yaitu sebanyak Rp. 49.212.000.000,00. (lampiran). Ikan Kakap Merah atau biasa disebut dengan Bambang atau Red Snapper. Jenis ikan yang memberikan pemasukan banyak kedua adalah ikan Kurisi. Ikan ini tercatat pada tahun 2009 menghasilkan uang sebesar Rp. 33.345.400.000,00 (lampiran). Dan jenis ikan yang mendatangkan pendapatan terbanyak ketiga adalah ikan tenggiri. Tercatat ikan ini menghasilkan uang sebanyak Rp. 25.720.800.000,00 pada tahun 2009 (lampiran). Ketiga tipe ikan tersebut merupakan ikan yang hidup di karang-karang.

Persyaratan utama yang harus dipenuhi dari kapal ikan berhubungan dengan tipe atau cara memancing yang diinginkan (Watson, 1998). Dari tabel yang berada pada halaman lampiran mengenai produksi perikanan laut menurut jenis ikan dan alat tangkap di Kota Probolinggo dapat diketahui alat tangkap yang menghasilkan ikan terbanyak. Dari lampiran tersebut diketahui alat tangkap rawai merupakan alat tangkap yang mampu menghasilkan ikan merah (kakap merah) terbanyak yaitu 2.543,3 ton, lebih banyak 127,7 ton daripada saingannya alat tangkap payang. Dengan alat tangkap rawai tetap juga, mampu menghasilkan ikan kurisi bali (anggoli) sebanyak 2.827,3 ton dan ikan tenggiri 1.943,1 ton. Rawai tetap juga efektif menghasilkan ikan jenis kakap putih (*barramundi*) sebanyak 1.316,6 ton lebih banyak 46.6 ton daripada menggunakan payang. Dengan demikian alat tangkap yang sesuai dengan jenis ikan paling banyak ditangkap di daerah Probolinggo adalah rawai tetap.

## 5.3. Konsep Pemilihan Tipe Kapal Ikan

Sesuai dengan konsep perencanaan desain kapal ikan yang tertera pada bab 2, setelah semua informasi telah tergali dan dianalisa proses selanjutnya adalah menentukan spesifikasi dari akan yang akan dibangun (owner requirement). Salah satu dari owner requirement adalah tipe kapal ikan yang akan dibangun. Dari sub bab 5.2, telah diketahui alat tangkap yang paling efektif untuk jenis ikan paling banyak ditangkap di Kota Probolinggo adalah rawai tetap. Maka, dapat ditentukan tipe kapal ikan yang sesuai untuk alat tangkap yang merupakan bagian dari pancing (*hook* dan *lines*) ini. Tipe kapal yang sesuai dengan alat tangkap ini tentu tipe kapal *longline* dengan menggunakan alat tangkap rawai tetap.





#### 5.4. Perencanaan Ukuran Utama Kapal Ikan

Perencanaan ukuran utama kapal penangkap ikan ini dibuat dengan dasar referensi ukuran utama kapal-kapal penangkap ikan yang ada di PPI Tanjung Tembaga dan yang dijadikan tolok ukur hanya kapasitas rata-rata yang diperoleh nelayan yaitu sebagai batasan perencanaan kapal. Adapun data-data kapal pembanding yang diperoleh dari survey lapangan adalah :

Tabel 5.3. Data Ukuran Utama dan Permesinan Kapal Pembanding

(Sumber: Administrasi Pelabuhan Tanjung Tembaga)

No	Nama Kapal	L (m)	Loa (m)	B (m)	D (m)	Jenis	Mesin	PK Mesin	Cyl. Mesin
1	Paku Samudra	14	15.53	4.95	1.35	Nelayan	Mitsubishi D16	90	6
2	Nur Rohmah	11.25	12.8	3.95	1.15	Nelayan	Mitsubishi D32	40	4
3	Mega Perkasa	13.5	14.5	4.8	1.45	Nelayan	Mitsubishi D16	90	6
4	Paku Samudra-II	14.2	15.65	5	1.4	Nelayan	Mitsubishi D16	90	6
5	Lancar Jaya	13.8	14.4	4.5	1.3	Nelayan	Mitsubishi D16	90	6
6	Karya Jaya	10.98	12	3.8	1.1	Nelayan	Mitsubishi PS.120	90	6
7	Jasa Bakti	13.9	14.9	5	1.45	Nelayan	Mitsubishi D16	90	6
8	King Anugrah	13.8	14.7	4.5	1.3	Nelayan	Mitsubishi D16	90	6
9	Hasan Jaya-II	11.43	12	3.92	1.05	Nelayan	Mitsubishi D16	90	6
10	Bangkit-V	13.5	15	4.8	1.45	Nelayan	Mitsubishi TS.120	90	6
11	Mulya Jaya	13.24	14.44	4.74	1.27	Nelayan	Mitsubishi D16	90	6
12	Bangkit-II	11.8	12.8	4	1.36	Nelayan	Mitsubishi TS.120	90	6

Data kapal di atas mewakili dari ukuran kapal ikan yang ada di PPI Tanjung Tembaga. Dari data di atas diambil data minimum dan maksimum untuk panjang dan lebar selanjutnya dipakai sebagai batasan. Kapal Paku Samudra-II selanjutnya dijadikan sebagai inputan awal dalam melakukan optimasi.

Tabel 5.4. Data Ukuran-ukuran Lain dari Kapal Pembanding

(Sumber: Administrasi Pelabuhan Tanjung Tembaga)

No.	Nama Kapal	L.dh (m)	B.dh (m)	H.dh (m)	V.dh (m <sup>2</sup> )	GT	NT	Vs	T
1	Paku Samudra	3.34	2.23	2.02	15.04	20	6	10	1.15
2	Nur Rohmah	2.8	1.54	1.85	7.97	10	3	9	0.98
3	Mega Perkasa	3	2.08	2	12.48	19	6	10	1.23



4	Paku Samudra-II	3.3	2.11	2	13.93	20	6	10	1.19
5	Lancar Jaya	2.8	1.85	1.93	10	16	5	11	1.11
6	Karya Jaya	2.59	1.53	1.87	7.41	9	3	10	0.94
7	Jasa Bakti	3.17	2.1	2.02	13.45	21	7	10	1.23
8	King Anugrah	2.8	1.85	1.93	10	16	5	10.5	1.10
9	Hasan Jaya-II	2.59	1.53	1.87	7.41	10	3	11	0.89
10	Bangkit-V	3	2.08	2	12.48	19	6	10	1.23
11	Mulya Jaya	2.67 1.56	1.84 1.84	1.85 0.77	11.29	16	5	10	1.08
12	Bangkit-II	2.7	1.94	2.52	13.2	14	5	11	1.156

#### 5.4.1. Penentuan Komposisi Optimasi

Model optimasi adalah pernyataan atau penggambaran dari persamaan-persamaan matematis untuk memecahkan masalah matematis. Hasil dari pemecahan masalah matematis tersebut yang dinyatakan di model matematis merupakan “cara atau langkah yang terbaik” (Nash dan Sofer, 1996). Pengembangan model matematis dapat dimulai dengan menentukan komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan model matematis, yaitu fungsi tujuan, variabel keputusan, dan batasan-batasan dari model yang akan dibuat.

##### 1. Penentuan Variabel

Dalam penelitian ini variabel-variabel tersebut didefinisikan sebagai berikut :

1. L : Panjang kapal per pendicular (Lpp) [m]
2. B : Lebar kapal tanpa kulit [m]
3. D : tinggi kapal sampai geladak teratas [m]
4. Ldh : Panjang bangunan atas (deck house) di atas geladak [m]
5. Bdh : Lebar bangunan atas (deck house) di atas geladak [m]
6. Hdh : Tinggi bangunan atas (deck house) di atas geladak [m]
7. Vs : Kecepatan kapal saat dinas [m/s]
8. PK : besarnya PK mesin [HP]
9. Cb : Koefisien blok kapal
10. Fn : Froude Number Kapal
11. Vf<sub>h</sub> : Volume fish hold [m<sup>3</sup>]

## 2. Fungsi Tujuan

Pada dasarnya tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan komposisi ukuran utama kapal ikan yang akan dikerjakan galangan dengan biaya pembuatan paling rendah. Dalam memformulasikan permasalahan ke dalam model matematis pertama ditentukan variabel-variabel yang akan dicari nilainya. Variabel-variabel berikut disesuaikan dengan berat kosong kapal dikalikan biaya pembuatan kapal per ton bahan ditambah dengan biaya pembelian mesin dan outfitting.

Kemudian dibuat suatu fungsi tujuan (Z) ditentukan berdasarkan biaya pembuatan kapal. Komponen biaya ietu terdiri dari berat kosong kapal dikalikan biaya per tonnya, ditambah dengan PK mesin dikalikan harga per PK, ditambah berat outfitting dikalikan biaya pembelian dan instalasinya.

### a. Harga Konstruksi Kapal

Berat hull dapat dihitung dari persamaan pendekatan (Fyson, 1985):

$$W_{\text{hull}} = 72 \text{ kg/m}^3 \times \text{CUNO} \quad (5.1)$$

Dimana :

$$\text{CUNO (Cubic Number)} = \text{Loa} \times \text{B} \times \text{D} [\text{m}^3]$$

Loa didapatkan dari rata-rata perbandingan antara Loa dengan Lpp kapal pembeding. Maka  $\text{Loa} = 1.09 \times \text{Lpp}$ .

Menurut Mega Arryantono (2009), harga kapal konstruksi kayu lebih hemat 30% daripada konstruksi baja. Maka dari itu, apabila pembuatan kapal baja per tonnya Rp. 20.000.000,00 maka harga pembuatan kapal kayu hanya Rp.14.000.000,00.

Maka untuk komponen badan kapal fungsi tujuannya:

$$Z = (\text{L} \times 1.09 \times \text{B} \times \text{D} \times 72/1000) \times 14000000$$

### b. Harga Outfit dan Equipment

Berat outfitting dan equipment dapat dihitung dengan dari persamaan pendekatan (Fyson, 1985):

$$W_{\text{outfit}} = 50 \text{ kg/m}^3 \times \text{CUNO} \quad (5.2)$$



$$W_{\text{equip}} = 8 \text{ kg/m}^3 \times \text{CUNO} \quad (5.3)$$

Maka

$$W_{\text{eq\&out}} = 58 \text{ kg/m}^3 \times \text{CUNO} \quad (5.4)$$

Diambil harga outfitting sebesar Rp. 7.700.000,00 per ton.

Maka fungsi tujuan untuk outfitting kapal:

$$Z = (L \times 1.09 \times B \times D \times 58/1000) \times 7700000$$

c. Harga Konstruksi Permesinan Kapal

Harga permesinan kapal diambil Rp 1.000.000,00 per HP.

Maka fungsi tujuannya dihitung melalui persamaan:

$$Z = (\text{PK} \times 1.000.000)$$

d. Harga Alat Tangkap

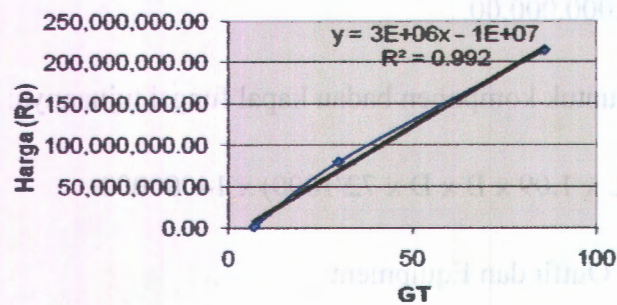
Berdasarkan survey yang telah dilakukan didapatkan data hubungan GT kapal dengan harga alat tangkapnya:

Tabel 5.5. Perbandingan GT dengan Harga Alat Tangkap

GT	Harga
7	1,500,000.00
30	80,000,000.00
86	215,000,000.00

Dari data di atas dilakukan regresi linier sebagai berikut:

**Regresi Harga Alat Tangkap**



Gambar 5.1. Regresi Harga Alat Tangkap

Sehingga didapatkan persamaan :

$$y = 3.000.000 x - 10.000.000$$

dimana:  $y$  = harga alat tangkap

$$x = GT$$

Berdasar KM. No. 6 tahun 2005, untuk menentukan GT kapal ikan Indonesia yang panjangnya kurang dari 24 m digunakan cara pengukuran dalam negeri yaitu:

$$GT = 0.25 (V1 + V2)$$

dimana  $V1$  = volume di bawah geladak

$$= 0,7 \times L \times B \times D$$

(0,7 adalah faktor koefisien untuk kapal motor)

$V2$  = volume ruang akomodasi

$$= Ldh \times Bdh \times Hdh$$

= (panjang akomodasi x lebar akomodasi x tinggi akomodasi)

Jadi, fungsi tujuannya didefinisikan sebagai berikut:

$$Z = ((3000000 \times 0.25((0.7 \times L \times B \times D)+(Ldh \times Hdh \times Bdh))) - 10000000)$$

Jika semua fungsi  $Z$  di atas disatukan, maka akan didapatkan fungsi tujuan utamanya adalah :

$$Z_{(min)} = (L \times 1.09 \times B \times D \times 72/1000) \times 14000000 + (L \times 1.09 \times B \times D \times 58 / 1000) \times 7700000 + (PK \times 1000000) + ((3000000 \times 0.25 ((0.7 \times L \times B \times D) + (Ldh \times Hdh \times Bdh))) - 10000000) \quad (5.5)$$

### 3. Batasan-batasan (*Constraints*)

#### ■ Rasio ukuran utama kapal

Menurut Rasio ukuran utama kapal dapat digunakan untuk membantu pemilihan ukuran lambung kapal (Parsons, 2001). Berikut rasio ukuran utama kapal yang dijadikan sebagai batasan.

##### ▶ L/B

Perbandingan L/B berpengaruh signifikan terhadap tahanan dan kemampuan manuver baik dalam kemampuan berbelok dan stabilitas. Kecepatan yang tinggi dan mempunyai perbandingan ruangan yang baik, akan tetapi mengurangi



kemampuan oleh gerak kapal dan mengurangi pula stabilitas kapal. Parsons (2001) menyarankan bahwa  $L/B$  rasio  $\sim 4$  untuk kapal kurang dari 30m. Dari kapal pembanding dijumpai bahwa rasio  $L/B$  antara 2.78 - 3.07. Maka, rasio  $L/B$  dipilih antara 2.78 hingga 4 ( $2.78 \leq L/B \leq 4$ ).

▶ B/D

Rasio penting lainnya adalah rasio tinggi dan lebar kapal (B/D). Rasio ini digunakan sebagai pedoman awal tentang stabilitas kapal. Menurut Watson (2001), menyimpulkan bahwa jika berat kapal yang membatasi, maka rasio  $B/D \approx 1.90$ , sedangkan jika stabilitas dibatasi volume kapal yang terbatas, maka nilai rasio  $B/D \approx 1,65$ .

Data kapal pembanding, menunjukkan rasio B/D antara 2.94 - 3,73. Maka digunakan batasan B/D adalah 1.65 - 3.7. ( $1.65 \leq B/D \leq 3.7$ ).

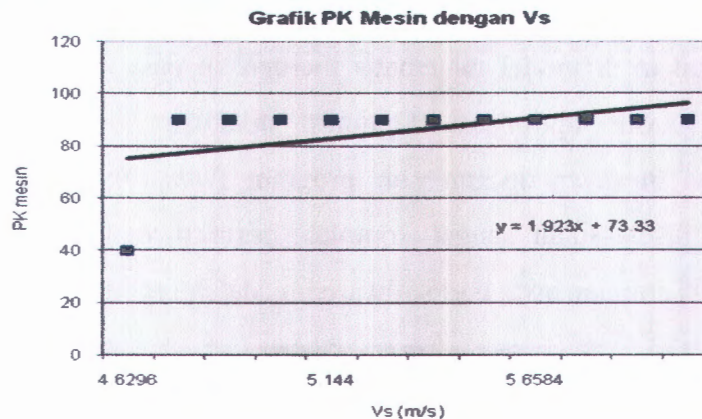
▶ B/T

Menurut Parsons (2001), rasio B/T berpengaruh terhadap hambatan, stabilitas, dan *watted surface area*. Secara umum, nilai berkisar antara  $2,25 \leq B/T \leq 3,75$ .

Sehingga nilai yang digunakan sebagai batasan adalah  $2.25 \leq B/T \leq 3.75$ .

- Panjang kapal ( $L_{PP}$ ) : 10.98 ~ 24,00 m harga ini merupakan rata-rata panjang kapal di PPI Tanjung Tembaga dan merupakan panjang maksimum kapal yang ada di perairan tersebut.
- Lebar kapal (B) = 3.8 ~ 6,0 m, merupakan lebar dari kapal pembanding
- Tinggi kapal (D) = 0.8 ~ 2.49 m, merupakan tinggi dari kapal pembanding.
- Kecepatan ( $V_s$ ) = 9,0 ~ 11,0, batasan ini diambil dari kecepatan kapal-kapal pembanding.
- Sarat kapal (T) = 0.68 ~ 2.5, merupakan sarat dari kapal pembanding.
- Coefisien Block ( $C_b$ ) = 0.41 ~ 0.7, merupakan koefisien rata-rata dari kapal yang menggunakan *static fishing gear*.
- Batasan ukuran bangunan atas didapatkan dari kapal pembanding:
  - ▶ Ldh (panjang deck house) = 2.59 ~ 8
  - ▶ Bdh (lebar deck house) = 0.53 ~ 6
  - ▶ Hdh (tinggi deck house) = 1.85 ~ 2.52
- Rasio-rasio lainnya didapatkan dari kapal pembanding:
  - ▶  $T/D < 0.85$
  - ▶  $Ldh/L \leq 0.3$

- Dari data mesin kapal pembeding, dibuat grafik antara  $V_s$  dengan PK mesin, dan dilakukan regresi linier, sehingga didapatkan persamaan:



Gambar 5.2. Grafik PK dan  $V_s$

$$y = 1.9231x + 73.333$$

dimana:  $y = \text{PK mesin}$

$x = \text{kecepatan [m/s]}$

maka, nilai  $y$  dan  $x$  disesuaikan dengan variabel, dan diletakkan di ruas kiri sehingga menjadi:

- ▶  $\text{PK} - 1.9231 \times (V_s \times 0.5144) \geq 73.333$

- ▶ Nilai PK mesin antara 40 ~ 300 HP

- Froude Number

- ▶  $F_n = V_s / (g.L)^{0.5}$

- ▶  $0.35 \leq F_n \leq 0.5$

- Volume fish hold

- ▶  $V_{fh} = 0.0006L^4 - 0.0658L^3 + 2.7687L^2 - 39.3568L + 185.6311$

Yang merupakan regresi dari table 2.3 (Fyson, 1985) halaman 114.

$$V_{fh} = 6 \sim 110$$

Yang merupakan volume fish hold yang memungkinkan dari kapal dengan panjang antara 9-24m sesuai dengan tabel 2.3 (Fyson, 1985).

- $V_{fh} / \Delta$

- ▶  $V_{fh} / \Delta = 0.24 \sim 0.366$

Yang didapatkan dari data kapal pembeding

- $V_s$

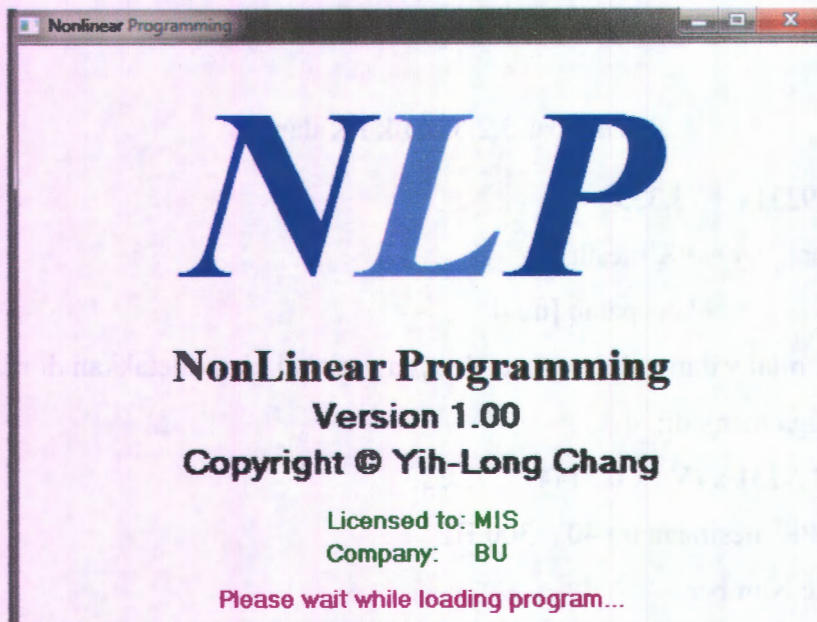
- ▶  $V_s = 2.4 \times \sqrt{(Lwl)}$

Merupakan kecepatan ekonomis maksimum kapal saat muatan penuh (FAO, 1990)



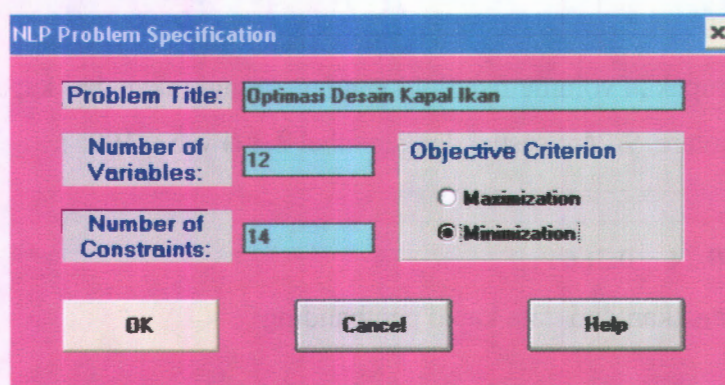
#### 5.4.2. Model Optimasi Dengan Software QSB

Model optimisasi adalah pernyataan atau penggambaran dari persamaan-persamaan matematis untuk memecahkan masalah matematis. Hasil dari pemecahan masalah matematis tersebut yang dinyatakan di model matematis merupakan cara atau langkah yang terbaik untuk memecahkan kasus optimisasi. Optimasi dilakukan dengan software *Windows Quantitative Software Business* dengan sub program *Non Linier Programming*, karena permasalahan yang diselesaikan sangat kompleks, serta menggunakan bermacam-macam batasan dan variabel. Tampilan awal dari software ini adalah seperti gambar 5.3 berikut.



Gambar 5.3. Tampilan Awal NLP

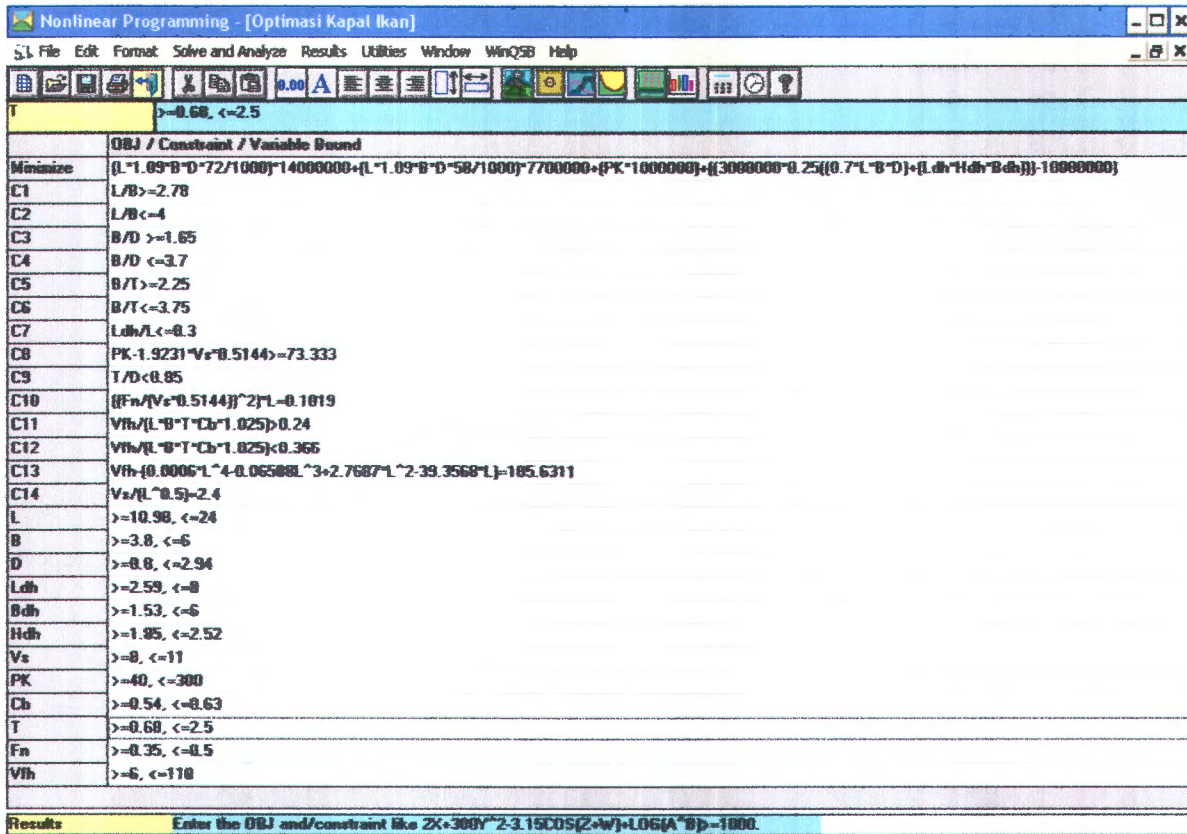
Langkah selanjutnya adalah dengan mengisi *nama project* pada kolom Problem Title, jumlah variabel, dan batasannya. Serta, dipilih juga kriteria dari fungsi objektifnya. Tampilan untuk memasukkan data tersebut dapat dilihat pada gambar 5.4 berikut ini.



Gambar 5.4. Tampilan saat Memasukkan Data Project



Setelah spesifikasi dari masalah di-input-kan, maka akan muncul *window* yang siap untuk dimasukkan semua data tentang *objective function*, *constraint*, dan *variable* seperti pada gambar di bawah ini. Kemudian di klik OK.



Gambar 5.5. Tampilan Model Optimasi

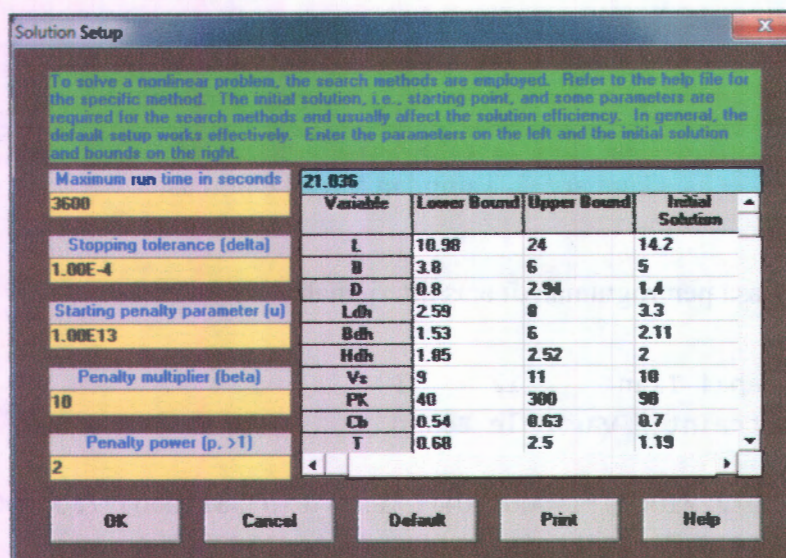
Dalam notepad, bahasa pemrograman di atas diterjemahkan sebagai berikut:

```
NLP Optimasi Kapal Ikan      12      13
  OBJ / Constraint / Variable Bound
Minimize
  (L*1.09*B*D*72/1000)*14000000+(L*1.09*B*D*58/1000)*7700000+(PK*100000
0)+((3000000*0.25((0.7*L*B*D)+(Ldh*Hdh*Bdh)))-10000000)
C1  L/B>=2.78
C2  L/B<=4
C3  B/D >=1.65
C4  B/D <=3.7
C5  B/T>=2.25
C6  B/T<=3.75
C7  Ldh/L<=0.3
C8  PK-1.9231*Vs*0.5144>=73.333
C9  T/D<0.85
C10 ((Fn/(Vs*0.5144))^2)*L=0.1019
```



- C11  $v_{fh}/(L*B*T*Cb*1.025) > 0.24$   
 C12  $v_{fh}/(L*B*T*Cb*1.025) < 0.366$   
 C13  $v_{fh} - (0.0006*L^4 - 0.06588L^3 + 2.7687*L^2 - 39.3568*L) = 185.6311$   
 C14  $V_s/(L^{0.5}) = 2.4$   
 L  $\geq 10.98, \leq 24$   
 B  $\geq 3.8, \leq 6$   
 D  $\geq 0.8, \leq 2.94$   
 Ldh  $\geq 2.59, \leq 8$   
 Bdh  $\geq 1.53, \leq 6$   
 Hdh  $\geq 1.85, \leq 2.52$   
 Vs  $\geq 9, \leq 11$   
 PK  $\geq 40, \leq 300$   
 Cb  $\geq 0.54, \leq 0.63$   
 T  $\geq 0.68, \leq 2.5$   
 Fn  $\geq 0.35, \leq 0.5$   
 vfh  $\geq 6, \leq 110$

Setelah semua constraint dan variabel dimasukkan, dapat dilakukan proses solving dengan mengklik menu *Solve and Analyze > Solve the Problem*. Maka akan muncul *window* seperti pada gambar 5.6 berikut.



Gambar 5.6. Tampilan untuk Input *Initial Solution*

Pada langkah ini, dimasukkan nilai *initial solution* yang merupakan data salah satu kapal pemanding. Pada proses ini dimasukkan data Kapal Paku Samudra-II sesuai pada table 5.3. Selanjutnya, dimasukkan juga nilai *maximum run time in seconds*, *stopping tolerance*, *starting penalty parameter*, *penalty multiplier*, dan *penalty power*. Semua nilai dibiarkan sesuai *default* kecuali *penalty parameter* dimasukkan nilai  $1 \times 10^{13}$ . Lebih jelasnya dapat dilihat seperti pada gambar 5.6. Selanjutnya diklik OK untuk memulai *running* program.



Selanjutnya, program tersebut akan *running* untuk mendapatkan hasil optimasi. Maka, didapatkan hasil optimasi seperti pada gambar 5.7 berikut:

07-19-2010	Decision Variable	Solution Value
1	L	14.2361
2	B	4.8366
3	D	1.5209
4	Ldh	2.6050
5	Bdh	1.5347
6	Hdh	1.8627
7	Vs	9.0551
8	PK	82.3453
9	Cb	0.6300
10	T	1.2927
11	Fn	0.3941
12	Vfh	21.0348
<b>Minimized</b>	<b>Objective Function =</b>	<b>298,938,800.0000</b>

Gambar 5.7. Hasil Optimasi

Dalam bahasa notepad, hasil di atas diterjemahkan sebagai berikut:

Solution Summary for Optimasi Kapal Ikan

```

07-14-2010 Decision Variable Solution Value
1      L      14.2361
2      B      4.8366
3      D      1.5209
4      Ldh    2.6050
5      Bdh    1.5347
6      Hdh    1.8627
7      Vs     9.0551
8      PK     82.3453
9      Cb     0.6300
10     T      1.2927
11     Fn     0.3941
12     vfh    21.0348
Minimized Objective Function = 298,938,800.0000
    
```



Untuk mengoreksi apakah hasil sudah memenuhi semua konstanta maka dapat dilakukan dengan langkah *Result > Constrain Summary* dan didapatkan hasil seperti pada gambar 5.8 berikut ini :

07-19-2010	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Status	LHS - RHS
1	C1	2.9434	>=	2.7800	Loose	0.1634
2	C2	2.9434	<=	4.0000	Loose	-1.0566
3	C3	3.1802	>=	1.6500	Loose	1.5302
4	C4	3.1802	<=	3.7000	Loose	-0.5198
5	C5	3.7415	>=	2.2500	Loose	1.4915
6	C6	3.7415	<=	3.7500	Loose	-0.0085
7	C7	0.1830	<=	0.3000	Loose	-0.1170
8	C8	73.3876	>=	73.3330	Loose	0.0546
9	C9	0.8500	<=	0.8500	Tight	0.0000
10	C10	0.1019	=	0.1019	Tight	0.0000
11	C11	0.3660	>=	0.2400	Loose	0.1260
12	C12	0.3660	<=	0.3660	Tight	0.0000
13	C13	185.6312	=	185.6311	Tight	0.0001
14	C14	2.3999	=	2.4000	Tight	-0.0001
Objective Function =		298,938,800.0000		CPU Time =		0.4690

Gambar 5.8. Tampilan Hasil Pengecekan

Dari pengecekan yang dilakukan ternyata tidak ada *constraint* yang dilanggar. Dengan kata lain nilai hasil optimasi telah memenuhi semua batasan, dan dianggap berhasil.

### 5.5. Pengecekan Proses Optimasi

Proses optimasi ini memang terlalu belum mempertimbangkan aspek *stabilitas, weight, resistance and power, freeboard*, dan biaya operasional. Karena dalam konsep *design spiral*, ukuran utama tidak harus didapatkan setelah semua proses pengecekan dilakukan. Bisa juga dengan mendefinisikan ukuran utama di awal selanjutnya menganalisisnya apakah memenuhi persyaratan dari desain suatu kapal. Sebagaimana halnya dengan teknik mendesain kapal dengan memvariasikan ukuran utama menjadi 256 set. Dan cara itulah yang mendasari proses optimasi ini

Setelah didapatkan ukuran utama hasil optimasi dilakukan pengecekan lebih lanjut. Proses perhitungan diawali dengan pembuatan lines plan awal, sebagai acuan dasar dalam



### 5.5.1. Penggambaran *Lines Plan* dan Rencana Umum

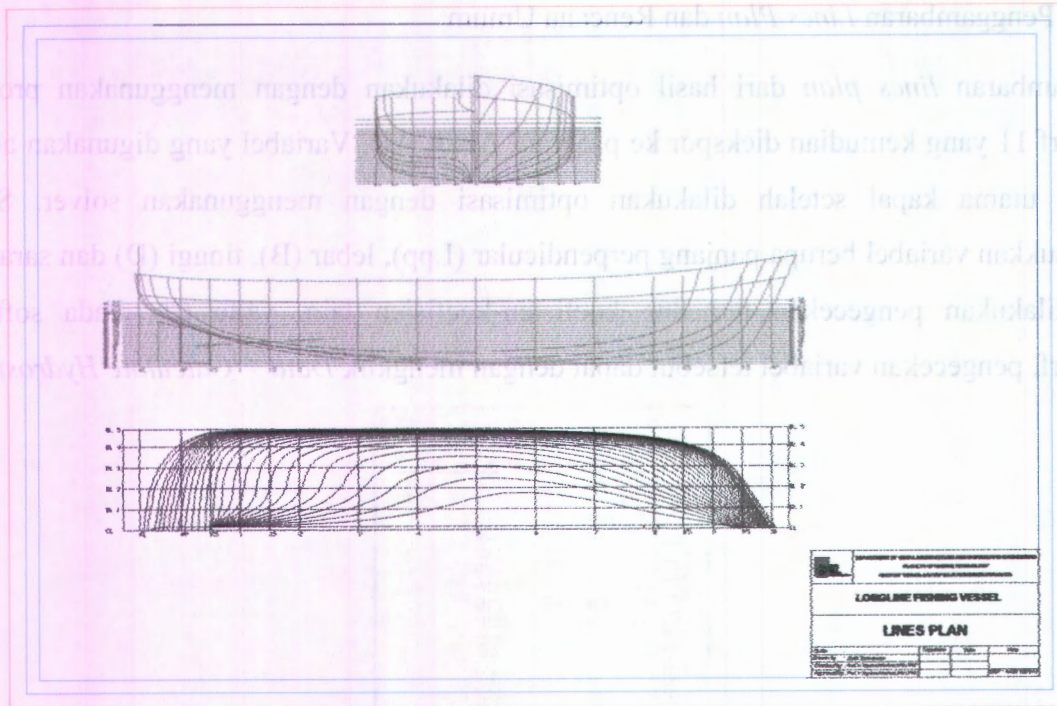
Penggambaran *lines plan* dari hasil optimisasi dilakukan dengan menggunakan program Maxsurf 11 yang kemudian diekspor ke program AutoCAD. Variabel yang digunakan adalah ukuran utama kapal setelah dilakukan optimisasi dengan menggunakan solver. Selain memasukkan variabel berupa panjang perpendicular ( $L_{pp}$ ), lebar ( $B$ ), tinggi ( $D$ ) dan sarat ( $T$ ), juga dilakukan pengecekan terhadap koefisien-koefisien lain, yaitu  $C_b$ . Pada software Maxsurf, pengecekan variabel tersebut dapat dengan mengklik *Data > Calculate Hydrostatic*.

Measurement	Value	Units
1 Displacement	59.33	tonne
2 Volume	57.983	m³
3 Draft to Baseline	1.292	m
4 Immersed depth	1.292	m
5 Lwl	14.886	m
6 Beam wl	4.779	m
7 WSA	83.381	m²
8 Max cross sect area	5.354	m²
9 Waterplane area	63.183	m²
10 Cp	0.726	
11 Cb	0.63	
12 Cm	0.87	
13 Cwp	0.898	
14 LCB from zero pt	6.866	m
15 LCF from zero pt	6.457	m
16 KB	0.777	m
17 KG	0	m
18 BMlt	1.865	m
19 BMll	16.728	m
20 GMlt	2.641	m
21 GMll	17.504	m
22 KMlt	2.641	m
23 KMll	17.504	m
24 Immersion (TPc)	0.648	tonne/cm
25 MTC	0.73	tonne.m
26 RSI at 1 deg - GMR.Dl	2.735	tonne.m
27 Precision	Medium	50 station

Gambar 5.9. Hasil Kalkulasi Hidrostatik dengan *Maxsurf*

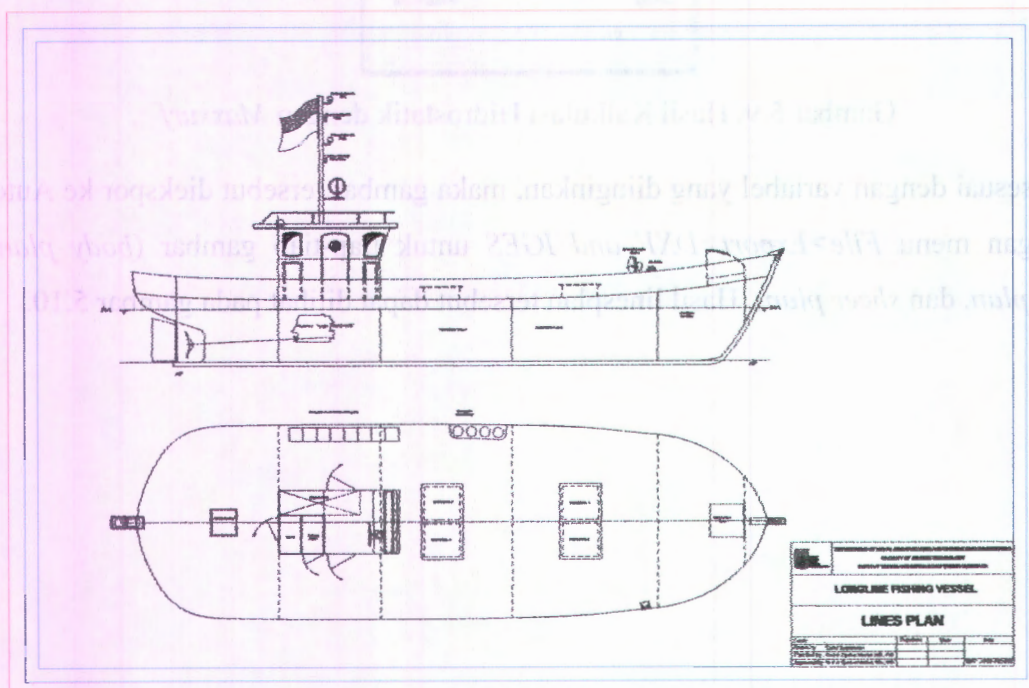
Setelah sesuai dengan variabel yang diinginkan, maka gambar tersebut diekspor ke AutoCAD um dengan menu *File>Export>DXF and IGES* untuk tiap-tiap gambar (*body plan*, *half breadth plan*, dan *sheer plan*). Hasil linesplan tersebut dapat dilihat pada gambar 5.10.





Gambar 5.10. *Lines Plan*

Setelah lines plan terbentuk, langkah selanjutnya adalah penggambaran Rencana Umum berdasarkan variabel panjang, lebar dan tinggi deck house. Maka didapatkan rencana umum pada gambar 5.11 berikut.



Gambar 5.11. Rencana Umum

### 5.5.2. Perhitungan LWT dan DWT Kapal

#### 1. Perhitungan LWT

Untuk menghitung LWT kapal, terlebih dahulu menghitung konstruksi dari kapal tersebut. Penentuan ukuran konstruksi menggunakan tabel BKI Kapal Kayu tahun 1996 yang sudah dibuat dalam program excel seperti terlihat pada gambar 5.12

UKURAN UTAMA		Optimasi Desain Kapal Ikan	
NAMA KAPAL			
PANJANG GARIS MUAT	14.886		meter
PANJANG GELADAK	15.604		meter
PANJANG KAPAL (L)	15.245		meter
LEBAR KAPAL (B)	4.8366		meter
TINGGI GELADAK (H)	1.5209		meter
SARAT (T)	1.2927		meter
KECEPATAN (v)	9.05		knot
L(B/3+H)	52.974851		
B/3+H	3.4749		
L/H	8.1844		
Penambahan luas penampang atau tebal jika L/H > 8			
L/H		Persentase Penambahan	
8	—	0	
8.2	—	2	
8.4	—	4	
8.6	—	7	
8.8	—	11	
9.0	—	16	
Penambahan luas penampang atau tebal =			16.0000 %
			faktor
JENIS KAPAL	Kapal Ikan Kuter		1
DAERAH PELAYARAN	Pelayaran Pantai		1
KATEGORI	Kapal Kecil		1
GADING UTAMA	Gading Tunggal Lengkung		1
JENIS MESIN	Mesin Putaran Tinggi		1

Gambar 5.12. Perhitungan Ukuran Konstruksi dengan BKI 1996



Maka didapatkan ukuran konstruksi kapal ini sebagai berikut:

#### LUNAS DAN LINGGI

Penampang Lunas		625.41	cm <sup>2</sup>
Hanya lunas luar	(Lebar)	206	mm
	(Tinggi)	304	mm
Linggi Haluan	(Lebar)	172	mm
	(Tinggi)	296	mm

#### GADING-GADING

Jarak gading tunggal (perhitungan)		370	mm
Jarak gading terpasang		370	mm
Tebal sisi dan alas		40	mm
Lebar Kulit lajur atas & lunas		40	mm
Tebal Kulit lajur atas & lunas		40	mm
Tebal sisi dan alas (terpasang)		40	mm
Lebar Kulit lajur atas & lunas (terpasang)		40	mm
Tebal Kulit lajur atas & lunas (terpasang)		40	mm
Modulus penampang gading tunggal (W1)		172.64	cm <sup>3</sup>
Modulus penampang gading berganda (W2)		144.27	cm <sup>3</sup>
Modulus penampang gading berlapis (W3)		86.32	cm <sup>3</sup>
Jenis $\implies$ Gading Lengkung TUNGGAL			
Modulus penampang gading terpasang		172.64	cm <sup>3</sup>
Tebal Gading		76	mm
Tinggi Gading pada alas sampai bilga		117	mm
Tinggi Gading pada geladak		88	mm

#### WRANG

Tinggi Wrang (hanya lunas luar)		207	mm
Tinggi Wrang (lunas luar & dalam)		177	mm

#### GALAR BALOK dan GALAR KIM

Penampang galar balok		206.93	cm <sup>2</sup>
Galar Balok Utama dan Samping			
Tinggi	Galar Balok Utama	273	mm
Tebal	Galar Balok Utama	76	mm
Tinggi Galar Balok Kim		231	mm
Tebal Galar Balok Kim		55	mm

## GELADAK

Jarak balok geladak perhitungan	561	mm
Jarak balok geladak terpasang	560	mm
Tebal Balok Geladak	47	mm
Tutup Sisi Geladak (Lebar)	246	mm
Tutup Sisi Geladak (Tebal)	47	mm
Lutut Horizontal	6	mm
Tebal Pagar	34	mm

## Sekat

Sesuai tabel 9a

Jarak Penegar sekat diambil	500	mm
Jarak Penegar sekat tubrukan	400	mm
Tinggi papan	1.4	m
Bahan kayu padat dengan tebal	40	mm

Modulus penampang penegar untuk jarak dasar penegar 100 mm

W100 untuk sekat biasa	17	cm <sup>3</sup>
W100 untuk sekat tubrukan	20.52	cm <sup>3</sup>

Maka modulus untuk jarak penegar 140 mm adalah

W140 untuk sekat biasa	23	cm <sup>3</sup>
W140 untuk sekat tubrukan	29	cm <sup>3</sup>

Ukuran penegar sekat biasa dari kayu padat :

Lebar	47	mm
Tinggi	64	mm

Ukuran penegar sekat tubrukan dari kayu padat :

Lebar	48	mm
Tinggi	66	mm

## RUANG IKAN

Tebal sekat ujung	79	mm
Tebal sekat dalam	55	mm
Tebal geladak	65	mm
Tebal dinding selubung	49	mm

Modulus penampang gading

Tidak terbagi sekat	86.318	cm <sup>3</sup>
Terdapat sekat	43.036	cm <sup>3</sup>

Penampang Gading tanpa sekat

Lebar	148	mm
-------	-----	----



Tinggi	59	mm
Penampang Gading dengan sekat		
Lebar	117	Mm
Tinggi	47	Mm
<b>KAMAR MESIN</b>		
Tenaga Mesin penggerak	82	PK
Jenis Mesin		
<b>Pondasi mesin dari KAYU</b>		
Pemikul Membujur (Pondasi KAYU)		
Penampang	449.29	cm <sup>2</sup>
Tinggi	202	mm
Lebar	223	mm

Perhitungan komponen LWT dapat juga dihitung dengan pendekatan Fyson (1985) seperti pada gambar berikut.

PERHITUNGAN LWT		
<b>1. Perhitungan Berat Hull</b>		
<i>( Fyson Jhon, Design of Small Fishing Vessels)</i>		
72 kg/m <sup>3</sup> x CUNO		
CUNO = Loa x B x H	=	121.23 m <sup>3</sup>
Berat Hull	=	8728.310561 kg
		8.728310561 ton
<b>2. Perhitungan Berat Equipment dan Out fitting</b>		
<i>( Fyson Jhon, Design of Small Fishing Vessels)</i>		
<b>Outfitting</b>		
50 kg/m <sup>3</sup> x CUNO		
CUNO = Loa x B x H	=	121.23 m <sup>3</sup>
Berat Outfitting	=	6061.33 kg
<b>Equipment (untuk alat tangkap)</b>		
8 kg/m <sup>3</sup> x CUNO		
Berat Equipment	=	969.81 kg
Berat Equipment and Outfitting	=	7.031 ton
<b>3. Perhitungan Berat Instalasi Permesinan</b>		
Machinery = 15 kg/m <sup>3</sup> x CUNO		
Berat permesinan	=	1818.40 kg
	=	1.82 ton
<b>4. Perhitungan Berat cadangan</b>		
Wres diperlukan untuk menghindari kesalahan dalam perhitungan		
Wres = (7-10)%xLWT diambil 10%	=	1.858 ton
<b>5. Fishing gear</b>		
(Fyson, 1985)		1.000 tonnes
<b>Total LWT</b>	<b>=</b>	<b>20.44 ton</b>

Gambar 5.13. Perhitungan LWT

Dalam memperhitungkan LWT ini, terutama peralatan tertentu yang dibutuhkan kapal, disesuaikan dengan bobot mati kapal agar memenuhi displacement.

Dari keseluruhan perhitungan, didapatkan rekap komponen LWT sebagai berikut:

Tabel 5.6. Perhitungan LWT

Bagian	Berat (ton)
Hull	8.732
Hull outfitting &eq	7.031
Machinery	1.82
Cadangan (10%)	0.858
Fishing Gear	1
	<b>20.44</b>

Maka didapatkan total berat dari komponen LWT 20.44 ton.

## 2. Perhitungan DWT

Perhitungan DWT meliputi komponen yang dijelaskan di bawah ini.

### a. Bahan Bakar

Kebutuhan bahan bakar direncanakan pada sailing days paling jauh. Kapal didesain untuk maksimal berlayar sejauh 200 mil laut.

Maka perjalanan untuk selama 200mil  $(1.582) \times 9 \text{ knot } (0.5144) = 20.00 \text{ jam}$   
 $\sim 1 \text{ hari}$

Trip direncanakan sebagai berikut:

Waktu pulang + pergi = 2 hari

Ditengah laut = 12 hari

Waktu bongkar muat = 1 hari

Maka 1 x trip = 15 hari = 360 jam

Waktu tidak melaut = 75 hari atau 5 x trip

Maka dalam 1 tahun terjadi  $= (365/15) - 5 = 19 \text{ kali trip.}$

Kebutuhan bahan bakar untuk main engine berdasarkan perhitungan yaitu

BB ME= lama trip x konsumsi BBM/jam

$= 360 \times 0.19 \text{ kg/HP/jam} \times 158 \text{ HP}$

$= 10807 \text{ kg} \sim 10.81 \text{ ton.}$

Kebutuhan bahan bakar untuk auxiliary engine adalah (0.1~0.2) dari bahan bakar main engine. Faktor diambil 0.2 maka,

BB AE= 0.2 x 10.81 ton



$$= 2.161 \text{ ton}$$

Maka total kebutuhan bahan bakar adalah 12.97 ton.

b. Kebutuhan Minyak Pelumas

Kebutuhan minyak pelumas terhadap bahan bakar adalah 1~3 %. Karena bermesin kecil dipakai nilai 1.5%. Maka, kebutuhan minyak pelumas adalah

$$\begin{aligned} \text{Pelumas} &= 1.5\% \cdot 10.81 \text{ ton} \\ &= 0.19 \text{ ton} \end{aligned}$$

c. Kebutuhan Provision

Kebutuhan provision (makanan) dari tiap crew adalah 5 kg/hari. Maka berat provision yaitu

$$\begin{aligned} \text{Provision} &= 5 \times 5 \times 14 \text{ hari} \\ &= 375 \text{ kg} = 0.375 \text{ ton} \end{aligned}$$

d. Berat Crew

Berat crew sendiri diperkirakan sebesar 100 kg/orang. Perhitungan jumlah crew sendiri berdasarkan pada rumus pendekatan (Santosa, 1999)

$$\begin{aligned} Z_c &= C_{st} \cdot C_{dk} (LBH.35/10^5) + C_{eng} (BHP/10^3) \\ C_{st} &= \text{Coef steward Depart} = 1,2 - 1,33; \text{diambil } 1,2 \\ C_{dk} &= \text{Coef deck depart} = 11,5 - 14,5; \text{diambil } 14,5 \\ C_{eng} &= \text{coef engine dept} = 8,5 - 11, \text{diesel} \\ &= 11 - 15, \text{Turbine single} \\ &= 13,73 - 16,5, \text{Turbine double} \end{aligned}$$

diambil 8,5

$$Z_c = 2$$

Karena tipe kapal ikan membutuhkan kru untuk menangani tangkapan ikan, maka direncanakan jumlah kru 5 orang. Pada saat beroperasi kelima orang tersebut berfungsi juga dalam menangani tangkapan ikan. Susunan ABK adalah sebagai berikut:

- Kapten : 1 orang
- Juru mudi : 1 orang
- Juru mesin : 1 orang
- Juru masak : 1 orang
- Boys : 1 orang

Sehingga dapat dihitung total berat dari crew yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Crew} &= 5 \times 100 \text{ kg} \\ &= 500 \text{ kg} = 0.5 \text{ ton} \end{aligned}$$

e. Kebutuhan Air Tawar

Kebutuhan air tawar tiap crew adalah 10 liter/orang/hari. Maka berat air tawar yang dibutuhkan yaitu

$$\begin{aligned}\text{Air Tawar} &= 10 \text{ liter} \times 1 \text{ kg/lt} \times 5 \text{ orang} \times 14 \text{ hari} \\ &= 700 \text{ kg} = 0.7 \text{ ton}\end{aligned}$$

f. Berat Muatan

Besar ruang muat dihitung menggunakan teknik simpson

Tabel 5.7. Perhitungan Ruang Muat

Letak	½ Luas	FS	Luas.FS
Atas	9.2864	1	9.2864
Tengah	9.2544	4	37.0176
Bawah	4.0781	1	4.0781
S =			50.382

$$h = 0.76 \text{ m}$$

$$V = 1/3 h \times \Sigma = 20.02612 \text{ m}^3$$

Ikan kecil di dalam wadah dengan es memiliki nilai muatan=650 kg /m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned}\text{Maka berat muatan} &= 20.0261 \times 0.65 \text{ ton/m}^3 \\ &= 13.67 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\text{Berat es diasumsikan } 0.5 \text{ dari berat ikan} = 0.5 \times 13.7 = 6.83 \text{ ton}$$

$$\begin{aligned}\text{Maka berat dari DWT kapal ini yaitu} &= 12.97 + 0.19 + 0.7 + 0.38 + 0.5 + 20.50 \\ &= 35.24 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total LWT + DWT} &= 20.44 + 35.24 \\ &= 55.67 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sedangkan displacement kapal} &= L \times B \times T \times C_b \\ &= 14.886 \times 4.8 \times 1.29 \times 0.63 \\ &= 56.06 \text{ ton}\end{aligned}$$

Karena selisih displacement adalah 0.4 ton atau 0.71%, maka masih memenuhi batasan yaitu 1 % dari displacement.

### 5.5.3. Perhitungan Freeboard

Perhitungan freeboard atau lambung timbul berdasarkan Keputusan Menteri No.3 tahun 2005 yang mengadopsi dari peraturan PGMI (Persatuan Garis Muat Indonesia) yaitu sebagai berikut:

1. Lambung Timbul Awal

Lambung timbul awal dihitung berdasarkan rumus  $0.8 \times L$



Dimana L adalah yang terbesar dari 0.96 Lwl (14.886m) atau Lpp (14.24) pada 0,85D.  
Maka L adalah 14.886 m. Dan lambung timbul awal (fb) = 0.8\*14.886 = 11.9088 cm

## 2. Koreksi Koefisien Blok (Cb)

Koreksi Cb adalah

$$fb' = fb * \frac{0,68 + Cb}{1,36} \quad [\text{cm}]$$

$$fb' = 9.45 \text{ cm}$$

Untuk Cb < 0.68 maka freeboard adalah fb', sedangkan Cb > 0,68 maka freeboard adalah fb. Maka fb = 11.9088 cm.

## 3. Koreksi D (tinggi kapal)

$$\text{Koreksi}(D) = 20 \left( D - \frac{L}{15} \right) \quad [\text{cm}]$$

Untuk D < L/15, koreksi = 0

$$L/15 = 0.95, D = 1.52$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, koreksi (D)} &= 20 ( 1.48 - 0.732 ) \\ &= 10.546 \text{ cm} \end{aligned}$$

## 4. Koreksi Tinggi Bangunan Atas Standar

Bangunan atas didefinisikan mempunyai lebar minimal 0,96 B. Karena bangunan yang dimiliki kurang dari ketentuan di atas (hanya 0.4B) maka tidak dilakukan koreksi atau koreksi = 0

## 5. Koreksi Lengkung Memanjang Kapal

Dari data lines plan diketahui lengkung memanjang kapal (sheer) pada FP = 0.54 m dan di AP = 0.19 m, maka

$$A = \frac{1}{6} [2,5(L + 30) - 100(Sf + Sa)] \left( 0,75 - \frac{S}{2L} \right)$$

Dimana:

$$Sf = \text{sheer after} = 0.19 \text{ m}$$

$$Sa = \text{sheer fore} = 0.54 \text{ m,}$$

$$S = \Sigma \text{ bangunan atas tertutup} = 1.85$$

m

$$L = 11.9088 \text{ m}$$

Maka,  $A = 4.495 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} B &= 0.125 \times L \\ &= 0.125 \times 11.9088 \\ &= 1.86 \text{ cm} \end{aligned}$$

Persyaratan:

- Apabila A lebih besar dari 0, koreksi ditetapkan = A cm
- Apabila A lebih besar dari 0, dan harga mutlak A lebih besar dari B, koreksi ditetapkan = -B cm
- Apabila A lebih besar dari 0, dan harga mutlak A lebih kecil dari B, koreksi ditetapkan = A cm

Karena  $|A| > B$ , maka koreksi = 1.3725 cm

Jadi, lambung timbulnya dikoreksi sebagai berikut

Lambung Timbul Awal setelah koreksi Cb	=	11.9088	cm
Lambung Timbul Awal setelah koreksi D	=	10.55	cm
Lambung Timbul Awal setelah koreksi BA	=	0	cm
Lambung Timbul Awal setelah koreksi LMK	=	<u>-1.861</u>	cm
Lambung Timbul	=	20.594	cm

Lambung timbul minimal untuk kapal bukan kapal tangki adalah 15 cm

Maka, persyaratan lambung timbul kapal ini adalah 20.594 cm

Sedangkan, lambung timbul yang dimiliki kapal ini adalah = D - T

$$= 1.52 - 1.29$$

$$= 0.23 \text{ m} = 23 \text{ cm}$$

Karena nilai *freeboard actual* > *freeboard* persyaratan, maka memenuhi persyaratan lambung timbul.

#### 5.5.4. Perhitungan Hambatan Kapal dengan Software Hullspeed

Hullspeed adalah program yang digunakan untuk menghitung besarnya hambatan model kapal dan menganalisa bentuk gelombang yang terjadi. Hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk angka dan grafik. Ada beberapa metode yang digunakan untuk menghitung hambatan kapal. Berikut ini adalah macam metode dan persyaratannya (*Hullspeed user manual, 2005*).



Algorithm:	Requirement:			
Savitsky	3.07	<	L/V <sup>1/3</sup>	< 12.4
	3.7	<	ie	< 28.6
	2.52	<	LB	< 18.26
	1.7	<	B/T	< 9.8
	0	<	At/Ax	< 1
	-0.016	<	LCG/L	< 0.0656
Lahtiharju (Round Bilge)	4.47	<	L/V <sup>1/3</sup>	< 8.30
	0.68	<	B <sup>3</sup> /V	< 7.76
	3.33	<	LB	< 8.21
	1.72	<	B/T	< 10.21
	0.16	<	At/Ax	< 0.82
	0.57	<	Cm	< 0.89
Lahtiharju (Hard Chine)	4.49	<	L/V <sup>1/3</sup>	< 6.81
	2.73	<	LB	< 5.43
	3.75	<	B/T	< 7.54
	0.43	<	At/Ax	< 0.995
Holtrop	0.55	<	Cp	< 0.85
	3.9	<	LB	< 15
	2.1	<	B/T	< 4.0
van Oortmerssen	8	<	L	> 80
	3	<	LB	< 6.2
	0.5	<	Cp	< 0.73
	-7	<	100 LCG/L	< 2.8
	5	<	V	< 3000
	1.9	<	B/T	< 4.0
	0.70	<	Cm	< 0.97
	10	<	ie	< 46
Series 60	0.6	<	Cb	< 0.8
	5.5	<	LB	< 8.5
	2.5	<	B/T	< 3.5
	-2.48%	<	LCB	< 3.51%
Delft	2.76	<	LB	< 5.00
	2.46	<	B/T	< 19.32
	4.34	<	L/V <sup>1/3</sup>	< 8.50
	-6.0%	<	LCB	< 0.0%
	0.52	<	Cp	< 0.60

<b>Compton</b>				
-0.13	<	LCGL	<	-0.02
4.0	<	LB	<	5.2
0.0036	<	VL <sup>3</sup>	<	0.00525
8				
<b>Fung</b>				
0.0005	<	VL <sup>3</sup>	<	0.01257
7				
1.696	<	BT	<	10.204
0.526	<	C <sub>p</sub>	<	0.774
0.556	<	C <sub>x</sub>	<	0.994
14.324*	<	i <sub>e</sub>	<	23.673*
2.52	<	LB	<	17.935
0.662	<	C <sub>w<sub>p</sub></sub>	<	0.841
<b>Slender Body</b>				
≈ 4 or	<	LV <sup>3</sup>	<	no limit
51				

Dipilih metode yang paling sesuai untuk kapal ikan ukuran 10~14 meter adalah metode Van Oortmerssen, yang mana semua *requirement*-nya memenuhi. Maka, dalam perhitungan hambatan digunakan metode Van Oortmerssen karena cocok diaplikasikan pada kapal kapal kecil seperti kapal tunda, trawler dll. Metode yang dikembangkan oleh G. Van Oortmerssen, perhitungannya dilakukan dengan menggunakan froude number dan reynold number.

Metode Van Oortmerssen mendefinisikan bahwa hambatan total dari sebuah kapal merupakan penjumlahan dari hambatan kekentalan (*viscous resistance*) dan hambatan gelombang (*wave making resistance*) seperti pada formula di halaman berikut:

$$\frac{R_T}{\Delta} = \left[ C_1 e^{-(1.9) m F_n^2} + C_2 e^{-m F_n^2} + C_3 e^{-m F_n^2} \sin |F_n| + \right] + \quad (5.6)$$

$$\left[ C_4 e^{-m F_n^2} \cos(F_n^2) \right] + \quad (5.7)$$

$$\left[ \frac{0.075 \rho S V^2}{2(\log Rn - 2)^2 \Delta} \right]$$

Dimana :

$$10^3 C_i = d_{i,0} + d_{i,1} LCB + d_{i,2} LCB^2 + d_{i,3} C_p + d_{i,4} C_p^2 + d_{i,5} L_{WL}/B + d_{i,6} (L_{WL}/B)^2 + d_{i,7} C_{WL} + d_{i,8} C_{WL}^2 + d_{i,9} B/T + d_{i,10} (B/T)^2 + d_{i,11} + C_M$$

$$m = b_i - C_p^{(-b/2)} \text{ atau untuk kapal kecil menggunakan :}$$

$$m = 0,14347 - C_p^{(-2,1976)}$$

C<sub>WL</sub> adalah parameter untuk angle of entrance pada garis air i<sub>e</sub> dimana :

$$C_{WL} = i_e(L_{WL}/B)$$

Pendekatan luasan permukaan basah dapat dihitung dengan persamaan :

$$S = 3,223V^{2/3} + 0,5402L_{WL}V^{1/3}$$



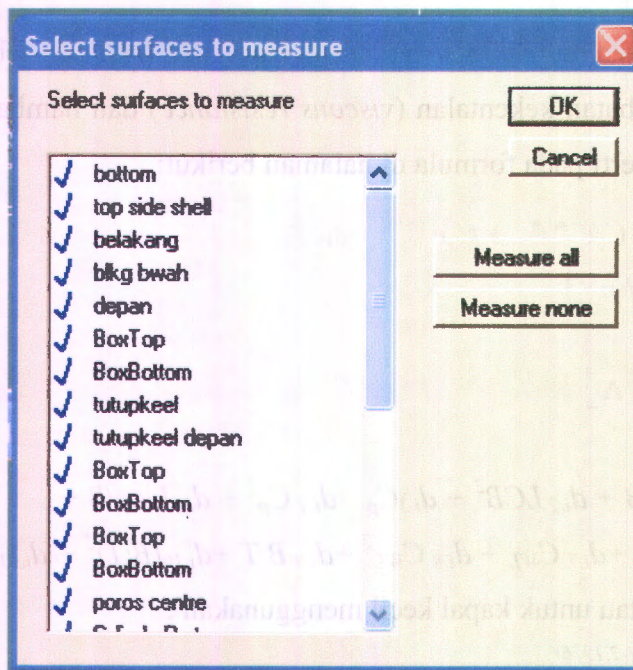
Untuk harga  $di$  dapat dilihat pada tabel 5.8 berikut :

Tabel 5.8. Harga  $di$

i	1	2	3	4
$di,0$	79.32134	6714.88397	-908.44371	3012.14549
$di,1$	-0.09287	19.83	2.52704	2.71437
$di,2$	-0.00209	2.66997	-0.35794	0.25521
$di,3$	-246.46896	-19662.024	755.1866	-9198.8084
$di,4$	187.13664	14099.904	-48.93952	6886.60416
$di,5$	-1.42893	137.33613	-9.86873	-159.92694
$di,6$	0.11898	-13.36938	-0.77652	16.23621
$di,7$	0.15727	-4.49852	3.7902	-0.82014
$di,8$	-0.00064	0.021	-0.01879	0.00225
$di,9$	-2.52862	216.44923	-9.24399	236.3797
$di,10$	0.50619	-35.07602	1.28571	-44.1782
$di,11$	1.62851	-128.72535	250.6491	207.2558

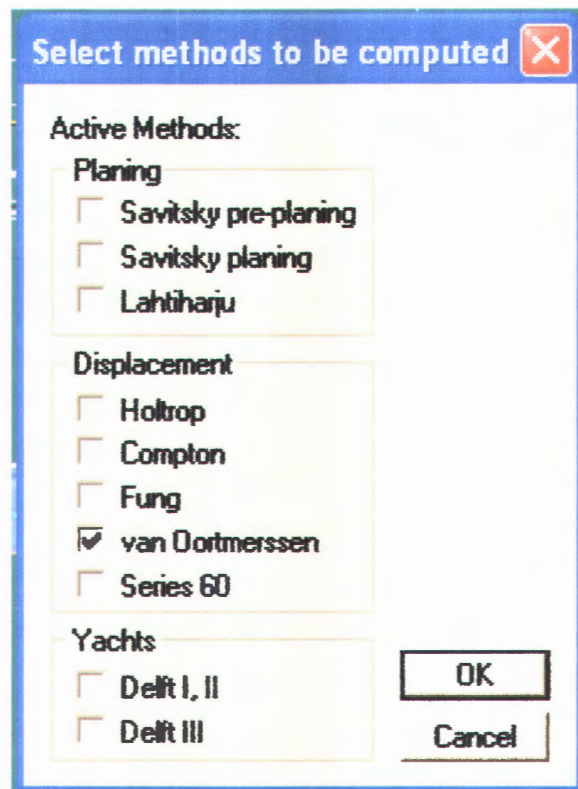
Berikut ini adalah langkah-langkah perhitungan hambatan menggunakan Program Hullspeed.

- Membuka desain dengan mengklik *File, Open Design*, dan dipilih file yang telah dibuat sesuai letak *directory* model kapal dengan *Maxsuft > Open*. Setelah itu akan muncul pilihan seperti di bawah ini yaitu bagian mana saja yang mau dianalisa, jika semuanya maka, diklik *Measure all > OK* seperti tampak pada gambar 5.14.



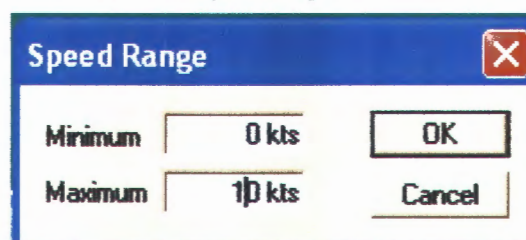
Gambar 5.14. Kolom *Surface to Measure Hullspeed*

- Untuk memilih metode perhitungan tahanan, *Data > Metode* perhitungan hambatan. Klik metode van Oortmerssen > *OK*.



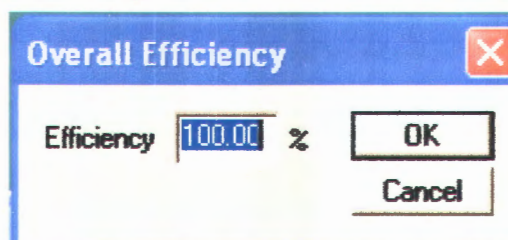
Gambar 5.15. Kolom metode analisa hambatan Hullspeed

- Tentukan batasan kecepatan maksimum dengan perintah,  $Data > Speed$ , maka akan muncul seperti di bawah ini, misalnya kecepatan maksimumnya 10 knot, OK.



Gambar 5.16. Kolom speed range Hullspeed

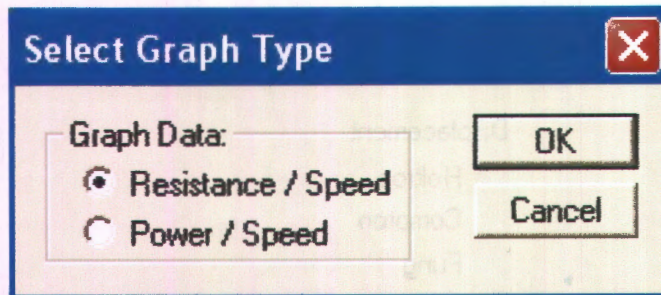
- Pilih efisiensi tahanan terhadap power mesin, misalnya karena adanya reduction gear, poros yang panjang, gesekan tabung poros, baling-baling yang mengalami kavitasi. Untuk itu pada kapal ikan ini dimasukkan efisiensinya 100% karena grafik *power-speed* yang dihasilkan tidak digunakan. Disebabkan efisiensi perlu dihitung ulang.



Gambar 5.17. Kolom efficiency Hullspeed

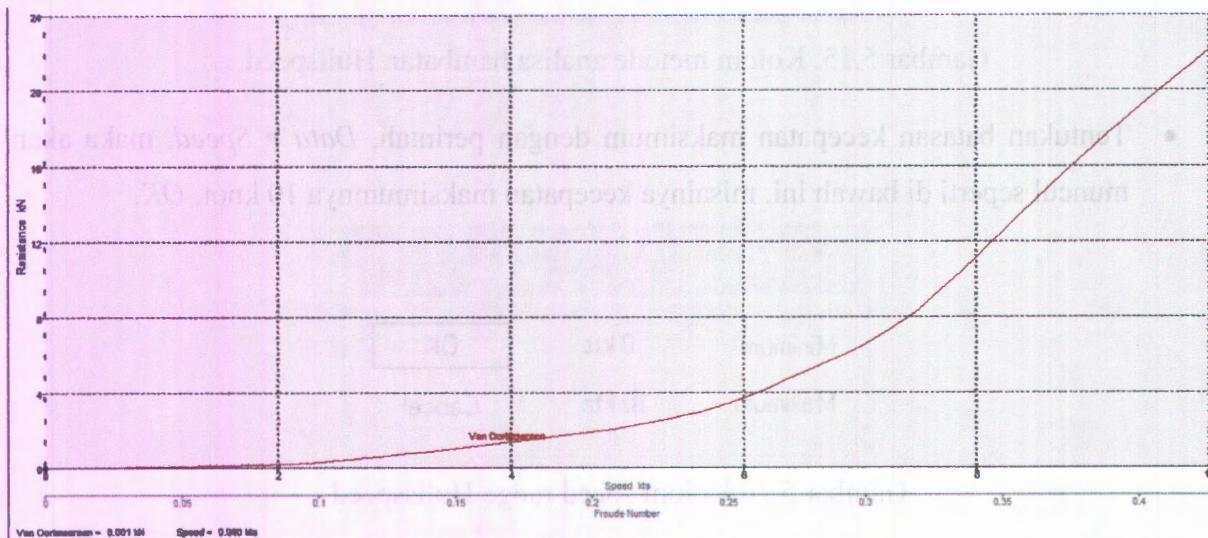


- Untuk melihat grafik tahanan terhadap kecepatan maka lakukan, *Window > Graph*, maka grafik tahanan akan muncul.
- Selain grafik tahanan terhadap kecepatan, anda juga bisa melihat grafik power terhadap kecepatan lakukan, *Data > Graph Type*, pilih *Power / Speed > OK*



Gambar 5.18. Kolom pilihan grafik Hullspeed

- Untuk melihat perhitungan grafik, lakukan, *Window, Data*, maka hasil perhitungan anda akan muncul.
- Pada kolom *Graph* akan terbentuk gambar 5.19 grafik berikut.



Gambar 5.19. Grafik *Resistance-Speed*

Jika grafik ini dinyatakan dalam bentuk tabel, maka akan tertulis pada tabel 5.9 di halaman berikutnya.

Tabel 5.9. *Resistance-Speed*

SPEED (knot)	RESISTANCE (kN)	SPEED (knot)	RESISTANCE (kN)	SPEED (knot)	RESISTANCE (kN)
0	--	3.5	1	7	6.42
0.25	0	3.75	1.18	7.25	7.31
0.5	0.01	4	1.36	7.5	8.41
0.75	0.02	4.25	1.54	7.75	9.72
1	0.04	4.5	1.74	8	11.16
1.25	0.06	4.75	1.94	8.25	12.67
1.5	0.09	5	2.18	8.5	14.17
1.75	0.12	5.25	2.47	8.75	15.62
2	0.17	5.5	2.79	9	17
2.25	0.26	5.75	3.16	9.25	18.33
2.5	0.37	6	3.69	9.5	19.61
2.75	0.5	6.25	4.34	9.75	20.88
3	0.66	6.5	5.02	10	22.14
3.25	0.83	6.75	5.68		

Maka, dapat dicari tahanan kapal saat kecepatannya 9 knot adalah 17 kN.

#### 5.5.5. Perhitungan BHP

$$EHP = R_t \times V$$

(PNA Vol. II hal 130)

$$\begin{aligned} EHP &= 17 \times 9.05 \text{ knot} (0.5144) \\ &= 79.1404 \text{ KW} \sim 106.1291 \text{ HP} \\ &(1 \text{ HP} \sim 0.746 \text{ HP}) \end{aligned}$$

$$DHP = \frac{EHP}{\eta_D}$$

Nilai dari  $\eta_H$ ,  $\eta_R$ , dan  $\eta_O$  diperoleh dari ekstrapolasi Tabel Propulsion Factor for Model of Series 60 (PNA).

$$\eta_D = 0.708$$

$$DHP = 149.833 \text{ HP}$$

$$BHP = \frac{DHP}{\eta_s \times \eta_{rg}}$$

$$\eta_s = \text{shaft efficiency} = 0.97 \text{ (letak kamar mesin di tengah)}$$

$$\eta_{rg} = \text{reduction gear efficiency} = 0.980$$

$$BHP = 157.620 \text{ HP} \sim 158 \text{ HP}$$



BHP dari proses optimasi adalah 82.34 HP. Sedangkan pada perhitungan membutuhkan 158 HP. Hal ini terjadi karena metode pendekatan pada proses optimasi masih sederhana. Angka yang berbeda jauh dikarenakan hubungan antara hambatan dan kecepatan kapal adalah pangkat dua, sehingga ketika terjadi kenaikan kecepatan sedikit saja akan berakibat naiknya hambatan secara signifikan dan mengakibatkan kebutuhan mesin semakin besar. Untuk amannya dapat digunakan mesin dengan daya yang lebih tinggi, disesuaikan dengan mesin yang ada dipasaran.

#### 5.5.6. Perhitungan Stabilitas Kapal

Perhitungan stabilitas dilakukan dengan metode Barnhart – Thewlis yang ada dalam Manning (1956). Perhitungan untuk mencari besarnya lengan stabilitas kapal dari ukuran utama kapal dan koefisien - koefisiennya membutuhkan data - data sebagai berikut :

▪ Lwl	=	14.886	m
▪ Lebar kapal (B)	=	4.84	m
▪ Sarat kapal (T)	=	1.29	m
▪ Tinggi kapal (H)	=	1.52	m
▪ Tinggi sheer depan ( $S_F$ )	=	0.742	m
▪ Tinggi sheer belakang ( $S_A$ )	=	0,2855	m
▪ $\Delta_0$ (displacement kapal)	=	59.33	ton
▪ $L_d$ (Panjang bangunan atas)	=	0	m
▪ d (Tinggi bangunan atas)	=	0	m
▪ Koefisien block ( $C_b$ )	=	0,63	
▪ Coeficient Water line ( $C_w$ )	=	0,888	
▪ Koefisien midship pada saat sarat ( $C_x$ )	=	0,870	
▪ Koefisien prismatik melintang pada saat sarat ( $C_{PV}$ )	=	0,762	
▪ Water plane area ( $A_0$ )	=	688.179	ft <sup>2</sup>
▪ $A_M$ (area of immersed midship section)	=	58.55	ft <sup>2</sup>
▪ $A_2$ (area of vertical centerline plane to depth D)	=	266.076	ft <sup>2</sup>
▪ Mean sheer (S)	=	27.4425	ft
▪ D (Mean Depth)	=	5.5478	ft
▪ F (Mean Freeboard)	=	1.3066	ft
▪ $A_1$ ( WPA pada saat di ketinggian H)	=	659.06	ft <sup>2</sup>

Dengan data-data diatas, rumus-rumus dibawah ini dapat dihitung besarnya, yaitu :

- ✓  $\Delta_T = \Delta_0 + (((A_0 + A_1)/2) \times F/35) = 84.2159 \quad \text{Ton}$
- ✓  $\delta = \frac{\Delta_T}{2} - \Delta_0 = -16.287 \quad \text{Ton}$
- ✓  $C_w' = \frac{A_2}{L \times D} = 0.982$
- ✓  $C_w'' = C_w' - \frac{140\delta}{B \times D \times L} \times (1 - C_{PV}') = 1.141$
- ✓  $C_x' = \frac{A_M + B \times F}{B \times D} = 0,901$
- ✓  $C_{PV}' = \frac{35\Delta_T}{A_2 \times B} = 0,7643$
- ✓  $GG' = KG' - KG = -1.26 \quad \text{ft}$
- ✓  $KG = C_{KG} \times D_M, C_{KG} = 4.3389 \quad \text{ft}$
- ✓  $KG' = \frac{D(1 - h_1)\Delta_T - \delta}{2\Delta_0} = 3.078 \text{ ft}; h_1 = 0,423, \text{ sesuai gambar A.14 untuk } C_{PV}' \text{ dan } f_1 \text{ (Barnhart and Thewlis, 1956)}$
- ✓  $f_1 = \frac{D(1 - (A_0 / A_1))}{2F(1 - C_{PV})} = 0,0891$
- ✓  $G'B_0 = KG' - KB_0 = 0.594 \quad \text{ft}$
- ✓  $KB_0 = (1 - h_0)H = 2.2863 \text{ ft}; h_0 = 2.483$  , lihat gambar A.14 untuk  $C_{PV}$  dan  $f_0$  (*The Theory and Technique of Ship Design*”, George C. Manning, D. Sc”hal 254)
- ✓  $f_0 = H((A_1/A_0) - 1) = 0,0681$
- ✓  $G'B_{90} = \frac{\Delta_T h_2 B}{4\Delta_0} - \frac{17.5\delta^2}{\Delta_0(A_2 - 70(\delta/B)(1 - C_{PV}''))} = 2.176 \text{ ft}, h_2 = 0,429, \text{ sesuai gambar A.14 untuk } C_{PV}'' \text{ dan } f_2 \text{ (The Theory and Technique of Ship Design”, George C. Manning, D. Sc”hal 254)$
- ✓  $f_2 = 9.1(C_x' - 0.89) = 0.097$
- ✓  $G'M_0 = KB_0 + BM_0 - KG' = 3.99$
- ✓  $BM_0 = \frac{C_1 L B_w^3}{35\Delta_0} = 4.582 \text{ ft}, C_1 = 0,048, \text{ lihat gambar A.15, line 1 untuk } C_w \text{ (The Theory and Technique of Ship Design”, George C. Manning, D. Sc”hal 255)$
- ✓  $G'M_{90} = BM_{90} - G'B_{90} = -1.8545$



$$\checkmark \text{ BM}_{90} = \frac{C_1' LD^3}{35\Delta_0} + \frac{L_d dD^2}{140\Delta_0} = 0.3223, C_1' = 0,079, \text{ sesuai gambar A.15 garis 1 untuk}$$

$C_w$  ("The Theory and Technique of Ship Design", George C. Manning, D. Sc" hal 255)

$$\checkmark \text{ GM}_0 = \text{KB}_0 + \text{B}_0\text{M}_0 - \text{KG} = 2.727 \text{ ft} = 0.8313 \text{ m}$$

$$\checkmark \text{ GZ} = \text{G}'\text{Z}' + \text{GG}'\sin\phi = 0.9840 \text{ ft}, \phi = 30$$

$$\checkmark \text{ G}'\text{Z}' = b_1\sin 2\phi + b_2\sin 4\phi + b_3\sin 6\phi = 1.6143 \text{ ft}$$

$$\checkmark b_1 = \frac{9(\text{G}'\text{B}_{90} - \text{G}'\text{B}_0)}{8} - \frac{\text{G}'\text{M}_0 - \text{G}'\text{M}_{90}}{32} = 1.5974$$

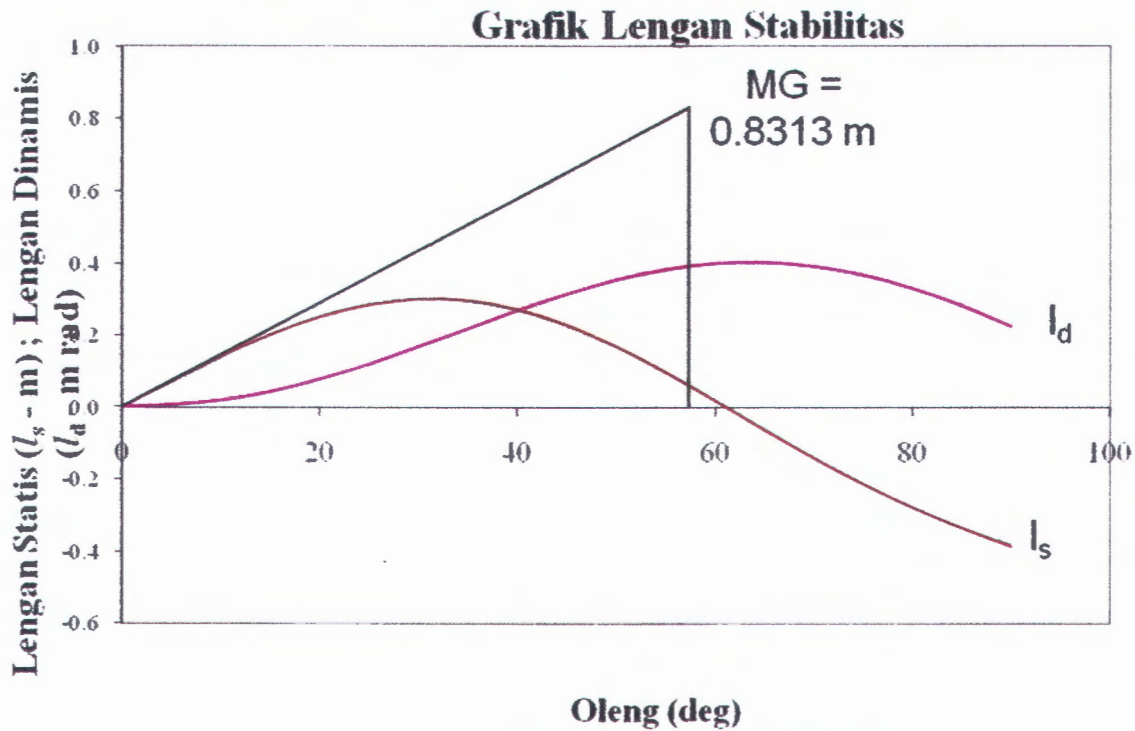
$$\checkmark b_2 = \frac{\text{G}'\text{M}_0 + \text{G}'\text{M}_{90}}{8} = 0,2666$$

$$\checkmark b_3 = \frac{3(\text{G}'\text{M}_0 - \text{G}'\text{M}_{90})}{32} - \frac{3(\text{G}'\text{B} - \text{G}'\text{B}_0)}{8} = -0.0456$$

Persyaratan Stabilitas utuh (*intact stability*) mengacu pada buku Intact Stability for All Type of Ship Covered by IMO instruments Resolution A.749(18) Amended by MSC.75(69) sebagai berikut:

- Tinggi Metacentre ( $\text{GM}_0$ ) pada sudut oleng  $0^\circ$  untuk *single deck*: tidak boleh kurang dari ( $\geq$ ) 0,35 m, hasil perhitungan  $\text{GM}_0 = 0.8313 \text{ m}$  (memenuhi).
- Lengan statis ( $\text{GZ}$ ) pada sudut oleng  $> 30^\circ$  tidak boleh kurang dari ( $\geq$ ) 0,20 m, hasil perhitungan  $\text{GZ} = 0.2999 \text{ m}$  (memenuhi).
- Lengan stabilitas statis ( $\text{GZ}$ ) maksimum terjadi pada sudut oleng sebaiknya lebih dari ( $\geq$ )  $30^\circ$  dan tidak boleh kurang dari  $25^\circ$ , hasil perhitungan  $\text{GZ}$  maksimum terjadi pada sudut  $30^\circ$  (memenuhi).
- Luasan kurva dibawah lengkung lengan statis ( $\text{GZ}$ ) tidak boleh kurang dari ( $\geq$ ) 0,055 m radian sampai dengan  $30^\circ$  sudut oleng, hasil perhitungan adalah 0,0961
- Luasan kurva dibawah lengkung lengan statis ( $\text{GZ}$ ) tidak boleh kurang dari ( $\geq$ ) 0,09 m radian sampai dengan  $40^\circ$  sudut oleng, hasil perhitungan adalah 0.1472 m.rad (memenuhi).
- Luasan bidang yang terletak dibawah lengkung lengan statis ( $\text{GZ}$ ) diantara sudut oleng  $30^\circ$  dan  $40^\circ$  tidak boleh kurang dari ( $\geq$ ) 0,03 m radian, hasil perhitungan adalah 0,0511m (memenuhi).

Walaupun persyaratan tersebut berlaku untuk kapal dengan panjang lebih dari 24 meter, namun dapat dijadikan pertimbangan dalam mendesain kapal yang kurang dari ukuran tersebut. Dan hasil dari perhitungan didapatkan bahwa semua persyaratan stabilitas memenuhi. Berikut adalah gambar dari kurva stabilitas dari kapal ini.



Gambar 5.20. Kurva Stabilitas

#### 5.5.7. Analisa Ekonomi

Analisis ekonomi yang dimaksud disini pada dasarnya adalah suatu analisis untuk menilai kelayakan suatu investasi dengan melihat profitabilitas dari investasi tersebut. Analisis ini akan dimulai dengan menaksir arus kas selama periode pinjaman (20 tahun) 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 :

- *Net Present Value* (NPV)
- *Profitability Index* (PI)
- *Internal Rate of Return* (IRR)

##### 1. Arus Kas Investasi

Dari hasil optimasi didapatkan biaya pembangunan kapal sebesar Rp. 298.938.800,00 yang selanjutnya disebut biaya investasi.



## 2. Arus Kas Operasional

Arus kas ini terjadi karena operasional dari investasi tersebut. Dimana bunga bank yang digunakan 14,5% dan masa pakai kapal 20 tahun. Rincian biaya operasional dari kapal ikan ini per tahun adalah sebagai berikut :

### ▪ Biaya Tetap (*fixed cost*)

○ Angsuran pinjaman + bunga bank	= Rp 46.562.242,99 / tahun
○ Biaya asuransi diasumsikan 1,5% dari biaya investasi	= Rp 4.484.082,00 / tahun
○ Gaji ABK = Rp 900.000 /orang / bln	= Rp 54.000.000,00 / tahun
○ Tunjangan ABK (150.000/bulan)	= Rp 9.000.000,00 / tahun
○ Makanan ABK = Rp 15.000 / orang / hari	= Rp 27.375.000,00 / tahun
○ Biaya perawatan kapal, asumsi 10% dari harga kapal	= <u>Rp 29.893.880,00 / tahun</u>
Jadi Total Biaya Tetapnya	= Rp 171.195.098,75/tahun

### ▪ Biaya Variabel

○ Biaya bahan bakar (4500/liter)	= Rp 1.045.017.642,86 / tahun
○ Biaya pelumas (20.0000/liter)	= Rp 80.349.182,61 / tahun
○ Biaya air tawar (700/liter)	= Rp 9.310.000,00 / tahun
○ Biaya tambat (125/GT/3hari)	= Rp 79.012,30/ tahun
○ Biaya umpan & es	= Rp 38.000.000,00 / tahun
○ Biaya bongkar muat	= <u>Rp 3.895.088,99 / tahun</u>
Jadi Total Biaya Variabel	= Rp 1.176.650,926.75 / tahun
Total Biaya Operasional	= Rp 1.347.846.025,50 / tahun

### ▪ Pendapatan

Pendapatan dari investasi ini didapat dari hasil penjualan ikan yang ditangkap tiap trip, sehingga pendapatan per tahun dengan trip 19 kali dalam setahun adalah muatan x jumlah trip (19 kali) x harga ikan, (harga ikan disini adalah harga rata-rata dari jenis ikan yang ditangkap dengan menggunakan *longline*) karena jumlah ikan hasil tangkapan yang didapat tidak selalu penuh (100%). Maka tangkapan divariasikan dari 20%–100% dari muatan bersih.

Harga ikan rata-rata pada PPI Tanjung Tembaga, Probolinggo = Rp 7.163,50, maka :

○ Untuk Pb 100 %, pendapatannya	= Rp 2.790.246.227,53 / tahun
○ Untuk Pb 90 %, pendapatannya	= Rp 2.511.221.604,77 / tahun



- Untuk Pb 80 %, pendapatannya = Rp 2.232.221.604,77 / tahun
- Untuk Pb 70 %, pendapatannya = Rp 1.953.172.359,27 / tahun
- Untuk Pb 60 %, pendapatannya = Rp 1.674.147.736,52 / tahun
- Untuk Pb 50 %, pendapatannya = Rp 1.395.123.113,76 / tahun
- Untuk Pb 40 %, pendapatannya = Rp 1.116.098.491,01 / tahun
- Untuk Pb 30%, pendapatannya = Rp 837.073.868,26 / tahun

### 3. Prediksi Pendapatan, NPV, PI dan IRR

Perencanaan pendapatan yang dilakukan adalah Perencanaan pendapatan / tahun dengan kombinasi prosentase hasil tangkapan dengan volume ruang muat dalam 1 tahun (19 trip) dengan bunga pertahun 14,5 %. Maka prediksi pendapatan dengan kombinasi prosentase hasil tangkapan dengan volume ruang muat per tahunnya terdapat pada table di bawah ini.

Tabel 5.10. NPV

Muatan	Income	NPV income	NPV keluar
100%	Rp 2,790,246,227.53	Rp 2,128,293,701.82	Rp 1,028,085,695.09
90%	Rp 2,511,221,604.77	Rp 1,915,464,333.38	Rp 1,028,085,695.09
80%	Rp 2,232,196,982.02	Rp 1,702,634,964.95	Rp 1,028,085,695.09
70%	Rp 1,953,172,359.27	Rp 1,489,805,596.51	Rp 1,028,085,695.09
60%	Rp 1,674,147,736.52	Rp 1,276,976,228.08	Rp 1,028,085,695.09
50%	Rp 1,395,123,113.76	Rp 1,064,146,859.64	Rp 1,028,085,695.09
40%	Rp 1,116,098,491.01	Rp 851,317,491.21	Rp 1,028,085,695.09
30%	Rp 837,073,868.26	Rp 638,488,122.77	Rp 1,028,085,695.09
20%	Rp 558,049,245.51	Rp 425,658,754.34	Rp 1,028,085,695.09

Tabel 5.11. Prediksi PI dan IRR

Muatan	PI	IRR	Keterangan
100%	2.070152043	51.69%	<u>Investasi Disarankan Diterima</u>
90%	1.86313684	46.33%	<u>Investasi Disarankan Diterima</u>
80%	1.656121638	39.62%	<u>Investasi Disarankan Diterima</u>
70%	1.449106435	30.99%	<u>Investasi Disarankan Diterima</u>
60%	1.242091232	19.49%	<u>Investasi Disarankan Diterima</u>
50%	1.03507603	3.39%	<u>Investasi Disarankan Ditolak</u>
40%	0.828060827	-20.76%	<u>Investasi Disarankan Ditolak</u>
30%	0.621045625	-61.02%	<u>Investasi Disarankan Ditolak</u>
20%	0.414030422	-141.53%	<u>Investasi Disarankan Ditolak</u>



#### 4. Prediksi Pendapatan, NPV, PI dan IRR

Kita dapat mengetahui dalam jangka waktu berapa lama seorang pengusaha dapat mengetahui variasi penerimaan keuntungan dari 100% ~ 20% muatan atau dapat disebut juga titik balik. Nilai BEP ini di dapat dengan :

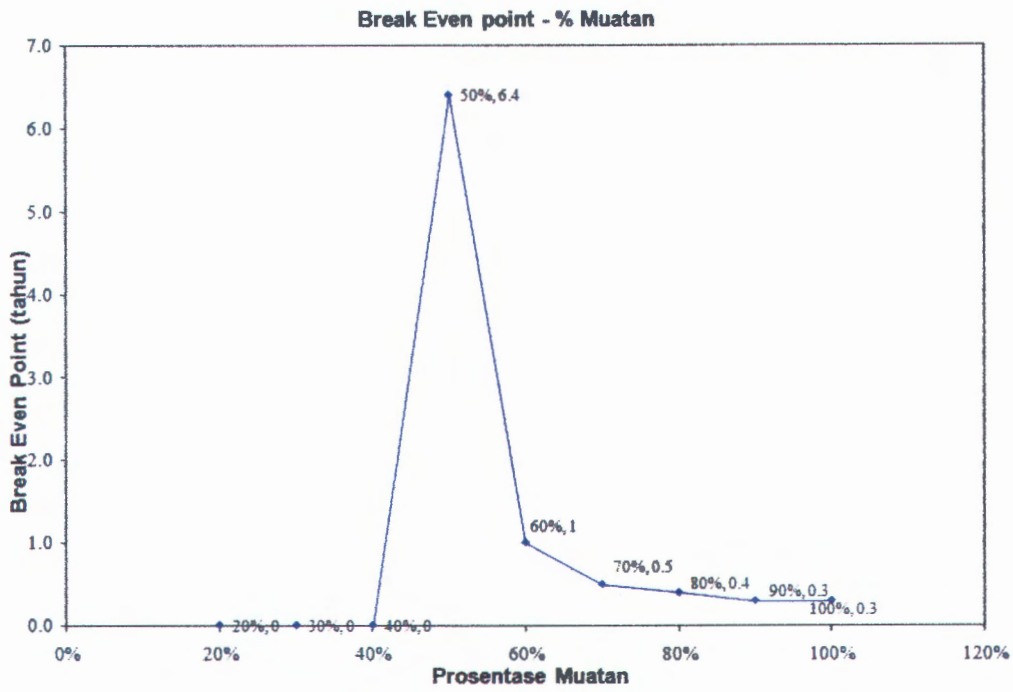
$$BEP = \frac{\text{Investasi}}{(\text{Income / tahun} - \text{operational / tahun})} \quad (\text{tahun})$$

Hasil perhitungan BEP dinyatakan dalam tabel dan grafik di bawah ini.

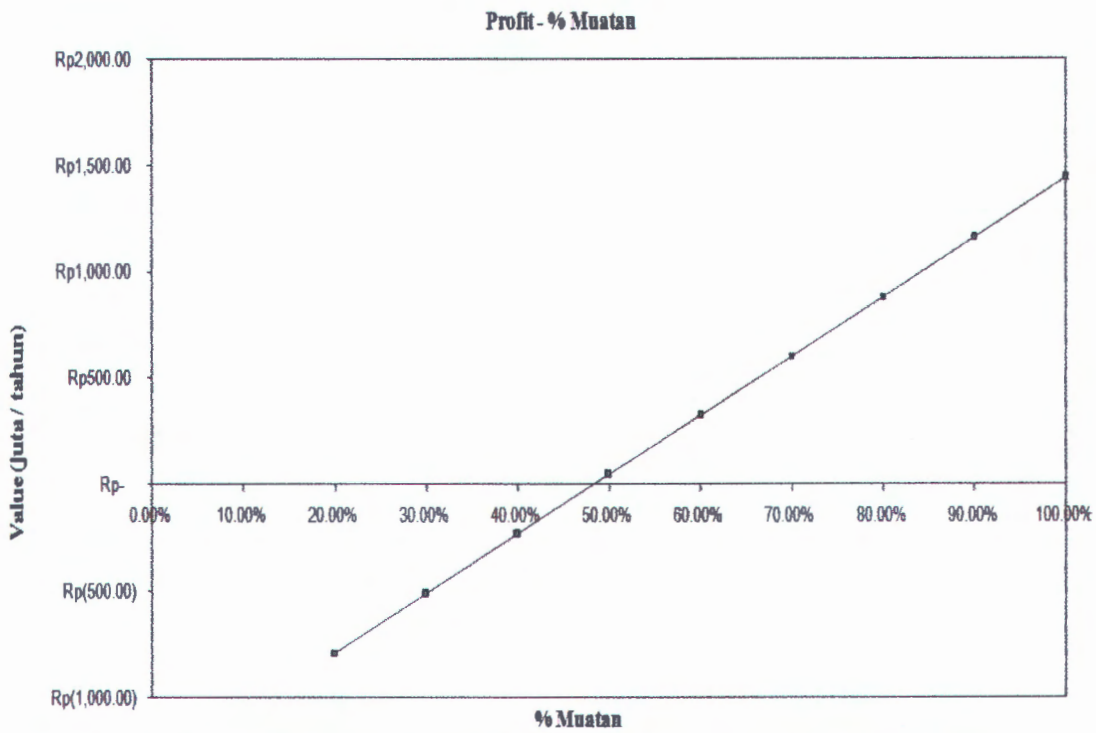
Tabel 5.12. Perhitungan *Break Even Point*

Investasi Awal	Rp	298.938.800,00	
Muatan		Pendapatan / th	Pengeluaran Operational / th
100%	Rp	2,790,246,227.53	Rp (1,347,846,025.50)
90%	Rp	2,511,221,604.77	Rp (1,347,846,025.50)
80%	Rp	2,232,196,982.02	Rp (1,347,846,025.50)
70%	Rp	1,953,172,359.27	Rp (1,347,846,025.50)
60%	Rp	1,674,147,736.52	Rp (1,347,846,025.50)
50%	Rp	1,395,123,113.76	Rp (1,347,846,025.50)
40%	Rp	1,116,098,491.01	Rp (1,347,846,025.50)
30%	Rp	837,073,868.26	Rp (1,347,846,025.50)
20%	Rp	558,049,245.51	Rp (1,347,846,025.50)

Muatan		Profit / th	Periode <i>Payback</i> (tahun)
100%	Rp	1,442,400,202.03	0.3
90%	Rp	1,163,375,579.27	0.3
80%	Rp	884,350,956.52	0.4
70%	Rp	605,326,333.77	0.5
60%	Rp	326,301,711.02	1
50%	Rp	47,277,088.26	6.4
40%	Rp	(231,747,534.49)	Defisit
30%	Rp	(510,772,157.24)	Defisit
20%	Rp	(789,796,779.99)	Defisit



Gambar 5.21. Grafik BEP



Gambar 5.22. Hubungan antara Prosentase Muatan dengan Profit/tahun



## Bab 6. Kesimpulan dan Saran

### 6.1. Kesimpulan

Software *Quantitative System for Business* dapat dipergunakan untuk melakukan optimasi ukuran utama kapal ikan untuk mendapatkan biaya pembangunan terkecil yang selanjutnya data ukuran utama kapal tersebut dianalisis apakah memenuhi persyaratan desain lainnya.

Optimasi dilakukan dengan variabel  $L$ ,  $B$ ,  $D$ ,  $T$ ,  $L_{dh}$ ,  $B_{dh}$ ,  $H_{dh}$ ,  $V_s$ , PK Mesin,  $C_b$ , dan  $F_n$ , dengan batasan rasio ukuran utama, PK Mesin, volume fish hold, serta  $F_n$ . Berdasarkan perhitungan dan analisa data yang diperoleh dengan optimasi menggunakan program linier dan *software QSB for Win*, maka didapat ukuran utama kapal ikan hasil optimasi yaitu :

- $L$  (panjang) : 14.24 m
- $B$  (lebar) : 4.84 m
- $D$  (tinggi) : 1.52 m
- $T$  (sarat) : 1.29 m
- $L_{dh}$  (panjang deck house) : 2.6 m
- $B_{dh}$  (lebar deck house) : 1.53 m
- $H_{dh}$  (tinggi deck house) : 1.86 m
- $V_s$  : 9.05 knot
- PK : 158 HP
- $C_b$  : 0.63
- $V_{fh}$  : 21.03

Dengan komposisi tersebut di atas biaya pembangunan kapal diperkirakan akan menghabiskan dana sebesar Rp. 298.938.800,00

Kapal tidak diperkenankan memiliki rata-rata penangkapan di bawah 50% karena akan terdapat pengeluaran per tahun akan lebih besar dari pada pendapatan per tahun. (defisit)

Karakteristik kapal di daerah Probolinggo sesuai dengan hasil optimasi yaitu mempunyai koefisien blok yang sedang (0,63) karena akan menjadikan volume ruang muat semakin besar daripada kapal dengan koefisien blok yang lebih kecil.

## 6.2. Saran

Berdasarkan analisa yang telah dilaksanakan dan kesimpulan yang didapat dalam penulisan tugas akhir ini, maka diberikan saran-saran sebagai berikut :

- Perlu adanya pengembangan sistem optimasi dengan pendekatan yang lebih detail. Mengingat seluruh aspek perlu diperhatikan dalam membangun kapal. Jika tidak perlu adanya iterasi lagi dari *design spiral*.
- Dalam penentuan harga dapat lebih mendetail terkait semua harga barang-barang yang ada dipasaran. Semakin *up date* harga yang didapatkan, semakin akurat optimasi yang dilakukan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D. Bambang Setiono dkk. 2008. **Nautika Kapal Penangkap Ikan Jilid 2**. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan , Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Ardidja, Supardi. 2007. **Kapal Penangkap Ikan**. Jakarta: Sekolah Tinggi Perikanan Teknologi Penangkapan Ikan.
- Ardidja, Supardi. 2007. **Alat Penangkap Ikan**. Jakarta: Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta.
- Arsana, I.W.D. 2005. **Optimasi Komposisi Pesanan Berbasis Analisa *Cost Benefit* Studi Kasus: Galangan Reparasi Kapal Ikan**. Surabaya : Jurusan Teknik Perkapalan FTK-ITS.
- Astanto, Eko. 2009. **Analisa Teknis & Ekonomis Perencanaan Kapal Ikan *Purse Seine Catamaran* untuk Perairan Brondong Lamongan**. Surabaya : Jurusan Teknik Perkapalan FTK-ITS.
- Evans, J. H.. Nov. 1959. **Basic Design Concepts**. Naval Engineers Journal. Vol. 71.
- Fyson, Jhon. 1985. **Design of Small Fishing Vessels**. England : Fishing New Books Ltd.
- Luknanto, Djoko. 2000. **Pengantar Optimasi Non Linier**. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Ray, T., Gokarn, R.P., and Sha, O.P. 1995. " A Global Optimization Model for Ship Design". **Computer in Industry** 26, 175-192.
- Schneekluth, H. and Bertram, V. 1998. **Ship Design for Efficiency and Economy, Second Edition**. United Kingdom : Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Santosa, I.G.M. 1999. **Diktat Kuliah Perencanaan Kapal**. Surabaya : Fakultas Teknologi Kelautan ITS.
- Setijoprajudo. 1999. **Hand Out Metode Optimasi**. Surabaya : Jurusan Teknik Perkapalan, FTK-ITS.
- Parsons, M. G. 2001. **Chapter 11, Parametric Design**" Univ. Of Michigan : Dept. Of Naval Architecture and Marine Engineering.
- Purbayanto, Ari dkk. 2004. **Kajian Teknis Kemungkinan Pengalihan Pengaturan Perijinan Dari GT Menjadi Volume Palka pada Kapal Ikan**. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Taggart, R, Ed. 1980. **Ship Design and Construction**. New York: The Society of Naval Architects and Marine Engineers.
- Watson, D. G. M. 1998. **Practical Ship Design**. United Kingdom : Elsevier Science Ltd, Oxford.

## **LAMPIRAN**





**DUPLIKAT**

# SURAT UKUR

## CARA PENGUKURAN DALAM NEGERI

NO. 532 / Mp

Nama Kapal: "BANGKIT - V"

Eks -----

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
-	<b>NELAYAN</b>	---	<b>MESIN</b>	<b>KAYU</b>
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			No. Galangan
<b>PROBOLINGGO TAHUN 2006</b>	<b>ACHMAD, JL. IKAN BELANAK KEL. MAYANGAN</b>			<b>TRADISIONAL</b>
Spesifikasi alat Penggerak	Jumlah Baling - baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
<b>TSUBISHI TS. 120 90 PK, 6 Cyl</b>	<b>1 (SATU)</b>	-	<b>1 (SATU)</b>	-

**UKURAN - UKURAN POKOK**

<b>PANJANG</b> : adalah jarak mendatar dari bagian belakang linggi haluan sampai bagian depan linggi buritan yang diukur pada tingkatan geladak atas atau bagian sebelah atas dari Rimbat tetap;	<b>13.50</b> meter
<b>LEBAR</b> : adalah jarak mendatar diukur antara kedua sisi luar kulit lambung kapal pada tempat yang terbesar, tidak termasuk pisang - pisang;	<b>4.80</b> meter
<b>DALAM</b> : adalah jarak dari bagian sebelah bawah dari gading disamping lunas dalam sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas Rimbat tetap;	<b>1.45</b> meter

**ISI KAPAL ADALAH :**

ISI KOTOR : **- 19 -**  
 ISI BERSIH : **- 6 -**

Dengan ini diterangkan bahwa isi kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam S.K. Dir. Jend Perhubungan Laut No. PY. 67 / 1 / 13-90, tanggal 6 - 10 - 1990.

**Pengesahan Nomor.PK.671/02/11/AD.SBA-09 Tanggal 06 OKTOBER 2009**

Dikeluarkan di PROBOLINGGO Tanggal 04 SEPTEMBER 2009

TANDA SELAR : GT. 19 No. 532 / Mp.-

Dicatat pada : DINDING DEPAN RUANG

KEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR.-

**ADMINISTRATOR PELABUHAN  
PROBOLINGGO**

**WILLYANTO**  
Penata TR.I (III/d)

NIP. 19570827 197911 1 001





**PENGUKURAN KAPAL  
PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

Tempat dan tanggal Pengukuran Kapal : Probolinggo ✓  
 Tempat dan tanggal Pengukuran : Pelabuhan Probolinggo,  
 04 SEPTEMBER 2009 ✓

Pengukuran Pertama ✓  
 Pengukuran Ulangan disebabkan  
Kapal Baru  
 No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

BANGKIT - 5 ✓

Eks. -

532 / Mp ✓

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN ✓	-	MESIN ✓	KAYU ✓
Tempat dan tanggal Peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO TAHUN 2006	ACHMAD JL.IKAN BELANAK KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO ✓			TRADISIONAL ✓
Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang	
TSUBISHI TS 120, 6 Cyl, 90 PK ✓	1 (SATU) ✓	-	1 (SATU) ✓	1 (SATU) ✓

Nama dan alamat pemilik : MAS HUDI  
 JL.IKAN DORANG RT/RW. 001/005 KEL.MANYANGAN KEC.MANYANGAN PROB

**UKURAN – UKURAN POKOK**

<b>LEBAR JANG</b> : adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap.	13.50 ✓ Meter
<b>LEBAR</b> : adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	4.80 ✓ Meter
<b>LEBAR LAM</b> : adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap	1.45 ✓ Meter

**TONASE KAPAL ADALAH**

**TONASE KOTOR : 19** ✓

**TONASE BERSIH : 6** ✓

Dikeluarkan di Probolinggo, 04 SEPTEMBER 2009



**HERMANEKO YULIANTO**  
 Pengatur Muda Tk.I ( II/b )  
 NIP. 19860718 200502 1 001

**REGISTRASI PUSAT:**

Nomor : PK. 671 / 02 / II / AD. SPA-09

Tanggal : 6 OCT 09









**PENGUKURAN KAPAL  
PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

Tempat Pengukuran Kapal : Probolinggo ✓  
 Tempat dan tanggal Pengukuran : Pelabuhan Probolinggo, ✓  
 30 SEPTEMBER 2009

Pengukuran Pertama ✓  
 Pengukuran Ulangan disebabkan  
Kapal Baru ✓  
 No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

ASAN JAYA - II ✓

Eks. -

544 / Mp ✓

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN ✓	-	MESIN ✓	KAYU ✓
Tempat dan tanggal Peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO 20 Maret TAHUN 2000 ✓	ACHMAD JL.IKAN BELANAK KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO ✓			TRADISIONAL ✓
terangan alat penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang
mitsubishi D16, 90 PK, 6 Cyl ✓	1 (SATU) ✓	-	1 (SATU) ✓	1 (SATU) ✓

Nama dan alamat pemilik : HASANUDDIN  
 JL.IKAN PAUS RT/RW. 005/005 KEL.MANYANGAN KEC.MANYANGAN PROB

**UKURAN – UKURAN POKOK**

<b>LEBAR</b>	: adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rambat tetap.	11.43 ✓ Meter
<b>LEBAR</b>	: adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	3.92 ✓ Meter
<b>LEBAR</b>	: adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rambat tetap	1.05 ✓ Meter

**TONASE KAPAL ADALAH**

TONASE KOTOR : - 10 -

TONASE BERSIH : - 3 -

Dikeluarkan di Probolinggo, 30 SEPTEMBER 2009



**HERMAN EKO YULIANTO** ✓  
 Pengatur Muda Tk.I ( II/b )  
 NIP. 19860718 200502 1 001

*Ace 08/10/09*

**REKORSAH PUSAT:**

Nomor : PK. 671 / 02 / 11 / AD. SBA- 09  
 Tanggal : 6 Oct 09







DUPLIKAT

## SURAT UKUR

CARA PENGUKURAN DALAM NEGERI

NO. 543 / MpNama Kapal : KING ANUGRAH "

Eks \_\_\_\_\_

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
-	NELAYAN	---	MESIN	KAYU
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			No. Galangan
PROBOLINGGO 19 JUNI 2007	ACHMAD, JL. IKAN BELANAK KEL. MAYANGAN			TRADISIONAL
Keterangan alat Penggerak	Jumlah Baling - baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
MITSUBISHI D16, 90 PK, 6 Cyl	1 (SATU)	-	1 (SATU)	-

## UKURAN - UKURAN POKOK

PANJANG : adalah jarak mendatar dari bagian belakang linggi haluan sampai bagian depan linggi buritan yang diukur pada tingkatan geladak atas atau bagian sebelah atas dari Rimbat tetap;	13.80 ..... meter
LEBAR : adalah jarak mendatar diukur antara kedua sisi luar kulit lambung kapal pada tempat yang terbesar, tidak termasuk pisang - pisang;	4.50 ..... meter
DALAM : adalah jarak dari bagian sebelah bawah dari gading disamping lunas dalam sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas Rimbat tetap;	1.30 ..... meter

## ISI KAPAL ADALAH :

ISI KOTOR : .....  
- 16 -  
ISI BERSIH : .....  
- 5 -

Dengan ini diterangkan bahwa isi kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam S.K. Dir. Jend Perhubungan Laut No. PY. 67 / 1 / 13-90, tanggal 6 - 10 - 1990.

Pengesahan Nomor.PK.671/02/11/AD.SBA-09 Tanggal 06 OKTOBER 2009

Dikeluarkan di PROBOLINGGO Tanggal 30 SEPTEMBER 192009

TANDA SELAR : GT. 16 No. 543 / Mp.-

Dicatat pada : DINDING DEPAN RUANG

KEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR.-



ADMINISTRATOR PELABUHAN  
PROBOLINGGO

WILIJANTO  
Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19570827 197911 1 001



**PENGUKURAN KAPAL  
PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

Tempat dan tanggal Pengukuran Kapal : Probolinggo ✓  
 Tempat dan tanggal Pengukuran : Pelabuhan Probolinggo, ✓  
 30 SEPTEMBER 2009

Pengukuran Pertama ✓  
 Pengukuran Ulangan disebabkan  
Kapal Baru ✓  
 No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

KING ANUGRAH ✓

Eks. -

No. 543 / Mp ✓

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN ✓	-	MESIN ✓	KAYU ✓
Tempat dan tanggal Peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO TAHUN 2007 ✓	ACHMAD JL.IKAN BELANAK KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO ✓			TRADISIONAL ✓
Keterangan alat penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang
✓ MITSUBISHI D16, 90 PK, 6 Cyl.	1 (SATU) ✓	-	1 (SATU) ✓	1 (SATU) ✓

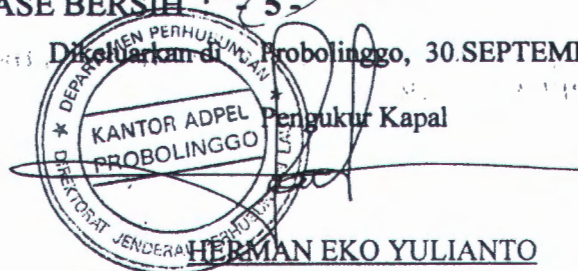
Nama dan alamat pemilik : SUNARYO  
 0041005  
 JL.IKAN BELANAK RT/RW. 06/01 KEL.MANYANGAN KEC.MANYANGAN PROB

**UKURAN – UKURAN POKOK**

ANJANG	: adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap.	13.80 ✓ Meter
EBAR	: adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	4.50 ✓ Meter
ALAM	: adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap	1.30 ✓ Meter

TONASE KAPAL ADALAH  
 TONASE KOTOR : - 16 -  
 TONASE BERSIH : 5

Dikukuhkan di Probolinggo, 30 SEPTEMBER 2009 ✓



HERMAN EKO YULIANTO ✓  
 Pengatur Muda Tk.I ( II/b )  
 NIP. 19860718 200502 1 001

**PENGESAHAN PUSAT:**

nomor : PK. 671 / 02 / II / AD. SPA-09  
 tanggal : 6 OCT 09









**PENGUKURAN KAPAL  
PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

Tempat dan tanggal Pengukuran Kapal : Probolinggo ✓  
 Tempat dan tanggal Pengukuran : Pelabuhan Probolinggo,  
 04 SEPTEMBER 2009 ✓

Pengukuran Pertama ✓  
 Pengukuran Ulangan disebabkan  
Kapal Baru ✓  
 No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

MULYA JAYA ✓

Eks. -

No. 538 / Mp ✓

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN ✓	-	MESIN ✓	KAYU ✓
Tempat dan tanggal Peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO 9 Mei TAHUN 1998 ✓	MIDUN JL.IKAN TONGKOL KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO ✓			TRADISIONAL ✓
Spesifikasi alat penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang
mitsubishi D16, 6Cyl, 90 PK ✓	1 (SATU) ✓	-	1 (SATU) ✓	1 (SATU) ✓

Nama dan alamat pemilik : ZAINULLOH  
 JL.IKAN PAUS RT/RW. 003/002 KEL.MANYANGAN KEC.MANYANGAN PROB ✓

**UKURAN – UKURAN POKOK**

LEBAR LAMBUNG : adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap.	13.24 ✓ Meter
LEBAR BAR : adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	4.74 ✓ Meter
LEBAR LAM : adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap	1.27 ✓ Meter

TONASE KAPAL ADALAH

TONASE KOTOR : - 16 - ✓

TONASE BERSIH : 5 ✓

Dikeluarkan di Probolinggo, 30 SEPTEMBER 2009 ✓



**HERMAN EKO YULIANTO** ✓  
 Pengatur Muda Tk.I ( II/b )  
 NIP. 19860718 200502 1 001

*Ate 26/10/09*

**PERINGATAN PUSAT:**

nomor : PK. 671 / 02 / 11 // AD. SBA- 09  
 tanggal : 6 OCT 09







DUPLIKAT

## SURAT UKUR

CARA PENGUKURAN DALAM NEGERI

NO. 534 / MpNama Kapal: BANGKIT - II

Eks: \_\_\_\_\_

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
-	<b>NELAYAN</b>	---	<b>MESIN</b>	<b>KAYU</b>
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			No. Galangan
<b>PROBOLINGGO TAHUN 2004</b>	<b>ACHMAD, JL. IKAN BELANAK KEL. MAYANGAN</b>			<b>TRADISIONAL</b>
Keterangan alat Penggerak	Jumlah Baling - baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
<b>mitsubishi TS. 120 90 PK, 6 Cyl</b>	<b>1 (SATU)</b>	-	<b>1 (SATU)</b>	-

## UKURAN - UKURAN POKOK

PANJANG : adalah jarak mendatar dari bagian belakang linggi haluan sampai bagian depan linggi buritan yang diukur pada tingkatan geladak atas atau bagian sebelah atas dari Rimbat tetap;	<b>11.80</b> ..... meter
LEBAR : adalah jarak mendatar diukur antara kedua sisi luar kulit lambung kapal pada tempat yang terbesar, tidak termasuk pisang - pisang;	<b>4.00</b> ..... meter
DALAM : adalah jarak dari bagian sebelah bawah dari gading disamping lunas dalam sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas Rimbat tetap;	<b>1.36</b> ..... meter

## ISI KAPAL ADALAH :

- 14 -  
ISI KOTOR : .....  
- 5 -  
ISI BERSIH : .....

Dengan ini diterangkan bahwa isi kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam S.K. Dir. Jend Perhubungan Laut No. PY. 67 / 1 / 13-90, tanggal 6 - 10 - 1990.

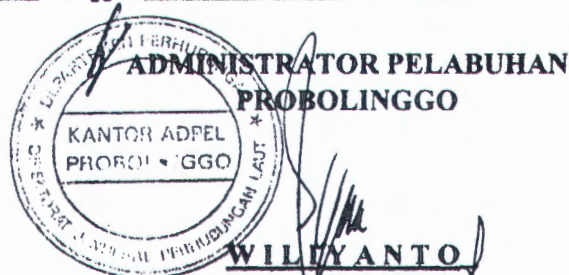
**Pengesahan Nomor.PK.671/02/11/AD.SBA-09 Tanggal 06 OKTOBER 2009**

Dikeluarkan di PROBOLINGGO Tanggal 04 SEPTEMBER 2009

TANDA SELAR : GT. 14 No. 534 / Mp.-

Dicatat pada : DINDING DEPAN RUANG

KEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR.-



**WILLYANTO**  
Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19570827 197911 1 001

**PENGUKURAN KAPAL  
PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

Tempat dan tanggal Pengukuran Kapal : Probolinggo ✓  
 Tempat dan tanggal Pengukuran : Pelabuhan Probolinggo,  
 04 SEPTEMBER 2009 ✓

Pengukuran Pertama ✓  
 Pengukuran Ulangan disebabkan  
Kapal Baru ✓  
 No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

BANGKIT - 2 ✓

Eks. -

534 / Mp ✓

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN ✓	-	MESIN ✓	KAYU ✓
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO TAHUN 2004	ACHMAD JL.IKAN BELANAK KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO			TRADISIONAL ✓
Jumlah alat penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang
SUBISHI TS 120, 5 Cyl, 90 PK ✓	1 (SATU) ✓	-	1 (SATU) ✓	1 (SATU) ✓
Nama alamat pemilik : MAS HUDI JL.IKAN DORANG RT/RW. 001/005 KEL.MANYANGAN KEC.MANYANGAN PROB ✓				

**UKURAN – UKURAN POKOK**

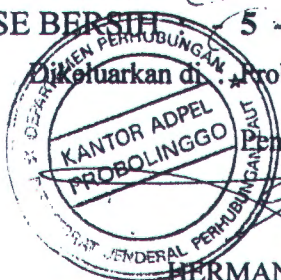
LEBAR : adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap.	11.80 ✓ Meter
LEBAR : adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	4.00 ✓ Meter
LEBAR : adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap	1.36 ✓ Meter

**TONASE KAPAL ADALAH**

**TONASE KOTOR : -14-**

**TONASE BERSIH : 5**

Dikeluarkan di Probolinggo, 04 SEPTEMBER 2009 ✓



**HERMAN EKO YULIANTO** ✓  
 Pengatur Muda Tk.I ( II/b )  
 NIP. 19860718 200502 1 001

*Ace 04/09*

**RESAHAN PUSAT:**

Surat : PK. 671 / 02 / II / AD. SPA-09  
 Tanggal : 6 OCT 09





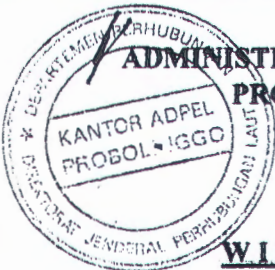


DUPLIKAT

## SURAT UKUR

CARA PENGUKURAN DALAM NEGERI

NO. 536 / MpNama Kapal : JASA BAKTI "Eks -----

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
-	<b>NELAYAN</b>	---	<b>MESIN</b>	<b>KAYU</b>
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			No. Galangan
<b>PROBOLINGGO 05 MARET 2009</b>	<b>HUTMAN, JL. IKAN DORANG KEL. MAYANGAN</b>			<b>TRADISIONAL</b>
Keterangan alat Penggerak	Jumlah Baling - baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
<b>mitsubishi D16, 90 PK D6BJR024219, 6 Cyl</b>	<b>1 (SATU)</b>	-	<b>1 (SATU)</b>	--
UKURAN - UKURAN POKOK				
PANJANG : adalah jarak mendatar dari bagian belakang linggi haluan sampai bagian depan linggi buritan yang diukur pada tingkatan geladak atas atau bagian sebelah atas dari Rambat tetap;				13.90 ..... meter
LEBAR : adalah jarak mendatar diukur antara kedua sisi luar kulit lambung kapal pada tempat yang terbesar, tidak termasuk pisang - pisang;				5.00 ..... meter
DALAM : adalah jarak dari bagian sebelah bawah dari gading disamping lunas dalam sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas Rambat tetap;				1.45 ..... meter
<p>ISI KAPAL ADALAH :</p> <p>ISI KOTOR : <b>- 21 -</b></p> <p>ISI BERSIH : <b>- 7 -</b></p>				
Dengan ini diterangkan bahwa isi kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam S.K. Dir. Jend Perhubungan Laut No. PY. 67 / 1 / 13-90, tanggal 6 - 10 - 1990.				
<b>Pengesahan Nomor.PK.671/02/11/AD.SBA-09 Tanggal 06 OKTOBER 2009</b>				
Dikeluarkan di <u>PROBOLINGGO</u> Tanggal <u>10 SEPTEMBER, 2009</u>				
 <p><b>ADMINISTRATOR PELABUHAN PROBOLINGGO</b></p>				
TANDA SELAR : <u>GT. 21 No. 536 / Mp.-</u>				
Dicatat pada : <u>DINDING DEPAN RUANG</u>				
<u>KEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR.-</u>				
<p><b>WILLYANTO</b> Penata Tk.I (II/d) NIP. 19570827 197911 1 001</p>				



**PENGUKURAN KAPAL  
PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

edudukan Pengukuran Kapal : Probolinggo ✓  
empat dan tanggal Pengukuran : Pelabuhan Probolinggo,  
10 SEPTEMBER 2009 ✓

Pengukuran Pertama ✓  
Pengukuran Ulangan disebabkan  
Kapal Baru ✓  
No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

JASA BAKTI ✓

Eks. -

No. 536 / Mp ✓

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN ✓	-	MESIN ✓	KAYU ✓
Tempat dan tanggal Peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO 5 MARET TAHUN 2009 ✓	HUTMAN JL.IKAN DORANG KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO ✓			TRADISIONAL ✓
Keterangan alat penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang
MITSUBISHI D16, 90 PK D6BJR024219, 6 Cyl ✓	1 (SATU) ✓	-	1 (SATU) ✓	1 (SATU) ✓

Nama dan alamat pemilik : H. MOCH SAFII  
JL.IKAN PAUS 39A RT/RW. 003/002 KEL.MANYANGAN KEC.MANYANGAN PROB ✓

**UKURAN – UKURAN POKOK**

PANJANG	: adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rambat tetap.	13.90 ✓ Meter
LEBAR	: adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	5.00 ✓ Meter
DALAM	: adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rambat tetap	1.45 ✓ Meter

TONASE KAPAL ADALAH  
TONASE KOTOR : 21 - ✓  
TONASE BERSIH : 7 - ✓

Dikeluarkan di : Probolinggo, 10 SEPTEMBER 2009 ✓



**HERMAN EKO YULIANTO** ✓  
Pengatur Muda Tk.I ( II/b )  
NIP. 19860718 200502 1 001

*Ace 04/09*

**PENGESAHAN PUSAT:**

Nomor : PK. 671 / 02 / 11 / AD. SBA-09  
Tanggal : 6 09 09









DUPLIKAT

## SURAT UKUR

CARA PENGUKURAN DALAM NEGERI

NO. 537 / MpNama Kapal : " KARYA JAYA "Eks -----

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
-	NELAYAN	---	MESIN	KAYU
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			No. Galangan
PROBOLINGGO 05 MARET 2002	MAHMUD, JL. IKAN DORANG KEL. MAYANGAN			TRADISIONAL
Keterangan alat Penggerak	Jumlah Baling - baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
MITSUBISHI PS. 120, 90 PK, 6 Cyl	1 (SATU)	-	1 (SATU)	--

## UKURAN - UKURAN POKOK

PANJANG : adalah jarak mendatar dari bagian belakang linggi haluan sampai bagian depan linggi buritan yang diukur pada tingkatan geladak atas atau bagian sebelah atas dari Rimbat tetap;	10.98	meter
LEBAR : adalah jarak mendatar diukur antara kedua sisi luar kulit lambung kapal pada tempat yang terbesar, tidak termasuk pisang - pisang;	3.80	meter
DALAM : adalah jarak dari bagian sebelah bawah dari gading disamping lunas dalam sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas Rimbat tetap;	1.10	meter

## ISI KAPAL ADALAH :

ISI KOTOR : - 9 -  
 ISI BERSIH : - 3 -

Dengan ini diterangkan bahwa isi kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam S.K. Dir. Jend Perhubungan Laut No. PY. 67 / 1 / 13-90, tanggal 6 - 10 - 1990.

Pengesahan Nomor.PK.671/02/11/AD.SBA-09 Tanggal 06 OKTOBER 2009

Dikeluarkan di PROBOLINGGO Tanggal 04 SEPTEMBER 2009

TANDA SELAR : GT. 9 No. 537 / Mp.-

Dicatat pada : DINDING DEPAN RUANG

KEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR.-



ADMINISTRATOR PELABUHAN  
PROBOLINGGO

WILIJANTO  
Penata Tk.I (II/d)

NIP. 19570827 197911 1 001



**PENGUKURAN KAPAL  
PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

Tempat Pengukuran Kapal : Probolinggo ✓  
 dan tanggal Pengukuran : Pelabuhan Probolinggo,  
 04 SEPTEMBER 2009 ✓

Pengukuran Pertama ✓  
 Pengukuran Utangan disebabkan  
Kapal Baru ✓  
 No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

KARYA JAYA ✓

Eks. -

537 / Mp ✓

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN ✓	-	MESIN ✓	KAYU ✓
Lempang dan tanggal Peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO TAHUN 2002 ✓	MAHMUD JL.IKAN DORANG KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO ✓			TRADISIONAL ✓
Perangan alat penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang
MITSUBISHI PS.120, 60 PK, 4 Cyl ✓	1 (SATU) ✓	-	1 (SATU) ✓	1 (SATU) ✓

nama dan alamat pemilik : HADIRI  
 JL.IKAN PAUS 28 RT/RW. 004/005 KEL.MANYANGAN KEC.MANYANGAN PROB ✓

**UKURAN – UKURAN POKOK**

<b>NJANG</b> : adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap.	10.98 ✓	Meter
<b>BAR</b> : adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	3.80 ✓	Meter
<b>ALAM</b> : adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap	1.10 ✓	Meter

**TONASE KAPAL ADALAH**

**TONASE KOTOR : - 9 -** ✓

**TONASE BERSIH : 3 -** ✓

Dikeluarkan di Probolinggo, 04 SEPTEMBER 2009 ✓

KANTOR ADPEL  
 PROBOLINGGO Pengukur Kapal

**HERMAN EKO YULIANTO** ✓  
 Pengatur Muda Tk.I (II/b)  
 NIP. 19860718 200502 1 001

**PENGESAHAN PUSAT:**

Nomor : PK. 671 / 02 / u // AD. SBA-09

Tanggal : 6 OCT 09..





**DUPLIKAT****SURAT UKUR**

CARA PENGUKURAN DALAM NEGERI

NO. 535 / MpNama Kapal : “LANCAR JAYA”

Eks \_\_\_\_\_

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
-	<b>NELAYAN</b>	—	<b>MESIN</b>	<b>KAYU</b>
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			No. Galangan
<b>PROBOLINGGO 05 MARET 1998</b>	<b>HUTMAN, JL. IKAN DORANG KEL. MAYANGAN</b>			<b>TRADISIONAL</b>
Keterangan alat Penggerak	Jumlah Baling - baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
<b>MITSUBISHI D16, 90 PK D6BJM064811, 6 Cyl</b>	<b>1 (SATU)</b>	-	<b>1 (SATU)</b>	--

## UKURAN - UKURAN POKOK

PANJANG : adalah jarak mendatar dari bagian belakang linggi haluan sampai bagian depan linggi buritan yang diukur pada tingkatan geladak atas atau bagian sebelah atas dari Rimbat tetap;	<b>13.80</b> meter
LEBAR : adalah jarak mendatar diukur antara kedua sisi luar kulit lambung kapal pada tempat yang terbesar, tidak termasuk pisang - pisang;	<b>4.50</b> meter
DALAM : adalah jarak dari bagian sebelah bawah dari gading disamping lunas dalam sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas Rimbat tetap;	<b>1.30</b> meter

## ISI KAPAL ADALAH :

ISI KOTOR : **- 16 -**  
 ISI BERSIH : **- 5 -**

Dengan ini diterangkan bahwa isi kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam S.K. Dir. Jend Perhubungan Laut No. PY. 67 / 1 / 13-90, tanggal 6 - 10 - 1990.

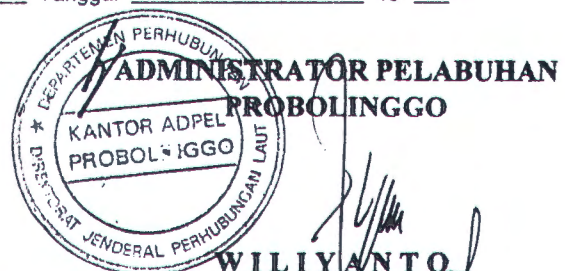
**Pengesahan Nomor.PK.671/02/11/AD.SBA-09 Tanggal 06 OKTOBER 2009**

Dikeluarkan di PROBOLINGGO Tanggal 10 SEPTEMBER 2009

TANDA SELAR : GT. 16 No. 535 / Mp.-

Dicatat pada : DINDING DEPAN RUANG

KEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR.-



Penata Tk.I (III/d)  
 NIP. 19570827 197911 1 001



**PENGUKURAN KAPAL  
PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

Kedudukan Pengukuran Kapal : Probolinggo ✓  
Tempat dan tanggal Pengukuran : Pelabuhan Probolinggo,  
10 SEPTEMBER 2009 ✓

Pengukuran Pertama ✓  
Pengukuran Ulangan disebabkan  
Kapal Baru ✓  
No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

LANCAR JAYA ✓

Eks. -

No. 535 / Mp

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN ✓	-	MESIN ✓	KAYU ✓
Tempat dan tanggal Peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO 5 MARET TAHUN 1998 ✓	HUTMAN ✓ JL.IKAN DORANG KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO			TRADISIONAL ✓
Keterangan alat penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang
mitsubishi D16, 90 PK D6BJM064811, 6 Cyl ✓	1 (SATU) ✓	-	1 (SATU) ✓	1 (SATU) ✓

Nama dan alamat pemilik : SURI  
JL.IKAN BANYAR RT/RW. 004/003 KEL.MANYANGAN KEC.MANYANGAN PROB

**UKURAN – UKURAN POKOK**

<b>PANJANG</b> : adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap.	13.80 ✓ Meter
<b>LEBAR</b> : adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	4.50 ✓ Meter
<b>DALAM</b> : adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap	1.30 ✓ Meter

TONASE KAPAL ADALAH

TONASE KOTOR : -16- ✓

TONASE BERSIH : -5- ✓



Dikeluarkan di Probolinggo, 10 SEPTEMBER 2009 ✓

Penguukur Kapal

HERMAN EKO YULIANTO ✓  
Pengatur Muda Tk.I ( II/b )  
NIP. 19860718 200502 1 001

**PENGESAHAN PUSAT:**

Nomor : PK. 671 / 02 / 11 / AD.SPA- 09

Tanggal : 6 Oct 09











**PENGUKURAN KAPAL  
PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

Tempat dan tanggal Pengukuran Kapal : Probolinggo ✓  
 Tempat dan tanggal Pengukuran : Pelabuhan Probolinggo,  
 04 SEPTEMBER 2009 ✓

Pengukuran Pertama ✓  
 Pengukuran Ulangan disebabkan  
Kapal Baru ✓  
 No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

PAKU SAMUDRA - II ✓

Eks. -

No. 540 / Mp ✓

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN ✓	-	MESIN ✓	KAYU ✓
Tempat dan tanggal Peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO 16 Mei TAHUN 2008 ✓	ACHMAD JL.IKAN BELANAK KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO ✓			TRADISIONAL ✓
Keterangan alat penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang
MITSUBISHI D16, 90 PK, 6 Cyl ✓	1 (SATU) ✓	-	1 (SATU) ✓	1 (SATU) ✓

Nama dan alamat pemilik : DEWI AMINAH  
 JL.PPI DOK PERMAI BARU I RT/RW. 06/01 KEC.MANYANGAN PROB

**UKURAN – UKURAN POKOK**

<b>PANJANG</b>	: adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap.	14.20 ✓ Meter
<b>LEBAR</b>	: adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	5.00 ✓ Meter
<b>DALAM</b>	: adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap	1.40 ✓ Meter

**TONASE KAPAL ADALAH**

**TONASE KOTOR - 20 - ✓**

**TONASE BERSIH - 6 - ✓**

Dikeluarkan di Probolinggo, 10 SEPTEMBER 2009 ✓

KANTOR ADPEL Pengukur Kapal  
 PROBOLINGGO

**HERMAN EKO YULIANTO** ✓

Pengatur Muda Tk.I ( II/b )  
 NIP. 19860718 200502 1 001

**PENGESAHAN PUSAT:**

Nomor : PK. 671 / 02 / II - / AD. SBA-09

Tanggal : 6. 09 09







DUPLIKAT

## SURAT UKUR

CARA PENGUKURAN DALAM NEGERI

NO. 541 / Mp

Nama Kapal : MEGA PERKASA

Eks : \_\_\_\_\_

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
-	NELAYAN	--	MESIN	KAYU
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			No. Galangan
PROBOLINGGO 15 MARET 2008	ACHMAD, JL. IKAN BELANAK KEL. MAYANGAN			TRADISIONAL
Keterangan alat Penggerak	Jumlah Baling - baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
mitsubishi D16, 90 PK, 6 Cyl	1 (SATU)	-	1 (SATU)	--

## UKURAN - UKURAN POKOK

PANJANG : adalah jarak mendatar dari bagian belakang linggi haluan sampai bagian depan linggi buritan yang diukur pada tingkatan geladak atas atau bagian sebelah atas dari Rambat tetap;	13.50 ..... meter
LEBAR : adalah jarak mendatar diukur antara kedua sisi luar kulit lambung kapal pada tempat yang terbesar, tidak termasuk pisang - pisang;	4.80 ..... meter
DALAM : adalah jarak dari bagian sebelah hawah dari gading disamping lunas dalam sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas Rambat tetap;	1.45 ..... meter

## ISI KAPAL ADALAH :

ISI KOTOR : - 19 -

ISI BERSIH : - 6 -

Dengan ini diterangkan bahwa isi kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam S.K. Dir. Jend Perhubungan Laut No. PY. 67 / 1 / 13-90, tanggal 6 - 10 - 1990.

Pengesahan Nomor.PK.671/02/11/AD.SBA-09 Tanggal 06 OKTOBER 2009

Dikeluarkan di PROBOLINGGO Tanggal 04 SEPTEMBER 19 2009TANDA SELAR : GT. 19 No. 541 / Mp.-Dicatat pada : DINDING DEPAN RUANGKEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR.-ADMINISTRATOR PELABUHAN  
PROBOLINGGOWILIJANTO  
Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19570827 197911 1 001



**PENGUKURAN KAPAL  
PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

edudukan Pengukuran Kapal : Probolinggo ✓  
 tempat dan tanggal Pengukuran : Pelabuhan Probolinggo,  
 04 SEPTEMBER 2009 ✓

Pengukuran Pertama ✓  
 Pengukuran Ulangan disebabkan  
Kapal Baru ✓  
 No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

MEGA PERKASA ✓

Eks. -

No. 541 / Mp ✓

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN ✓	-	MESIN ✓	KAYU ✓
Tempat dan tanggal Peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO 15 MARET TAHUN 2008 ✓	ACHMAD JL.IKAN BELANAK KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO ✓			TRADISIONAL ✓
Keterangan alat penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang
MITSUBISHI D16, 90 PK, 6 Cyl ✓	1 (SATU) ✓	-	1 (SATU) ✓	1 (SATU) ✓

Nama dan alamat pemilik : JUARI MORFI ✓  
 JL.IKAN HIU IV/34 RT/RW. 06/01 KEL.MANYANGAN KEC.MANYANGAN PROB ✓

**UKURAN – UKURAN POKOK**

<b>PANJANG</b>	: adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap.	13.50 ✓ Meter
<b>LEBAR</b>	: adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	4.80 ✓ Meter
<b>DALAM</b>	: adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap	1.45 ✓ Meter

**TONASE KAPAL ADALAH**

**TONASE KOTOR : - 19 -** ✓

**TONASE BERSIH : - 6 -** ✓

Dikeluarkan di Probolinggo, 04 SEPTEMBER 2009 ✓

Pengukur Kapal

*Ace 06/10/09*



**HERMAN EKO YULIANTO** ✓  
 Pengatur Muda Tk.I ( II/b )  
 NIP. 19860718 200502 1 001

**PENGESAHAN PUSAT:**

Nomor : PK. 671 / 02 / 11 / AD. SBA-09

Tanggal : 6 OCT 09











DUPLIKAT

# SURAT UKUR

CARA PENGUKURAN DALAM NEGERI

NO. 542 / MpNama Kapal  
"NUR ROHMAH"

Eks \_\_\_\_\_

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
-	NELAYAN	---	MESIN	KAYU
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			No. Galangan
PROBOLINGGO 08 JANUARI 1987	ASMAD, JL. IKAN BELANAK KEL. MAYANGAN			TRADISIONAL
Keterangan alat Penggerak	Jumlah Baling - baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
MITSUBISHI D32, 40 PK, 4 Cyl	1 (SATU)	-	1 (SATU)	--

## UKURAN - UKURAN POKOK

PANJANG : adalah jarak mendatar dari bagian belakang linggi haluan sampai bagian depan linggi buritan yang diukur pada tingkatan geladak atas atau bagian sebelah atas dari Rambat tetap;	11.25 ..... meter
LEBAR : adalah jarak mendatar diukur antara kedua sisi luar kulit lambung kapal pada tempat yang terbesar, tidak termasuk pisang - pisang;	3.95 ..... meter
DALAM : adalah jarak dari bagian sebelah bawah dari gading disamping lunas dalam sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas Rambat tetap;	1.15 ..... meter

## ISI KAPAL ADALAH :

- 10 -

ISI KOTOR : .....

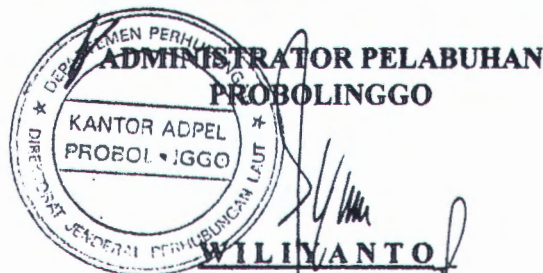
- 3 -

ISI BERSIH : .....

Dengan ini diterangkan bahwa isi kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam S.K. Dir. Jend Perhubungan Laut No. PY. 67 / 1 / 13-90, tanggal 6 - 10 - 1990.

**Pengesahan Nomor.PK.671/02/11/AD.SBA-09 Tanggal 06 OKTOBER 2009**

Dikeluarkan di PROBOLINGGO Tanggal 16 SEPTEMBER 192009

TANDA SELAR : GT. 10 No. 542 / Mp.-Dicatat pada : DINDING DEPAN RUANGKEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR.-

WILIJANTO

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19570827 197911 1 001



**PENGUKURAN KAPAL  
PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

Tempat dan tanggal Pengukuran Kapal : Probolinggo  
 Tempat dan tanggal Pengukuran : Relabuhan Probolinggo,  
 16 SEPTEMBER 2009

Pengukuran Pertama  
 Pengukuran Ulangan disebabkan  
**Kapal Baru**  
 No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

NUR ROHMAH

Eks. -

542 / Mp

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN	-	MESIN	KAYU
Tempat dan tanggal Peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO TAHUN 1987	ASMA JL.IKAN BELANAK KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO			TRADISIONAL
Perangan alat penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang
MITSUBISHI D32, 4Cyl, 60 PK	1 (SATU)	-	1 (SATU)	1 (SATU)

Tempat dan alamat pemilik : MOCH. ROFII  
 JL.IKAN DORANG RT/RW. 002/005 KEL.MANYANGAN KEC.MANYANGAN PROB

**UKURAN – UKURAN POKOK**

<b>LEBAR</b> : adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap.	11.25 Meter
<b>LEBAR BAR</b> : adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	3.95 Meter
<b>LEBAR LAM</b> : adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap	1.15 Meter

**TONASE KAPAL ADALAH**

**TONASE KOTOR : - 10 -**

**TONASE BERSIH : - 3 -**

Dikeluarkan di Probolinggo, 16 SEPTEMBER 2009



**BERMANEKO YULIANTO**  
 Pengatur Muda Tk.I ( II/b )  
 NIP. 19860718 200502 1 001

**PERSEKUTUAN PUSAT:**

Surat : PK. 671 / 02 / " / AD. SBA- 09

Tanggal : 6 Oct 09







DUPLIKAT

## SURAT UKUR

CARA PENGUKURAN DALAM NEGERI

NO. 539 / MpNama Kapal : PARU SAMUDRA "

Eks \_\_\_\_\_

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
-	NELAYAN	---	MESIN	KAYU
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			No. Galangan
PROBOLINGGO 14 JUNI 2008	ACHMAD, JL. IKAN BELANAK KEL. MAYANGAN			TRADISIONAL
Keterangan alat Penggerak	Jumlah Baling - baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
MITSUBISHI D16, 90 PK, 6 Cyl	1 (SATU)	-	1 (SATU)	--

## UKURAN - UKURAN POKOK

PANJANG : adalah jarak mendatar dari bagian belakang linggi haluan sampai bagian depan linggi buritan yang diukur pada tingkatan geladak atas atau bagian sebelah atas dari Rambat tetap;	14.00 ..... meter
LEBAR : adalah jarak mendatar diukur antara kedua sisi luar kulit lambung kapal pada tempat yang terbesar, tidak termasuk pisang - pisang;	4.95 ..... meter
DALAM : adalah jarak dari bagian sebelah bawah dari gading disamping lunas dalam sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas Rambat tetap;	1.35 ..... meter

## ISI KAPAL ADALAH :

- 20 -

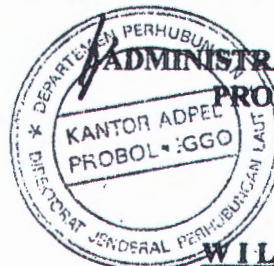
ISI KOTOR : .....

- 6 -

ISI BERSIH : .....

Dengan ini diterangkan bahwa isi kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam S.K. Dir. Jend Perhubungan Laut No. PY. 67 / 1 / 13-90, tanggal 6 - 10 - 1990.

Pengesahan Nomor.PK.671/02/11/AD.SBA-09 Tanggal 06 OKTOBER 2009

Dikeluarkan di PROBOLINGGO Tanggal 04 SEPTEMBER, 2009TANDA SELAR : GT. 20 No. 539 / Mp.-Dicatat pada : DINDING DEPAN RUANGKEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR.-ADMINISTRATOR PELABUHAN  
PROBOLINGGO

WILIJANTO  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 19570827 197911 1 001



**PENGUKURAN KAPAL**

**PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN No. KM. 6 TAHUN 2005**

Kedudukan Pengukuran Kapal : Probolinggo ✓  
 Tempat dan tanggal Pengukuran : Pelabuhan Probolinggo,  
 04 SEPTEMBER 2009 ✓

Pengukuran Pertama ✓  
 Pengukuran Ulangan disebabkan  
Kapal Baru ✓  
 No.Surat Ukur terdahulu : -

**DAFTAR UKUR DALAM NEGERI**

Nama kapal :

PAKU SAMUDRA ✓

Eks. -

No. 539 / Mp ✓

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis kapal	Nama Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau layar	Bahan
-	NELAYAN ✓	-	MESIN ✓	KAYU ✓
Tempat dan tanggal Peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangunan			Nomor Galangan
PROBOLINGGO TAHUN 2008 ✓	ACHMAD ✓ JL.IKAN BELANAK KEL.MANYANGAN PROBOLINGGO			TRADISIONAL ✓
Keterangan alat penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah Cerobong asap	Jumlah geladak	Jumlah tiang
mitsubishi D16, ✓ 90 PK, 6 Cyl	1 (SATU) ✓	-	1 (SATU) ✓	1 (SATU) ✓

Nama dan alamat pemilik : DEWI AMINAH  
 JL.PPI DOK PERMAI BARU I RT/RW. 06/01 KEC.MANYANGAN PROB ✓

**UKURAN – UKURAN POKOK**

<b>PANJANG</b>	: adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap.	14.00 ✓ Meter
<b>LEBAR</b>	: adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang – pisang.	4.95 ✓ Meter
<b>DALAM</b>	: adalah jarak tegak lurus di tengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang ditarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap	1.35 ✓ Meter

TONASE KAPAL ADALAH  
 TONASE KOTOR : - 20 - ✓  
 TONASE BERSIH : 6 - ✓

Dikeluarkan di Probolinggo, 04 SEPTEMBER 2009 ✓



HERMAN EKO YULIANTO ✓  
 Pengatur Muda Tk.I ( II/b )  
 NIP. 19860718 200502 1 001

*Ae 06/10/09*

**PENGESAHAN PUSAT:**

Nomor : PK. 671 / 02 / II / AD. SBA-09  
 Tanggal : 6 OCT 09







**TABEL 1.4 : JUMLAH NELAYAN DAN PEMBUDIDAYA IKAN**  
The Number of Fisherman and Fish Farmers

KAB/KOTA	JUMLAH	Nelayan Laut				Nelayan Andon	Nelayan Perairan Umum	Tambak			Sawah Tambak			Kolam	M. Padi	Bud Laut (KJA)		Japung	Karamba	I Hias
		Tetap	Sambilan	Kadang-kadang	Sub Jumlah			Pemilik	Pendega	Sub Jumlah	Pemilik	Pendega	Sub Jumlah			Pemilik	Pendega			
<b>JUMLAH</b>	<b>465,403</b>	<b>197,892</b>	<b>23,004</b>	<b>13,471</b>	<b>234,467</b>	<b>4,353</b>	<b>40,471</b>	<b>24,912</b>	<b>19,239</b>	<b>44,151</b>	<b>34,312</b>	<b>5,034</b>	<b>39,346</b>	<b>85,768</b>	<b>1,318</b>	<b>5,230</b>	<b>2,760</b>	<b>665</b>	<b>865</b>	<b>6,009</b>
1 Tuban	24,030	17,407	1,732	-	19,139	-	1,737	499	243	742	900	318	1,218	1,192	-	-	-	-	2	-
2 Lamongan	64,769	22,307	484	182	22,973	213	3,975	2,714	542	3,256	24,631	2,464	27,095	7,257	-	-	-	-	-	-
3 Gresik	35,335	3,775	5,772	-	9,547	-	570	10,125	4,054	14,179	8,676	2,212	10,888	136	-	15	-	-	-	-
4 Kota Surabaya	3,374	891	495	199	1,685	297	78	556	570	1,126	-	-	-	188	-	-	-	-	-	-
5 Bangkalan	8,019	5,253	-	-	5,253	-	119	1,281	1,296	2,577	37	-	37	21	-	2	10	-	-	-
6 Sampang	30,513	20,014	5,455	1,453	26,922	245	42	2,095	1,048	3,143	-	-	-	181	-	-	-	-	-	-
7 Pamekasan	15,587	14,476	-	-	14,476	-	92	170	676	846	-	-	-	42	-	31	100	-	-	-
8 Sumenep	48,909	27,476	3,977	10,070	41,523	1,153	49	321	150	471	-	-	-	65	-	4,382	1,266	-	-	-
9 Sidoarjo	9,086	1,777	-	-	1,777	-	383	3,257	2,988	6,245	-	-	-	681	-	-	-	-	-	-
10 Pasuruan	16,904	10,037	645	255	10,937	-	65	1,887	3,374	5,061	-	-	-	568	-	-	-	273	-	-
11 Probolinggo	13,318	9,539	112	910	10,561	-	95	988	1,077	2,065	-	-	-	415	-	58	63	15	46	-
12 Situbondo	18,390	14,489	2,240	-	16,729	-	-	122	500	622	-	-	-	18	-	349	672	-	-	-
13 Banyuwangi	23,212	15,641	318	-	15,959	1,133	463	376	1,582	1,958	-	-	-	2,356	654	189	378	-	122	-
14 Jember	25,583	14,310	664	-	14,974	-	5,210	28	186	224	-	-	-	4,768	212	-	-	-	-	295
15 Lumajang	3,054	820	-	-	820	-	432	6	27	33	-	-	-	1,230	36	-	-	158	342	3
16 Malang	6,935	2,360	-	-	2,360	714	1,801	9	487	496	-	-	-	1,428	73	-	-	58	-	5
17 Blitar	31,152	353	301	57	711	30	4,920	3	117	120	-	-	-	23,815	282	-	-	8	10	1,456
18 Tulungagung	23,197	2,104	-	-	2,104	88	5,335	3	40	43	-	-	-	12,220	-	-	-	-	-	3,427
19 Trenggalek	10,822	8,724	-	-	8,724	-	251	-	-	-	-	-	-	1,835	-	4	8	-	-	-
20 Pacitan	8,143	2,449	355	165	2,969	500	2,075	4	27	31	-	-	-	2,105	-	200	263	-	-	-
21 Magetan	868	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	769	-	-	-	-	-	-
22 Ponorogo	1,507	-	-	-	-	-	164	-	-	-	-	-	-	1,233	-	-	-	110	-	-
23 Ngawi	4,490	-	-	-	-	-	3,484	-	-	-	-	-	-	963	-	-	-	43	-	-
24 Bojonegoro	3,873	-	-	-	-	-	1,942	-	-	-	46	32	80	1,851	-	-	-	-	-	-
25 Nganjuk	11,315	-	-	-	-	-	3,298	-	-	-	20	8	28	7,927	50	-	-	-	12	-
26 Madiun	4,369	-	-	-	-	-	476	-	-	-	-	-	-	3,880	-	-	-	-	10	3
27 Jombang	2,800	-	-	-	-	-	913	-	-	-	-	-	-	1,659	-	-	-	-	26	2
28 Kediri	4,456	-	-	-	-	-	231	-	-	-	-	-	-	3,548	-	-	-	-	-	679
29 Mojokerto	2,116	-	-	-	-	-	787	-	-	-	-	-	-	1,267	-	-	-	-	66	15
30 Bondowoso	2,501	-	-	-	-	-	1,170	-	-	-	-	-	-	1,250	11	-	-	-	70	-
31 Kota Probolinggo	3,319	2,475	329	127	2,931	-	52	170	44	214	-	-	-	122	-	-	-	-	-	-
32 Kota Pasuruan	2,112	1,215	125	53	1,393	-	-	498	201	699	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
33 Kota Blitar	203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	164	-	-	-	-	-	39
34 Kota Mojokerto	91	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	55	-	-	-	-	20	-
35 Kota Kediri	564	-	-	-	-	-	128	-	-	-	-	-	-	382	-	-	-	-	-	54
36 Kota Malang	319	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	171	-	-	-	-	133	15
37 Kota Madiun	126	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-	87	-	-	-	-	-	-
38 Kota Batu	143	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	121	-	-	-	-	6	16

Tabel 2.11 : NILAI PRODUKSI PERIKANAN LAUT MENURUT JENIS IKAN DAN KABUPATEN / KOTA  
Value of Marine Fishery Production by Species and District ,

Satuan : xRp.1000  
Unit : xRp.1000

KABUPATEN / KOTAMADYA DISTRICT	JUMLAH TOTAL	Ikan - Fishes							
		SUB JUMLAH SUB JUMLAH	Sebelah <i>Indlan halibut</i>	Lidah <i>Flat fishes</i>	Nomei <i>bombay dck</i>	Peperek <i>pony fishes/ slip mouths</i>	Manyung <i>Sea cat-fishes</i>	Beloso <i>Lizard fishes</i>	Biji nangka <i>Goat fishes</i>
<b>JUMLAH</b>	<b>2,741,794,420</b>	<b>2,194,555,115</b>	<b>4,705,475</b>	<b>1,024,855</b>	-	<b>27,591,000</b>	<b>69,272,275</b>	<b>20,285,510</b>	<b>1,288,500</b>
<b>PANTAI UTARA JAWA</b>	<b>1,838,162,290</b>	<b>1,489,635,385</b>	<b>4,479,850</b>	<b>748,880</b>	-	<b>23,078,750</b>	<b>65,031,450</b>	<b>19,847,510</b>	<b>1,288,500</b>
KABUPATEN TUBAN	42,447,550	31,675,170	-	-	-	1,658,250	642,550	1,556,180	-
KABUPATEN LAMONGAN	489,374,860	442,555,110	2,801,600	-	-	686,400	28,059,680	8,144,400	-
KABUPATEN GRESIK	212,096,960	178,802,560	-	-	-	-	27,681,080	-	-
KOTA SURABAYA	60,918,360	24,562,160	-	-	-	1,700,300	1,455,600	-	-
KABUPATEN BANGKALAN	218,929,950	183,125,550	-	-	-	2,331,600	3,265,000	-	-
KABUPATEN SAMPANG	136,914,950	100,585,550	-	-	-	5,860,800	507,600	2,417,100	-
KABUPATEN PAMEKASAN	128,374,650	115,627,950	-	-	-	3,605,200	-	1,664,500	-
KABUPATEN SIDOARJO	33,695,575	11,976,500	-	-	-	157,200	737,600	-	-
KABUPATEN PASURUAN	107,763,220	44,129,420	12,000	137,280	-	1,066,200	1,046,040	1,107,380	-
KOTA PASURUAN	5,398,150	5,150,550	224,700	25,800	-	485,700	38,800	102,000	-
KABUPATEN PROBOLINGGO	52,155,550	40,943,900	80,750	82,500	-	2,307,000	835,500	2,389,500	822,500
KOTA PROBOLINGGO	308,181,565	269,549,415	1,360,800	503,300	-	3,031,400	738,000	1,389,600	466,000
KABUPATEN SITUBONDO	41,910,950	40,951,550	-	-	-	188,700	24,000	1,076,850	-
<b>PANTAI SELATAN JAWA</b>	<b>438,436,880</b>	<b>420,637,980</b>	<b>225,625</b>	<b>275,975</b>	-	<b>954,250</b>	<b>2,378,900</b>	<b>438,000</b>	-
KABUPATEN BANYUWANGI	107,401,345	102,000,545	-	-	-	117,800	40,500	-	-
KABUPATEN JEMBER	47,136,125	46,124,325	-	-	-	-	88,800	-	-
KABUPATEN LUMAJANG	18,287,000	13,202,000	46,900	24,600	-	141,400	136,800	438,000	-
KABUPATEN MALANG	68,651,000	68,550,500	-	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN BLITAR	2,160,100	1,740,100	-	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN TULUNGAGUNG	32,551,550	32,531,550	166,725	233,875	-	633,900	1,970,300	-	-
KABUPATEN TRENGGALEK	126,177,360	125,577,360	-	-	-	51,000	13,500	-	-
KABUPATEN PACITAN	36,072,400	30,911,600	12,000	17,500	-	10,150	129,000	-	-
<b>KEPULAUAN</b>	<b>465,195,250</b>	<b>284,281,750</b>	-	-	-	<b>3,558,000</b>	<b>1,861,925</b>	-	-
KABUPATEN SUMENEP	465,195,250	284,281,750	-	-	-	3,558,000	1,861,925	-	-



Satuan : xRp.1000

Unit : xRp.1000

KABUPATEN / KOTAMADYA DISTRICT	Ikan - Fishes								
	Gerot-gerot Grunters / Sweet-lips	Merah / Bambangan Red snappers	Kerapu Groupers	Lencam Emperors/ Scavengers	Kakap Barramundi / Giant sea-perch	Kurisi Threadfin- breams	Swanggi Big eyes	Ekor kuning / Pisang-pisang Yellow tail	Gulamah / Tigawaja Croackers/Drums
<b>JUMLAH</b>	<b>2,390,900</b>	<b>119,952,580</b>	<b>79,609,950</b>	<b>10,754,500</b>	<b>75,377,440</b>	<b>60,687,190</b>	<b>28,236,240</b>	<b>122,280,200</b>	<b>15,070,260</b>
<b>PANTAI UTARA JAWA</b>	<b>2,316,700</b>	<b>97,817,780</b>	<b>60,358,150</b>	<b>7,506,200</b>	<b>36,520,090</b>	<b>60,166,740</b>	<b>28,070,290</b>	<b>115,168,350</b>	<b>14,457,810</b>
KABUPATEN TUBAN	-	9,900	-	-	-	2,054,640	-	-	1,838,250
KABUPATEN LAMONGAN	-	27,974,400	9,294,000	2,659,000	11,372,800	13,932,350	23,172,800	109,142,550	-
KABUPATEN GRESIK	-	9,790,680	15,420,000	-	3,675,100	1,034,000	-	-	-
KOTA SURABAYA	-	-	-	-	4,800,900	-	-	-	9,160,960
KABUPATEN BANGKALAN	-	5,832,500	585,000	-	352,500	-	-	-	466,000
KABUPATEN SAMPANG	-	537,700	8,159,800	-	3,660,000	5,536,000	2,590,800	2,457,900	-
KABUPATEN PAMEKASAN	-	344,000	2,864,000	834,400	-	137,600	-	1,161,500	-
KABUPATEN SIDOARJO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN PASURUAN	-	687,400	2,116,000	-	-	701,250	-	582,400	475,450
KOTA PASURUAN	-	499,100	-	-	52,200	113,400	-	-	463,400
KABUPATEN PROBOLINGGO	255,900	1,209,600	2,278,500	-	1,412,800	2,005,200	204,300	3,500	373,750
KOTA PROBOLINGGO	2,060,800	49,212,000	18,578,250	4,012,800	10,804,000	33,345,400	2,088,530	1,820,500	1,680,000
KABUPATEN SITUBONDO	-	1,720,500	1,062,600	-	389,790	1,306,900	13,860	-	-
<b>PANTAI SELATAN JAWA</b>	<b>74,200</b>	<b>2,820,050</b>	<b>1,943,300</b>	<b>5,600</b>	<b>2,391,600</b>	<b>520,450</b>	<b>165,950</b>	<b>1,042,850</b>	<b>612,450</b>
KABUPATEN BANYUWANGI	-	502,700	278,600	-	194,350	-	-	-	-
KABUPATEN JEMBER	-	728,650	910,800	-	1,572,750	-	-	617,750	-
KABUPATEN LUMAJANG	74,200	748,000	483,000	-	608,000	139,800	137,600	206,400	392,400
KABUPATEN MALANG	-	664,200	64,000	-	12,000	-	-	-	-
KABUPATEN BLITAR	-	27,600	18,000	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN TULUNGAGUNG	-	-	6,400	-	-	309,250	28,350	149,450	65,250
KABUPATEN TRENGGALEK	-	18,000	-	-	-	6,000	-	2,500	-
KABUPATEN PACITAN	-	130,900	182,500	5,600	4,500	65,400	-	66,750	154,800
<b>KEPULAUAN</b>	<b>-</b>	<b>19,314,750</b>	<b>17,308,500</b>	<b>3,242,700</b>	<b>36,465,750</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6,069,000</b>	<b>-</b>
KABUPATEN SUMENEP	-	19,314,750	17,308,500	3,242,700	36,465,750	-	-	6,069,000	-



Satuan : xRp.1000

Unit : xRp.1000

KABUPATEN / KOTAMADYA DISTRICT	Ikan - Fishes									
	Cucut Sharks	Pari Rays	Bawal hitam Black pomfret	Bawal putih Silver pomfret	Alu-alu Barracudas	Layang Scads	Selar Trevallies	Kuwe Jack trevallies	Tetengkek Hardtail scad	D. bambu/ Talang-talang Queen fishes
<b>JUMLAH</b>	<b>33,964,810</b>	<b>28,952,565</b>	<b>28,401,190</b>	<b>35,022,440</b>	<b>3,664,600</b>	<b>195,117,190</b>	<b>28,156,265</b>	<b>27,337,350</b>	<b>2,634,250</b>	<b>233,800</b>
<b><u>PANTAI UTARA JAWA</u></b>	<b>27,237,610</b>	<b>22,215,430</b>	<b>24,568,390</b>	<b>30,957,440</b>	<b>3,614,600</b>	<b>117,749,040</b>	<b>25,010,590</b>	<b>25,539,300</b>	<b>2,470,650</b>	<b>224,800</b>
KABUPATEN TUBAN	15,680	1,120,950	915,240	-	-	-	604,800	-	-	-
KABUPATEN LAMONGAN	17,131,400	12,730,200	4,502,000	-	2,746,100	32,543,280	2,038,320	16,228,800	1,750,500	-
KABUPATEN GRESIK	3,285,600	2,604,600	-	7,557,200	-	9,512,300	-	-	-	-
KOTA SURABAYA	-	1,294,400	-	-	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN BANGKALAN	5,550,300	209,850	168,000	-	-	12,592,200	11,192,800	-	-	-
KABUPATEN SAMPANG	-	1,698,450	4,404,000	8,287,500	-	23,678,400	2,734,600	-	-	-
KABUPATEN PAMEKASAN	-	68,500	7,121,250	-	-	16,480,000	2,298,000	-	-	-
KABUPATEN SIDOARJO	273,600	631,500	-	-	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN PASURUAN	485,430	507,360	3,567,200	9,268,080	-	-	872,300	-	-	-
KOTA PASURUAN	-	-	78,000	220,000	-	411,950	396,900	216,800	468,900	-
KABUPATEN PROBOLINGGO	10,500	899,600	1,339,500	1,723,500	-	3,315,150	2,005,500	-	251,250	132,000
KOTA PROBOLINGGO	485,100	366,800	2,473,200	3,053,200	868,500	4,277,200	2,404,800	9,093,700	-	92,800
KABUPATEN SITUBONDO	-	83,220	-	847,960	-	14,938,560	462,570	-	-	-
<b><u>PANTAI SELATAN JAWA</u></b>	<b>2,395,050</b>	<b>1,412,985</b>	<b>1,081,300</b>	<b>802,500</b>	<b>50,000</b>	<b>47,073,050</b>	<b>679,900</b>	<b>1,798,050</b>	<b>163,600</b>	<b>9,000</b>
KABUPATEN BANYUWANGI	1,192,000	413,875	4,000	-	-	14,439,500	-	1,114,350	-	-
KABUPATEN JEMBER	34,200	159,600	874,300	670,500	-	1,180,000	-	-	-	-
KABUPATEN LUMAJANG	473,200	219,000	10,500	12,000	-	379,800	248,500	-	93,600	-
KABUPATEN MALANG	20,250	6,600	-	-	-	1,288,650	74,100	26,400	-	-
KABUPATEN BLITAR	22,200	14,400	-	-	-	23,000	-	18,000	-	-
KABUPATEN TULUNGAGUNG	137,900	368,200	-	-	-	7,860,500	38,550	213,500	-	-
KABUPATEN TRENGGALEK	215,600	168,260	-	-	45,000	21,836,200	12,750	316,000	70,000	9,000
KABUPATEN PACITAN	299,700	63,050	192,500	120,000	5,000	65,400	306,000	109,800	-	-
<b><u>KEPULAUAN</u></b>	<b>4,332,150</b>	<b>5,324,150</b>	<b>2,751,500</b>	<b>3,262,500</b>	<b>-</b>	<b>30,295,100</b>	<b>2,465,775</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
KABUPATEN SUMENEP	4,332,150	5,324,150	2,751,500	3,262,500	-	30,295,100	2,465,775	-	-	-



Satuan : xRp.1000

Unit : xRp.1000

KABUPATEN / KOTAMADYA DISTRICT	Ikan - Fishes									
	Sunglir Rainbow- runner	Ikan terbang Flying fishes	Belanak Mulletts	Kuro / Senangin Threadfins	Julung-julung Needle fishes	Teri Anchovies	Japuh Rainbow sardine	Tembang Fringescale sardinella	Lemuru Indian oil sardinella	Golok-golok/ parang-parang Wolf herrings
<b>JUMLAH</b>	<b>93,000</b>	<b>5,806,300</b>	<b>33,283,700</b>	<b>1,348,600</b>	<b>1,439,760</b>	<b>100,389,570</b>	<b>8,680,725</b>	<b>106,263,985</b>	<b>110,318,935</b>	<b>50,247,140</b>
<b>PANTAI UTARA JAWA</b>	<b>93,000</b>	<b>5,802,400</b>	<b>25,083,350</b>	<b>1,348,600</b>	<b>1,116,660</b>	<b>80,206,470</b>	<b>8,618,925</b>	<b>102,848,435</b>	<b>18,617,540</b>	<b>50,163,140</b>
KABUPATEN TUBAN	-	-	-	-	-	11,228,300	-	1,277,640	-	80,960
KABUPATEN LAMONGAN	-	5,408,200	-	-	-	13,538,700	-	1,718,560	2,692,840	49,685,580
KABUPATEN GRESIK	-	-	17,428,400	-	-	13,876,800	-	13,474,300	-	-
KOTA SURABAYA	-	-	2,920,800	-	-	488,800	-	-	-	-
KABUPATEN BANGKALAN	-	-	-	-	-	2,039,800	-	69,377,000	700,800	-
KABUPATEN SAMPANG	-	-	837,850	-	-	10,040,000	-	653,250	2,055,300	-
KABUPATEN PAMEKASAN	-	-	-	-	-	17,513,000	-	496,000	2,729,000	-
KABUPATEN SIDOARJO	-	-	244,800	-	-	4,740,300	-	-	-	-
KABUPATEN PASURUAN	-	-	1,533,600	-	-	2,683,200	-	2,542,560	-	-
KOTA PASURUAN	-	-	64,400	-	-	215,200	-	274,800	217,500	-
KABUPATEN PROBOLINGGO	93,000	-	1,057,200	106,800	479,500	1,113,750	5,625	2,301,900	2,367,400	4,200
KOTA PROBOLINGGO	-	394,200	959,400	1,241,800	637,160	865,000	8,613,300	10,732,425	6,646,300	392,400
KABUPATEN SITUBONDO	-	-	36,900	-	-	1,863,620	-	-	1,208,400	-
<b>PANTAI SELATAN JAWA</b>	<b>-</b>	<b>3,900</b>	<b>647,100</b>	<b>-</b>	<b>18,300</b>	<b>7,577,100</b>	<b>34,000</b>	<b>2,632,250</b>	<b>89,371,795</b>	<b>84,000</b>
KABUPATEN BANYUWANGI	-	-	109,900	-	-	234,300	-	-	59,316,670	-
KABUPATEN JEMBER	-	-	279,000	-	-	815,750	-	2,468,000	7,757,775	-
KABUPATEN LUMAJANG	-	-	163,000	-	-	-	-	54,000	2,156,400	84,000
KABUPATEN MALANG	-	-	-	-	-	394,800	-	-	399,500	-
KABUPATEN BLITAR	-	-	-	-	-	-	-	-	71,500	-
KABUPATEN TULUNGAGUNG	-	-	95,200	-	-	5,760,750	34,000	-	230,500	-
KABUPATEN TRENGGALEK	-	-	-	-	-	-	-	54,000	19,165,200	-
KABUPATEN PACITAN	-	3,900	-	-	18,300	371,500	-	56,250	274,250	-
<b>KEPULAUAN</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>7,553,250</b>	<b>-</b>	<b>304,800</b>	<b>12,606,000</b>	<b>27,800</b>	<b>783,300</b>	<b>2,329,600</b>	<b>-</b>
KABUPATEN SUMENEP	-	-	7,553,250	-	304,800	12,606,000	27,800	783,300	2,329,600	-



Satuan : xRp.1000

Unit : xRp.1000

KABUPATEN / KOTAMADYA DISTRICT	Ikan - Fishes								
	Terubuk Tolished / Chinese herrings	Kembung Indian- mackerels	Tenggiri papan Indo-pasific king mackerels	Tenggiri Narrow barred- king mackerels	Layur Hard tail / Cutlass fishes	Tuna Tunas	Cakalang Sklpjack tuna	Tongkol Eastern litle tuna	Ikan lainnya Others
<b>JUMLAH</b>	<b>77,425</b>	<b>80,135,030</b>	<b>21,110,000</b>	<b>137,653,700</b>	<b>44,786,640</b>	<b>77,159,500</b>	<b>88,222,150</b>	<b>245,327,190</b>	<b>60,200,430</b>
<b>PANTAI UTARA JAWA</b>	<b>77,425</b>	<b>61,500,980</b>	<b>21,065,000</b>	<b>106,540,500</b>	<b>33,702,810</b>	-	<b>26,113,500</b>	<b>90,137,340</b>	<b>40,154,410</b>
KABUPATEN TUBAN	-	859,130	-	1,685,250	865,600	-	-	925,290	4,336,560
KABUPATEN LAMONGAN	-	7,367,200	-	13,670,400	2,497,600	-	-	13,430,400	5,635,050
KABUPATEN GRESIK	-	8,948,800	-	15,222,600	11,445,300	-	-	11,665,800	6,180,000
KOTA SURABAYA	-	-	-	-	1,089,450	-	-	-	1,650,950
KABUPATEN BANGKALAN	-	11,660,000	-	34,976,000	12,592,200	-	-	9,234,000	-
KABUPATEN SAMPANG	-	6,072,750	-	2,283,150	1,597,600	-	754,800	2,083,200	1,677,000
KABUPATEN PAMEKASAN	-	5,534,000	-	9,358,500	2,009,000	-	20,473,500	16,743,000	4,193,000
KABUPATEN SIDOARJO	-	-	-	-	-	-	-	-	5,191,500
KABUPATEN PASURUAN	-	2,947,800	-	2,880,400	854,890	-	-	4,763,000	3,292,200
KOTA PASURUAN	-	531,000	-	-	50,000	-	-	-	-
KABUPATEN PROBOLINGGO	10,625	3,889,050	747,000	743,400	286,200	-	-	2,095,200	1,704,750
KOTA PROBOLINGGO	66,800	12,343,050	20,318,000	25,720,800	296,250	-	4,885,200	15,643,450	5,587,200
KABUPATEN SITUBONDO	-	1,348,200	-	-	118,720	-	-	13,554,000	706,200
<b>PANTAI SELATAN JAWA</b>	-	<b>4,159,050</b>	<b>45,000</b>	<b>3,215,000</b>	<b>8,038,080</b>	<b>77,159,500</b>	<b>31,061,400</b>	<b>119,165,850</b>	<b>8,111,020</b>
KABUPATEN BANYUWANGI	-	377,400	-	306,600	1,981,600	2,817,600	1,698,750	15,062,850	1,797,200
KABUPATEN JEMBER	-	2,786,400	-	974,400	1,553,400	6,103,900	7,293,650	9,254,700	-
KABUPATEN LUMAJANG	-	542,400	45,000	124,500	39,600	-	-	1,842,000	3,137,400
KABUPATEN MALANG	-	-	-	10,500	10,500	49,397,600	9,685,000	4,556,000	1,940,400
KABUPATEN BLITAR	-	-	-	50,600	-	20,400	1,072,800	386,400	15,200
KABUPATEN TULUNGAGUNG	-	38,850	-	-	2,452,500	-	-	11,737,600	-
KABUPATEN TRENGGALEK	-	53,900	-	1,500	1,232,780	2,983,000	5,134,250	73,636,500	552,420
KABUPATEN PACITAN	-	360,100	-	1,746,900	767,700	15,837,000	6,176,950	2,689,800	668,400
<b>KEPULAUAN</b>	-	<b>14,475,000</b>	-	<b>27,898,200</b>	<b>3,045,750</b>	-	<b>31,047,250</b>	<b>36,024,000</b>	<b>11,935,000</b>
KABUPATEN SUMENEP	-	14,475,000	-	27,898,200	3,045,750	-	31,047,250	36,024,000	11,935,000



Satuan : xRp.1000

Unit : xRp.1000

KABUPATEN / KOTAMADYA DISTRICT	Binatang berkulit keras - Crustaceans								
	SUB JUMLAH SUB JUMLAH	Rajungan Swim crabs	Kepiting Mud crabs	Udang barong Panulirid spiny lobsters	Udang windu Giant tiger prawn	Udang putih / Jrebung Banana prawns	Udang dogol Metapenaeus shrimps	Udang lainnya Other shrimps	Lainnya Others
<b>JUMLAH</b>	<b>365,847,050</b>	<b>86,025,050</b>	<b>34,316,850</b>	<b>53,485,500</b>	<b>74,219,000</b>	<b>96,478,850</b>	<b>45,500</b>	<b>21,277,300</b>	<b>-</b>
<b>PANTAI UTARA JAWA</b>	<b>224,635,450</b>	<b>55,075,550</b>	<b>11,573,850</b>	<b>-</b>	<b>43,651,000</b>	<b>96,108,850</b>	<b>45,500</b>	<b>18,180,700</b>	<b>-</b>
KABUPATEN TUBAN	7,500,100	5,652,500	-	-	-	1,815,600	-	32,000	-
KABUPATEN LAMONGAN	3,312,600	2,882,500	-	-	-	-	-	430,100	-
KABUPATEN GRESIK	15,872,400	-	-	-	-	8,026,800	-	7,845,600	-
KOTA SURABAYA	24,112,100	5,091,900	4,604,800	-	-	11,719,000	-	2,696,400	-
KABUPATEN BANGKALAN	32,304,900	17,492,500	2,917,500	-	-	11,894,900	-	-	-
KABUPATEN SAMPANG	32,931,400	6,336,000	-	-	5,968,000	19,647,000	-	980,400	-
KABUPATEN PAMEKASAN	9,802,700	6,855,200	-	-	-	-	-	2,947,500	-
KABUPATEN SIDOARJO	11,273,000	-	1,002,750	-	-	8,125,950	-	2,144,300	-
KABUPATEN PASURUAN	55,905,800	4,500,000	1,918,800	-	27,643,000	21,844,000	-	-	-
KOTA PASURUAN	102,000	-	-	-	-	102,000	-	-	-
KABUPATEN PROBOLINGGO	6,945,450	3,666,250	-	-	2,160,000	880,000	-	239,200	-
KOTA PROBOLINGGO	23,883,900	2,384,800	1,130,000	-	7,880,000	12,053,600	45,500	390,000	-
KABUPATEN SITUBONDO	689,100	213,900	-	-	-	-	-	475,200	-
<b>PANTAI SELATAN JAWA</b>	<b>13,982,600</b>	<b>847,000</b>	<b>180,000</b>	<b>9,489,000</b>	<b>-</b>	<b>370,000</b>	<b>-</b>	<b>3,096,600</b>	<b>-</b>
KABUPATEN BANYUWANGI	2,068,000	847,000	180,000	-	-	-	-	1,041,000	-
KABUPATEN JEMBER	613,600	-	-	-	-	-	-	613,600	-
KABUPATEN LUMAJANG	5,085,000	-	-	5,085,000	-	-	-	-	-
KABUPATEN MALANG	48,000	-	-	48,000	-	-	-	-	-
KABUPATEN BLITAR	420,000	-	-	420,000	-	-	-	-	-
KABUPATEN TULUNGAGUNG	20,000	-	-	-	-	-	-	20,000	-
KABUPATEN TRENGGALEK	600,000	-	-	600,000	-	-	-	-	-
KABUPATEN PACITAN	5,128,000	-	-	3,336,000	-	370,000	-	1,422,000	-
<b>KEPULAUAN</b>	<b>127,229,000</b>	<b>30,102,500</b>	<b>22,562,000</b>	<b>43,996,500</b>	<b>30,568,000</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
KABUPATEN SUMENEP	127,229,000	30,102,500	22,562,000	43,996,500	30,568,000	-	-	-	-

Satuan : xRp.1000

Unit : xRp.1000

KABUPATEN / KOTAMADYA DISTRICT	Binatang luhur - Molluscs								
	SUB JUMLAH SUB JUMLAH	Tiram Cupped oysters	Simping Scallops	Remis Hard clams	Kerang darah Blood cockles	Cumi-cumi Common squid	Sotong Cuttle fishes	Gurita Octopuses	Lainnya Others
<b>JUMLAH</b>	<b>174,479,455</b>	<b>480,800</b>	<b>4,285,700</b>	<b>7,707,875</b>	<b>13,156,850</b>	<b>142,387,130</b>	<b>5,953,800</b>	<b>507,300</b>	-
<b><u>PANTAI UTARA JAWA</u></b>	<b>122,439,455</b>	<b>480,800</b>	<b>4,285,700</b>	<b>7,707,875</b>	<b>11,502,050</b>	<b>92,001,930</b>	<b>5,953,800</b>	<b>507,300</b>	-
KABUPATEN TUBAN	3,272,280	-	-	-	-	3,272,280	-	-	-
KABUPATEN LAMONGAN	43,507,150	-	-	-	-	43,507,150	-	-	-
KABUPATEN GRESIK	17,422,000	-	-	-	-	17,422,000	-	-	-
KOTA SURABAYA	10,792,100	-	3,573,850	-	5,839,600	1,378,650	-	-	-
KABUPATEN BANGKALAN	3,499,500	-	-	-	-	3,499,500	-	-	-
KABUPATEN SAMPANG	3,398,000	-	-	-	-	3,398,000	-	-	-
KABUPATEN PAMEKASAN	2,944,000	-	-	-	-	2,944,000	-	-	-
KABUPATEN SIDOARJO	10,446,075	-	-	7,145,475	3,300,600	-	-	-	-
KABUPATEN PASURUAN	7,728,000	-	-	-	1,359,600	6,368,400	-	-	-
KOTA PASURUAN	145,600	-	-	-	70,000	75,600	-	-	-
KABUPATEN PROBOLINGGO	4,266,200	151,200	87,850	-	346,500	2,322,250	1,358,400	-	-
KOTA PROBOLINGGO	14,748,250	329,600	624,000	562,400	585,750	7,543,800	4,595,400	507,300	-
KABUPATEN SITUBONDO	270,300	-	-	-	-	270,300	-	-	-
<b><u>PANTAI SELATAN JAWA</u></b>	<b>3,787,500</b>	-	-	-	<b>1,654,800</b>	<b>2,132,700</b>	-	-	-
KABUPATEN BANYUWANGI	3,332,800	-	-	-	1,654,800	1,678,000	-	-	-
KABUPATEN JEMBER	398,200	-	-	-	-	398,200	-	-	-
KABUPATEN LUMAJANG	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN MALANG	52,500	-	-	-	-	52,500	-	-	-
KABUPATEN BLITAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN TULUNGAGUNG	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN TRENGGALEK	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN PACITAN	4,000	-	-	-	-	4,000	-	-	-
<b><u>KEPULAUAN</u></b>	<b>48,252,500</b>	-	-	-	-	<b>48,252,500</b>	-	-	-
KABUPATEN SUMENEP	48,252,500	-	-	-	-	48,252,500	-	-	-



Satuan : xRp.1000

Unit : xRp.1000

KABUPATEN / KOTAMADYA DISTRICT	Binatang air lainnya		Other aquatic animals			TANAMAN AIR
	SUB JUMLAH SUB JUMLAH	Penyu Marine turtles	Teripang Sea cucumbers	Ubur-ubur Jelly fishes	Lainnya Others	AQUATIC PLANTS Rumput laut Sea weeds
<b>JUMLAH</b>	<b>6,912,800</b>	-	<b>5,432,000</b>	-	<b>4,500</b>	<b>1,476,300</b>
<b><u>PANTAI UTARA JAWA</u></b>	<b>1,452,000</b>	-	-	-	-	<b>1,452,000</b>
KABUPATEN TUBAN	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN LAMONGAN	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN GRESIK	-	-	-	-	-	-
KOTA SURABAYA	1,452,000	-	-	-	-	1,452,000
KABUPATEN BANGKALAN	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN SAMPANG	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN PAMEKASAN	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN SIDOARJO	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN PASURUAN	-	-	-	-	-	-
KOTA PASURUAN	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN PROBOLINGGO	-	-	-	-	-	-
KOTA PROBOLINGGO	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN SITUBONDO	-	-	-	-	-	-
<b><u>PANTAI SELATAN JAWA</u></b>	<b>28,800</b>	-	-	-	<b>4,500</b>	<b>24,300</b>
KABUPATEN BANYUWANGI	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN JEMBER	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN LUMAJANG	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN MALANG	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN BLITAR	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN TULUNGAGUNG	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN TRENGGALEK	-	-	-	-	-	-
KABUPATEN PACITAN	28,800	-	-	-	4,500	24,300
<b><u>KEPULAUAN</u></b>	<b>5,432,000</b>	-	<b>5,432,000</b>	-	-	-
KABUPATEN SUMENEP	5,432,000	-	5,432,000	-	-	-



TABEL 2.12 : NILAI PRODUKSI PERIKANAN MENURUT KUARTAL DAN KABUPATEN / KOTA

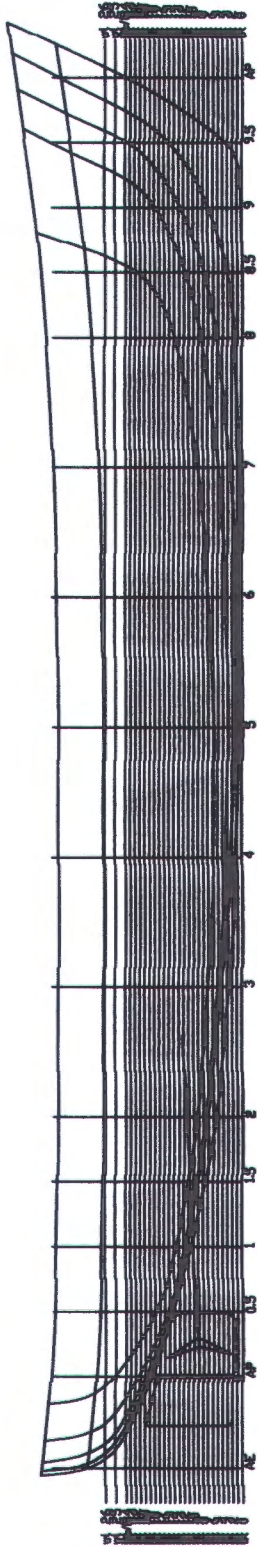
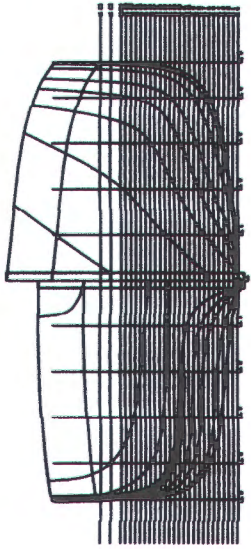
Value of Marine Fishery Production by Quarter and District

Satuan : xRp.1000

Unit : xRp.1000

KABUPATEN / KOTAMADYA DISTRICT	JUMLAH TOTAL	KUARTAL - QUARTER			
		KWARTAL I 1 st Quarter	KWARTAL II 2 nd Quarter	KWARTAL III 3 rd Quarter	KWARTAL IV 4 th Quarter
<b>JUMLAH</b>	<b>2,741,794,420</b>	<b>555,356,961</b>	<b>640,529,167</b>	<b>831,743,831</b>	<b>714,164,461</b>
<b><u>PANTAI UTARA JAWA</u></b>	<b>1,838,162,290</b>	<b>383,534,332</b>	<b>432,707,081</b>	<b>544,512,874</b>	<b>477,408,004</b>
KABUPATEN TUBAN	42,447,550	5,887,856	12,380,301	12,168,952	12,010,442
KABUPATEN LAMONGAN	489,374,860	87,647,586	107,790,725	129,821,514	164,115,035
KABUPATEN GRESIK	212,096,960	12,999,236	62,624,799	91,511,152	44,961,774
KOTA SURABAYA	60,918,360	11,397,951	21,136,106	20,534,731	7,849,572
KABUPATEN BANGKALAN	218,929,950	23,641,239	37,653,053	131,360,872	26,274,786
KABUPATEN SAMPANG	136,914,950	26,127,679	30,762,213	31,017,493	49,007,566
KABUPATEN PAMEKASAN	128,374,650	31,790,351	20,468,133	20,886,854	55,229,311
KABUPATEN SIDOARJO	33,695,575	8,209,580	9,024,721	8,220,026	8,241,248
KABUPATEN PASURUAN	107,763,220	26,070,869	22,737,728	38,303,075	20,651,548
KOTA PASURUAN	5,398,150	1,254,046	1,419,902	1,327,331	1,396,870
KABUPATEN PROBOLINGGO	52,155,550	12,847,116	13,141,888	13,319,979	12,846,567
KOTA PROBOLINGGO	308,181,565	127,262,815	85,353,344	38,754,710	56,810,696
KABUPATEN SITUBONDO	41,910,950	8,398,008	8,214,169	7,286,184	18,012,589
<b><u>PANTAI SELATAN JAWA</u></b>	<b>438,436,880</b>	<b>58,116,394</b>	<b>95,179,109</b>	<b>159,351,875</b>	<b>125,789,502</b>
KABUPATEN BANYUWANGI	107,401,345	25,862,284	21,081,297	19,717,399	40,740,365
KABUPATEN JEMBER	47,136,125	8,054,050	8,837,610	19,778,960	10,465,505
KABUPATEN LUMAJANG	18,287,000	4,699,812	3,937,879	4,483,256	5,166,053
KABUPATEN MALANG	68,651,000	4,734,709	21,650,100	26,378,654	15,887,537
KABUPATEN BLITAR	2,160,100	37,328	742,335	1,180,412	200,025
KABUPATEN TULUNGAGUNG	32,551,550	4,249,393	11,686,942	10,015,050	6,600,166
KABUPATEN TRENGGALEK	126,177,360	5,052,555	20,238,609	65,907,009	34,979,187
KABUPATEN PACITAN	36,072,400	5,426,264	7,004,337	11,891,135	11,750,664
<b><u>KEPULAUAN</u></b>	<b>465,195,250</b>	<b>113,706,235</b>	<b>112,642,977</b>	<b>127,879,083</b>	<b>110,966,955</b>
KABUPATEN SUMENEP	465,195,250	113,706,235	112,642,977	127,879,083	110,966,955





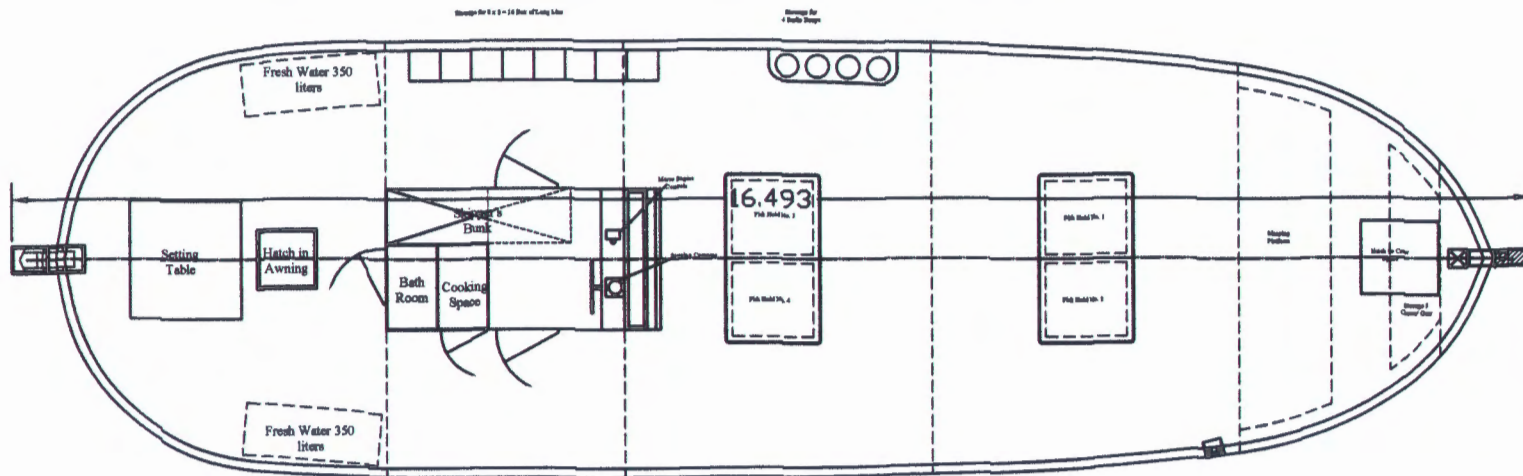
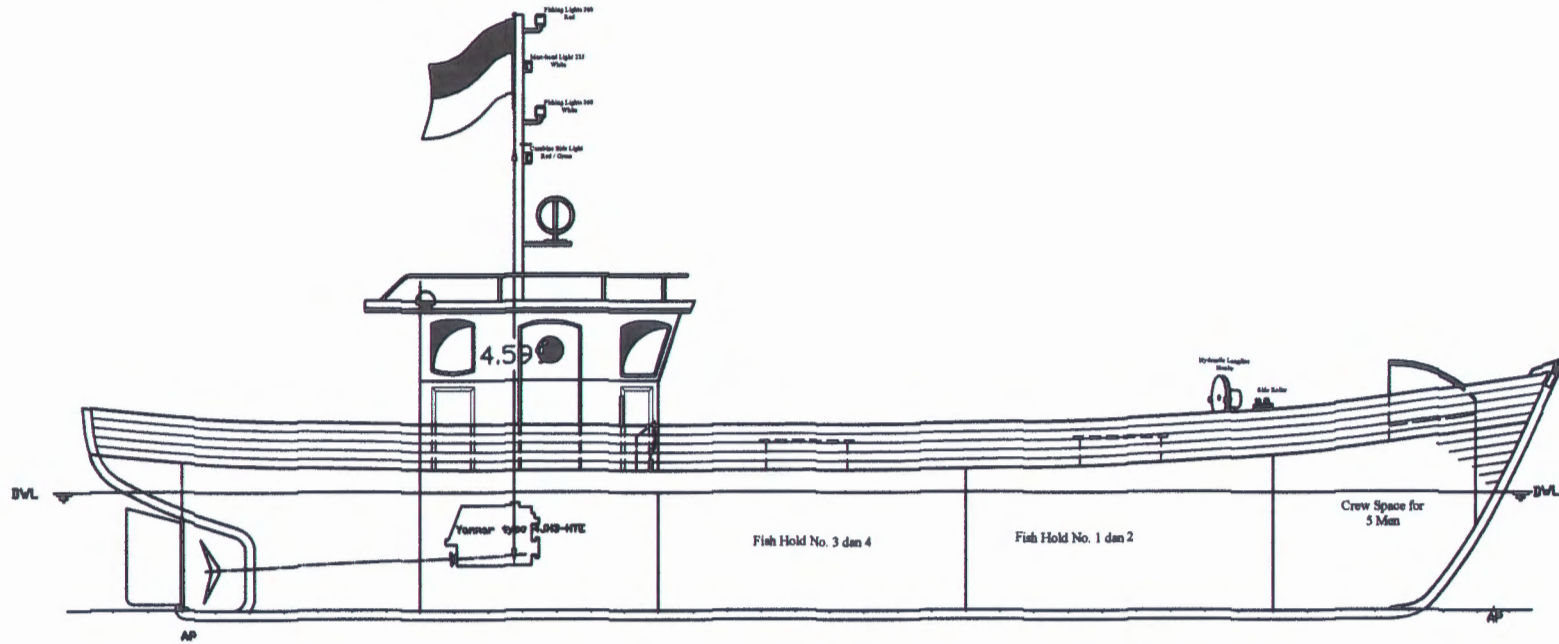
DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE AND SHIPBUILDING ENGINEERING  
 FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

**LONGLINE FISHING VESSEL**

**LINES PLAN**

Scale	Signature	Date	Note
Drawn by : Detti Burhanawati			
Checked by : Prof. Ir. Dharma Mardiana, M.Sc., Ph.D.			
Approved by : Prof. Ir. Dharma Mardiana, M.Sc., Ph.D.			

NRPS: 4108.100015



DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE AND SHIPBUILDING ENGINEERING FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA			
<b>LONGLINE FISHING VESSEL</b>			
<b>GENERAL ARRANGEMENT</b>			
Scale	Signature	Date	Note
Drawn by : Datri Sumanwan			
Checked by : Prof. Ir. Djauhar Marikat, MSc, PhD.			
Approved by : Prof. Ir. Djauhar Marikat, MSc, PhD.			
			NRP : 4108 100011



## FISHING VESSELS CALCULATION

HASIL OPTIMASI			
UKURAN UTAMA	Satuan	Simbol	Nilai
Panjang between perpendicular	m	Lpp	14.24
Lebar	m	B	4.84
Dalam	m	D	1.52
Sarat	m	T	1.29
Kecepatan	knot	Vs	9.05
PK mesin	HP		82.34
Koefisien Blok		Cb	0.63
Froude number		Fn	0.394
<b>Deck House :</b>			
- Panjang	m	Ldh	2.61
- Lebar	m	Bdh	1.53
- Tinggi	m	Hdh	1.86
- Jumlah geladak akomodasi	tingkat	n	1
Volume fish hold	m <sup>3</sup>	Vfh	21.03
Biaya pembangunan Kapal			298,938,800.00

Data Kapal			
UKURAN UTAMA	Satuan	Simbol	Nilai
Jarak Gading	meter	m	0.32
Sailing days per trip	days	Rtrip	15
1 x Trip	days		15
Jumlah Crew	orang		5
Berat Crew + Bawaan	kg/org		100
Radius pelayaran	mile		200
Umur ekonomis	th		20
Besarnya bunga	%/tahun		14.5%
banyaknya trip per tahun	kali		19
Currency (Nilai tukar)	Rp/USD		10,000.00
<b>Operasional</b>			
Harga HSD	Rp/lt		4,500.00
Harga Oli	Rp/lt		20,000.00
Harga Air	Rp/lt		700.00

KAPASITAS	Satuan	Simbol	Nilai
Berat ikan	Ton		20.5
GT kapal	GT		20
Kebutuhan bahan bakar	liter		12,222.43
Kebutuhan minyak lumas	liter		211.45
Kebutuhan air tawar	liter		700.00
Hull	ton		8.7283
Hull outfitting	ton		7.0311
Machinery	ton		1.8184
<b>BENTUK</b>			
Koefisien prismatic		Cp	0.388
Koefisien Midship		Cm	0.713
Koefisien Water Line		Cw	0.658
JARAK TITIK BERAT	m	KG	1.323
ENGINE POWER	HP		158.00
froude number ( $Fn = V/(gL)^{1/2}$ )		Fn	0.3939



**PERSYARATAN PEMENUHAN**

<b>PERSYARATAN STABILITAS</b>	Satuan	Simbol	Nilai	Min	Max.	Ket.
MG pada sudut oleng 0°	m		0.8313	0.3500		OK
l pada sudut oleng > 30°	m		0.29994	0.2000		OK
l maksimum	deg		30.00	25.0000	30.0000	OK
Luasan pada 30°	meter rad		0.0961	0.055		OK
Luasan pada 40°	meter rad		0.1472	0.090		OK
Luasan antara 30° dan 40°	meter rad		0.0511	0.0300		OK

<b>PERSYARATAN LAINNYA</b>	Satuan	Simbol	Nilai	Min	Max.	Ket.
Freeboard	m	Fs	0.2270	0.2059		OK
Displacement	ton	Δ	56.08			OK
DWT	ton		35.24			OK
LWT	ton		20.44			OK
DWT + LWT ~ Displacement	ton		55.67	55.5143	56.6358	OK
Kebutuhan Mesin	HP	BHP	158.00	158		OK

**BIAYA OPERASIONAL KAPAL**

<b>BIAYA TETAP</b>			
Angsuran Pinjaman + Bunga	Rp/Th		46,442,136.75
Asuransi ( 1.5%/th) dr biaya investasi	Rp/Th		4,484,082.00
Gaji & Tunjangan ABK ( 900rb/bln )	Rp/Th		54,000,000.00
Kesejahteraan ABK ( 150rb/bln )	Rp/Th		9,000,000.00
Makanan ABK (15rb/hari)	Rp/Th		27,375,000.00
Perawatan Kapal (10% dari harga kapal)	Rp/Th		29,893,880.00
<b>TOTAL BIAYA TETAP</b>	Rp/Th		<b>171,195,098.75</b>
<b>BIAYA VARIABEL</b>			
Biaya Bahan Bakar	Rp/Th		1,045,017,642.86
Biaya Pelumas	Rp/Th		80,349,182.61
Biaya Air Tawar	Rp/Th		9,310,000.00
Biaya Tambat (125/GT/3hari)	Rp/Th		79,012.30
Biaya Umpan (2juta/trip)	Rp/Th		38,000,000.00
Biaya bongkar muat (10000/ton)	Rp/Th		3,895,088.99
<b>TOTAL BIAYA VARIABEL</b>	Rp/Th		<b>1,176,650,926.75</b>
<b>TOTAL BIAYA OPERASIONAL</b>	Rp/Th		<b>1,347,846,025.50</b>

**RENCANA PENDAPATAN/TAHUN**

Asumsi yang digunakan untuk dijadikan patokan dalam perhitungan harga ikan pada tahun 2009 adalah PPI yg ditinjau yaitu Tanjung Tembaga volume (kg) : 43,021,100 nilai (Rp) 308,181,565,000.00 jadi harga ikan/kg adalah 7163.50	<b>Muatannya adalah Ikan</b>			<b>Profit</b>
	Full loaded (100%)	Rp	2,790,246,227.53	1,442,400,202.03
	90% berat ikan	Rp	2,511,221,604.77	1,163,375,579.27
	80% berat ikan	Rp	2,232,196,982.02	884,350,956.52
	70% berat ikan	Rp	1,953,172,359.27	605,326,333.77
	60% berat ikan	Rp	1,674,147,736.52	326,301,711.02
	50% berat ikan	Rp	1,395,123,113.76	47,277,088.26
	40% berat ikan	Rp	1,116,098,491.01	(231,747,534.49)
	30% berat ikan	Rp	837,073,868.26	(510,772,157.24)
	<b>Profit Maksimal</b>	<b>Rp</b>	<b>1,442,400,202.03</b>	
Profit = Pendapatan - pengeluaran				
Maka untuk tetap menghasilkan keuntungan, muatan harus > 40% total muatan penuh				