



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**TUGAS AKHIR - MN141581**

**STUDI PENINGKATAN KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL  
DI JAWA TIMUR UNTUK MENDUKUNG PROGRAM  
PENGADAAN KAPAL PENANGKAP IKAN NASIONAL  
OLEH KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN**

MAYNAR MUHAMMAD ALFATH  
NRP. 4110 100 048

Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T  
Ir Soejitno

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2016



**TUGAS AKHIR MN 141581**

**STUDI PENINGKATAN KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL  
DI JAWA TIMUR UNTUK Mendukung PROGRAM  
PENGADAAN KAPAL PENANGKAP IKAN NASIONAL  
OLEH KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN**

MAYNAR MUHAMMAD ALFATH  
NRP. 4110 100 048

Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T  
Ir Soejitno

Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2016

## LEMBAR PENGESAHAN

### STUDI PENINGKATAN KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL DI JAWA TIMUR UNTUK Mendukung PROGRAM PENGADAAN KAPAL PENANGKAP IKAN NASIONAL OLEH KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

#### TUGAS AKHIR

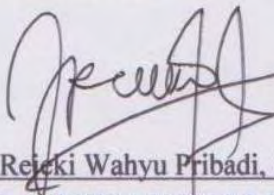
Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada  
Bidang Keahlian Industri Perkapalan  
Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**MAYNAR MUHAMMAD ALFATH**  
NRP. 4110 100 048

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

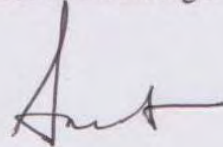
Dosen Pembimbing I



Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.  
NIP. 19750814 200312 2 001



Dosen Pembimbing II



Ir. Soejitno

SURABAYA, 15 JULI 2016

## LEMBAR REVISI

### STUDI PENINGKATAN KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL DI JAWA TIMUR UNTUK Mendukung PROGRAM PENGADAAN KAPAL PENANGKAP IKAN NASIONAL OLEH KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

#### TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir  
Tanggal 24 Juni 2016

Bidang Keahlian Industri Perkapalan  
Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**MAYNAR MUHAMMAD ALFATH**  
NRP. 4110 100 048

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Ir. Triwilaswandio W. P., M.Sc.
2. Imam Baihaqi, S.T., M.T.
3. Septia Hardy Sujiatanti, S.T., M.T.



Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T
2. Ir. Soejitno

SURABAYA, JULI 2016

## KATA PENGANTAR

Allah mengajarkan kita untuk bersyukur, satu kata yang jauh lebih luas maknanya daripada terimakasih. Alhamdulillah, hanya kata itu yang pantas penulis ucapkan atas kemurahan Allah *azza wa jalla* yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Studi Peningkatan Kemampuan Galangan Kapal Di Jawa Timur untuk Mendukung Program Pengadaan Kapal Penangkap Ikan Nasional oleh Kementerian Kelautan Dan Perikanan”** dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Ibu Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Soejitno selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan, ilmu, saran, dan waktu yang beliau luangkan untuk membimbing penulis.
2. Bapak Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi, M.Sc yang senantiasa memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Tak lupa juga
3. Chika Olviani dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur serta mas Akbar Bakri dari Kementerian Kelautan dan Perikanan atas bantuan data yang sangat membantu pengerjaan tugas akhir ini.
4. Bapak, Ibu, dan adik-adikku tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, bimbingan, dan doanya yang tulus kepada penulis. Doa yang tulus, akan senantiasa penulis panjatkan untuk kalian hingga akhir hayat penulis nanti, janji.
5. Rosna Malika S.Si, M.Si, yang selalu memberikan semangat dan doanya yang tulus kepada penulis. Sindiran, tuntutan dan bimbingan dari ibu dosen ini cukup banyak membuat penulis bersemangat mengejar kelulusan ini.
6. Teman-teman ‘Pejuang Industri’, yang banyak memberikan bantuan kepada penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir

Sebagai manusia yang mempunyai fitrah penuh keterbatasan dan kekurangan, maka penulis dengan kerendahan hati memohon maaf atas kekurangan dari tugas akhir ini. Akhir kata penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 16 Juli 2016



Penulis

# STUDI PENINGKATAN KEMAMPUAN GALANGAN KAPAL DI JAWA TIMUR UNTUK MENDUKUNG PROGRAM PENGADAAN KAPAL PENANGKAP IKAN NASIONAL OLEH KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

Nama Mahasiswa : Maynar Muhammad Alfath  
NRP : 4110 100 048  
Jurusan / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan  
Dosen Pembimbing : 1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T  
2. Ir. Soejitno.

## ABSTRAK

Kementerian Kelautan dan Perikanan mencanangkan program pengadaan 3280 kapal penangkap ikan dengan bahan dasar fiberglass di tahun 2016. Keseluruhan kapal penangkap ikan akan dibangun menggunakan material fiberglass. Akan tetapi, hal ini tidak sebanding dengan jumlah galangan kapal fiber di Indonesia yang lebih didominasi oleh galangan kapal kayu. Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk mengevaluasi kondisi eksisting galangan kapal kayu di Jawa Timur, serta melakukan analisis teknis dan ekonomis kebutuhan pengembangan galangan kapal kayu agar mampu berperan dalam program pengadaan kapal penangkap ikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Didalam Tugas Akhir ini, dilakukan survey galangan kapal fiber dan galangan kapal kayu di Jawa Timur. Studi literatur dilakukan mengenai kapal penangkap ikan, proses pembangunan kapal fiber, dan analisis kelayakan investasi. Dari kriteria peserta lelang pengadaan kapal penangkap ikan, dibuat strategi pengembangan berupa persiapan sumberdaya manusia galangan, peralatan galangan, serta komposisi workshop galangan. Selain kebutuhan teknis, dilakukan juga perhitungan ekonomis mengenai analisis kelayakan investasi pengembangan galangan.

Hasil yang didapatkan adalah galangan kapal kayu belum memiliki SDM minimal lulusan D3 Teknik Perkapalan sebagai syarat kelayakan galangan mengikuti lelang pembangunan kapal. Komposisi manajemen galangan berupa direktur utama (*owner*), kepala produksi (minimal D3 Teknik Perkapalan), tenaga produksi, tenaga kelistrikan (minimal SMK Listrik), administrasi dan keuangan, serta bagian pemasaran. Pengembangan kompetensi tenaga produksi kapal fiber membutuhkan 35 materi pelatihan selama 160 jam yang terdiri dari teori dan praktek. Terdapat galangan yang berpotensi untuk dikembangkan dilihat dari segi fasilitas, luasan workshop, dan legalitas usahanya. Peralatan produksi kapal fiber yang dibutuhkan adalah kebutuhan peralatan dari metode produksi *hand lay-up*. Pengembangan layout galangan mungkin untuk dikolaborasikan antara produksi kapal kayu dan produksi kapal fiber. Luasan workshop kapal fiber yang dibutuhkan adalah sebesar 1350 m<sup>2</sup>. Pengembangan galangan kapal kayu agar mampu memproduksi kapal fiber dengan metode *hand lay-up* membutuhkan investasi sebesar Rp. 1.131.213.000,-. Perhitungan kelayakan investasi metode NPV dengan suku bunga 13,39% menghasilkan pengembalian investasi di tahun ke 6 setelah pengembangan galangan dilakukan. Dan hasil perhitungan dari *internal rate of return* menunjukkan besaran bunga yang masih layak untuk dilakukan investasi mencapai 18,08%, lebih besar dari suku bunga.

**Kata Kunci :** *Galangan Kapal Kayu , Kapal Fiber, Kapal Penangkap Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Peningkatan Kemampuan Galangan*

**THE STUDY OF DEVELOPING SHIPYARD CAPABILITY  
IN EAST JAVA TO SUPPORT  
THE PROCUREMENT PROGRAM OF NATIONAL FISHING VESSEL BY  
THE MINISTRY OF MARITIME AFFAIRS AND FISHERIES**

Author : Maynar Muhammad Alfath  
ID No. : 4110 100 048  
Dept. / Faculty : Naval Architecture & Shipbuilding Engineering /  
Marine Technology  
Supervisors : 1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T  
2. Ir. Soejitno

**ABSTRACT**

Ministry of Maritime Affairs and Fisheries launched a program to provide 3,280 fishing boats with fiberglass base material in the 2016. Overall fishing vessels will be built using fiberglass material. However, this is not proportional to the amount of fiber shipyard in Indonesia that more dominated by wooden shipyard. The purpose of this final project is to evaluate existing condition of wooden shipyard in East Java, and to perform technical and economical analysis that needed in developing wooden shipyard to be able to play a part in the procurement program of fishing vessels by the Ministry of Maritime Affairs and Fisheries.

In this final project, conducted a survey to fibreglass and wooden shipyard in East Java. The literature study conducted about fishing vessel, building process of fiberboat, and investment feasibility analysis. From the fishing vessel tender participant criteria, created development strategy in the form of shipyard human resources preparation, shipyard equipment, and the composition of shipyard workshop. In addition, also performed economic calculation regarding the shipyard development invesment feasibility analysis.

The results obtained are wooden shipyard has not had a minimal human resource requirement that graduated from D3 Naval Architecture as a condition of eligibility to enter the auction boatbuilding shipyard. Shipyard management composition in the form of director (owner), head of production (minimum D3 Naval Architecture), production labour, power electrical (minimum graduated from Electrical High School), administration and finance, and marketing section. Development of production labour competence of fiber requires 35 training materials for 160 hour consisting of theory and practice. There is a shipyard with potential to be developed in terms of facilities, workshop area, and the legality of its business. Fiber board production equipment required is the equipment needs of the production method of hand lay-up. Development of shipyard layout possible to collaborate between the production of wooden boats and production of fiber board. Fiberboat workshop area need 1350 m<sup>2</sup>. Development of wooden shipyard in order to be able to produce fiber boat with hand lay-up methods require an investment of Rp. 1.131.213.000,-. Investment feasibility NPV calculation method with an interest rate 13.39% generating a return on investment in 6 years after the development of shipyards do. And from calculation of internal rate of return (IRR) shows that the interest is still worthy untill 18,08%, bigger than interest rate.

**Keyword :** *Developing Shipyard Capability , Fiber Boat, Fishing Vessel, Ministry of Maritime Affairs and Fisheries, Wooden Shipyard*

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR REVISI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.6 Hipotesis .....	2
1.7 Asumsi .....	3
1.8 Sistematika Laporan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Kapal Penangkap Ikan .....	5
2.1.1 Definisi Kapal Perikanan .....	5
2.1.2 Pembangunan Kapal Ikan .....	5
2.2 Pembangunan Kapal Fiber .....	7
2.2.1 Material Kapal Fiber .....	7
2.2.2 Metode Laminasi Fiber .....	12
2.2.3 Proses Produksi Kapal Fiber .....	15
2.3 Metode Konstruksi Kapal Fiber .....	19
2.4 Strategi Pengembangan Galangan .....	20
2.4.1 Tata Letak Galangan .....	20
2.4.2 Kebutuhan Peralatan Produksi .....	22
2.5 Analisis Kelayakan Investasi .....	23
2.5.1 Metode Net Present Value (NPV) .....	23
2.5.2 Metode Internal Rate of Return .....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	25
3.1 Jenis Metodologi Penelitian .....	25
3.2 Identifikasi Masalah .....	25



3.3	Jenis dan Sumber Data .....	25
3.3.1	Jenis data.....	25
3.3.2	Sumber data .....	25
3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	26
3.5	Analisis Data .....	26
3.6	Bagan Alir .....	26
BAB IV PENGUMPULAN DATA .....		29
4.1	Program Pengadaan Kapal Penangkap Ikan.....	29
4.2	Galangan Kapal di Jawa Timur .....	36
4.3	Kondisi Eksisting .....	38
4.3.1	Kondisi Galangan Kapal Kayu Jawa Timur .....	38
4.3.2	Kondisi Galangan Kapal Fiber Jawa Timur .....	45
4.4	Syarat Peserta Lelang Kementerian Kelautan dan Perikanan .....	52
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		55
5.1	Analisis Kondisi Eksisting .....	55
5.1.1	Analisis Strategi Pengembangan Galangan Kapal Kayu.....	55
5.1.2	Analisis Pemilihan Galangan Kapal Kayu .....	57
5.2	Analisis Pengembangan Galangan Kapal Kayu.....	60
5.2.1	Analisis Kebutuhan Sumberdaya Manusia Galangan.....	60
5.2.2	Analisis Kebutuhan Teknologi Peralatan Produksi .....	67
5.2.3	Analisis Kebutuhan Layout Galangan .....	79
5.2.4	Analisis Pengembangan Galangan Kapal Kayu .....	90
5.3	Analisis Ekonomis Pengembangan Galangan Kapal Kayu.....	106
5.3.1	Analisis Pendapatan Galangan Kapal .....	106
5.3.2	Kebutuhan Investasi Galangan Kapal.....	111
5.3.3	Analisis Kelayakan Investasi Galangan Kapal .....	111
5.4	Analisis Potensi Pembangunan Kapal Konstruksi Sandwich .....	113
BAB VI .....		117
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		117
6.1	Kesimpulan.....	117
6.2	Saran.....	118
DAFTAR PUSTAKA .....		119
LAMPIRAN		
BIODATA PENULIS		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Lapisan Fiber Komposit .....	8
Gambar II.2 Chopped Strand Mat.....	9
Gambar II.3 Woven Roving.....	9
Gambar II.4 Proses Hand Lay Up.....	13
Gambar II.5 Metode Vacuum Infusion .....	15
Gambar II.6 Mold .....	16
Gambar II.7 Assembling Fiber Boat .....	17
Gambar II.8 Instalasi Listrik dan Sistem Navigasi .....	18
Gambar II.9 Konstruksi Laminasi Tunggal .....	19
Gambar II.10 Konstruksi Laminasi Sandwich.....	20
Gambar II.11 Tata Letak Galangan Kapal Fiber Tipe I dan Tipe L .....	21
Gambar II.12 Tata Letak Galangan Kapal Fiber Tipe M dan Tipe P .....	21
Gambar II.13 Tata Letak Galangan Kapal Fiber Tipe Q dan Tipe U .....	22
Gambar III.1 Bagan Alir Pengerjaan Laporan .....	28
Gambar IV.1 Desain Kapal Penangkap Ikan <5 GT (Sumber : KKP, 2015) .....	31
Gambar IV.2 Desain Kapal Penangkap Ikan 5 GT (Sumber : KKP, 2015).....	32
Gambar IV.3 Desain Kapal Penangkap Ikan 10 GT (Sumber : KKP, 2015).....	33
Gambar IV.4 Desain Kapal Penangkap Ikan 20 GT (Sumber : KKP, 2015).....	34
Gambar IV.5 Desain Kapal Penangkap Ikan 30 GT (Sumber : KKP, 2015).....	35
Gambar IV.6 Alur Produksi Kapal Kayu Tradisional.....	38
Gambar IV.7 Pemotongan Log Kayu .....	39
Gambar IV.8 Pelengkungan Papan Kayu .....	40
Gambar IV.9 Pembuatan Lunas dan Lambung.....	41
Gambar IV.10 Proses Finishing Kapal Kayu.....	41
Gambar IV.11 Alur Pembangunan Kapal Fiber di Jawa Timur .....	46
Gambar IV.12 Plug dan Mold.....	47
Gambar IV.13 Laminasi Lambung Kapal.....	48
Gambar IV.14 Assembling Badan Kapal Fiber .....	49
Gambar IV.15 Instalasi Listrik Kapal Fiber.....	50
Gambar V.1 Kebutuhan Kepengurusan Galangan.....	60
Gambar V.2 Diagram Proses Produksi dan Kebutuhan Area Produksi .....	68
Gambar V.3 Tata Letak Kantor.....	80
Gambar V.4 Tata Letak Bengkel Kayu.....	81
Gambar V.5 Tata Letak Bengkel Laminasi .....	83
Gambar V.6 Tata Letak Bengkel Fitting.....	84
Gambar V.7 Tata Letak Bengkel Pengecatan dan Pendempulan.....	85
Gambar V.8 Tata Letak Area Peluncuran .....	86
Gambar V.9 Tata Letak Toilet .....	87
Gambar V.10 Tata Letak Mushola.....	88
Gambar V.11 Rencana Tata Letak Workshop Pembangunan Kapal Fiber (Skala 1 : 400).....	89
Gambar V.12 Tata Letak Workshop Akhir Pengembangan Galangan Kapal Kayu (Skala 1 : 400) .....	94
Gambar V.13 Alur Pembuatan Cetakan Kapal Fiber.....	101
Gambar V.14 Body Plan Kapal Penangkap Ikan .....	101
Gambar V.15 Simulasi Penyusunan Kerangka Cetakan Menggunakan Body Plan .....	102
Gambar V.16 Sheer Plan Kapal Penangkap Ikan .....	102
Gambar V.17 Gambar 3D Lines Plan Kapal Penangkap Ikan dalam Maxsurf.....	103
Gambar V.18 Station Tambahan Pada Lines Plan Kapal Penangkap Ikan.....	103

Gambar V.19 Simulasi Kerangka Cetakan Setelah diberi Tambahan Station .....	103
Gambar V.20 <i>Mould loft</i> Kerangka Cetakan (Sumber : Backcoveyachts, 2009) .....	104
Gambar V.21 Penyusunan Kerangka <i>Male Mould</i> (Sumber : FAO, 1991) .....	104
Gambar V.22 Kerangka <i>Male Mould</i> (Sumber : FAO, 1991).....	105
Gambar V.23 <i>Male Mould</i> dengan <i>Gelcoat</i> (Sumber : backcoveyachts, 2009).....	105
Gambar V.24 Konstruksi Laminasi Sandwich .....	89

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kombinasi Curing Aditif.....	11
Tabel IV.1 Target dan Realisasi Pembangunan Inka Mina .....	29
Tabel IV.2 Data Kapal Perikanan di Indonesia.....	30
Tabel IV.3 Anggaran dan Rincian Biaya Pembangunan Kapal Penangkap Ikan .....	36
Tabel IV.4 Data IKM Kapal Rakyat Propinsi Jawa Timur.....	37
Tabel IV.5 Kemampuan Pembangunan Galangan Kapal Kayu.....	42
Tabel IV.6 Kemampuan Pembangunan Galangan Kapal Fiber.....	51
Tabel IV.7 Kesiapan Galangan Kapal Fiber Berdasarkan Legalitas Usaha .....	52
Tabel V.1 Perbedaan Karakteristik Pembangunan Kapal Kayu dan Kapal Fiber .....	55
Tabel V.2 Galangan Berpotensi 30 GT.....	58
Tabel V.3 Galangan Berpotensi 3 GT.....	59
Tabel V.4 Perbandingan Ketrampilan Kerja Tenaga Produksi Kapal Kayu dan Fiber .....	62
Tabel V.5 Kebutuhan Materi Pelatihan.....	64
Tabel V.6 Biaya Peralatan Produksi Hand Tools .....	77
Tabel V.7 Biaya Peralatan Produksi Power Tools.....	78
Tabel V.8 Biaya Peralatan Material Handling .....	78
Tabel V.9 Kebutuhan Pengembangan Hand Tools.....	90
Tabel V.10 Kebutuhan Pengembangan Power Tools .....	91
Tabel V.11 Kebutuhan Pengembangan Material Handling .....	91
Tabel V.12 Biaya Pembongkaran Bangunan Lama .....	95
Tabel V.13 Biaya Pembangunan Tata Letak Workshop Galangan Kapal Kayu .....	95
Tabel V.14 Perbandingan Susunan Manajemen Galangan Kapal Kayu.....	107
Tabel V.15 Perbandingan Kemampuan Galangan Kapal Kayu.....	107
Tabel V.16 Perbandingan Peralatan Galangan Kapal Kayu .....	107
Tabel V.17 Perbandingan Komposisi Workshop Galangan .....	107
Tabel V.18 Kebutuhan Waktu dan Biaya Pengembangan SDM Galangan Kapal Kayu.....	107
Tabel V.19 Rekap Kebutuhan Biaya Material Kapal Fiber 30 GT.....	107
Tabel V.20 Kebutuhan Biaya Tenaga Kerja Langsung .....	107
Tabel V.21 Rekap Biaya Produksi Kapal Kayu 30 GT .....	109
Tabel V.22 Rekap Biaya Tenaga Kerja Langsung Kapal Kayu .....	109
Tabel V.23 Investasi Kebutuhan Pengembangan Galangan .....	111
Tabel V.24 Perhitungan Keuntungan Galangan Per-Tahun.....	111
Tabel V.25 Perhitungan <i>Net Present Value</i> Investasi Galangan.....	107
Tabel V.26 Perhitungan <i>Net Present Value</i> Positif.....	113
Tabel V.27 Perhitungan <i>Net Present Value</i> Negatif .....	113
Tabel V.28 Permasalahan Lapangan dan Solusi dari Konstruksi Sandwich .....	107

## **LAMPIRAN**

Lampiran A : Data Galangan Kapal Rakyat Provinsi Jawa Timur

Lampiran B : Survey Galangan Kapal Rakyat

Lampiran C : Syarat Peserta Tender Pembangunan Kapal Ikan 30 GT

Lampiran D : Perhitungan Biaya Pembangunan Kapal 30 GT

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Di bawah kepemimpinan Menteri Susi Pudjiastuti, Kementerian Kelautan dan Perikanan mencanangkan program pengadaan kapal penangkap ikan sebanyak 3280 unit pada tahun 2016 dengan bahan dasar fiberglass. Ukuran-ukuran kapal yang hendak dibangun diantaranya <5 GT, 5 GT, 10 GT, 20 GT dan 30 GT. Disamping itu, terdapat instruksi presiden Joko Widodo untuk kementerian, institusi dan BUMN, diwajibkan membeli kapal dari galangan nasional jika mengadakan program pengadaan kapal.

Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) memiliki data 12 wilayah yang potensial untuk pengembangan industri galangan kapal. Kedua belas wilayah tersebut adalah Riau, Kepulauan Riau, Sumatera Selatan, Lampung, Kalimantan Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Utara, Papua, Kawasan Perdagangan Bebas Batam, Wongsorejo Industrial Estate Banyuwangi serta Kawasan Industri Java Integrated Industrial Port Estate (JIPE) di Jawa Timur. Dari kedua belas wilayah tersebut, Jawa Timur termasuk daerah yang berpotensi baik untuk industri reparasi maupun bangunan baru.

Berdasarkan data yang dihimpun dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan, dalam kelompok Industri Kapal Rakyat (IKM) provinsi Jawa Timur, dari total 151 unit usaha galangan kapal rakyat, didapatkan data sebanyak 143 unit usaha berupa galangan kapal kayu, dan 8 lainnya berupa galangan kapal fiber. Dengan adanya ketimpangan jumlah galangan kapal fiber dibandingkan galangan kapal kayu ini, maka peneliti hendak mengadakan penelitian dengan judul “Studi Peningkatan Kemampuan Galangan Kapal di Jawa Timur untuk Mendukung Program Pengadaan Kapal Penangkap Ikan Nasional oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan” dengan memfokuskan pada pengembangan galangan kapal kayu agar mampu membangun kapal fiber.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Dengan menggunakan latar belakang di atas, permasalahan yang akan di kaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana evaluasi kondisi eksisting galangan kapal kayu di Jawa Timur ?
2. Bagaimana analisis teknis pengembangan galangan kapal kayu di Jawa Timur ?
3. Bagaimana analisis ekonomis pengembangan galangan kapal kayu di Jawa Timur?

### **1.3 Tujuan**

Tugas akhir ini memiliki tujuan untuk menjawab beberapa permasalahan seperti :

- 1 Melakukan evaluasi terhadap kondisi eksisting kemampuan galangan kapal kayu di Jawa Timur
- 2 Menentukan analisa teknis pengembangan galangan kapal kayu di Jawa Timur
- 3 Menentukan analisa ekonomis pengembangan galangan kapal kayu di Jawa Timur

### **1.4 Batasan Masalah**

Melihat waktu pengerjaan tugas akhir yang terbatas, dan juga lingkup permasalahan yang terlalu luas, penelitian ini membatasi permasalahan yang akan di bahas berupa :

- 1 Galangan kapal yang dikaji adalah galangan kapal kayu dan galangan kapal fiber skala kecil menengah dengan kapasitas pembangunan maksimal 30 GT
- 2 Galangan kapal yang dikaji berada di wilayah Provinsi Jawa Timur
- 3 Kebutuhan pengembangan galangan memperhatikan rencana pembangunan kapal penangkap ikan milik Kementerian Kelautan dan Perikanan
- 4 Tidak memperhatikan timbulnya friksi antar galangan dikarenakan menumbuhkan tambahan pesaing galangan kapal fiber.

### **1.5 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat kepada beberapa pihak. Diantaranya adalah :

1. Bagi akademisi, menjadi rujukan untuk penelitian galangan kapal kayu tradisional di wilayah Jawa Timur
2. Bagi praktisi, menjadi referensi untuk pengembangan galangan kapal kayu agar mampu memproduksi kapal penangkap ikan berbahan dasar fiberglass. Serta menjadi usulan untuk pemerintah sebagai bahan pertimbangan dalam hal penentuan kebijakan untuk mensukseskan program pengadaan kapal penangkap ikan.

### **1.6 Hipotesis**

Mengawali penelitian ini, hipotesis yang diambil adalah galangan kapal di Jawa Timur mampu berperan dalam hal pembangunan kapal penangkap ikan berbahan dasar fiberglass program pengadaan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan ini.

## **1.7 Asumsi**

Beberapa hal yang diasumsikan dalam penelitian ini, untuk digunakan sebagai acuan dalam proses perhitungan adalah :

1. Tenaga kerja borongan di anggap sebagai tenaga kerja tetap
2. Kecepatan produksi oleh pekerja galangan kapal kayu setelah diberi pelatihan pembangunan kapal fiber sama dengan kecepatan produksi pekerja galangan kapal fiber

## **1.8 Sistematika Laporan**

### **Bab I Pendahuluan**

Pendahuluan berisikan latar belakang penelitian dilakukan, masalah apa yang akan diselesaikan, batasan-batasan yang diberikan kepada penelitian, manfaat yang bisa diberikan oleh penelitian, hipotesis awal akan hasil penelitian, serta asumsi yang digunakan untuk memudahkan peneliti melakukan penelitian.

### **Bab II Tinjauan Pustaka**

Tinjauan pustaka membahas pengertian dari materi penelitian, berdasarkan referensi yang dapat dipertanggung-jawabkan isinya. Mulai dari pengertian masing-masing materi, metode yang digunakan, hingga material yang digunakan.

### **Bab III Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian membahas mengenai langkah-langkah penyelesaian permasalahan yang dibahas dalam penelitian. Pembahasan mengenai data apa saja yang dikumpulkan, darimana dan bagaimana sumber data didapatkan, Data, step, langkah analisis, metode yg digunakan, serta langkah analisis yang dilakukan terhadap data yang didapatkan.

### **Bab IV Pengumpulan Data**

Data-data baik primer maupun sekunder, yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini dipaparkan di bab ini.

### **Bab V Analisis Dan Pembahasan**

Analisis dan pembahasan menjelaskan mengenai realisasi perencanaan langkah-langkah penelitian yang telah dijelaskan dalam bab “Metodologi Penelitian”. Pembagian isi meliputi analisis kondisi eksisting, analisis teknis pengembangan galangan kapal kayu, analisis ekonomis pengembangan galangan kapal kayu, serta usulan pembangunan kapal fiber terintegrasi se-Jawa Timur.



## **BAB VI Penutup**

Penutup meliputi kesimpulan dari hasil perhitungan yang dilakukan selama penelitian, juga saran untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kapal Penangkap Ikan**

##### **2.1.1 Definisi Kapal Perikanan**

Kapal perikanan adalah kapal, perahu, atau alat apung lain yang digunakan untuk melakukan penangkapan ikan, mendukung operasi penangkapan ikan, pembudidayaan ikan, pengangkutan ikan, pengolahan ikan, pelatihan perikanan, dan penelitian atau eksplorasi perikanan (UU No.31, 2004). Kapal perikanan berdasarkan fungsinya meliputi :

1. Kapal penangkap ikan

Kapal Penangkap Ikan adalah kapal yang secara khusus dipergunakan untuk menangkap ikan termasuk menampung, menyimpan, dan mendinginkan atau mengawetkan.

2. Kapal pengangkut ikan

Kapal Pengangkut Ikan adalah Kapal yang secara khusus dipergunakan untuk mengangkut ikan termasuk memuat, menampung, menyimpan, mendinginkan atau mengawetkan.

3. Kapal pengolah ikan

Kapal Pengolah ikan adalah kapal yang secara khusus dipergunakan mengolah ikan hasil tangkapan, memuat, menampung, menyimpan, mendinginkan atau mengawetkan ikan hasil olahan.

4. Kapal latihan perikanan

Kapal latihan perikanan, adalah kapal yang secara khusus digunakan untuk praktek kelautan, yang meliputi navigasi, penangkapan ikan, penanganan ikan hasil tangkapan, dan lain lainnya.

5. Kapal penelitian atau ekplorasi perikanan dan

Kapal penelitian/ eksplorasi perikanan, adalah kapal yang secara khusus digunakan untuk kegiatan penelitian, termasuk pendugaan sendiaan sumberdaya ikan, oseanografi, dan lain sebagainya

##### **2.1.2 Pembangunan Kapal Ikan**

Pembangunan kapal adalah proses pembangunan kapal yang dimulai dari perencanaan, desain / rancang bangun kapal, pembuatan kapal, peletakkan lunas pada kapal kayu, pelapisan (*layering* ) pada kapal *fibreglass*, proses pembangunan, peluncuran, *sea trial* dan *fishing trial* (KKP, 2015)

Pembangunan kapal penangkap ikan harus dilakukan berdasarkan gambar rancang bangun (*design*) yang dibuat oleh konsultan perencana dan diketahui/disetujui oleh Tim Teknis Pusat. Gambar rancang bangun/desain dimaksud setidaknya-tidaknya terdiri dari gambar:

1. Rencana Garis (*Lines Plan*)

Gambar rencana garis adalah gambaran bentuk badan kapal yang diproyeksikan sesuai dengan karakteristik bentuk badan kapal (*Body Plan*). Gambar rencana garis digunakan untuk menghitung kapasitas muatan, berat, titik-titik berat, titik-titik apung, lambung timbul, trim dan stabilitas kapal.

2. Rencana Umum (*General Arrangement*)

Rencana umum adalah gambaran atau *layout* dari ruangan-ruangan di kapal untuk segala kegiatan (fungsi) dan peralatan-peralatan atau perlengkapan yang dibutuhkan, diatur sesuai dengan letak dan jalan untuk mencapai ruangan-ruangan tersebut.

3. Rencana Konstruksi (*Construction Profile*)

Rencana konstruksi adalah gambaran tentang kedudukan penggambaran kerangka kapal secara memanjang dimana di dalamnya memuat lunas, linggi haluan, linggi buritan, gading-gading, galar balok, galar kim, balok geladak, papan geladak, senta-senta, dan lain-lain..

4. Penampang Melintang (*Midship Section*)

Penampang melintang adalah gambar konstruksi bagian tengah kapal. Penampang melintang setidaknya-tidaknya menggambarkan ruang palka, gading-gading, senta, bilga, papan geladak, papan kulit, *bracket* dan insulasi.

5. Pondasi Mesin

Pondasi mesin adalah gambaran konstruksi kedudukan dan pengikatan mesin utama kapal yang berfungsi sebagai tumpuan mesin utama kapal.

Pembangunan kapal terdiri dari komponen kasko kapal yang dibutuhkan antara lain seperti lunas, gading-gading, wrang, linggi depan dan buritan, *deck*, bangunan atas, lambung kiri dan kanan, tiang (*mast*) termasuk pengecatan. Khusus konstruksi lunas untuk kapal berkonstruksi kayu tidak boleh disambung dan wajib terbuat dari kayu kelas kuat I dan awet I. Kasko kapal dapat terbuat dari material kayu atau *fibreglass* yang memenuhi persyaratan setidaknya-tidaknya:

1. Kayu

Kayu yang digunakan dalam pembangunan kapal penangkap ikan diharuskan memakai jenis kayu kelas awet I-II dan kelas kuat I-II yang telah kering udara. Sesuai dengan ketentuan yang berlaku bagi pembangunan kapal dan keselamatan pelayaran serta sesuai standard Biro Klasifikasi Indonesia.

## 2. Fibreglass

Bahan material kapal yang digunakan diharuskan menggunakan *marine fibreglass* sesuai dengan ketentuan yang berlaku bagi pembangunan kapal dan keselamatan pelayaran serta sesuai standard Biro Klasifikasi Indonesia.

Pengadaan perlengkapan kapal wajib dilakukan berdasarkan pertimbangan keselamatan pelayaran dalam keberhasilan operasi penangkapan ikan. Identifikasi kebutuhan perlengkapan kapal dalam rangka keselamatan pelayaran, baik jenis, persyaratan teknis maupun jumlah, wajib dilakukan berdasarkan peraturan perundang-undangan tentang keselamatan pelayaran misalnya seperti pompa layanan umum (*general service pump*), peralatan pemadam kebakaran (*fire extinguisher*), jaket pelampung (*life jacket*) dan lain-lain.

Selanjutnya perlengkapan kapal yang diperlukan untuk mendukung operasi penangkapan ikan, disesuaikan dengan jenis alat penangkapan ikan yang dipergunakan serta dilengkapi dengan VMS (*Vessel Monitoring System*) sesuai dengan aturan yang berlaku.

### 2.2 Pembangunan Kapal Fiber

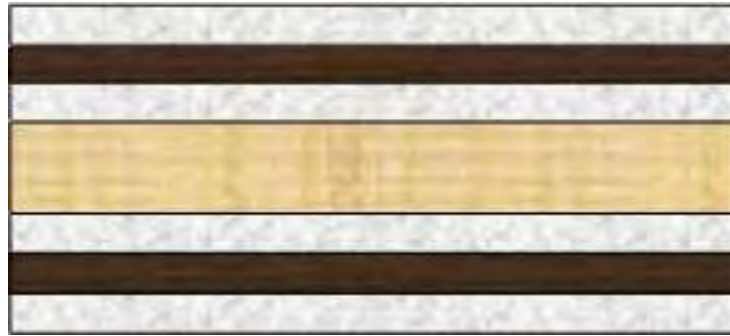
Pembangunan kapal berbahan dasar fiberglass memerlukan pengetahuan, keahlian serta fasilitas dari kalangan pembangun kapal fiberglass (Coackley, 1991) . Beberapa hal yang dibutuhkan untuk melakukan pembangunan kapal fiberglass diantaranya adalah :

1. Material Kapal Fiber
2. Metode Pembangunan Kapal Fiber
3. Peralatan dan Fasilitas Kapal Fiber
4. Proses Produksi Kapal Fiber




Untuk lebih jelasnya, masing-masing bagian tersebut akan dijelaskan dengan rinci sebagaimana berikut.

#### 2.2.1 Material Kapal Fiber

Fiber Komposit terdiri dari 3 bahan dasar yaitu *reinforcement* / fiber, resin, dan core material (Coackley, 1991). Semua bahan diatas memiliki spesifikasi masing-masing, sehingga kita harus mengetahui bahan yang cocok digunakan agar mendapatkan hasil yang bagus. Susunan fiber komposit ini dapat ditampilkan pada Gambar II.1 sebagaimana berikut.



Gambar II.1 Lapisan Fiber Komposit (Sumber : Nugroho,2012)

Keterangan :  : Resin  
 : Core material  
 : Fiber

Semua bahan diatas memiliki spesifikasi masing-masing, sehingga kita harus mengetahui bahan yang cocok digunakan agar mendapatkan hasil yang bagus. Bahan-bahan dasar komponen pembuat kapal fiber bisa dijelaskan sebagai berikut :

### 1. *Reinforcement*

Reinforcement atau penguat menurut Coackley, 1991 memiliki beberapa jenis, diantaranya :

#### a. *Fiberglass*

Lebih dari 90% penggunaan penguat menggunakan fiberglass karena murah untuk diproduksi dan kekuatannya relatif baik. Selain itu fiberglass juga memiliki ketahanan kimia yang baik.

#### b. *Polymers Fibers*

Polymers fibers atau serat polimer merupakan serat organik yang paling utama, yang digunakan untuk pengganti steel belting pada weight, high tensile strength, modulus tinggi, tahan impact dan fatigue.

#### c. *Carbon Fibers*

Serat karbon memberikan kekuatan kekakuan yang sangat tinggi dibanding dengan penguat lainnya. Kinerja pada suhu tinggi sangat baik akan tetapi carbon fibers memiliki kekurangan yaitu biayanya yang cukup mahal.

Reinforcement yang digunakan pada industri galangan boat fiber ini adalah fiberglass. Fiberglass sangat umum digunakan pada industry galangan boat fiber karena biayanya relatif murah dibandingkan dengan carbon fiber dan polymer fiber serta memiliki kekuatan yang baik. Jenis-jenis fiberglass yang umum digunakan adalah :

a. *Chopped Strand Mat (CSM)*

Chopped Strand Mat (CSM) atau sering dikenal dengan “MAT” adalah merupakan fiberglass yang dibuat dari cincangan serat kaca yang disebar mengikuti pola tumpahan jerami yang arahnya acak seperti yang ditampilkan pada Gambar II.2 dibawah ini.

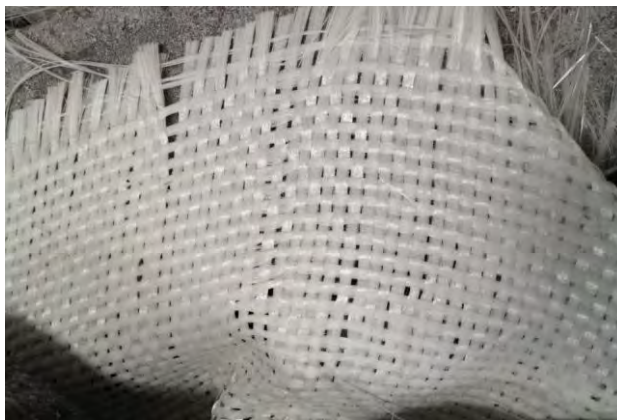


Gambar II.2 *Chopped Strand Mat*

CSM yang telah dibasahi dengan resin (biasanya dengan perbandingan 1 CSM : 2,5 – 3 Resin), setelah mengeras akan mempunyai kekuatan tarik (tensile strength) dan kekuatan lentur (flexural strength) hampir 2 kali lipat dibandingkan dengan resin matang tanpa pengisi. CSM biasanya memiliki kode seperti CSM 300 yang artinya adalah CSM dengan kepadatan 300 gr/m

b. *Woven Roving*

Woven Roving (WR) yang ditampilkan pada Gambar II.3 berwujud seperti anyaman dengan kelompok serat panjang yang relatif tebal. Biasanya dikemas berupa gulungan dari silinder. Karena WR terbuat dari 2 arah serat kaca continue dengan arah diantaranya  $90^{\circ}$  WR yang belum dibasahi dengan resin merupakan lembaran yang kuat, yang jika ditarik terutama dari arah  $0-90^{\circ}$  mempunyai kekuatan tarik yang cukup tinggi.



Gambar II.3 *Woven Roving*

WR biasanya digunakan untuk tangki – tangki pada kapal atau apa saja yang besar dan harus tebal. WR memiliki permukaan yang tidak rata, 3 bukit 2 lembah. Sehingga jika menginginkan hasil yang rata diperlukan resin yang cukup untuk mengisi lembah tersebut. Selain itu penyerapan resin ke WR agak sukar karena rapatnya helai dari roving.

### c. *Multi Axial*

*Multi axial* terdiri dua atau lebih lapisan serat dengan orientasi arah berbeda yang dijahit dengan benang polimer yang halus. Kelebihan *multiaxial* dibandingkan dengan *woven roving* adalah :

a. Dapat memperbaiki kekuatan dan kekokohan dari fiberglass tanpa harus menambah ketebalan fiberglass.

b. Mengurangi pemakaian resin.

Rasio resin terhadap glass untuk *woven roving* ( 1,5 : 1)

Rasio resin terhadap glass untuk *multiaxial* ( 1 : 1)

Jika menggunakan system “*Vacuum Infusion*” rasio resin : fiberglass adalah 0.9 : 1

c. Kerataan permukaan *multiaxial* jauh lebih baik dibanding *woven roving*

d. Ketebalan dari *multi axial* lebih tipis dibanding *woven roving*

e. Hasil fiberglass lebih padat dan tidak ada udara yang terperangkap.

## 2. Resin

Cairan Resin yang umum digunakan oleh galangan kapal fiber boat adalah *polyester resins* (Coackley, 1991). Cairan *polyester resin* ini akan dicampur dengan *catalyst* yang akan mengakibatkan reaksi kimia yaitu polimerisasi yang di dunia industri kapal dikenal dengan istilah *curing*. Proses inilah yang akan menyebabkan campuran material dan fiberglass menjadi suatu material yang rigid dan akhirnya membentuk hull kapal sebagai satu kesatuan mata rantai yang solid. Jenis- jenis resin yang digunakan tidak hanya polyester tapi ada beberapa tipe, yaitu:

### a. *Polyester Resin*

*Polyester Resin* sangat sederhana, ekonomis dan sangat mudah digunakan serta ketahanan kimia yang baik. *Unsaturated Polyester* terdiri dari bahan tidak jenuh seperti anhidrida maleat atau asam fumarat, yang dilarutkan dalam suatu monomer reaktif seperti stirena. *Polyester Resin* telah lama dianggap sebagai *thermoset* paling beracun sehingga adanya pengembangan formula alternatif. Kebanyakan *Polyester resin* bersifat memerangkap udara dan tidak akan sembuh atau *cure* saat terkena udara. Biasanya, *paraffin* ditambahkan untuk pada formula resin yang memiliki efek menyegel permukaan selama proses *curing*.

Kekakuan *polyester resin* dapat dikurangi dengan meningkatkan rasio jenuh pada asam tak jenuh. Flexible resin mungkin menguntungkan untuk meningkatkan ketahanan impact, namun akibatnya mengorbankan kekakuan girder lambung secara keseluruhan.

*Curing* polyester tanpa penambahan panas dilakukan dengan menambahkan accelerator dan katalis secara bersamaan. Waktu *gel* dapat dikendalikan dengan hati-hati dengan memodifikasi formula untuk mencocokkan kondisi suhu lingkungan dan ketebalan laminasi. Tabel II.1 berikut menampilkan kombinasi *curing* aditif yang paling umum digunakan untuk *polyester* :

Tabel II.1 Kombinasi *Curing* Aditif

Katalis	Akselerator
<i>Methyl Ethyl Ketone Peroxide (MEKP)</i>	<i>Cobalt Napthanate</i>
<i>Cuemene Hydroperoxide</i>	<i>Manganes Napthanate</i>

Aditif resin lainnya dapat memodifikasi viskositas dari resin jika vertikal atau overhead surface saat dilaminasi. Efek ini dicapai melalui penambahan silicon dioksida, dalam hal resin disebut *thixotropic*.

#### b. *Vinyl Ester Resin*

*Vinyl Ester Resin* adalah jenis unsaturated resin atau resin tak jenuh yang dibuat dari reaksi asam tak jenuh monofungsional seperti *methacrylic* atau *acrylic* dengan *bisphenol diepoxide*. Polimer yang dihasilkan dicampur dengan monomer tak jenuh seperti *stirena*. Penanganan dan karakteristik performance *Vynil Ester Resin* mirip dengan *Polyester Resin*. Beberapa keunggulan dari resin ini adalah memiliki ketahanan korosi yang sangat baik, stabilitas hidrolitik, sifat fisika sangat baik seperti tahan impact dan fatigue.

#### c. *Epoxy Resin*

*Epoxy Resin* menunjukkan karakteristik kinerja terbaik dari semua resin yang digunakan dalam marine industry. Aplikasi pada *aerospace* hampir menggunakan *epoxy* secara eksklusif, kecuali saat kinerja suhu sangat tinggi. Tingginya biaya *epoxy* dan penanganan yang sulit membatasi penggunaannya untuk *marine structure* yang besar.

Walaupun memiliki nilai kekuatan tarik yang berbeda-beda tetapi ketiga jenis material resin ini biasa digunakan pada proses pembangunan kapal.

Nilai kekuatan tariknya juga bisa meningkatkan jika proses laminasinya dengan material fiberglass menggunakan proses *vacuum infusion* sehingga hasil yang didapatkan lebih maksimal.



### 3. Katalis dan Hardener

Katalis dan *hardener* mempunyai fungsi yang sama yaitu sebagai material yang berfungsi mempercepat terjadinya proses *curing* atau *polimerisasi* antara resin dengan fiberglass (Coackley, 1991). *Hardener* lebih dikenal sebagai pasangan dari *epoxyresin*, dimana epoxy dicampur dengan hardener akan berfungsi mempercepat proses polimerisasi, sedangkan *catalyst* adalah material yang mempunyai fungsi yang sama dengan *hardener* tetapi digunakan sebagai pasangan *polyester resin*.

Katalis yang dikenal dengan istilah *Metil Etil Keton Peroxide* mempunyai sifat yang mudah meledak atau terbakar karena kandungan O bebasnya cukup besar. Untuk menghindarinya maka kandungan O dinonaktifkan, sehingga tidak mudah meledak. Untuk material *hardener* pada *epoxy resin*, material ini tidak mudah terbakar sehingga tidak terlalu berbahaya.

### 4. Gelcoat

*Gelcoat* adalah material yang digunakan sebagai lapisan terluar dari lambung kapal yang akan dibangun (Coackley, 1991). Sebelum dilapisi *gelcoat*, biasanya *female mold* akan dilapisi dengan *wax* untuk mempermudah pemisahan lambung yang terbentuk dari *female mold*nya. *Gelcoat* berfungsi memberikan lapisan kera pada lambung kapal sehingga lambung kapal tidak mudah terabrasi.

*Gelcoat* memiliki sifat yang hampir sama dengan resin tetapi memiliki kekentalan yang lebih besar nilainya. *Gelcoat* akan melapisi lapisan terluar dari lambung kapal dengan ketebalan awal antara 0,5-0,76 mm dan kemudian akan dilapisi dengan CSM, lapisan inilah yang dikenal dengan istilah *skin coat*. Lapisan luar yang terbentuk dari lapisan *gelcoat* ini biasanya sudah mempunyai warna atau pigmen untuk memaksimalkan lapisan akhirnya.

Selain bahan baku berupa bahan mentah tersebut, pembelanjaan lain berkenaan dengan bahan adalah material setengah jadi. Biasanya yang dilakukan pembelanjaan material setengah jadi untuk produk kapal fiber adalah perlengkapan permesinan, kelistrikan, navigasi, dan interior kapal.

#### 2.2.2 Metode Laminasi Fiber

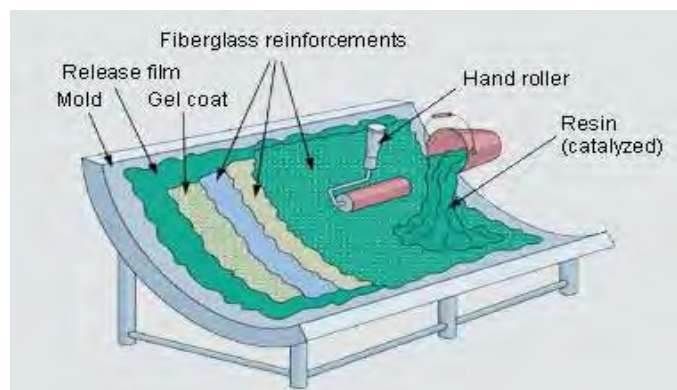
Dalam pembuatan kapal boat ada 3 (tiga) metode laminasi yaitu metode *hand lay up*, *metode chopper gun* dan *metode vacuum infusion* (Coackley, 1991). Berikut proses masing – masing metode :

## 1. Metode *Hand Lay-Up*

Metode hand lay-up merupakan metode yang paling mudah dan sederhana. Proses laminasi hanya menggunakan tangan dibantu dengan roll yang berfungsi untuk menyatukan material fiberglass dan resin sehingga resin dapat menyerap kedalam lapisan fiberglass dengan maksimal sehingga proses *curing* dapat berlangsung dengan baik dan hasil akhir dari proses laminasi dapat maksimal.

Kekurangan metode ini adalah tidak maksimalnya hasil penyatuan dari lapisan atau susunan antara fiberglass dan resin pada bagian kapal yang terbentuk.

Hal ini dikarenakan penggunaan alat untuk menyatukan material resin dan fiberglass hanya menggunakan roll sehingga tekanan yang dihasilkan tidak maksimal dan tidak merata diseluruh bagian badan kapal. Sehingga masih ada kemungkinan terdapatnya ruang yang berisi udara yang bisa mengakibatkan berkurangnya nilai kekuatan tarik dari kapal. Proses pelapisan material fiberglass dan resin akan diteruskan sampai didapatkan ketebalan yang diinginkan dan sesuai dengan karakteristik yang ingin diaplikasikan pada kapal yang diproduksi. Gambar II.4 berikut ini menunjukkan proses laminasi fiber metode *Hand Lay up*.



Gambar II.4 Proses *Hand Lay Up* (Sumber : Nugroho, 2012)

Prosesnya yang mudah dan tidak membutuhkan peralatan yang mahal membuat proses pembentukan kapal menggunakan tipe ini cukup diminati oleh sebagian besar galangan kapal walaupun waktu produksi badan kapal dengan menggunakan metode ini cukup panjang.

Keuntungan dari metode ini jika diterapkan maka hasil lapisan badan kapal yang dihasilkan halus, baik lapisan terluar maupun lapisan dalam dari badan kapal. Walaupun terdapat beberapa kekurangan dari metode ini tetapi sifat mekanis yang dihasilkan sudah lebih dari cukup untuk diaplikasikan pada kapal-kapal pada umumnya. Berikut prosedur metode ini:

- a. Mempersiapkan mold/ cetakan
- b. Cetakan di wax dan di poles untuk mempermudah menggunakan mold kembali

- c. Gelcoat dipoles pada permukaan cetakan dan dibiarkan mengeras sebelum memasang lapisan.
- d. Fiberglass kemudian dipasang sesuai dengan mengikuti pola mold atau cetakan. Biasanya jenis fiberglass yang digunakan adalah chopped strand mat atau yang dikenal dengan MAT dan woven roving.
- e. Resin dicampur dengan katalis dan diaduk sampai rata kemudian dioleskan ke permukaan fiber menggunakan kuas atau roller.
- f. Bisa menggunakan kayu, foam, honeycomb core yang dipasang kedalam laminasi untuk membuat sandwich structure.
- g. Laminasi ditunggu hingga mengering.

## **2. Metode Chopper Gun**

Metode ini sangat berbeda dengan metode sebelumnya. Metode ini menggunakan semacam pistol yang berfungsi untuk menembakkan fiberglass dalam potongan yang kecil dan pendek yang dicampur dengan resin diseluruh lapisan mold yang kemudian disatukan dengan bantuan roll. Potongan fiber yang terbentuk dalam potongan kecil-kecil dikenal dengan istilah *chopped fibers* sehingga metode ini dinamakan dengan metode *chopped gun*.

Dibandingkan dengan metode sebelumnya, metode ini cukup memiliki banyak kekurangan, dengan lapisan fiberglass yang terpotong potong dalam ukuran yang pendek dan menyebar

kesegala arah secara acak maka hasil laminasi dari metode ini memiliki kekuatan tarik yang rendah. Hal lain yang menjadi kendala adalah ketebalan yang dihasilkan tidak merata karena tidak adanya control terhadap ketebalan sehingga hasilnya pun kurang padat.

Tetapi metode ini bisa dipertimbangkan jika galangan membutuhkan proses produksi yang cepat dan biaya yang murah karena dengan menggunakan metode ini tidak membutuhkan banyak waktu dan biaya yang rendah. Hasil laminasi yang didapatkan juga cukup ringan.

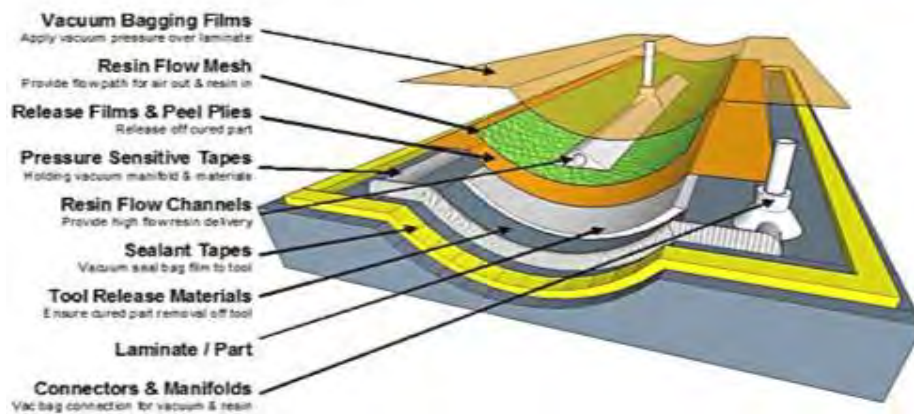
## **3. Metode Vacuum Infusion**

Metode *vacuum infusion* seperti yang ditunjukkan oleh Gambar II.5 di halaman berikutnya memanfaatkan tekanan dari pompa yang menghasilkan vakum sehingga paduan resin dan fiberglass dapat ditekan dengan merata. Keuntungan dari metode ini adalah hasil laminasi yang lebih tipis, merata dan lebih kuat.

Kekurangan metode ini adalah biaya yang lebih mahal dibanding metode sebelumnya. Persiapan peralatan untuk penggunaan metode ini cukup mahal. Akan tetapi, kekurangan ini

dapat ditutupi dengan penggunaan resin lebih hemat 50% dibandingkan dengan metode sebelumnya. *Vacuum Infusion* merupakan salah satu sistem *Resin Transfer Moulding* (RTM). Dalam Sistem RTM, resin disuntikkan kedalam suatu cetakan tertentu kemudian bagian atasnya ditutup dengan cetakan yang rigid.

Lapisan laminasi *vacuum infusion* pada Gambar II.5 terdiri dari lapisan penguat (CSM, WR atau Multiaxial Fiberglass) yang ditempatkan dalam cetakan yang terlebih dahulu dilapisi dengan gelcoat. Diatas lapisan bahan penguat diletakkan kain Nylon (peel-ply) kemudian diatasnya diletakkan media pendistribusian resin, kemudian plastic film dan selang jalur masuk resin (feed hose) diletakkan diantara media pendistribusi dan plastik. Vacuum port diletakkan mengelilingi area fiberglass yang akan diberi resin.



Gambar II.5 Metode *Vacuum Infusion* (Sumber : Nugroho, 2012)

Vacuum infusion masih sangat jarang ditemui di galangan yang ada di Indonesia. Pada dasarnya, galangan kapal fiber rata-rata masih memilih sistem konvensional yaitu metode *hand lay-up*. Hal ini dikarenakan metode ini yang paling murah dan mudah diaplikasikan. Metode *hand lay up* ini sangat banyak memiliki kelemahan. Mulai dari segi penggunaan material resin dan waktu pembuatan. Untuk meningkatkan optimalisasi kinerja galangan tidak hanya dipengaruhi oleh bentuk layout tapi juga metode yang digunakan.

### 2.2.3 Proses Produksi Kapal Fiber

Dalam memulai produksi kapal fiber, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan. Tahapan awal yang harus diperhatikan adalah persiapan pembuatan mold yang akan digunakan untuk membangun kapal (Coackley, 1991). Kapal FRP hanya dibuat dengan bermodal awalnya sebuah cetakan atau mold untuk membentuk kapal tersebut. Jika sebuah galangan mendapat pesanan pembuatan kapal, diharapkan hanya menerima pesanan kapal satu tipe dengan jumlah lebih dari satu buah agar mold yang dibuat tetap terpakai untuk meningkatkan keefektifan galangan. Berikut alur proses produksi pembuatan kapal FRP :

## 1. Pembuatan Plug

Dari data dan dimensi kapal yang telah dirancang, akan dibentuk plug dari kapal yang akan kita bangun berdasarkan desain gading dan bentuk pada gambar kapal. Langkah awalnya galangan harus membuat frame – frame (kerangka) untuk membentuk badan kapal.

Biasanya frame berbahan kayu dan untuk melapisi bagian luarnya menggunakan kayu lapis sehingga dapat menutupi semua permukaan dari semua gading yang telah terbentuk. Kemudian dilanjutkan dengan proses penghalusan menggunakan dempul dan diberikan lapisan melamin sehingga bagian luarnya akan menjadi halus dan mudah mengangkat mold dari plug nantinya.

Jika galangan menerima pesanan hanya 1 (satu) tipe kapal dan belum pernah dibuat sehingga tidak ada moldnya, untuk mengefisienkan biaya biasanya tidak perlu membuat plug. Langsung membuat cetakan yang biasanya dari kayu dan kayu lapis atau yang sering disebut dengan *model one-off*. Akan tetapi, cetakan ini hanya bisa digunakan sekali saja. Lama proses pembentukan plug biasanya sekitar 1-2 minggu untuk kapal ukuran 7–15 m.

## 2. Pembentukan Mold

Setelah proses pembentukan plug selesai, kegiatan produksi selanjutnya adalah pembentukan *mold* atau cetakan yang ditunjukkan pada Gambar II.6 dibawah ini. Mold dibentuk sesuai dengan plug yang telah dibuat sebelumnya.

Lapisan fiberglass dan resin disusun pada bagian permukaan luar dari plug. Biasanya dalam proses pencetakan, plug dibuat terlungkup yang bertujuan untuk mempermudah proses laminasi. Tebal lapisan FRP untuk membentuk mold sekitar 5 mm yang tersusun dari Mat dan woven roving. Sebelum penyusunan dimulai, permukaan plug dipoles dengan “*wax*” terlebih dahulu agar saat pelepasan mold dari plug menjadi mudah. Lama proses pembentukan mold untuk kapal berukuran 7 – 15 m adalah sekitar 1 minggu.



Gambar II.6 *Mold*

### 3. Pembentukan Badan Kapal

Proses selanjutnya adalah pembentukan bagian – bagian dari badan kapal mulai dari lambung hingga superstructure. Yang digunakan untuk membentuk badan kapal adalah mold yang telah diproduksi pada proses sebelumnya. Langkah awal adalah proses polishing atau proses pelapisan pada permukaan dalam mold dengan menggunakan “*wax*” yang fungsinya agar saat pengangkatan hasil cetakan dari mold dapat diangkat dengan mudah.

Setelah proses polishing dilakukan, selanjutnya proses pelapisan mold dengan material gel coat yang berfungsi untuk memberikan bentuk yang maksimal pada lapisan luar kapal. Selain itu gelcoat juga bersifat tahan korosi sehingga dapat melindungi lambung. Pada umumnya, material gelcoat diberikan pigmen pewarna sehingga memiliki nilai estetika dari badan kapal yang diproduksi. Walaupun nantinya pada tahap akhir lapisan terluar kapal akan diberi cat.

Yang perlu diperhatikan dari kegiatan laminasi pada proses produksi pembuatan badan kapal adalah menghindari terjadinya proses polimerisasi yaitu lapisan menjadi padat dan licin sehingga saat ingin menambah lapisan, material tidak akan menyatu dan akhirnya terjadinya pecah pada badan kapal.

### 4. *Realease dan Assembling*

Proses release merupakan proses pemisahan kapal boat dan bangunan atas dari moldnya dengan menggunakan bantuan crane. Lambung dan *superstructure* yang telah dilepas dari *mold*-nya kemudian disatukan atau dilakukan proses *assembling* yang ditampilkan pada Gambar II.7. Saat penyambungan diberi celah atau ruang tambah antara kedua bagian yang akan kita sambung dan menambahkan lapisan laminasi pada ruang tambahan tersebut. Dimulai dari bagian dalam hingga bagian terluar badan kapal. Setelah dilaminasi, bagian sambungan tersebut diberi fender agar menguatkan antara sambungan.



Gambar II.7 *Assembling Fiber Boat*

## 5. *Outfitting dan Instalasi*

Tahapan selanjutnya adalah proses outfitting, instalasi peralatan dan perlengkapan kapal.

### a. Mesin Induk dan Generator

Selanjutnya proses instalasi mesin induk dan generator dapat dilakukan. Dalam pemesanan permesinan membutuhkan waktu lama, maka pemasangan mesin bisa dilakukan setelah kapal diluncurkan. Penyetelan mesin induk ini harus mempertimbangkan sudut kemiringan poros propeller, persyaratan ketebalan bantalan dudukan mesin (*chock past*).

### b. Sistem Listrik dan Navigasi

Jaringan listrik dan panelnya mulai dipasang. Instalasi peralatan dan perlengkapan navigasi mengikuti panduan teknisi dari pabrik pembuat, serta dilaksanakan setelah instalasi blok rumah kemudi dan sebagian interiornya. Penetrasi kabel – kabel yang menembus sekat dibuat rapi dan kedap. Contoh instalasi listrik dan navigasi pada kapal fiber bisa dilihat pada Gambar II.8 dibawah ini.



Gambar II.8 Instalasi Listrik dan Sistem Navigasi

### c. Peralatan dan Perlengkapan Kapal

Peralatan dan perlengkapan (*others miscellaneous and equipment*) ini mulai dipasang, seperti peralatan komunikasi, tiang radar, sistem pemadam kebakaran, steering gear, sistem pengatur udara (AC) dan ventilasi mekanik, windlass, rantai jangkar, dan lain – lain. Sama seperti permesinan, ada juga pemasangan perlengkapan kapal dilakukan setelah kapal diluncurkan.

## 6. *Finishing*

Finishing merupakan proses penyempurnaan kapal yang sudah di assembling, meliputi:

- a. Pendempulan bagian lambung, deck, dan sekat – sekat yang masih kasar.

- b. Pengecatan pada bagian kapal, seperti interior maupun eksterior kapal.
- c. Pemasangan perlengkapan interior, seperti akomodasi, kursi-kursi, dan lain – lain.
- d. Pemasangan perlengkapan keselamatan, seperti Life Boat atau rescue boat, Life Raft, Life Buoy, Life Jacket, perlengkapan pemadam kebakaran, dan lain – lain.

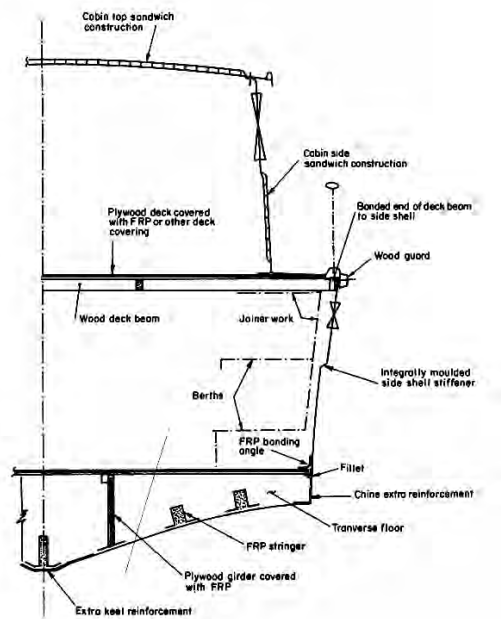
Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk tahapan proses dari pembentukan kapal hingga tahap penyelesaian adalah sekitar 2 – 3 bulan untuk kapal berukuran 7 – 15 m.

### 2.3 Metode Konstruksi Kapal Fiber

Variasi dalam sifat struktural dari laminasi dapat dicapai dengan mengubah jenis dan kuantitas penguatan yang dikandungnya (Coackley, 1991). Item yang akan diproduksi dari yang paling sederhana seperti kotak tempat penyimpanan ikan atau yang lebih kompleks seperti lambung kapal memiliki kriteria masing-masing. Setiap aplikasi fiber, memiliki metode masing-masing agar memiliki kekuatan konstruksi yang optimal.

#### 2.3.1 Laminasi Tunggal

Konstruksi laminasi tunggal pada Gambar II.9 dibentuk dengan resin dan penguatan yang dicetak dengan cetakan terbuka yang ketika kering akan menghasilkan laminasi padat. Hal ini tidak perlu terlalu kaku tergantung pada ukuran dan tujuan dari item yang dibuat. Dengan tidak ada penegaran berarti penguatan ditambahkan ke laminasi padat fiber, kekuatan lambung berasal dari laminasi kulit dan kelengkungan lambung. Ini hanya akan cocok untuk benda produksi yang sangat kecil. Untuk area yang lebih besar, diberikan penegar untuk mengurangi fleksibilitas panel yang besar.

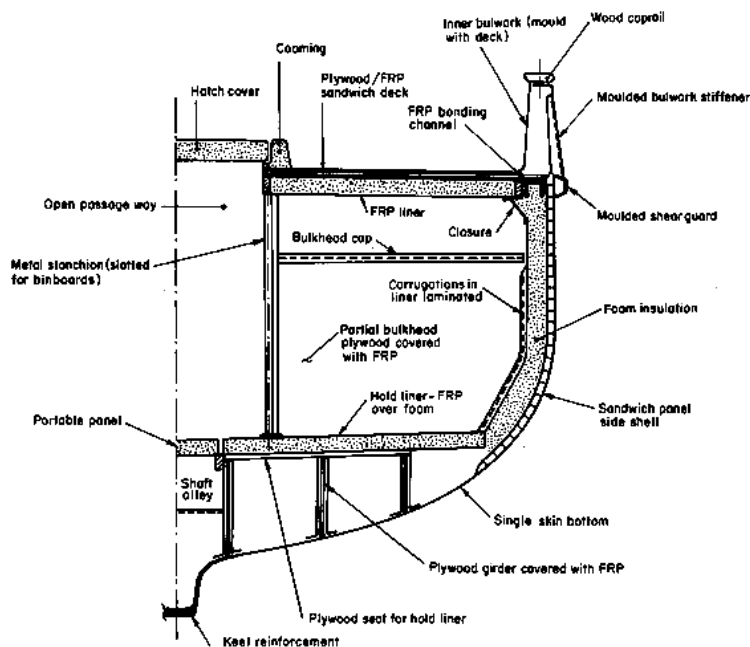


Gambar II.9 Konstruksi Laminasi Tunggal (Sumber : FAO, 1991)



### 2.3.2 Konstruksi Ganda / Konstruksi Sandwich

Konstruksi sandwich pada Gambar II.10 adalah laminasi fiber berupa dua laminasi yang dipisahkan oleh inti yang meningkatkan kekakuan dan ketebalan laminasi (Coackley, 1991). Bagian kapal yang biasa dilakukan pembangunan menggunakan konstruksi sandwich diantaranya dek, atap kabin, dan sekat. Penerapan laminasi dimulai dengan cara yang sama dengan laminasi tunggal, tetapi setelah beberapa lapisan laminasi, diberikan bahan tambahan sebagai pengisi laminasi. Bahan inti konstruksi sandwich yang biasa digunakan adalah kayu lapis (*ply wood*), kayu (*wood*), kayu balsa, dan busa seperti *poly vinyl chloride* (*pvc*) dan *urethane*.



Gambar II.10 Konstruksi Laminasi Sandwich (Sumber : FAO, 1991)

## 2.4 Strategi Pengembangan Galangan

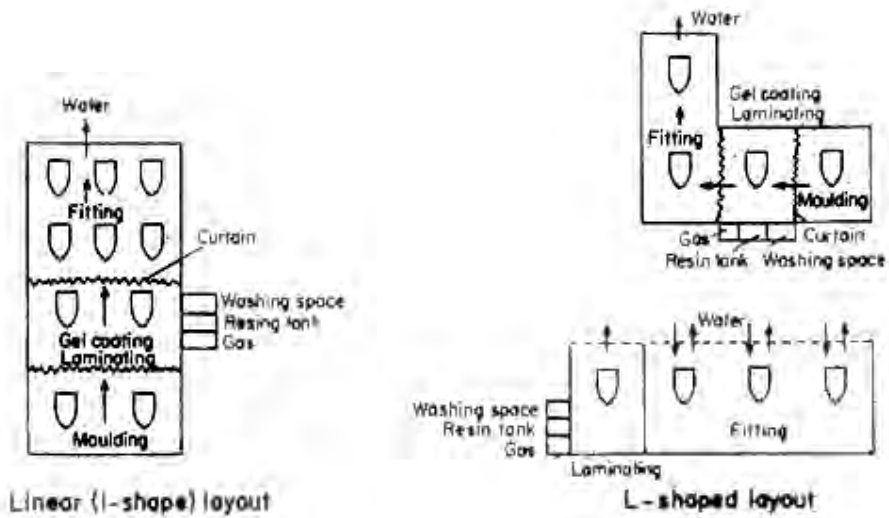
Pengembangan galangan kapal ini dilakukan dari galangan kapal awal berupa galangan kapal kayu, menjadi pembangun kapal fiber. Hal ini tidak jauh dari membangun galangan kapal fiber. Oleh karena itu, prinsip pengembangan galangan kapal kayu bisa mengacu pada pembangunan galangan kapal baru.

### 2.4.1 Tata Letak Galangan

#### 1. Jenis Tata Letak Galangan Kapal Fiber

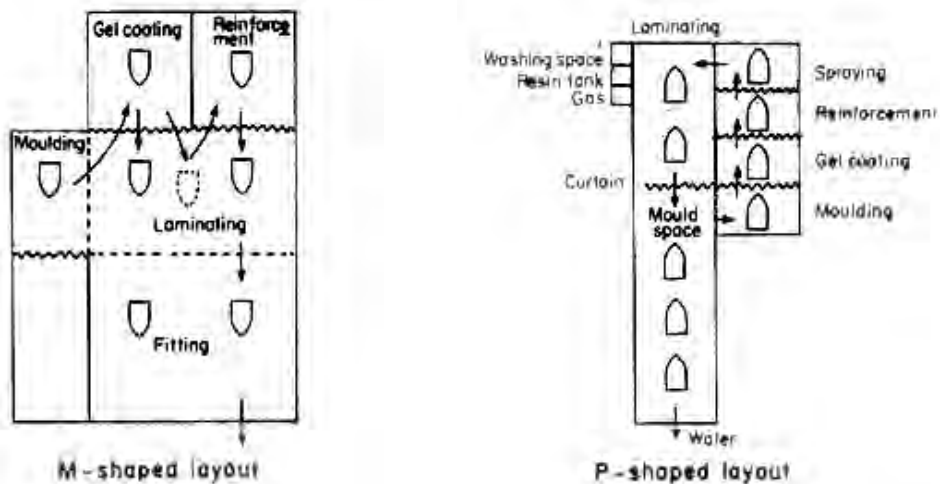
*Food and Agriculture Organization of the United Nation* (FAO) dalam bukunya “Building a Fibreglass Fishing Boat” menyebutkan beberapa jenis layout galangan kapal

fiber berdasarkan bentuk dari luasan galangan. Berikut ditampilkan jenis-jenis layout yang disarankan oleh FAO



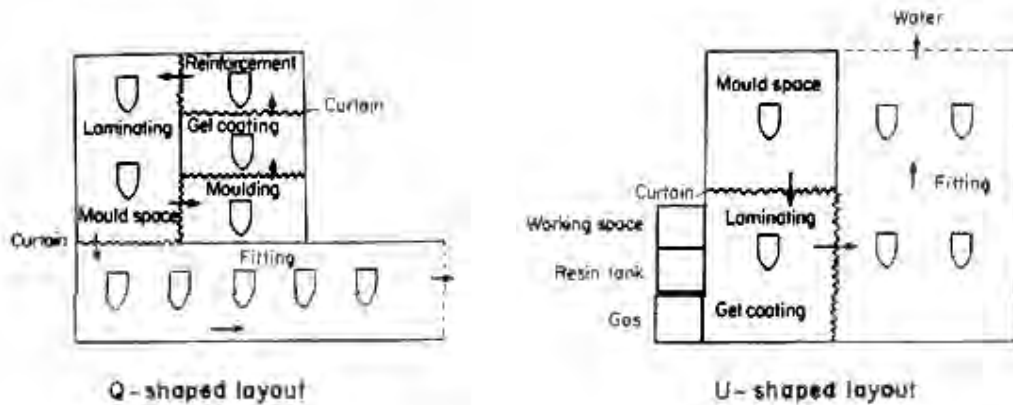
Gambar II.11 Tata Letak Galangan Kapal Fiber Tipe I dan Tipe L (Sumber : FAO, 1991)

Gambar II.11 adalah bentuk tata letak galangan kapal fiber tipe I dan tipe L. Selain itu, terdapat juga galangan kapal fiber tipe M dan tipe P yang ditampilkan pada Gambar II.12 berikut ini.



Gambar II.12 Tata Letak Galangan Kapal Fiber Tipe M dan Tipe P (Sumber : FAO, 1991)

Gambar II.12 adalah bentuk tata letak galangan kapal fiber Tipe M dan Tipe P. selain itu, terdapat juga galangan kapal Fiber tipe Q dan Tipe U yang ditampilkan pada Gambar II.13 berikut ini.



Gambar II.13 Tata Letak Galangan Kapal Fiber Tipe Q dan Tipe U (Sumber : FAO, 1991)

Setelah semua jenis tata letak galangan kapal fiber diketahui, selanjutnya didapatkan studi mengenai perencanaan tata letak galangan kapal.

## 2. Perencanaan Tata Letak Galangan Kapal

Proses perencanaan tata letak galangan dalam “Galangan Kapal” (Soejitno,1996) menyebutkan alur perencanaan tata letak galangan adalah :

- Membuat aliran material selama proses produksi dilakukan
- Membuat blok diagram perencanaan tata letak workshop
- Membuat detail diagram dengan terdapat perhitungan luasan masing-masing workshop
- Memasukkan diagram dengan perhitungan kedalam perencanaan tata letak galangan.

Selanjutnya, perhitungan kebutuhan peralatan produksi mengacu pada sumber berikut ini.

### 2.4.2 Kebutuhan Peralatan Produksi

Dalam buku “Manajemen Produksi untuk Industri Perkapalan” (Sjarief, 1996), prinsip dasar perencanaan fasilitas memperhatikan tolak ukur sebagai berikut :

#### a. Metode Produksi

Merupakan suatu kinerja yang ditentukan oleh kemampuan dari fasilitas dan peralatan, dan juga kapasitas maksimal dari galangan yang ditentukan oleh kapasitas produksi galangan kapal secara keseluruhan.

Dalam bab ii, tinjauan pustaka, telah dijelaskan tiga metode produksi kapal fiber, yaitu *hand lay-up*, *chopper gun*, dan *vacuum infusion*. Dikarenakan peningkatan kemampuan

berasal dari galangan kapal kayu tradisional, maka pemilihan metode produksi pembangunan kapal fiber dipilih yang paling sederhana yaitu metode *hand lay-up*.

b. Unjuk Kerja / *Performance*

Merupakan suatu kinerja yang dipengaruhi oleh cara tenaga kerja dalam memanfaatkan kemampuan fasilitas dan peralatan tersebut secara optimal. Unjuk kerja suatu peralatan pada umumnya akan menunjukkan suatu grafik yang naik hingga titik optimal dan selanjutnya akan turun sesuai dengan tingkat keausan sebuah peralatan.

c. *Utilisation*

Merupakan prosentase waktu kerja efektif atau aktual yang telah digunakan oleh fasilitas dan peralatan dibandingkan dengan waktu kerja resmi yang ditetapkan oleh galangan kapal dalam menjalankan operasinya. Secara normal, nilai utilisasi peralatan ideal adalah 80%-90%. Nilai tersebut ditetapkan dengan pertimbangan pemakaian secara optimal dan kemungkinan pengembangan di masa yang akan datang.

## **2.5 Analisis Kelayakan Investasi**

Analisis kelayakan finansial diperlukan untuk pengecekan seberapa layak usaha dijalankan. Beberapa metode untuk melakukan pengecekan diantaranya adalah metode payback periode, net present value, dan internal rate of return

### **2.5.1 Metode Net Present Value (NPV)**

Berdasarkan arus kas bersih yang dibukukan tiap akhir periode yang merupakan hasil dari laporan arus kas, maka arus kas bersih tersebut akan didiskontokan ke titik 0 atau tahun ke 0 (tahun awal investasi). Untuk mendiskontokan tersebut, dalam buku ini diasumsikan tingkat diskonto yang digunakan adalah tingkat suku bunga bank yang berlaku umum atau *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) yang telah ditetapkan sebelumnya. Total nilai dari arus kas bersih yang telah didiskontokan ke dalam titik 0 tersebut disebut sebagai net present value (NPV)

### **2.5.2 Metode Internal Rate of Return**

IRR adalah suatu nilai petunjuk yang identik dengan seberapa besar suku bunga yang dapat diberikan oleh investasi tersebut dibandingkan dengan suku bunga bank yang berlaku umum (Marya, 2011). Berbeda dengan metode NPV, maka dalam metode IRR ini hasil yang didapatkan berupa suatu rate atau tingkat keuntungan ( $\text{rate of return} = \text{IRR}$ ) yang menyebabkan arus kas bersih sama dengan nol. Oleh karenanya, hal ini memiliki arti kelayakan dengan metode ini adalah sebagai berikut :

Apabila  $IRR \geq \text{Present Rate}$ , maka ide usaha tersebut layak secara finansial

Apabila  $IRR < \text{Present Rate}$ , maka ide usaha tersebut dikatakan tidak layak

Untuk menghitung IRR, sebelumnya harus dicari *discount rate* yang menghasilkan NPV positif, kemudian dicari *discount rate* yang menghasilkan NPV negative. Langkahselanjutnya adalah melakukan interpolasi dengan rumus berikut :

$$IRR = i_1 + \frac{NPV1 - \text{Investasi}}{NPV1 - NPV2} (i_2 - i_1) \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

$i_1$  = Tingkat diskonto yang menghasilkan NPV (+)

$i_2$  = Tingkat diskonto yang menghasilkan NPV (-)

NPV1 = *Net Present Value* bernilai positif

NPV 2 = *Net Present Value* bernilai positif

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Metodologi Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan ini adalah metode deskriptif kualitatif. Data-data yang didapat merupakan hasil wawancara, observasi dan studi pustaka. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan deskripsi tentang strategi pengembangan galangan kapal kayu untuk mampu membangun kapal penangkap ikan secara sistematis, faktual dan akurat.

#### **3.2 Identifikasi Masalah**

Masalah yang diidentifikasi berupa Kementerian Kelautan dan Perikanan yang melakukan pengadaan 3280 kapal penangkap ikan berbahan dasar fiberglass. Sedangkan komposisi galangan kapal tradisional didominasi oleh galangan kapal kayu. Dari permasalahan ini, diambil langkah penelitian agar galangan kapal kayu dapat mampu turut serta membangun kapal fiber program pengadaan Kementerian kelautan dan Perikanan tersebut.

#### **3.3 Jenis dan Sumber Data**

##### **3.3.1 Jenis data**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu :

1. Data kualitatif, yaitu data yang didapat dari hasil wawancara dan observasi langsung dengan pihak terkait, yaitu galangan kapal fiber dan galangan kapal kayu di Jawa Timur. Bentuk lain dari data kualitatif adalah gambar yang diperoleh melalui pemotretan.
2. Data kuantitatif, yaitu data yang berbentuk angka atau bilangan sesuai dengan kebutuhan peneliti

##### **3.3.2 Sumber data**

Berdasarkan sumbernya, data yang digunakan terbagi menjadi dua, yaitu :

1. Data primer, berupa data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan tentang kebijakan pengadaan kapal penangkap ikan, serta kepada galangan-galangan kapal yang ada di Jawa Timur yang berpotensi melakukan pembangunan kapal penangkap ikan hasil kebijakan Kementerian Kelautan dan Perikanan.
2. Data sekunder, berupa data dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur untuk memperoleh data galangan kapal kayu dan fiber yang ada dan terdaftar di Jawa Timur

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis adalah survey lapangan. Survey lapangan dilakukan langsung dengan mengamati obyek yang akan diteliti secara langsung, sehingga bisa diperoleh data-data yang dapat membantu penyelesaian tugas akhir. Berikut teknik pengumpulan data yang digunakan :

1. Wawancara

Peneliti melakukan tanya jawab secara langsung dengan pihak terkait. Untuk mendapatkan data dari jawaban yang diberikan oleh pihak terkait, pertanyaan yang akan diajukan harus disusun terlebih dahulu

2. Observasi

Pengamatan secara langsung diperlukan untuk mendapatkan data-data berdasarkan fakta lapangan yang nantinya akan diolah menjadi sebuah laporan penelitian

### **3.5 Analisis Data**

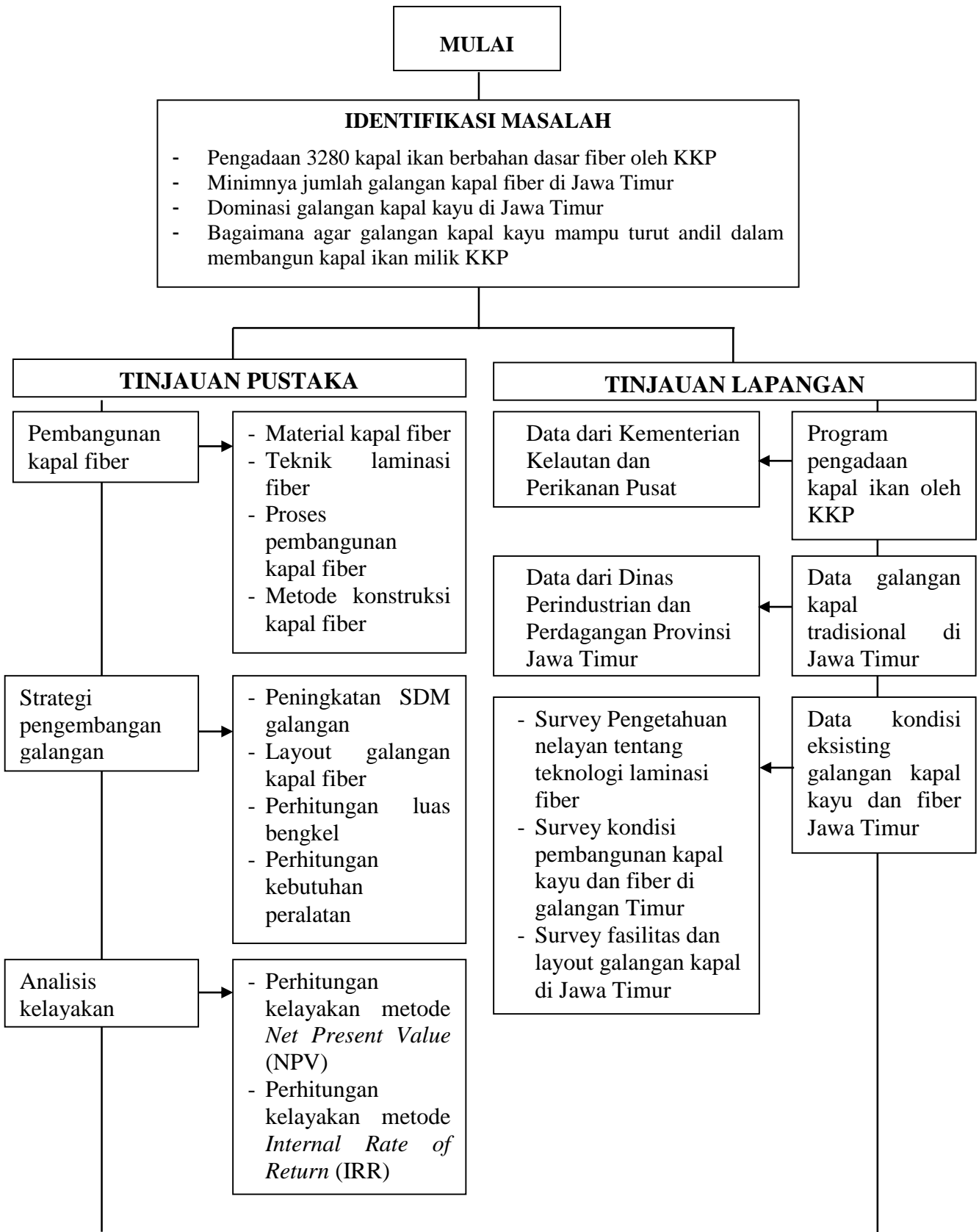
Analisis yang dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah analisis teknis pengembangan galangan kapal kayu yang dibagi menjadi analisis pengembangan sumberdaya manusia galangan kapal kayu, analisis kebutuhan peralatan produksi kapal fiber, dan analisis kebutuhan tata letak workshop galangan. Juga dilakukan analisis ekonomis berupa analisis kelayakan investasi pengembangan galangan dengan menggunakan metode *Net Present Value* dan *Internal Rate of Return*.

### **3.6 Bagan Alir**

Diagram pada Gambar III.1 berikut menunjukkan metodologi penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan mengetahui data galangan kapal di Jawa Timur yang mungkin untuk turut serta melakukan pembangunan kapal penangkap ikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan. Dari data ini, dilakukan survey ke galangan terkait untuk memperoleh informasi detail mengenai kemampuan produksi, kapasitas produksi, fasilitas produksi yang dimiliki, lalu menentukan potensi galangan untuk turut serta ambil bagian dalam proses pembangunan kapal penangkap ikan yang akan diadakan oleh kementerian kelautan dan perikanan.

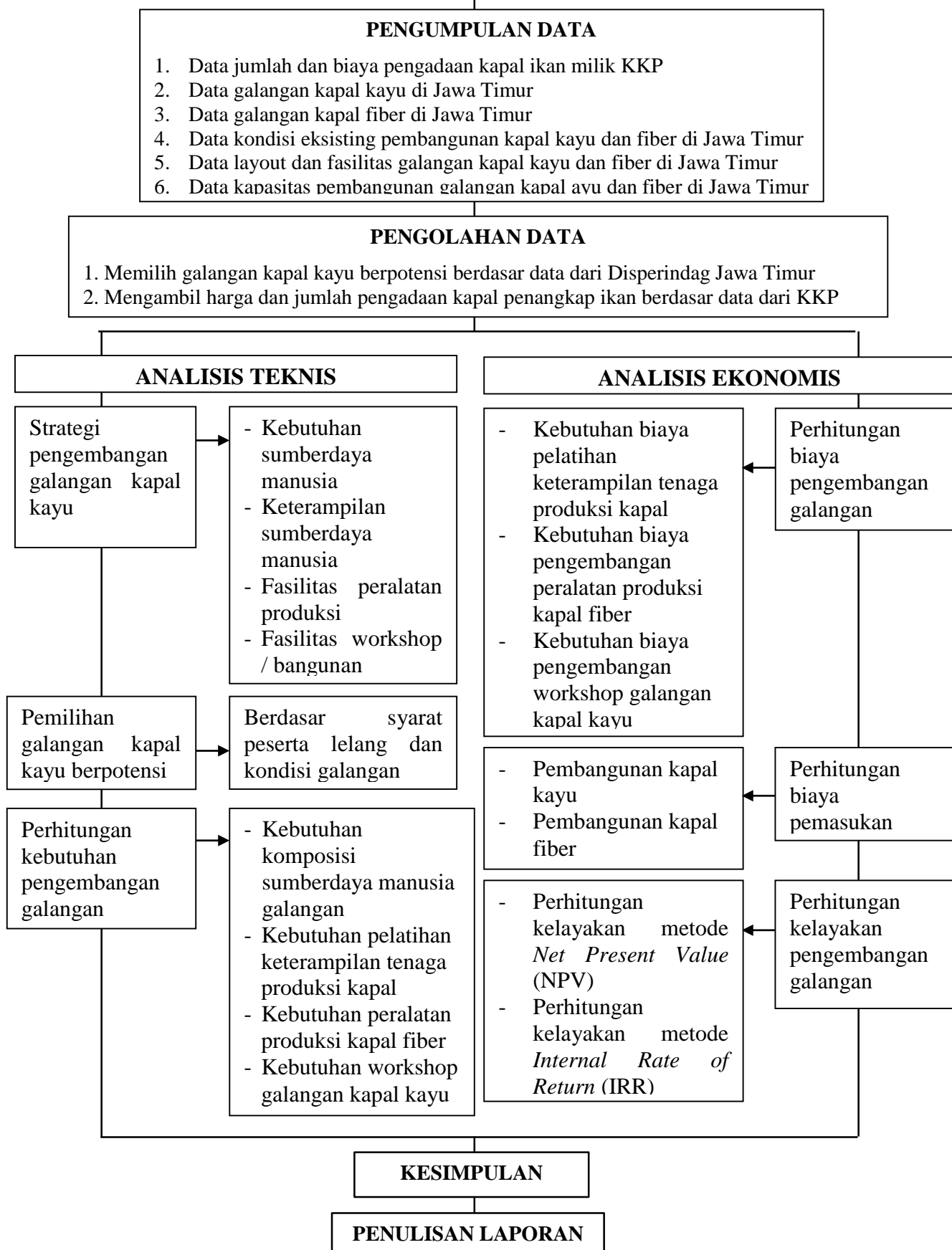
Setelah itu, dilakukan perencanaan dan persiapan apa saja yang diperlukan untuk merealisasikan solusi pengembangan yang dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan pembangunan galangan di Jawa Timur agar mampu memaksimalkan potensi pembangunan kapal fiber di masing-masing galangan.

Selanjutnya, dilakukan kalkulasi biaya investasi yang dibutuhkan dan menganalisa untung-rugi solusi peningkatan kemampuan galangan kapal yang telah diusulkan.





1



Gambar III.1 Bagan Alir Pengerjaan Laporan

## BAB IV

### PENGUMPULAN DATA

#### 4.1 Program Pengadaan Kapal Penangkap Ikan

Berdasarkan kebutuhan akan peningkatan kekuatan armada perikanan tangkap di Indonesia, sejak tahun 2010 sudah diadakan pengadaan kapal penangkap ikan secara massal oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan. Pada program sebelumnya, 1000 kapal penangkap ikan yang dibangun kesemuanya memiliki ukuran diatas 30 GT. Hal ini berkaitan dengan tujuan dilaksanakannya program pengadaan kapal, yaitu penguatan armada perikanan tangkap nasional.

Di tahun 2016 nanti, agenda pengadaan kapal ikan ini mencapai angka 3280 buah. Jumlah kapal yang sangat banyak ini menarik untuk dikaji, apakah kemampuan produksi galangan kapal di Indonesia mampu menindaklanjuti kebijakan yang telah dibuat. Perlu diketahui sebelumnya bahwa program pengadaan kapal Inka Mina yang berjumlah 1000 kapal tidak seluruhnya terbangun dikarenakan beberapa alasan. Berikut pada Tabel IV.1 ditampilkan data target dan realisasi pembangunan kapal penangkap ikan Inka Mina.

Tabel IV.1 Target dan Realisasi Pembangunan Inka Mina

TAHUN ANGGARAN	INKA MINA (unit)		NON INKA MINA (unit)	
	Rencana	Realisasi	Rencana	Realisasi
2010	60	46	-	-
2011	253	232	25	25
2012	251	243	71	71
2013	256	214	70	65
2014	226	143	60	38
<b>JUMLAH</b>	<b>1046</b>	<b>878</b>	<b>226</b>	<b>199</b>

(Sumber : Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015)

Perbedaan dengan program sebelumnya adalah, kapal yang hendak dibangun memiliki ukuran yang relatif kecil. Alasan penetapan ukuran kapal yang tehitung kecil jika dibandingkan dengan program Inka Mina sebelumnya disebabkan beberapa hal. Yang pertama karena disesuaikan dengan kondisi sekarang dimana diberhentikannya perizinan kapal penangkap ikan asing di perairan Indonesia, sehingga untuk mengisi kekosongan tersebut dibuatlah armada

kecil dalam waktu satu tahun. Juga disebabkan kondisi dimana nelayan di Indonesia rata-rata masih terbiasa mengoperasikan kapal ukuran kecil.

Yang kedua, program pengadaan kapal ikan di tahun 2016 ini memiliki tiga konsep. Yaitu pemberian kapal baru untuk kelompok nelayan yang belum memiliki kapal sendiri, selanjutnya penggantian baru kapal-kapal milik nelayan yang sudah tidak layak pakai, dan terakhir adalah peningkatan kemampuan bagi kelompok nelayan kecil, didorong lagi untuk membentuk badan hukum yang lebih besar sehingga bisa diberi penggantian dengan kapal yang memiliki ukuran lebih besar. Data kapal perikanan yang menunjukkan dominasi penggunaan kapal kecil oleh nelayan Indonesia, untuk lebih jelasnya disajikan dalam Tabel IV.2 berikut ini.

Tabel IV.2 Data Kapal Perikanan di Indonesia

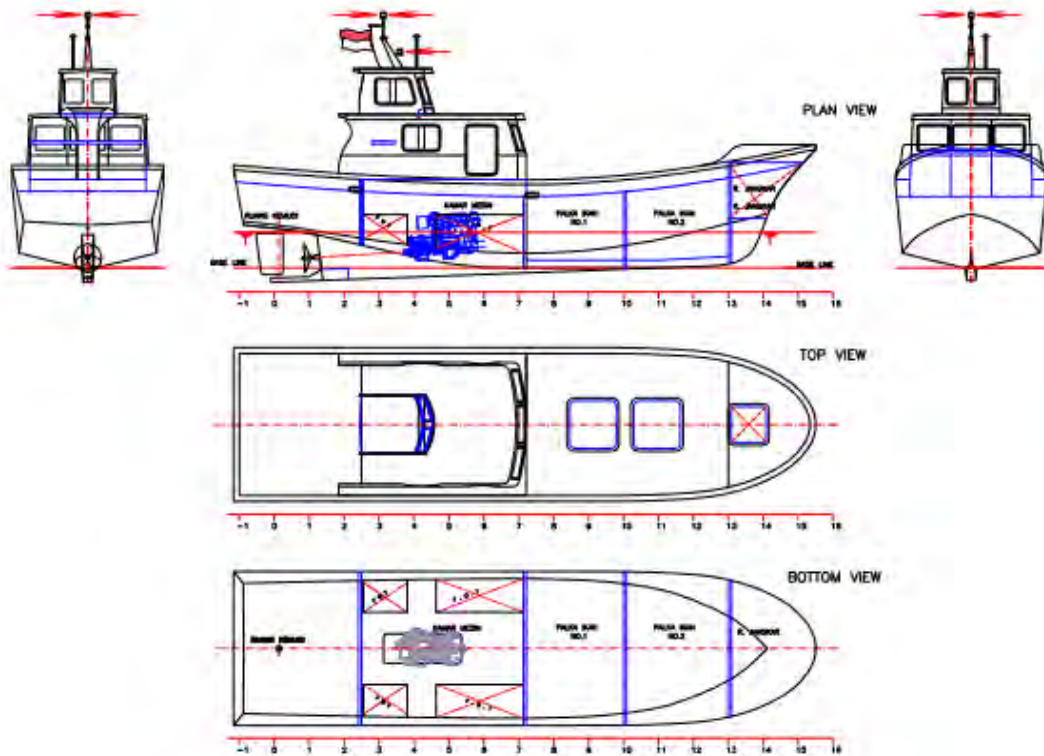
KATEGORI	UKURAN KAPAL	JUMLAH	PROSENTASE
<b>Perahu Tanpa Motor (Non Powered Boat)</b>		165,990	26,8%
<b>Perahu Motor Tempel (Outboard Motor)</b>		252,590	40,8%
<b>Kapal Motor</b>	< 5 GT	137,620	31,6%
	5 - 10 GT	38,740	
	10 - 20 GT	11,650	
	20 - 30 GT	7,620	
	30 - 50 GT	920	0,004%
	50 - 100 GT	1,670	
	100 - 200 GT	1,180	0,002%
	> 200 GT	340	
<b>Jumlah Total</b>		<b>618,320</b>	

(Sumber : Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015)

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa penggunaan kapal penangkap ikan oleh nelayan di Indonesia di dominasi oleh penggunaan perahu dengan motor tempel sebanyak 252.590 buah kapal. Namun jika bantuan kapal yang akan diberikan dipilih pada tahap ini, tidak akan ada peningkatan kemampuan yang berarti bagi nelayan di Indonesia. Oleh karena itu, dipilahlah ukuran kapal dari kelompok nelayan yang berada sedikit di atas kapal tersebut, yaitu kapal dengan variasi ukuran <5 GT, 5, 10, 20, dan 30 GT. Hal ini dimaksudkan agar ketika bantuan diberikan, terjadi peningkatan kemampuan nelayan dan adaptasi pengoperasian yang

dilakukan oleh nelayan tidak cukup banyak. Sehingga, kapal yang diberikan bisa dimanfaatkan dengan maksimal.

Dilihat dari segi desain, desain kapal penangkap ikan sudah diberikan oleh tim desain yang dibentuk oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan. Bentuk desain yang diberikan bisa ditampilkan pada Gambar IV.1 dibawah ini.

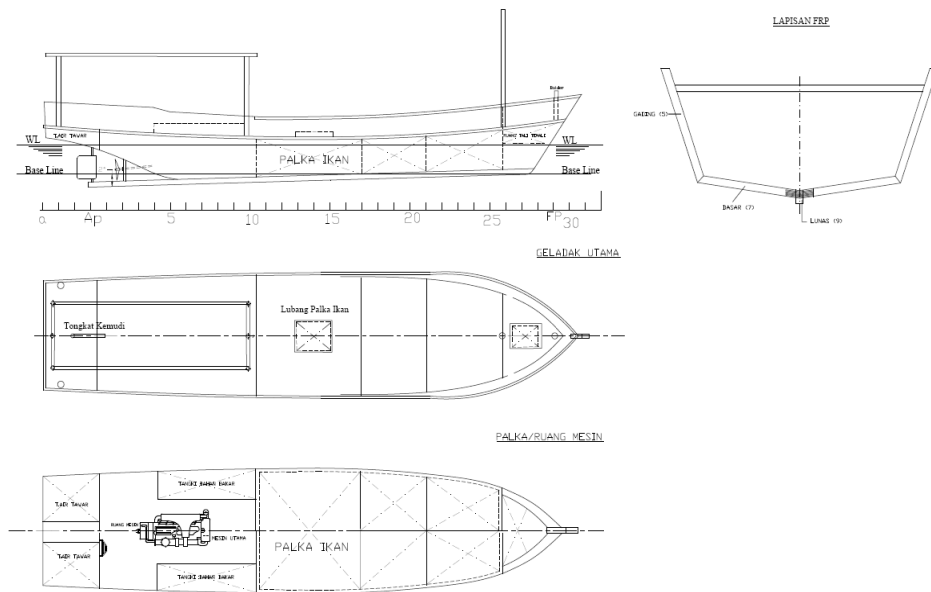


Gambar IV.1 Desain Kapal Penangkap Ikan <5 GT (Sumber : KKP, 2015)

Ukuran utama desain kapal penangkap ikan dengan muatan < 5 GT ini bisa dijelaskan sebagai berikut :

- Panjang (LoA) : 7,0 Meter
- Lebar (B) : 1,7 Meter
- Tinggi (H) : 1,0 Meter
- Sarat (T) : 0,55 Meter

Untuk selanjutnya, ditampilkan gambar desain dari kapal penangkap ikan dengan ukuran 5 GT ditampilkan pada Gambar IV.2 dibawah ini.



Gambar IV.2 Desain Kapal Penangkap Ikan 5 GT (Sumber : KKP, 2015)

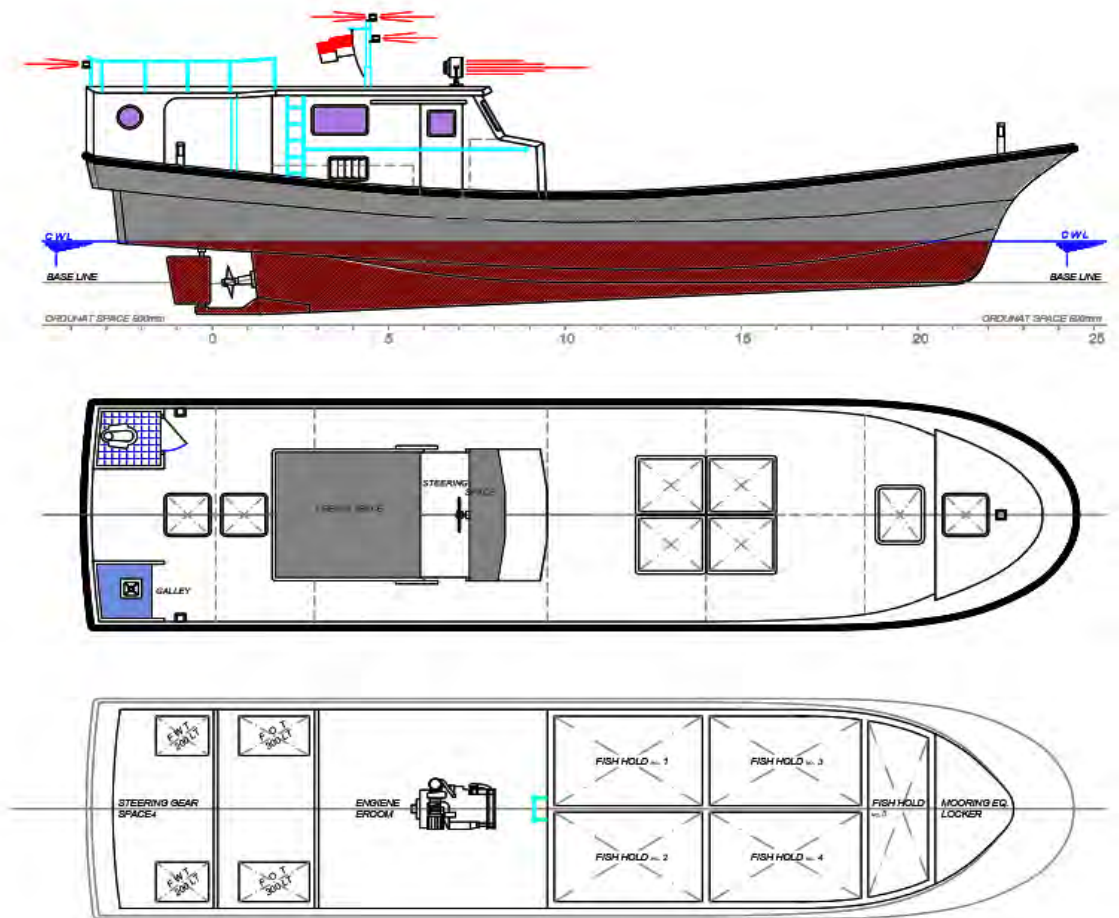
Ukuran utama desain kapal penangkap ikan dengan muatan 5 GT ini bisa dijelaskan sebagai berikut :

Panjang (LoA)	: 9,00 Meter
Panjang (LPP)	: 7,50 Meter
Lebar (B)	: 2,20 Meter
Tinggi (H)	: 1,50 Meter
Sarat (T)	: 0,55 Meter

Untuk selanjutnya, ukuran utama dari kapal penangkap ikan ukuran 10 GT adalah sebagai berikut :

Panjang (LoA)	: 14,00 Meter
Panjang (LWL)	: 12,40 Meter
Lebar (B)	: 3,35 Meter
Tinggi (H)	: 0,92 Meter
Sarat (T)	: 0,6 Meter
Tangki Bahan Bakar:	800 Liter
Tangki Air Tawar	: 400 Liter
Mesin Utama	: 1x60 HP
Kecepatan Maks	: 8 Knots
Kecepatan Dinas	: 6 Knots

Dari penjelasan ukuran utama tersebut, gambar desain dari kapal penangkap ikan dengan ukuran 10 GT ditampilkan pada Gambar IV.3 berikut ini :

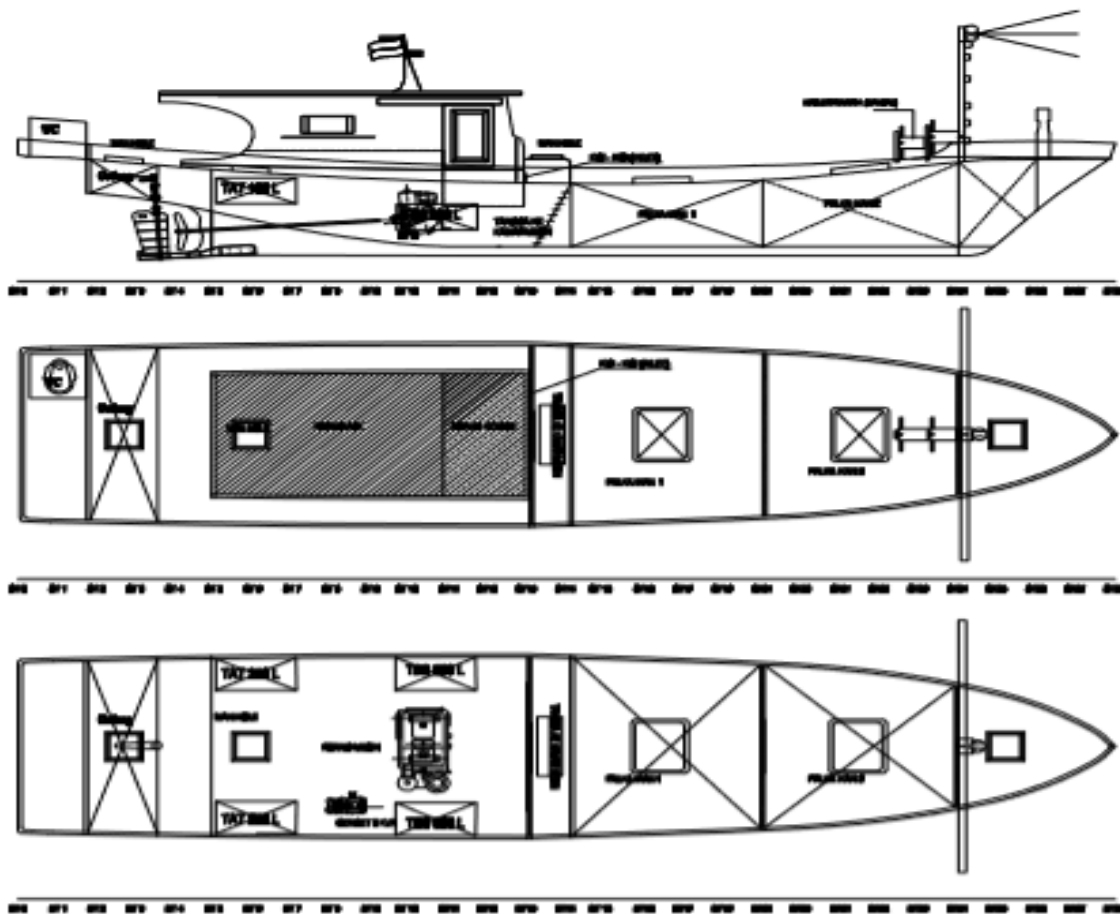


Gambar IV.3 Desain Kapal Penangkap Ikan 10 GT (Sumber : KKP, 2015)

Untuk selanjutnya, ukuran utama dari kapal penangkap ikan ukuran 20 GT adalah sebagai berikut :

- Panjang (LoA) : 16,36 Meter
- Lebar (B) : 3,00 Meter
- Tinggi (H) : 1,20 Meter
- Sarat (T) : 0,90 Meter

Dari ukuran utama yang telah disebutkan, gambar desain dari kapal penangkap ikan ukuran 20 GT ditampilkan pada Gambar IV.4.

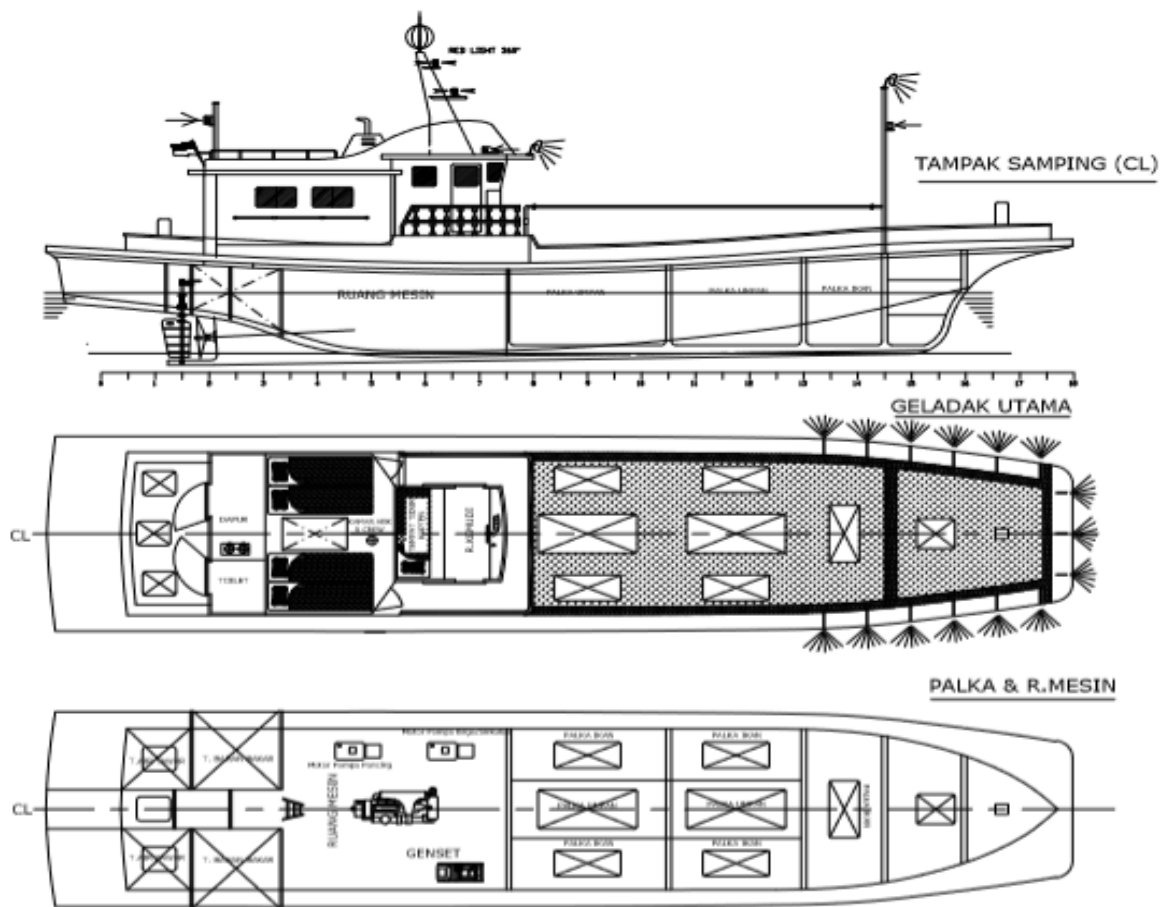


Gambar IV.4 Desain Kapal Penangkap Ikan 20 GT (Sumber : KKP, 2015)

Untuk selanjutnya, ukuran utama dari kapal penangkap ikan ukuran 30 GT adalah sebagai berikut :

Panjang (LoA)	: 19,00 Meter
Panjang (LWL)	: 16,68 Meter
Panjang (LPP)	: 14,49 Meter
Lebar (B)	: 4,20 Meter
Tinggi (H)	: 1,70 Meter
Sarat (T)	: 1,30 Meter
Tangki Bahan Bakar	: 4000 Liter
Tangki Air Tawar	: 1500 Liter
Mesin Utama	: 160 HP
Kecepatan Dinas	: 8 Knots
Anak Buah Kapal	: 8 Orang

Dari penjelasan ukuran utama diatas, gambar desain dari kapal penangkap ikan dengan ukuran 30 GT ditampilkan pada Gambar IV.5 berikut ini :



Gambar IV.5 Desain Kapal Penangkap Ikan 30 GT (Sumber : KKP, 2015)

Pada umumnya, kapal dengan ukuran kecil biasa dibuat dari beberapa bahan, kayu, fiber, dan aluminium. Pada penetapan pembangunan kapal penangkap ikan oleh kementerian kelautan dan perikanan, kapal akan dibangun dengan menggunakan bahan dasar *fibreglass*.

Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, bahwa pengadaan kapal penangkap ikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan ini mencapai jumlah 3280 buah. Jumlah ini sangatlah banyak. Jika pembuatan dilakukan dengan bahan baku kayu, ditakutkan akan semakin mempercepat habis dan rusaknya hutan di Indonesia. Jika menggunakan bahan aluminium, biaya pembuatan masing-masing kapal akan tinggi. Akhirnya, dipilihlah fiber sebagai bahan baku pembuatan kapal penangkap ikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan ini

Data jumlah dan anggaran pembangunan masing-masing kapal penangkap ikan oleh Kementerian kelautan dan Perikanan bisa ditunjukkan pada Tabel IV.3 berikut.



Tabel IV.3 Anggaran dan Rincian Biaya Pembangunan Kapal Penangkap Ikan

UNIT KERJA / KEGIATAN PRIORITAS	VOLUME (Unit)	HARGA SATUAN (Rupiah)	TOTAL (Rupiah)
<b>DITJEN PERIKANAN TANGKAP</b>			<b>2,541,250,000,000</b>
<b>Kapal penangkap ikan</b>	<b>3,280</b>		<b>2,068,000,000,000</b>
Kapal Penangkap ukuran < 5 GT	1,000	300,000,000	300,000,000,000
Kapal Penangkap ukuran 5 GT	1,000	450,000,000	450,000,000,000
Kapal Penangkap ukuran 10 GT	1,000	900,000,000	900,000,000,000
Kapal Penangkap ukuran 20 GT	250	1,450,000,000	362,500,000,000
Kapal Penangkap ukuran 30 GT	30	1,850,000,000	55,500,000,000
<b>Kapal angkut (fishing ground to port)</b>	<b>7</b>		<b>25,250,000,000</b>
Kapal angkut ukuran 30 GT (+ freezer)	5	2,050,000,000	10,250,000,000
Kapal angkut ukuran 60 GT (+ freezer)	2	7,500,000,000	15,000,000,000
<b>Alat tangkap (untuk KUD)</b>	<b>13,667</b>		<b>418,000,000,000</b>
Bubu lipat	2,437	16,200,000	39,479,400,000
Gillnet kecil (tali ris atas 1000 meter)	1,000	91,308,130	91,308,130,000
Gillnet besar (tali ris atas 1500 meter)	1,000	132,000,000	132,000,000,000
Rawai dasar (2000 mata pancing)	2,000	28,000,000	56,000,000,000
<b>Alat tangkap untuk kapal &lt; 5 GT</b>	<b>7,230</b>		<b>99,212,470,000</b>
Rincian : (6 macam alat tangkap) :			
Sirang layur 20 piece; min. 2,75 "	1,205	10,291,000	12,400,655,000
Sirang bawal putih 40 piece	1,205	18,170,000	21,894,850,000
Ciker udang 20 piece	1,205	12,821,000	15,449,305,000
Nylon Bandrong 10 piece	1,205	18,226,000	21,962,330,000
Nylon 3,5' 10 piece	1,205	18,226,000	21,962,330,000
Rawe 400	1,205	4,600,000	5,543,000,000

(Sumber : Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015)

#### 4.2 Galangan Kapal di Jawa Timur

Data galangan yang ada di Jawa Timur merupakan data sekunder yang didapatkan dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur. Data galangan terdiri dari galangan kapal fiber dan galangan kapal kayu. Data-data galangan kapal kayu dan fiber di Jawa Timur yang didapatkan dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan bisa ditampilkan pada Tabel IV.4 sebagaimana berikut :

Tabel IV.4 Data IKM Kapal Rakyat Propinsi Jawa Timur

Daerah	Galangan Kapal Kayu			Galangan Kapal Fiber			
	Galangan	Jumlah Pekerja	Keterangan	Galangan	Jumlah Pekerja	Keterangan	
Banyuwangi	41	1 Orang	Aktif	1	4	Orang	Aktif
Surabaya	1	4 Orang	Pasif/Reparasi	1	4	Orang	Aktif
Lamongan	6	4 Orang	Aktif				
	2	6 Orang	Aktif				
Pamekasan	1	7 Orang	Aktif				
	4	3 Orang	Aktif				
	3	4 Orang	Aktif				
Probolinggo	1	5 Orang	Pasif/Reparasi	1	12	Orang	Aktif
	1	8 Orang	Aktif	1	4	Orang	Aktif
Pacitan				1	4	Orang	Aktif
				1	8	Orang	Aktif
Sidoarjo				1	8	Orang	Aktif
Pasuruan	13	2 Orang	Pasif/Reparasi	1	10	Orang	Aktif
	11	3 Orang	Pasif/Reparasi				
	2	4 Orang	Pasif/Reparasi				
	1	5 Orang	Pasif/Reparasi				
	3	6 Orang	Pasif/Reparasi				
	1	32 Orang	Aktif				
Bangkalan	5	2 Orang	Aktif				
	5	3 Orang	Aktif				
Sampang	1	5 Orang	Aktif				
Sumenep	1	8 Orang	Aktif				
	4	3 Orang	Aktif				
	6	4 Orang	Aktif				
Tulungagung	3	1 Orang	Aktif				
Tuban	20	1 Orang	Aktif				
	2	5 Orang	Aktif				
Gresik	1	6 Orang	Aktif				
	2	4 Orang	Aktif				
	2	5 Orang	Aktif				
<b>JUMLAH</b>	<b>143</b>	<b>Galangan Kapal Kayu</b>		<b>8</b>	<b>Galangan Kapal Fiber</b>		

(Sumber : Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur, 2013)

Dari tabel diatas, didapatkan data galangan di Jawa Timur, sebanyak 143 unit usaha merupakan galangan kapal kayu, dan sebanyak 8 unit usaha berupa galangan kapal fiber. Disamping data galangan kapal fiber diatas, didapatkan data tiga galangan kapal fiber lagi yang berada di daerah Sidoarjo dan Surabaya. Jadi, total galangan kapal fiber yang diketahui berjumlah 11 galangan.

### 4.3 Kondisi Eksisting

Dari data galangan kapal yang diperoleh dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) Provinsi Jawa Timur, dilakukan survey ke beberapa galangan kapal baik kayu maupun fiber. Survey galangan kapal kayu dilakukan untuk melihat kondisi eksisting yang ada di lapangan, sedangkan survey galangan kapal fiber dilakukan untuk dijadikan parameter pengembangan galangan kapal kayu.

#### 4.3.1 Kondisi Galangan Kapal Kayu Jawa Timur

Jumlah galangan kapal kayu di Jawa Timur cukup banyak. Total terdapat 143 galangan kapal kayu yang berada di wilayah Jawa Timur. Tidak mungkin dilakukan survey ke semua galangan secara keseluruhan. Oleh karena itu, survey galangan kapal kayu dilakukan dengan menggabungkan beberapa metode yaitu observasi lapangan secara langsung, wawancara langsung, serta pengumpulan data sekunder dari dinas perindustrian dan perdagangan. Berikut data yang didapatkan dari galangan kapal kayu Jawa Timur.

##### 1. Proses Pembangunan Kapal Kayu Tradisional

Dalam proses pembuatan kapal kayu di galangan tradisional, pada dasarnya terdiri dari urutan sebagai ditampilkan pada Gambar IV.6 berikut :



Gambar IV.6 Alur Produksi Kapal Kayu Tradisional

### a. Pemilihan Kayu

Dalam hal pemilihan jenis kayu, pada dasarnya Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) telah mensyaratkan pemilihan kayu berdasar kelas awet dan kelas kuat kayu. Akan tetapi di lapangan, pemilihan kayu yang digunakan dalam pembangunan kapal memakai jenis kayu yang tersedia di sekitar galangan. Hal ini ditujukan untuk mengurangi biaya pengiriman untuk pesanan khusus kayu dari daerah lain. Namun, beberapa galangan pada dasarnya memiliki stok kayu yang masih utuh berbentuk log kayu.

### b. Fabrikasi

Proses fabrikasi pada pembangunan kapal kayu tradisional meliputi :

#### - Pemotongan Log Kayu menjadi Papan Kayu

Kayu pada awalnya dibeli berbentuk log kayu. Dengan menggunakan sawmill, log kayu dipotong menjadi papan-papan kayu yang siap untuk dipasang menjadi lambung dan kerangka kapal kayu. Berikut ditampilkan pada Gambar IV.7 pemotongan log kayu menjadi papan kayu pada galangan UD. Qatar Style di Kabupaten Lamongan.



Gambar IV.7 Pemotongan Log Kayu

#### - Pelengkungan Papan Kayu

Setelah dibuat menjadi bentuk papan dan balok kayu, proses selanjutnya adalah pelengkungan papan kayu untuk dibuat menjadi bagian lambung, kerangka, dan bagian lain pada kapal yang bukan merupakan bentuk datar. Proses pelengkungan

memanfaatkan perapian yang digunakan untuk memanggang papan kayu, sambil dilakukan pemanasan dengan memberikan pemberat.

Hal ini terbukti mampu membuat papan kayu menjadi melengkung. Besar lengkungan papan disesuaikan dengan mengontrol berat beban yang diberikan pada papan dan besar api yang digunakan untuk memanggang papan kayu. Bentuk dari proses pelengkungan papan kayu pada galangan UD. Duta Merpati bisa dilihat pada Gambar IV.8 berikut ini.



Gambar IV.8 Pelengkungan Papan Kayu

### c. Peletakan Lunas dan Pembuatan Lambung

Pembuatan lunas, biasanya berupa balok kayu yang panjang dan lebarnya sesuai pesanan. Balok kayu diletakkan memanjang diatas tanah, kemudian diberi penyangga. Selanjutnya dilakukan penyatuan linggi dengan lunas di kedua ujungnya. Linggi yang dipasangkan ini sudah agak melengkung. Selanjutnya dilakukan pembuatan lambung dengan penyatuan papan melengkung di sisi kanan dan kiri lunas. Baris-baris papan ini disebut larik. Proses penyatuan larik dilakukan dengan menggunakan pasak pada sisi larik yang berimpit. Proses pembuatan lunas dan awalan lambung ini ditemukan saat survey di kabupaten Lamongan. Berikut ditunjukkan proses pembuatannya pada Gambar IV.9 dihalaman selanjutnya.



Gambar IV.9 Pembuatan Lunas dan Lambung

#### d. Pemasangan Kerangka

Pembuatan kerangka atau biasa disebut tulangan, dalam pengerjaan kapal kayu tradisional dilakukan setelah pembuatan lambung selesai. Bentuk melengkung mengikuti kelengkungan lambung.

Setelah tulangan terpasang, dilakukan pemasangan larik papan lambung terakhir. Tahap selanjutnya adalah pemasangan papan kayu memanjang yang akan digunakan sebagai geladak. Setelah semuanya selesai dilakukan, kapal kayu kasko sudah terbentuk.

#### e. Finishing

Proses finishing dilakukan dengan pembersihan dan penghalusan papan kayu seperti yang ditampilkan pada Gambar IV.10 dibawah ini. Untuk menghindari kebocoran, dilakukan pendempulan di celah sambungan antar papan lambung. Setelah semua dilakukan, yang terakhir adalah pemberian warna dengan melakukan pengecatan kapal.



Gambar IV.10 Proses Finishing Kapal Kayu

Proses pembangunan kapal kayu ini dari awal pembangunan hingga selesai semua prosesnya, kapal sama sekali tidak dilakukan pemindahan posisi. Materialnya lah yang dipindahkan untuk dipasangkan ke lokasi kapal dibangun. Sehingga tidak ada proses *assembly* atau tidak diperlukan beberapa macam bengkel dalam pembangunannya.

Kondisi seperti ini tidak disarankan jika galangan hendak diarahkan kepada pengembangan dengan kapasitas produksi yang lebih besar. Karena rata-rata produksi untuk barang tipe *mass product* selalu memerlukan spesialisasi pekerjaan agar kecepatan produksi semakin besar. Dikarenakan pengembangan galangan akan diarahkan kepada pembangunan kapal fiber, maka tidak dilakukan evaluasi terhadap konsep pembangunan kapal tradisional ini. Berikutnya ditampilkan pengumpulan data kapasitas galangan kapal kayu yang diperoleh dari survey langsung, dan wawancara kepada pihak galangan kapal.

## 2. Kapasitas Galangan Kapal Kayu

Telah dilakukan survey untuk galangan kapal kayu di beberapa kabupaten di Jawa Timur. Diantaranya di kabupaten Lamongan survey dilakukan kepada UD. Duta Merpati, Ud. Qatar Style dan H. Sutahid. Di kabupaten Banyuwangi survey dilakukan kepada H. Darso dan Ali. Dan di Surabaya survey dilakukan kepada M. Thoha dan M. Ridwan. Dengan menggabungkan dengan data sekunder dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur, peta kekuatan pembangunan kapal dapat ditampilkan dalam Tabel IV.5 berikut ini.

Tabel IV.5 Kemampuan Pembangunan Galangan Kapal Kayu

Kabupaten / Kota	Nama	Jumlah Pekerja	Kapasitas (Per Tahun)	Jenis Kapal
Lamongan	UD. Duta Merpati	6	25 GT = 4	Kayu
	UD. Qatar Style	6	25 GT = 4	Kayu
	UD. Jembar	7	25 GT = 6	Kayu
	H. Sutahid	5	25 GT = 2	Kayu
	Hamdan	4	25 GT = 3	Kayu
	Mu'aji	4	25 GT = 3	Kayu
	Abd. Manaf	4	26 GT = 3	Kayu
	Khoirul Amar	4	27 GT = 3	Kayu
	Ramli	4	28 GT = 3	Kayu
	Saluhum	4	29 GT = 3	Kayu
Banyuwangi	H. Darso	4	20 GT = 2	Kayu
	Ali	4	5-10 GT = 10	Kayu

(Lanjutan Tabel IV.5 Kemampuan Pembangunan Galangan Kapal Kayu)

Kabupaten / Kota	Nama	Jumlah Pekerja	Kapasitas (Per Tahun)	Jenis Kapal
Pasuruan	CV Jati Luhur	32	30 GT = 8, 15 GT = 16	Kayu
	UD. Putra Jatim Shipindo	10	30 GT = 5, 5-15 GT = 14	Kayu, Fiber
Probolinggo	Ahmad Midun	5	30 GT = 3	Kayu
	H. Rofi'i / Romli	8	30 GT = 3	Kayu
Tuban	Taufikurrahman	5	15 GT = 6	Kayu
	Jayadi	6	15 GT = 6	Kayu
	H. Romli	5	16 GT = 6	Kayu
Gresik	Sutopo	5	20 GT = 4	Kayu
	UD. Jaya Makmur	4	20 GT = 3	Kayu
	UD. Sinar Bahari	4	20 GT = 3	Kayu
	Kanipan	5	20 GT = 3	Kayu
Bangkalan	UD. Sukolilo Jaya	3	5 GT = 8	Kayu
	UD. Sukolilo Makmur	2	5 GT = 5	Kayu
	UD. Sopyonyono	2	5 GT = 5	Kayu
	UD. Jaya Abadi	2	5 GT = 5	Kayu
	UD. Suromadu	3	5 GT = 7	Kayu
	UD. Samudra	3	5 GT = 7	Kayu
	UD. Segoro Madu	2	5 GT = 5	Kayu
	UD. Bintang Timur	3	5 GT = 7	Kayu
	UD. Harapan Jaya	2	5 GT = 5	Kayu
	UD. Jala Gatra	3	5 GT = 7	Kayu

Dari pengumpulan data gabungan antara survey, wawancara, dan data sekunder dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan telah didapatkan data kapasitas pembangunan masing galangan kapal kayu. Selain kapasitas pembangunan galangan, juga diperlukan data sumberdaya galangan kapal untuk analisis kebutuhan pelatihan kepada tenaga produksi galangan kapal. Berikut pemaparan tentang sumberdaya manusia galangan kapal kayu yang didapatkan dari proses survey.

### 3. SDM Galangan Kapal Kayu

Perolehan data kecakapan sumberdaya manusia galangan kapal kayu didapatkan melalui wawancara dengan tenaga produksi galangan kapal. Didapatkan rata-rata tenaga produksi galangan kapal kayu adalah lulusan SMP dan sedikit diantaranya merupakan



lulusan SMA ataupun SMK. Keterampilan pembangunan kapal kayu dimiliki dengan belajar secara praktek langsung tanpa adanya teori pembangunan kapal kayu. Sehingga materi pembangunan kapal tradisional ini bersifat intuisi dan diturunkan secara turun-temurun.

Dengan kebutuhan pelatihan keterampilan pembangunan kapal fiber, diketahui peserta adalah lulusan SMP dan sebagian kecil lulusan SMA atau SMK. Maka dapat disimpulkan materi teknis pelatihan yang akan diberikan merupakan materi dasar pembangunan kapal fiber.

#### **4. Legalitas Usaha Galangan**

Data legalitas usaha galangan kapal diperlukan untuk persiapan mengikuti lelang pembangunan kapal dari pemerintah yang diadakan secara terbuka. Data legalitas usaha yang diperlukan untuk proses mengikuti lelang pembangunan kapal dari Kementerian kelautan dan Perikanan diantaranya adalah :

- a. Memiliki Ijin Usaha Klasifikasi
- b. Memiliki Ijin Usaha Industri (IUI)
- c. Memiliki Tanda Daftar Perusahaan (TDP)
- d. Memiliki Surat Izin Tempat Usaha (SITU)

Dari hasil survey, didapatkan :

- Tidak semua galangan memiliki legalitas usaha baik itu UD, CV, maupun PT
- Tidak semua galangan memiliki lahan pribadi galangan, masih banyak yang menggunakan area pesisir pantai atau lahan desa

Pendataan legalitas usaha tidak sampai pada tahap rincian legalitas usaha galangan secara total, namun dapat diketahui data galangan yang berpotensi untuk dikembangkan berdasarkan sebagian legalitas usahanya. Diantaranya adalah sebagaimana ditampilkan dalam sebagai berikut ini.

1. Lamongan	: UD. Duta Merpati	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Qatar Style	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Jembar	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: H. Sutahid	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
	: Hamdan	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
	: Mu'aji	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
	: Abd. Manaf	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
	: Khoirul Amar	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
	: Ramli	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
	: Saluhum	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)

2. Banyuwangi	: H. Darso	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
	: Ali	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
3. Pasuruan	: CV Jati Luhur	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Putra Jatim Shipindo	(Memiliki Legalitas Usaha)
4. Probolinggo	: Ahmad Midun	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
	: H. Rofi'I / Romli	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
5. Tuban	: Taufikurrahman	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
	: Jayadi	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
	: H. Romli	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
6. Gresik	: Sutopo	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Jaya Makmur	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Sinar Bahari	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: Kanipan	(Tidak Memiliki Legalitas Usaha)
7. Bangkalan	: UD. Sukolilo Jaya	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Sukolilo Makmur	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Sopyono	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Jaya Abadi	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Suromadu	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Samudra	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Segoro Madu	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Bintang Timur	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Harapan Jaya	(Memiliki Legalitas Usaha)
	: UD. Jala Gatra	(Memiliki Legalitas Usaha)

Dari pemaparan data diatas, didapatkan 17 galangan kapal kayu berpotensi untuk dikembangkan. Selanjutnya akan dipaparkan hasil dari pengumpulan data terhadap galangan kapal fiber di Jawa Timur.

#### **4.3.2 Kondisi Galangan Kapal Fiber Jawa Timur**

Survey terhadap kondisi galangan kapal fiber di Jawa Timur dilakukan untuk melihat kesiapan mengikuti lelang pembangunan kapal penangkap ikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan, juga untuk dijadikan parameter pengembangan yang akan dilakukan kepada galangan kapal kayu. Dari survey yang dilakukan, didapatkan beberapa data sebagaimana berikut ini.

##### **1. Proses Pembangunan Kapal Fiber**

Pada dasarnya, pembangunan kapal fiber sudah mengikuti alur pembangunan kapal fiber. Alur pembangunan kapal fiber bisa ditampilkan dalam diagram pada Gambar IV.11 berikut ini.



Gambar IV.11 Alur Pembangunan Kapal Fiber di Jawa Timur

#### a. Pembelian Material

Setelah mendapat pesanan pembangunan kapal, proses produksi diawali dengan pembelian material. Pembelian material meliputi :

##### - Material Mentah

Material mentah merupakan material yang memerlukan penanganan lagi agar bisa diubah menjadi bentuk produk jadi. Material mentah dalam proses produksi fiber terdapat banyak sekali macamnya, diantaranya adalah resin, serat fiber, katalis hardener, cat, dan lain-lain

##### - Material Setengah Mentah

Material setengah mentah adalah material yang sudah melalui proses produksi, hanya saja belum jadi produk sepenuhnya. Contohnya adalah papan kayu yang akan digunakan untuk rangka plug dan triplek untuk cetakan mould.

##### - Material Jadi

Material jadi adalah material yang tidak memerlukan lagi perlakuan agar menjadi produk, karena sudah merupakan produk jadi dan tinggal menggunakan saja. Beberapa

produk jadi yang bisa dibeli dalam pembangunan kapal fiber diantaranya adalah mesin temple, jangkar, meja kursi, lampu navigasi, dan lain-lain.

Diatas merupakan jenis-jenis material yang digunakan dalam proses pembangunan kapal fiber. Setelah semua material yang diperlukan untuk pembangunan didapatkan, proses selanjutnya adalah pembuatan *Plug* dan *Mould*.

#### **b. Pembuatan Plug dan Mould**

Dari data dan dimensi kapal yang telah dirancang, bisa dibentuk *plug* berdasarkan desain gading pada desain kapal. Dilakukan penggambaran gading dengan skala 1:1 atau *mould loft*. Selanjutnya, gambar gading dengan ukuran sekebanannya ini di-mal dan dibentuk pada papan kayu. Dilakukan pemotongan pada kayu sesuai alur yang dibentuk oleh gambar gading. Setelah dilakukan pemotongan, maka gading kapal pun terbentuk.

Setelah terbentuk gading kapal, selanjutnya dapat dilakukan pembuatan mold atau cetakan. *Mold* dibentuk dengan menggunakan papan triplek, sesuai alur yang dibentuk oleh gading pada *plug* yang telah dibuat sebelumnya. Dilakukan pelapisan dengan menggunakan *gel coat* dan *wax* agar cetakan tidak menempel pada lapisan laminasi yang akan dilakukan pada proses selanjutnya. Berikut pada Gambar IV.12 adalah contoh proses pembuatan mould dan plug yang ditemui pada saat melakukan survey di galangan kapal fiber di Sidoarjo.



Gambar IV.12 *Plug* dan *Mold*

#### **c. Laminasi Kapal**

Metode laminasi yang paling banyak dipakai di galangan kapal fiber Jawa Timur adalah metode *hand lay-up*. Dari semua galangan yang dilakukan survey, semua galangan

menggunakan metode ini. Ada beberapa bagian kapal yang dilakukan laminasi, diantaranya adalah :

- Lambung Kapal

Lambung kapal dicetak dalam cetakan yang sebelumnya telah dibuat. Lambung ini yang paling besar dan paling awal, oleh karena itu pembuatannya didahulukan daripada yang lain.

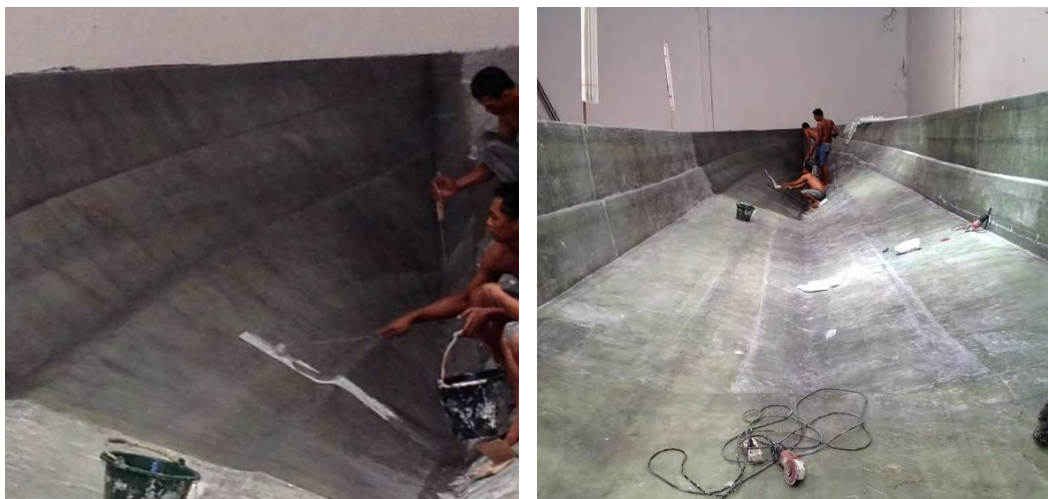
- Gading Kapal

Setelah lambung kapal terbentuk, dilakukan juga pencetakan gading kapal. Gading kapal ini berbentuk lurus, jadi cetakannya berbentuk seperti papan kayu atau sebilah kayu.

- Bangunan Kapal

Bangunan atas kapal juga dilakukan pembentukan *plug* dan *mould*. proses yang sama dilakukan disetiap tahapan laminasi, baik untuk laminasi lambung, gading, maupun bangunan atas.

Yang perlu diperhatikan dari kegiatan laminasi ini adalah menghindari terjadinya proses polimerisasi yaitu lapisan menjadi padat dan licin sehingga saat ingin menambah lapisan, material tidak akan menyatu dan akhirnya terjadinya pecah pada badan kapal. Untuk proses laminasi badan kapal, ditemukan saat survey di galangan PT. Javanese Boat. Berikut pada Gambar IV.13 ditampilkan proses laminasi lambung kapal tersebut.

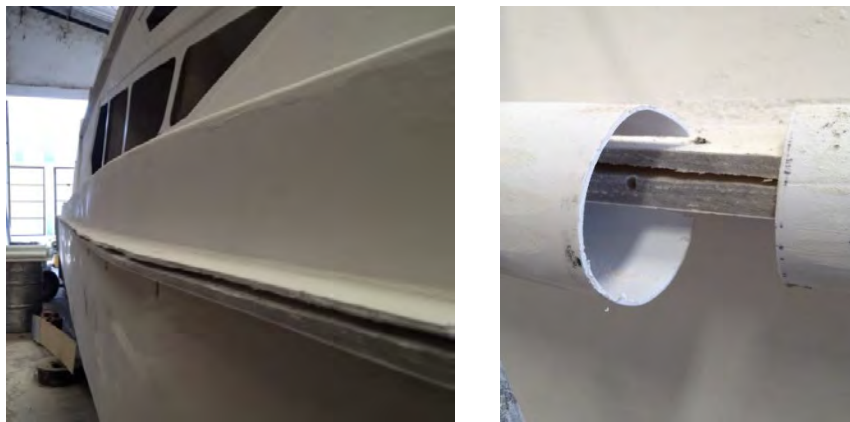


Gambar IV.13 Laminasi Lambung Kapal

Setelah terbentuk semua bagian kapal, dilakukan penyambungan bagian-bagian kapal atau yang disebut dengan proses *assembly*.

#### d. Assembly

Proses diawali dengan pelepasan badan kapal dari cetakan dengan menggunakan bantuan crane / chain block. Setelah itu, lambung dan *superstructure* yang telah dilepas dari  *mold*-nya kemudian disatukan atau dilakukan proses  *assembling*. Saat penyambungan diberi celah atau ruang tambah antara kedua bagian yang akan kita sambung dan menambahkan lapisan laminasi pada ruang tambahan tersebut. Dimulai dari bagian dalam hingga bagian terluar badan kapal. Setelah dilaminasi, bagian sambungan tersebut diberi fender agar menguatkan antara sambungan. Berikut pada Gambar IV.14 ditampilkan pemasangan sambungan badan kapal pada galangan PT. Javanese Boat yang ditemui.



Gambar IV.14 *Assembling* Badan Kapal Fiber

#### e. Pemasangan *Outfitting* dan Instalasi

Tahapan selanjutnya adalah proses  *outfitting*, instalasi peralatan dan perlengkapan kapal. Diantaranya adalah :

- Mesin Induk dan Generator

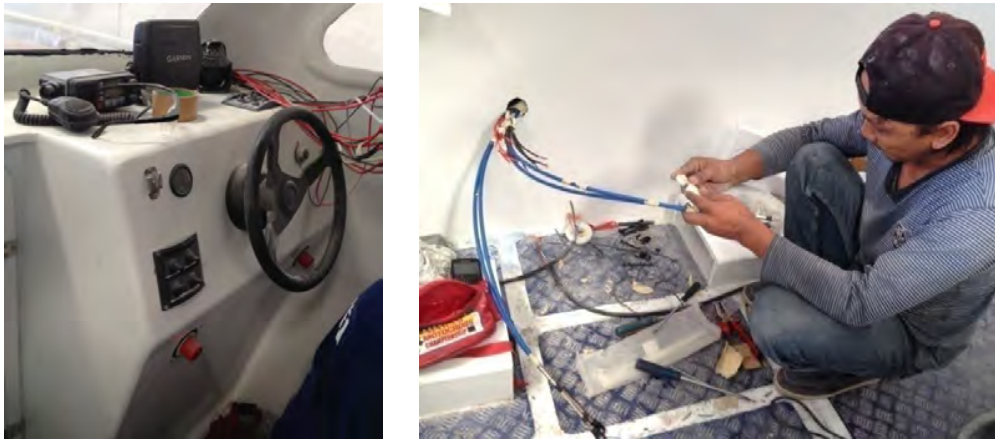
Pemasangan mesin bisa dilakukan setelah kapal jadi secara keseluruhan, karena mesin yang digunakan biasanya adalah mesin tempel. Penyetelan mesin induk ini harus mempertimbangkan sudut kemiringan poros propeller, persyaratan ketebalan bantalan dudukan mesin (*chock past*).

- Sistem Listrik dan Navigasi

Jaringan listrik dan panelnya mulai dipasang. Instalasi peralatan dan perlengkapan navigasi mengikuti panduan teknisi dari pabrik pembuat (*supplier*), serta dilaksanakan setelah instalasi blok rumah kemudi dan sebagian interiornya. Penetrasi kabel – kabel yang menembus sekat dibuat rapi dan kedap.

- Peralatan dan Perlengkapan Kapal

Peralatan dan perlengkapan (*others miscellaneous and equipment*) ini mulai dipasang, seperti peralatan komunikasi, tiang radar, sistem pemadam kebakaran, steering gear, sistem pengatur udara (AC) dan ventilasi mekanik, windlass, rantai jangkar, dan lain – lain. Sama seperti permesinan, ada juga pemasangan perlengkapan kapal dilakukan setelah kapal diluncurkan. Berikut pada Gambar IV.15 ditampilkan proses pemasangan sistem kelistrikan yang ditemui saat proses survey di galangan PT. Fiberboat Indonesia



Gambar IV.15 Instalasi Listrik Kapal Fiber

#### **f. Finishing**

Finishing merupakan proses penyempurnaan kapal yang sudah di *assembling*, meliputi:

- Pendempulan dan pengamplasan bagian lambung, dek, dan sekat – sekat yang masih kasar
- Pengecatan pada bagian kapal, seperti interior maupun eksterior kapal
- Pemasangan perlengkapan interior, seperti akomodasi, kursi-kursi, dan lain – lain
- Pemasangan perlengkapan keselamatan, seperti *life buoy*, *life jacket*, perlengkapan pemadam kebakaran, dan lain – lain.

Dalam keseluruhan proses pembangunannya, hampir sama dengan galangan kapal kayu yang dari awal pembangunan hingga selesai dibangun, kapal tidak mengalami pemindahan lokasi. Akan tetapi, material dan peralatan produksi lah yang dipindahkan mendekati area produk berada.

Hal ini tidak efektif jika digunakan untuk melakukan produksi kapal dengan tipe *mass product*. Padahal sejatinya proses produksi kapal fiber bisa digunakan sebagai produk tipe *mass product*. Pembuatan produk tipe *mass produk* rata-rata diproduksi dengan menggunakan sitem ‘ban berjalan’. Oleh karena itu, rencana pengembangan galangan dari hanya produksi kapal kayu menjadi galangan yang mampu membangun kapal fiber

direncanakan menggunakan rel dalam pemindahan kapalnya, sehingga untuk material handling bisa lebih mudah dan lebih cepat.

## 2. Kapasitas Galangan Kapal Fiber

Telah dilakukan survey untuk beberapa galangan kapal fiber di Jawa Timur. Diantaranya adalah galangan kapal fiber PT. Pantheon Energy di Surabaya, PT. Fiberboat Indonesia di Sidoarjo, dan PT. Javanese Boat di Surabaya. Dengan menggabungkan dengan data sekunder dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur, kapasitas pembangunan kapal fiber dapat ditampilkan dalam Tabel IV.6 berikut ini.

Tabel IV.6 Kemampuan Pembangunan Galangan Kapal Fiber

Kabupaten / Kota	Nama	Jumlah Pekerja	Kapasitas (Per Tahun)	Jenis Kapal
Surabaya	M. Thoha	2	3 GT = 15	Fiber
	M. Ridwan	2	3 GT = 15	Fiber
	PT. Pantheon	6	3-30 GT = 10	Fiber / Aluminium
Sidoarjo	PT. Fiberboat Indonesia	12	3-30 GT = 15	Fiber / Aluminium
	PT. Javanese Boat	8	3-30 GT = 15	Fiber / Aluminium
Probolinggo	CV Makmur Jaya	12	5-10 GT = 24	Fiber
Pasuruan	UD. Putra Jatim Shipindo	10	30 GT = 5, 5-15 GT = 14	Kayu, Fiber

Dari pengumpulan data gabungan antara survey, wawancara, dan data sekunder dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan telah didapatkan data kapasitas pembangunan masing galangan kapal fiber. Selain kapasitas pembangunan galangan, didapatkan juga data sumberdaya manusia tenaga produksi galangan kapal fiber. Berikut pemaparan tentang sumberdaya manusia galangan kapal fiber yang didapatkan dari proses survey

## 3. SDM Galangan Kapal Fiber

Dalam rangkaian survey, didapatkan tenaga produksi laminasi kapal fiber berasal dari lulusan SMP dan SMA. Tidak berbeda jauh dengan tenaga produksi galangan kapal kayu, tenaga produksi galangan kapal fiber belajar langsung secara praktek dengan diajarkan oleh pekerja yang lebih dahulu bekerja sebagai tenaga produksi galangan kapal fiber.

Perbedaannya adalah materi yang disampaikan pada tenaga produksi kapal fiber berasal dari akademisi yang disampaikan kepada tenaga produksi. Sedangkan materi yang disampaikan kepada tenaga produksi kapal kayu tradisional berasal dari pendahulu yang melakukan pembuatan kapal kayu berdasarkan intuisi.



#### 4. Legalitas Usaha Galangan

Legalitas usaha galangan kapal fiber dilihat untuk melihat kesiapan keikutsertaan galangan kapal fiber dalam pembangunan kapal penangkap ikan milik Kementerian Kelautan dan Perikanan. Didapatkan rata-rata galangan sudah siap untuk ikut serta pembangunan kapal, ditunjukkan dengan legalitas usaha yang rata-rata dimiliki oleh galangan yang ditampilkan pada Tabel IV.8 berikut ini.

Tabel IV.7 Kesiapan Galangan Kapal Fiber Berdasarkan Legalitas Usaha

Kabupaten / Kota	Nama	Legalitas Usaha
Surabaya	M. Thoha	
	M. Ridwan	
	PT. Pantheon	√
Sidoarjo	PT. Fiberboat Indonesia	√
	PT. Javanese Boat	√
Probolinggo	CV Makmur Jaya	√
Pasuruan	UD. Putra Jatim Shipindo	√

Dari data diatas dapat dilihat bahwa lima galangan kapal fiber sudah siap untuk ikut serta dalam proses lelang pembangunan kapal penangkap ikan milik Kementerian Kelautan dan Perikanan. Setelah semua data terkumpul, selanjutnya dilakukan analisis dan pembahasan data dalam rangka pengembangan galangan kapal kayu agar mampu turut serta membangun kapal fiber milik Kementerian Kelautan dan Perikanan.

#### 4.4 Syarat Peserta Lelang Kementerian Kelautan dan Perikanan

Sebelum dilakukan pengembangan, perlu diketahui syarat dan ketentuan yang ditetapkan mengenai kriteria galangan kapal fiber yang diterima oleh pemerintah. Penunjukan syarat dan ketentuan galangan agar dapat mengikuti lelang pembangunan kapal ikan milik Kementerian Kelautan dan Perikanan diperoleh dalam [ipse.kkp.go.id](http://ipse.kkp.go.id). yang dapat dilihat pada Lampiran C. Namun demikian, syarat dan kriteria yang disebutkan diantaranya adalah :

- Legalitas Perusahaan
  - Memiliki Ijin Usaha Klasifikasi
  - Memiliki Ijin Usaha Industri (IUI)
  - Memiliki Tanda Daftar Perusahaan (TDP)
  - Memiliki Surat Izin Tempat Usaha (SITU)
- Sumberdaya Manusia
  - Tenaga ahli lulusan minimal D3 Teknik Perkapalan

- Tenaga teknis perkapalan
- Tenaga teknis kelistrikan minimal SMK
- Tenaga pelapis laminasi fiber
- Fasilitas dan Peralatan
  - Memiliki Galangan/Workshop (Milik Sendiri / Sewa ) :
    - Melampirkan bukti sewa minimal 3 tahun
    - Melampirkan SITU Cabang jika lokasi workshop lebih dari satu
    - Area workshop tertutup minimal 360 m<sup>2</sup>
    - Area lahan terbuka minimal 410 m<sup>2</sup>
    - Gudang material minimal 24 m<sup>2</sup>
  - Memiliki peralatan bantu (Crane / Tackle / Katrol) baik sewa atau milik sendiri
- Keuangan
  - Memiliki dukungan bank sebesar 10% HPS
- Lain-lain
  - Telah melunasi Kewajiban Pajak (SPT/PPH) tahun terakhir
  - Manajemen dan perusahaannya tidak sedang dalam pengawasan pengadilan
  - Tidak berada pada posisi bangkrut
  - Pengurus atau badan usaha tidak masuk dalam daftar hitam
  - Tidak diijinkan melakukan konsorsium

Dari data syarat dan kriteria galangan yang telah ditetapkan oleh pemerintah ini, selanjutnya akan dijadikan dasar dalam pengembangan galangan kapal kayu agar mampu membangun kapal ikan berbahan dasar fiber. Berikut ini dilakukan analisis persiapan pengembangan galangan kapal kayu tradisional dari segi ketrampilan sumberdaya manusia dan juga persiapan fasilitas produksinya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

## BAB V

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis Kondisi Eksisting

Data-data kondisi eksisting galangan kapal kayu dan galangan kapal fiber telah terkumpul. Dari pemaparan data tersebut didapatkan dari total 143 galangan kapal kayu, 17 galangan memiliki potensi untuk dikembangkan. Dan dari 11 galangan kapal fiber, terdapat lima galangan kapal fiber siap mengikuti proses lelang dari Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Kondisi eksisting pembangunan kapal dari galangan kapal kayu menunjukkan kondisi pembangunan yang masih tradisional, yaitu pembuatan kapal dengan tanpa rencana desain. Sedangkan pada galangan kapal fiber, pembuatan kapal fiber dilakukan tanpa adanya pembagian area workshop. Pembangunan dilakukan di satu area, dari awal laminasi hingga proses finishing kapal. Hal ini tidak memenuhi standart galangan yang melakukan produksi massal, yaitu memiliki pembagian area workshop. Pengembangan dari galangan kapal kayu menjadi pembangun kapal fiber membutuhkan beberapa penyesuaian. Untuk mendapatkan strategi yang tepat, dilakukan analisis strategi pengembangan galangan kapal kayu.

##### 5.1.1 Analisis Strategi Pengembangan Galangan Kapal Kayu

Pembangunan kapal kayu dan kapal fiber memiliki beberapa perbedaan. Perbedaan tersebut diantaranya adalah :

- a. Bahan Baku Kapal
- b. Teknik Pembangunan
- c. Teknologi Pembangunan
- d. Kondisi Pembangunan

Masing-masing perbedaan karakteristik pembangunan kapal kayu dan kapal fiber dapat ditampilkan dalam Tabel V.1 berikut ini :

Tabel V.1 Perbedaan Karakteristik Pembangunan Kapal Kayu dan Kapal Fiber

Perbedaan	Kapal Kayu	Kapal Fiber	Kebutuhan Pengembangan
Penerimaan Order	Pesan Langsung	Lelang	Keterampilan Pemasaran
Bahan Baku	Kayu	Resin dan Serat Fiber	Keterampilan Tenaga Produksi
Teknik Pembangunan	Pemotongan, Pelengkungan, Pemasangan	Pencampuran, Pencetakan, Penyambungan	Keterampilan Tenaga Produksi
Teknologi Pembangunan	Peralatan Kayu	Peralatan Fiber	Peralatan Produksi
Kondisi Pembangunan	Tidak Terlalu Terpengaruh Suhu dan Cuaca	Terpengaruh Suhu dan Cuaca	Layout Galangan

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kebutuhan strategi pengembangan dapat didasarkan pada :

- a. Keterampilan atau Keahlian Sumberdaya Manusia Galangan
- b. Peralatan Produksi
- c. Layout Galangan

Sehingga, strategi pengembangan galangan didasarkan pada tiga faktor tersebut.

### **1. Pengembangan Sumberdaya Manusia (SDM) Galangan Kapal Kayu**

Pengembangan Sumberdaya Manusia (SDM) galangan dibedakan menjadi dua, yaitu :

#### a. Manajemen Galangan

Manajemen galangan dibutuhkan karena produksi yang semakin meningkat seiring dengan berkembangnya galangan, akan mengakibatkan bertambah kompleksnya permasalahan yang ada di dalam perusahaan. Oleh karena itu, manajemen galangan dibutuhkan dalam pengembangan galangan kapal kayu.

Perhitungan kebutuhan manajemen mempertimbangkan kebutuhan galangan dan syarat kepesertaan lelang pembangunan kapal dari Kementerian Kelautan dan Perikanan

#### b. Tenaga Produksi Galangan

Proses produksi yang berbeda dalam membangun kapal kayu dan kapal fiber membutuhkan tambahan keahlian dari tenaga produksi galangan. Namun, perbedaan ini tidak secara menyeluruh karena dalam membangun kapal fiber, terdapat proses produksi yang membutuhkan keterampilan tukang kayu untuk membuat cetakan kapal. Oleh karena itu, kebutuhan keterampilan produksi dilakukan dengan membandingkan keterampilan yang dimiliki dan keterampilan yang dibutuhkan oleh tenaga produksi dalam tiap-tiap tahapan produksi kapal.

### **2. Pengembangan Teknologi Peralatan Produksi**

Pengembangan teknologi peralatan produksi didasarkan pada kebutuhan peralatan produksi kapal fiber. Parameter pengembangan yang digunakan adalah galangan kapal fiber yang berada di Jawa Timur. Karena rata-rata galangan kapal fiber di Jawa Timur menggunakan metode produksi *hand lay-up*, maka peralatan produksi yang digunakan adalah peralatan produksi untuk metode produksi *hand lay-up*.

### **3. Pengembangan Layout Galangan**

Perbedaan karakteristik material kayu dan fiber menyebabkan kebutuhan layout baru dari galangan. Pengembangan layout didasarkan pada kebutuhan luasan area workshop pembangunan kapal fiber, aliran proses produksi, denah galangan kapal kayu, serta layout awal galangan. Dengan mempertimbangkan keseluruhan faktor tersebut, pengembangan layout selanjutnya dapat dilakukan.

#### **5.1.2 Analisis Pemilihan Galangan Kapal Kayu**

Sebelum peneliti memulai survey, telah dilakukan survey sebelumnya oleh Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) Jawa Timur, dan telah dilakukan pelatihan keterampilan produksi kapal fiber kepada tenaga produksi galangan kapal kayu di beberapa kota dan kabupaten, yaitu Surabaya, Lamongan, Pamekasan dan Banyuwangi dengan masing-masing peserta pelatihan sebanyak :

- a. Surabaya sebanyak 25 Peserta Pelatihan
- b. Lamongan sebanyak 30 Peserta Pelatihan
- c. Pamekasan sebanyak 30 Peserta Pelatihan dan
- d. Banyuwangi sebanyak 25 Peserta Pelatihan

Agar tidak terjadi alur yang berseberangan dengan pelatihan pembuatan kapal fiber yang telah dilakukan oleh Disperindag, maka peneliti melakukan survey ke galangan kapal kayu yang berada di area galangan yang sebelumnya telah dilakukan pelatihan oleh Disperindag. Hasil survey masing-masing galangan dapat dilihat pada lampiran.

Dari hasil survey yang dilakukan terhadap sampel galangan kapal kayu yang ada di Jawa Timur, dibandingkan potensi masing-masing galangan untuk dipilih mana yang paling berpotensi untuk dikembangkan. Potensi yang dibandingkan melihat berapa banyak syarat yang terpenuhi dalam kebutuhan untuk ikut serta dalam proses lelang pembangunan kapal penangkap ikan. Syarat tersebut meliputi legalitas perusahaan, SDM, workshop, peralatan, keuangan, serta sebagai tambahan adalah kapasitas pembangunan yang dimiliki.

#### **1. Galangan Berpotensi Pembangun Kapal Fiber 30 GT**

Pemilihan galangan berpotensi yang mampu membangun kapal fiber ukuran 30 GT, didasarkan pada pendekatan kemampuan awal pembangunan galangan kapal kayu. Berikut pada Tabel V.2 ditampilkan beberapa galangan yang memiliki kapasitas pembangunan awal mendekati ukuran kapal 30 GT.

Tabel V.2 Galangan Berpotensi 30 GT

POTENSI	Legalitas Usaha	SDM	Luasan Workshop	Peralatan Produksi	Kapasitas Produksi
UD. Duta Merpati	√	SMP	(30 x 100) m <sup>2</sup>	√	25 – 30 GT
UD. Qatar Style	√	SMP	(25 x 100) m <sup>2</sup>	√	25 – 30 GT
Gal. Perorangan	-	SMP	Pesisir Pantai	-	25 – 30 GT

Data yang ditampilkan diatas menunjukkan bahwa galangan yang memiliki potensi terkuat adalah galangan UD. Duta Merpati dengan adanya legalitas perusahaan, meski tidak semuanya terpenuhi, dan juga dengan peralatan produksi yang paling banyak. Untuk data lengkap mengenai peralatan produksi bisa dilihat pada bab iv pengumpulan data. Luasan workshop yang dimiliki adalah 3000 m<sup>2</sup>, hal ini telah memenuhi syarat yang ditetapkan yaitu  $360 \text{ m}^2 + 410 \text{ m}^2 + 24 \text{ m}^2 = 794 \text{ m}^2$ . Oleh karena itu, peningkatan kemampuan galangan ukuran 30 GT didasarkan pada fasilitas milik UD. Duta Merpati.

## 2. Galangan Berpotensi Pembangun Kapal Fiber 20 GT

Pemilihan galangan berpotensi yang mampu membangun kapal fiber ukuran 20 GT, didasarkan pada pendekatan kemampuan awal pembangunan galangan kapal kayu. Hanya ada satu buah galangan yang memiliki kapasitas pembangunan mendekati 20 GT, yaitu galangan perorangan milik H. Darso di Banyuwangi. Berikut adalah potensi galangan milik H. Darso.

Jenis	: Galangan Perorangan
Legalitas Usaha	: -
SDM	: SMP
Luasan Workshop	: Pesisir Pantai
Peralatan Produksi	: Tidak ada crane
Kapasitas Produksi	: 15 – 20 GT

Jika dilihat penjabaran di atas, maka galangan milik H. Darso ini tidak bisa dilakukan pengembangan karena legalitas usahanya tidak ada, serta lahan yang digunakan adalah milik umum. Sehingga tidak bisa dilakukan pengembangan.

Disamping itu, Jawa Timur masih memiliki galangan kapal fiber yang dari hasil survey mampu membangun kapal ukuran 20 GT. Hanya saja, fokus dari penelitian ini adalah untuk galangan kapal kayu, maka tidak dilakukan pembahasan disini.

## 3. Galangan Berpotensi Pembangun Kapal Fiber 10 GT

Dari hasil survey, tidak didapatkan galangan kapal kayu yang memiliki ukuran pembangunan kapal 10 GT. Yang mendekati ukuran ini adalah galangan perorangan milik

H. Darso. Namun, telah disebutkan sebelumnya bahwa usaha milik H. Darso ini tidak bisa dilakukan pengembangan dikarenakan banyaknya keterbatasan.

Namun, Jawa Timur masih memiliki galangan kapal fiber yang mampu membangun kapal ukuran 10 GT. Hanya saja, fokus dari penelitian ini adalah untuk galangan kapal kayu, maka tidak dilakukan pembahasan disini.

#### 4. Galangan Berpotensi Pembangun Kapal Fiber 5 GT

Sama halnya dengan ukuran kapal 10 GT dan 20 GT, survey yang dilakukan penulis tidak mendapati galangan kapal kayu yang melakukan pembangunan kapal ukuran 5 GT. Galangan kapal fiber hampir kesemuanya melakukan pembangunan kapal ukuran ini. Hanya saja, fokus dari penelitian ini adalah untuk galangan kapal kayu, maka tidak dilakukan pembahasan disini.

#### 5. Galangan Berpotensi Pembangun Kapal Fiber 3 GT

Beberapa galangan kapal kayu di Jawa Timur didapati melakukan pembangunan kapal ukuran ini. Data potensi dari beberapa galangan tersebut ditampilkan pada Tabel V.3 dibawah ini.

Tabel V.3 Galangan Berpotensi 3 GT

POTENSI	Legalitas Usaha	SDM	Peralatan Produksi	Luasan Workshop	Kapasitas Produksi
Gal. Perorangan P. Thoha	-	SMA	-	(7 x 12) m <sup>2</sup>	2 – 3 GT
Gal. Perorangan P. Ridwan	-	SMP	-	Lahan Desa	2 – 3 GT
Gal. Perorangan P. Ali	-	SMA	-	Pesisir Pantai	2 - 3 GT

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa yang memiliki lahan pribadi hanyalah galangan perorangan milik Pak Thoha. Meskipun begitu, dapat dilihat pada bab pengumpulan data, bahwa lahan yang dimiliki oleh Pak Thoha berbentuk bangunan panggung yang terbuat dari kayu dan berada di atas pesisir sungai. Hal seperti ini tidak bisa dianggap sebagai lahan produksi. Oleh karena itu, untuk ukuran 3 GT juga tidak diberikan sampel.

Dari analisis diatas dapat disimpulkan bahwa galangan kapal kayu yang memenuhi syarat dan paling berpotensi adalah galangan UD. Duta Merpati di Lamongan dengan ukuran Kapasitas Pembangunan 30 GT. Jadi, contoh peningkatan kemampuan galangan diarahkan untuk meningkatkan kemampuan galangan UD. Duta Merpati. Selanjutnya dilakukan analisis pengembangan galangan kapal kayu berdasar strategi pengembangan yang telah dianalisis sebelumnya.



## 5.2 Analisis Pengembangan Galangan Kapal Kayu

Analisis pengembangan galangan kapal kayu didasarkan pada :

- a. Kebutuhan Pengembangan Sumberdaya Manusia Galangan
- b. Kebutuhan Teknologi Peralatan Produksi
- c. Layout Galangan

Analisis masing-masing kebutuhan akan dipaparkan sebagaimana berikut ini.

### 5.2.1 Analisis Kebutuhan Sumberdaya Manusia Galangan

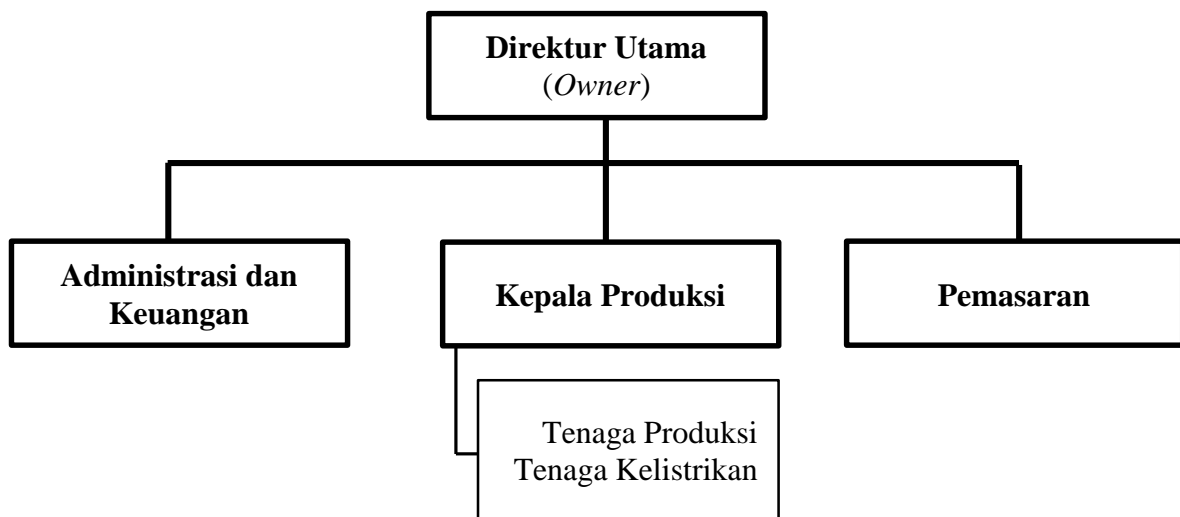
Pengembangan Sumberdaya Manusia (SDM) galangan dibedakan menjadi dua, yaitu :

#### 1. Kebutuhan Manajemen Galangan

Analisis kebutuhan sumberdaya manusia dilakukan mengacu pada standar yang telah ditentukan oleh KKP dalam syarat peserta lelang pembangunan kapal fiber, yaitu memiliki:

- Tenaga ahli lulusan minimal D3 Teknik Perkapalan
- Tenaga teknis perkapalan
- Tenaga teknis kelistrikan minimal SMK
- Tenaga pelapis laminasi fiber

oleh karena itu, perencanaan kepengurusan galangan direncanakan memiliki susunan seperti pada Gambar V.1 berikut ini :



Gambar V.1 Kebutuhan Kepengurusan Galangan

#### a. Direktur Utama (*Owner* Galangan)

Pemilik galangan diposisikan sebagai direktur utama karena pengembangan berasal dari galangan tipe tradisional. Galangan tipe ini, hampir keseluruhan pekerjaan dilakukan dibawah komando pemilik galangan, dan belum bisa berjalan secara *auto-pilot*.

Oleh karena itu, pemilik galangan diusulkan menjabat sebagai direktur utama agar dapat melakukan fungsi kontrol dan bisa memberikan arahan langsung kepada orang-orang di bawahnya.

b. Kepala Produksi

Galangan dikembangkan agar memiliki kapasitas pembangunan yang lebih besar. Oleh karena itu, akan wajar jika terjadi pembangunan secara paralel di waktu yang bersamaan. Perlu pemahaman yang baik tentang perkapalan agar semuanya bisa berjalan dengan baik. Maka dari itu, dibutuhkan minimal lulusan diploma 3 jurusan teknik perkapalan untuk menjadi kepala produksi galangan.

c. Tenaga Produksi

Tenaga produksi dibagi menjadi dua kriteria, yaitu tenaga produksi kapal kayu dan kapal fiber. Jumlah masing-masing tenaga produksi dihitung berdasarkan kebutuhan pengembangan kapasitas galangan kapal kayu tradisional yang akan direncanakan. Dalam produksi kapal fiber, tenaga produksi adalah tenaga pelapis dalam pembuatan laminasi kapal fiber.

d. Tenaga Kelistrikan

Tenaga kelistrikan bertugas untuk mengatur baik fasilitas galangan yang berhubungan dengan listrik, maupun instalasi kelistrikan kapal.

e. Administrasi dan Keuangan

Bagian administrasi dan keuangan bertugas untuk menangani masalah surat-menyurat yang dibutuhkan sebelum, selama, dan setelah proses pembangunan kapal di galangan. pencatatan jual-beli material dan alat-alat kapal juga dilakukan oleh bagian administrasi dan keuangan. Serta pencatatan keuangan dan pembagian kebutuhan keuangan baik itu untuk pembelanjaan dan gaji karyawan..

f. Pemasaran

Bagian pemasaran memiliki tugas untuk aktif mencari proyek pembangunan kapal baru bersama dengan *owner*. Proses pencarian proyek pembangunan meliputi pencarian lelang pembangunan kapal, kerja sama-subkontraktor dengan galangan lain, promosi dan memperkenalkan galangan ke dunia usaha perkapalan.

Demikian kebutuhan analisis kebutuhan sumberdaya manusia (SDM) galangan dilakukan. Selanjutnya, dilakukan analisis mengenai peningkatan keahlian tenaga produksi kapal kayu agar mampu melakukan produksi kapal fiber.

## 2. Kebutuhan Pelatihan Tenaga Produksi Galangan

Dalam menentukan kebutuhan materi pelatihan, diperlukan perbandingan keterampilan awal tenaga produksi kapal kayu dengan keterampilan yang dibutuhkan dalam proses produksi kapal fiber. Perbandingan tersebut dapat dipaparkan sebagaimana ditampilkan pada Tabel V.4 berikut ini.

Tabel V.4 Perbandingan Ketrampilan Kerja Tenaga Produksi Kapal Kayu dan Fiber

TAHAPAN PEKERJAAN	PEMBANGUNAN KAPAL KAYU	PEMBANGUNAN KAPAL FIBER
<b>PERSIAPAN</b> 1. Pendaftaran Lelang 2. Perjanjian kerja 3. Pembelian material 4. Persiapan tenaga produksi	Keterampilan yang dimiliki : 1. (tidak ada) 2. Taksiran harga kapal kayu dan lama pembuatannya 3. Pengetahuan akan ketersediaan kayu, jenis, dan harganya 4. Memperkirakan kemampuan tenaga produksi galangan atau tambahan sub-kontrak	Keterampilan yang dibutuhkan : 1. Pengetahuan akan syarat dan ketentuan lelang 2. Pengetahuan akan spesifikasi material dan peralatan dalam kapal Pengetahuan akan lama pembuatan kapal berdasarkan jenis, ukuran, dan spesifikasinya 3. Pengetahuan akan kebutuhan material fiber dan tempat membelinya 4. Memperkirakan kemampuan tenaga produksi galangan atau tambahan sub-kontrak
<b>MOULD LOFT</b>	Keterampilan yang dimiliki : 1. (tidak dilakukan mould loft)	Keterampilan yang dibutuhkan : 1. Penggambaran skala 1:1 sebagai mal cetakan
<b>FABRIKASI</b> 1. Marking 2. Cutting 3. Forming	Keterampilan yang dimiliki : 1. Penggambaran garis lurus pada kayu 2. Pemotongan lurus log kayu menjadi balok kayu 3. Pelengkungan balok kayu menggunakan pembakaran	Keterampilan yang dibutuhkan : 1. Penggambaran rencana garis pada kayu rangka plug Penggambaran pada triplek bahan mould 2. Pemotongan lengkung pada rangka plug 3. Pelengkungan triplek saat pemasangan mould pada plug

(Lanjutan Tabel V.4 Perbandingan Ketrampilan Kerja Tenaga Produksi Kapal Kayu dan Fiber)

<b>TAHAPAN PEKERJAAN</b>	<b>PEMBANGUNAN KAPAL KAYU</b>	<b>PEMBANGUNAN KAPAL FIBER</b>
<b>ASSEMBLY</b> 1. Persiapan  2. Pembuatan bagian kapal  3. Pemasangan bagian kapal	Keterampilan yang dimiliki : 1. Pengasahan alat-alat kerja  Pembakaran papan kayu agar melengkung sesuai kebutuhan  2. Metode pemasangan antar papan kayu yang melengkung untuk lambung  Pembuatan gading dari kayu  3. Pemasangan gading kayu pada lambung kayu	Keterampilan yang dibutuhkan : 1. Pengetahuan komposisi pencampuran resin dan katalis  Pemotongan serat fiber sesuai kebutuhan  2. Laminasi serat fiber dan resin untuk lambung dan bangunan atas  Pembuatan gading dari serat fiber dan resin  Pelepasan lambung dan bangunan atas dari cetakan  3. Pemasangan gading fiber pada lambung fiber
<b>ERECTION</b>	Keterampilan yang dimiliki : 1. (Tidak ada erection)	Keterampilan yang dibutuhkan : 1. Penyambungan bangunan atas dan lambung
<b>OUTFITTING</b>	Keterampilan yang dimiliki : 1. Pemasangan mesin dan propeller pada kapal kayu 2. Pemasangan jangkar kapal kayu 3. Pemasangan alat penangkap ikan kapal kayu	Keterampilan yang dibutuhkan : 1. Pemasangan mesin dan propeller pada kapal fiber 2. Pemasangan jangkar kapal fiber 3. Pemasangan alat penangkap ikan kapal fiber 4. Pemasangan alat navigasi 5. Pemasangan pagar kapal fiber dengan pengelasan dan pembautan
<b>FINISHING</b>	Keterampilan yang dimiliki : 1. Pemakalan dan pendempulan 2. Pengamplasan 3. Pengecatan	Keterampilan yang dibutuhkan : 1. Pendempulan 2. Pengamplasan 3. Pengecatan
<b>PELUNCURAN</b>	Keterampilan yang dimiliki : 1. Penggunaan Chain Block	Keterampilan yang dibutuhkan : 1. Penggunaan Chain Block 2. Teknik Pengangkatan Kapal 3. Teknik Peluncuran Kapal

Setelah dilakukan perbandingan keterampilan masing-masing tahapan produksi dalam membangun kapal kayu dan kapal fiber, dilakukan analisis kebutuhan materi pelatihan yang perlu diberikan dan juga kebutuhan biaya pelatihan yang akan diadakan.

### a. Kebutuhan Materi Pelatihan

Agar diketahui kebutuhan materi pelatihan, telah dibandingkan kemampuan masing-masing keahlian tenaga kerja produksi dalam pembangunan kapal kayu tradisional dan tenaga kerja produksi fiber. Namun, diperlukan perincian dari masing-masing materi tiap tahapan pekerjaan yang dilakukan. Oleh karena itu, berikut ini diberikan pada Tabel V.5 dibawah ini perincian materi yang dibutuhkan untuk pelatihan tenaga kerja produksi kapal kayu tradisional agar mampu membuat kapal fiber.

Tabel V.5 Kebutuhan Materi Pelatihan

No	Pekerjaan	Materi Pelatihan
1	Pendaftaran Lelang	a. Legalitas Perusahaan - Pendaftaran Izin Usaha Industri (IUI) - Pendaftaran Surat Izin Tempat Usaha (SITU) - Pendaftaran Tanda Daftar Perusahaan (TDP) b. Penggunaan Internet
2	Perjanjian Kerja	a. Komponen Biaya Produksi Kapal b. Komponen Waktu Produksi Kapal c. Pengetahuan Spesifikasi Material Bahan Fiberglass d. Pengetahuan Umum Perlengkapan Kapal
3	Pembelian Material	a. Industri Penyedia Bahan Material Fiberglass
4	Mould Loft	a. Pembacaan Gambar Rencana Garis b. Metode Penggambaran Skala 1:1 Rencana Garis
5	Marking	a. Teknik Pemindahan Gambar untuk Rangka Plug b. Teknik Pemindahan Gambar untuk Cetakan Gading Kapal c. Teknik Pemindahan Gambar untuk Cetakan Mould
6	Cutting	a. Teknik Pemotongan Lengkung Kayu untuk Rangka Plug b. Teknik Pemotongan Kayu untuk Cetakan Gading Kapal c. Teknik Pemotongan Triplek untuk Mould
7	Forming	-
8	Persiapan Assembly	a. Teknik Perakitan Rangka Plug b. Teknik Pemasangan Triplek Mould c. Pengetahuan Komposisi Campuran Resin dan Katalis d. Pengetahuan Pemakaian dan Jenis Serat Fiber
9	Pembuatan Bagian Kapal	a. Pengetahuan Peralatan Laminasi Fiber b. Jenis Metode Laminasi Fiber c. Teknik Laminasi Pembuatan Lambung Kapal d. Teknik Laminasi Pembuatan Gading Kapal e. Teknik Laminasi Pembuatan Bangunan Atas Kapal Fiber f. Teknik Pelepasan Laminasi Fiber dari Cetakan
10	Perakitan Bagian Kapal	a. Teknik Pemasangan Gading-gading Kapal Fiber
11	Erection	a. Teknik Penyambungan Bangunan Atas dengan Lambung Kapal

(Lanjutan Tabel V.5 Kebutuhan Materi Pelatihan)

No	Pekerjaan	Materi Pelatihan
12	Outfitting	a. Teknik Pemasangan Alat Kelistrikan pada Kapal Fiber b. Teknik Pemasangan Mesin dan Propeller Kapal Fiber c. Teknik Pemasangan Alat Penangkap Ikan pada Kapal Fiber d. Teknik Pemasangan Railing dan Anti Slip pada Kapal Fiber
13	Finishing	a. Pengetahuan Komposisi Bahan Dempul dan Teknik Pendempulan b. Teknik Pengamplasan c. Teknik Pengecatan
14	Peluncuran	a. Metode Peluncuran Kapal

Untuk merealisasikan pelatihan ketrampilan tenaga kerja produksi, perlu diketahui berapa biaya yang dibutuhkan untuk mengadakan pelatihan tersebut. Maka dari itu, dilakukanlah perhitungan kebutuhan biaya pelatihan.

#### b. Kebutuhan Waktu dan Biaya Pelatihan

Untuk merealisasikan pelatihan ketrampilan tenaga kerja produksi, perlu diketahui berapa biaya yang dibutuhkan untuk mengadakan pelatihan tersebut. Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur yang tiap tahun selalu mengadakan pelatihan pembuatan kapal fiber memiliki patokan standart harga :

Rp. 2.500.000,- per 5 jam

dengan rincian :

- teori = 3 jam
- tanya jawab = 2 jam

dari hal ini dapat diketahui bahwa standart biaya yang diberikan adalah sebesar :

Rp. 500.000,- per jam nya.

Agar proses transfer materi berjalan dengan baik, komposisi pelatihan di ubah menjadi teori-praktek dengan komposisi waktu 2 jam : 3 jam per materinya. Dari sini, biaya pengadaan pelatihan pengembangan keterampilan tenaga kerja produksi galangan bisa dihitung sebagaimana berikut ini :

- |                                    |           |         |                |           |
|------------------------------------|-----------|---------|----------------|-----------|
| 1. Legalitas Perusahaan            | : Teori   | (2 Jam) | : Biaya (Rp) = | 1.000.000 |
| 2. Penggunaan Internet             | : Teori   | (2 Jam) | : Biaya (Rp) = | 1.000.000 |
|                                    | : Praktek | (3 Jam) | : Biaya (Rp) = | 1.500.000 |
| 3. Menghitung Biaya Produksi Kapal | : Teori   | (2 Jam) | : Biaya (Rp) = | 1.000.000 |
|                                    | : Praktek | (3 Jam) | : Biaya (Rp) = | 1.500.000 |
| 4. Menghitung Waktu Produksi Kapal | : Teori   | (2 Jam) | : Biaya (Rp) = | 1.000.000 |
|                                    | : Praktek | (3 Jam) | : Biaya (Rp) = | 1.500.000 |
| 5. Material Bahan Fiberglass       | : Teori   | (2 Jam) | : Biaya (Rp) = | 1.000.000 |

6.	Perlengkapan Kapal Fiber	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
7.	Industri Penyedia Material Fiberglass	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
8.	Pembacaan Gambar Rencana Garis	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
9.	Metode Penggambaran Skala 1:1 Rencana Garis	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
10.	Teknik Pemindahan Gambar untuk Rangka Plug	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
11.	Teknik Pemindahan Gambar untuk Cetakan Gading	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
12.	Teknik Pemindahan Gambar untuk Cetakan Mould	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
13.	Teknik Pemotongan Kayu untuk Rangka Plug	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
14.	Teknik Pemotongan Kayu untuk Cetakan Gading	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
15.	Teknik Pemotongan Triplek untuk Cetakan Mould	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
16.	Teknik Perakitan Rangka Plug	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
17.	Teknik Pemasangan Triplek Mould	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
18.	Pengetahuan Komposisi Resin dan Katalis	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
19.	Pengetahuan Pemakaian dan Jenis Serat Fiber	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
20.	Pengetahuan Peralatan Laminasi Fiber	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
21.	Jenis Metode Laminasi Fiber	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
22.	Teknik Laminasi Pembuatan Lambung Kapal	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
23.	Teknik Laminasi Pembuatan Gading Kapal	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
24.	Teknik Laminasi Pembuatan Bangunan Atas Kapal Fiber	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
25.	Teknik Pelepasan Laminasi dari Cetakan	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
26.	Teknik Pemasangan Gading-gading Kapal Fiber	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
27.	Teknik Penyambungan Bangunan Atas dengan Lambung Kapal	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
28.	Teknik Pemasangan Alat Kelistrikan pada Kapal Fiber	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000

29.	Teknik Pemasangan Mesin dan Propeller Kapal Fiber	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
30.	Teknik Pemasangan Alat Penangkap Ikan pada Kapal Fiber	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
31.	Teknik Pemasangan Railing dan Anti Slip pada Kapal Fiber	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
32.	Pengetahuan Komposisi Bahan Dempul dan Teknik Pendempulan	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
33.	Teknik Pengamplasan	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
34.	Teknik Pengecatan	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
35.	Metode Peluncuran Kapal	: Teori	(2 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.000.000
		: Praktek	(3 Jam)	: Biaya (Rp) =	1.500.000
<b>Jumlah</b>					<b>160 Jam 80.000.000</b>

Dari perhitungan yang dilakukan, besaran biaya pelatihan yang dibutuhkan adalah sejumlah Rp. 80.000.000 dengan total waktu 160 Jam. Setelah dilakukan analisis pengembangan sumberdaya manusia galangan kapal kayu, selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan teknologi peralatan produksi

### 5.2.2 Analisis Kebutuhan Teknologi Peralatan Produksi

Dalam penentuan peralatan produksi, perlu diperhatikan tahapan-tahapan proses pembangunan kapal fiber. Tahapan proses ini juga nantinya akan berpengaruh pada aliran pembangunan dan penempatan fasilitas dan peralatan produksi.

Diketahui dalam proses pembangunan kapal fiber di Jawa Timur, rata-rata pembangunan kapal fiber tidak melakukan pembedaan tahapan pekerjaan dengan area workshopnya. Semua pekerjaan dilakukan di satu tempat, dengan peralatan dan fasilitas produksi yang mendatangi lokasi dibangunnya kapal.

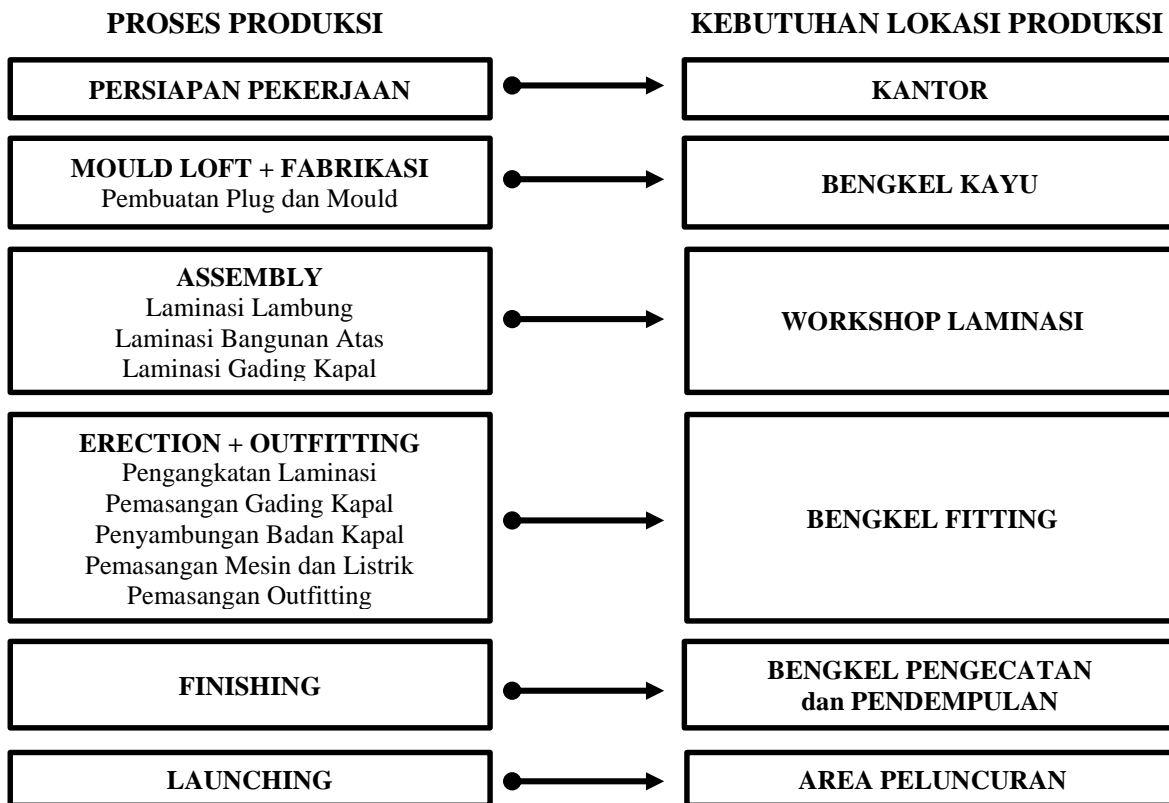
Hal ini akan menjadi masalah untuk pembangunan kapal dalam jumlah banyak. Kementerian Kelautan dan Perikanan akan mengadakan pembangunan kapal hingga 3280 kapal. Kondisi pengaturan galangan yang belum sesuai standart tentu akan mengganggu proses pembangunan kapal. Oleh karena itu, agar analisis lebih mudah dilakukan, sebelumnya dilakukan analisis proses produksi dan kebutuhan area workshop

#### 1. Aliran Proses Produksi dan Kebutuhan Workshop

Dalam teknis pembuatan kapal fiber, pekerjaan produksi dikerjakan dalam area produksi galangan. Area produksi galangan adalah tempat dimana setiap area memiliki



beban pekerjaan yang berbeda-beda yang merupakan bagian dari proses produksi kapal. Dikarenakan memiliki beban pekerjaan yang berbeda, maka fasilitas yang dibutuhkan di tiap area juga berbeda-beda. Berikut Gambar V.2 merupakan tahapan proses produksi kapal fiber beserta analisis kebutuhan bengkel produksinya.



Gambar V.2 Diagram Proses Produksi dan Kebutuhan Area Produksi

#### a. Kantor

Kantor merupakan tempat kerja untuk semua pekerjaan yang bukan merupakan pekerjaan produksi, namun dibutuhkan baik dalam persiapan produksi, selama proses produksi, juga setelah produksi selesai dilakukan. Kantor menjadi tempat kerja bagi untuk direktur utama, bagian administrasi dan keuangan, serta bagian pemasaran. Contoh dari beberapa hal yang perlu dilakukan di kantor misalnya adalah :

- Proses pembicaraan kontrak dengan calon pembeli
- Penerbitan surat-surat yang berhubungan dengan pembangunan kapal
- Rapat manajemen galangan

#### b. Bengkel Kayu

Meski yang akan dibangun adalah kapal fiber, proses pekerjaan yang dilakukan juga memerlukan pengerjaan pada kayu. Contoh dari pekerjaan yang dikerjakan dalam bengkel kayu adalah :

- *Mould loft* untuk pembuatan *plug* dan *mould*
- Pemotongan kayu untuk rangka *plug* dan *mould*
- Perangkaian rangka *plug* dan *mould*
- Tempat penyimpanan cetakan setelah pekerjaan selesai dilakukan

**c. Workshop Laminasi**

Workshop laminasi merupakan area dimana pekerjaan assembly untuk kapal fiber dilakukan. Beberapa pekerjaan yang masuk dalam kategori assembly dalam pembangunan kapal fiber diantaranya adalah :

- Pengolahan resin dan katalis
- Laminasi pembuatan lambung kapal
- Laminasi pembuatan bangunan atas (pencetakan bagian atas dari kapal)
- Laminasi pembuatan gading kapal

**d. Bengkel Assembly**

Setelah semua bagian kapal dibuat di workshop laminasi, kapal dipindahkan ke bengkel fitting untuk dilakukan tahapan proses pekerjaan seperti :

- Pengangkatan/pelepasan laminasi dari cetakan
- Pemasangan gading-gading kapal
- Penyambungan badan kapal
- Pemasangan mesin dan kelistrikan kapal
- Serta pemasangan alat-alat outfitting

**e. Bengkel Pengecatan dan Pendempulan**

Setelah semua pemasangan bagian dan perlengkapan kapal selesai dilakukan di bengkel fitting, dilakukan sentuhan akhir dalam tahapan produksi kapal berupa :

- Pengamplasan permukaan luar kapal
- Pendempulan jika terjadi cacat pada bagian kapal
- Pengecatan permukaan kapal

**f. Area Peluncuran**

Semua pekerjaan produksi selesai dilakukan. Tahapan terakhir adalah peluncuran kapal fiber. Dilapangan, banyak didapatkan pembangunan kapal fiber jauh dari wilayah perairan. Oleh karena itu, banyak yang tidak langsung diluncurkan. Akan tetapi diangkut ke daerah yang dekat dengan perairan, baru dilakukan peluncuran. Disamping area produksi yang telah dijelaskan di atas, galangan juga memerlukan beberapa fasilitas penunjang, seperti :

a. Gudang Material

Gudang material berguna untuk penyimpanan stock material bahan pembuat kapal fiber seperti :

- Tong berisi resin
- Katalis
- Gulungan Serat Fiber
- Cat

b. Toilet

Toilet digunakan untuk kebutuhan seperti :

- Ganti baju
- Kencing
- Buang air besar
- Mandi

c. Musholla

Musholla diperlukan karena kebutuhan akan sholat ada dua kali selama waktu kerja dilakukan.

Setelah diketahui tahapan proses produksi kapal fiber, maka dapat dilakukan analisis kebutuhan peralatan produksi.

## 2. Klasifikasi Peralatan Produksi

Pada dasarnya, peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pembangunan kapal fiber dapat dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu :

### 1. *Hand Tools* (Peralatan Manual)

Peralatan manual yang digunakan dalam proses pembuatan kapal fiber diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Kuas
- b. Kuas Rol
- c. Mata Kuas Rol
- d. Amplas
- e. Majun
- f. Gergaji Kayu
- g. Gergaji Besi
- h. Gunting
- i. Kikir Kayu
- j. Kikir Besi
- k. Pisau
- l. Bandul Timbang
- m. Meteran
- n. Ember
- o. Sapu

### 2. *Power Tools* (Peralatan Listrik)

Peralatan listrik yang digunakan dalam proses pembuatan kapal fiber diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Gerinda tangan
- f. *Spray Gun*

- b. Bor Tangan
- c. *Circular Saw*
- d. *Jigsaw*
- e. *Sander*
- g. *Air Compressor*
- h. Genset
- i. Mesin Las
- j. Topeng Las

### 3. *Material Handling* (Penanganan Material)

Alat-alat yang digunakan untuk proses penanganan material dalam pembangunan kapal fiber diantaranya adalah :

- a. Winch
- b. *Chain block / Tackle*
- c. *Boat Trailler*
- d. *Drum Cradle*
- e. Pick Up

### 3. Kebutuhan Peralatan Produksi

Dalam buku “Manajemen Produksi untuk Industri Perkapalan” oleh Sjarief, 1996, prinsip dasar perencanaan fasilitas memperhatikan tolak ukur sebagai berikut :

#### a. Metode Produksi

Merupakan suatu kinerja yang ditentukan oleh kemampuan dari fasilitas dan peralatan, dan juga kapasitas maksimal dari galangan yang ditentukan oleh kapasitas produksi galangan kapal secara keseluruhan.

Dalam bab ii, tinjauan pustaka, telah dijelaskan tiga metode produksi kapal fiber, yaitu *hand lay-up*, *chopper gun*, dan *vacuum infusion*. Dikarenakan peningkatan kemampuan berasal dari galangan kapal kayu tradisional, maka pemilihan metode produksi pembangunan kapal fiber dipilih yang paling sederhana yaitu metode *hand lay-up*.

#### b. Unjuk Kerja / *Performance*

Merupakan suatu kinerja yang dipengaruhi oleh cara tenaga kerja dalam memanfaatkan kemampuan fasilitas dan peralatan tersebut secara optimal. Unjuk kerja suatu peralatan pada umumnya akan menunjukkan suatu grafik yang naik hingga titik optimal dan selanjutnya akan turun sesuai dengan tingkat keausan sebuah peralatan.

#### c. *Utilisation*

Merupakan prosentase waktu kerja efektif atau aktual yang telah digunakan oleh fasilitas dan peralatan dibandingkan dengan waktu kerja resmi yang ditetapkan oleh galangan kapal dalam menjalankan operasinya. Secara normal, nilai utilisasi peralatan ideal adalah 80%-90%. Nilai tersebut ditetapkan dengan pertimbangan pemakaian secara optimal dan kemungkinan pengembangan di masa yang akan datang.

Memperhatikan tiga hal tersebut, kebutuhan peralatan produksi untuk membangun kapal fiber yang direncanakan dapat dijabarkan sebagai berikut :

**a. Bengkel Kayu**

Bengkel kayu adalah area kerja untuk melakukan proses produksi berupa :

- Pembentukan mal untuk kayu
- Pemotongan kayu
- Perangkaian mould dan *plug*

maka, peralatan dan spesifikasi yang dibutuhkan diantaranya adalah :

- Gergaji Kayu
- Kikir Kayu
- Amplas
- Pisau
- Meteran
- Palu
- Gerinda Tangan

Spesifikasi gerinda yang digunakan adalah :

- Diameter roda gerinda : 125 mm
- Daya masukan : 710 watt
- Daya keluaran : 420 watt
- Kecepatan putaran : 1000 rpm
- Total berat : 2,1 kg

- Bor Tangan

Spesifikasi mesin bor tangan yang digunakan adalah :

- Kapasitas pengeboran : 40 mm
- Daya input : 620 watt
- Daya output : 360 watt
- Kecepatan putar : 330 rpm
- Diameter *collar* : 43 mm

Total berat : 2,3 kg

- *Circular Saw*

Spesifikasi *circular saw* yang digunakan adalah :

- Diameter pisau : 190 mm
- Daya masukan : 1050 watt

- Kecepatan putaran : 4700 rpm
- Panjang keseluruhan : 291 mm
- Total berat : 3,9 kg

- *Jigsaw*

Spesifikasi *jigsaw* yang digunakan adalah :

- Kedalaman potong kayu : 65 mm
- Kecepatan putaran: 3000 rpm
- Daya *input* : 570 watt
- Voltase : 220 volt
- Dimensi PxLxT : 220 mm x 70 mm x 205 mm
- Total berat : 2,25 kg

## b. Workshop Laminasi

Dalam workshop laminasi, pekerjaan yang dilakukan diantaranya adalah :

- Penyimpanan Material
- Persiapan Pencampuran Material Laminasi
- Pemasangan Serat Fiber
- Pemasangan Laminasi Fiber

maka, peralatan dan spesifikasi yang dibutuhkan diantaranya adalah :

- Kuas
- Kuas Rol
- Mata Kuas Rol
- Majun
- Gunting
- Ember
- Gerinda tangan

Spesifikasi gerinda yang digunakan adalah :

- Diameter roda gerinda : 125 mm
- Daya masukan : 710 watt
- Daya keluaran : 420 watt
- Kecepatan putaran : 1000 rpm
- Total berat : 2,1 kg

- *Drum Cradle*

Spesifikasi *drum cradle* yang digunakan adalah :

- Panjang : 110 cm
- Lebar : 60 cm

**c. Bengkel *Assembly***

Dalam bengkel *assembly*, pekerjaan yang dilakukan diantaranya adalah :

- Pengangkatan Laminasi dari Cetakan
- Pemasangan Gading Kapal
- Penyambungan Badan Kapal
- Pemasangan Mesin dan Kelistrikan
- Pemasangan Outfitting

maka, peralatan dan spesifikasi yang dibutuhkan diantaranya adalah :

- Kuas
- Kuas Rol
- Mata Kuas Rol
- Majun
- Gunting
- Ember
- Obeng
- Gergaji Besi
- *Chain block / Tackle*

Spesifikasi *chain block* yang digunakan adalah :

- Daya Angkat : 1 ton
- Jangkauan Rantai : 5 meter

- Bor Tangan

Spesifikasi mesin bor tangan yang digunakan adalah :

- Kapasitas pengeboran : 40 mm
- Daya *input* : 620 watt
- Daya *output* : 360 watt
- Kecepatan putar : 330 rpm
- Diameter *collar* : 43 mm
- Total berat : 2,3 kg

- Mesin Las

Spesifikasi mesin las yang digunakan adalah :

- Tipe : SMAW – DC

- *Current* : 250 A
- *Arc voltage* : 30 V
- *Duty cycle* : 70%
- *Output current range* : 40 – 250 A
- *Type alternating current* : AC / DC
- *Power system* : 3 phase, 50/60 Hz
- *Maximum output* : 300 A
- *Volt input* : 208 – 575 V

- Topeng Las

Spesifikasi topeng las yang digunakan adalah :

- Type WH 01
- *Polypropylene shell*

Pelindung dibentuk oleh termoplastik, kulit dari *polypropylene*, *lift-up*, dapat disesuaikan

- Genset

Spesifikasi genset yang digunakan adalah :

- Daya Keluaran : 3500 watt
- Bahan bakar : Bensin
- Dimensi P x L x T : 70 cm x 50 cm x 56 cm
- Total Berat : 62 kg

#### **d. Bengkel Pengecatan dan Pendempulan**

Dalam bengkel pengecatan dan pendempulan, pekerjaan yang dilakukan diantaranya adalah :

- Pengalusan Permukaan Laminasi
- Pendempulan Permukaan
- Pengecatan

maka, peralatan dan spesifikasi yang dibutuhkan diantaranya adalah :

- Kuas
- Kuas Roll
- Mata Kuas Roll
- Ember
- Amplas
- Majun



- *Sander*

Spesifikasi *sander* yang digunakan adalah :

- Kecepatan putaran : 10000 rpm
- Daya input : 160 watt
- Voltase : 220 volt
- Total Berat : 1,8 kg
- Ukuran pad : 93 mm x 185 mm

- *Spray Gun*

Spesifikasi *Spray Gun* yang digunakan adalah :

- Ukuran *nozzle* : 1 mm
- Kapasitas cup : 400 cc
- Debit cairan : 110 cc/menit
- Tekanan udara : 50 psi
- Konsumsi udara : 190 liter / menit
- Lebar *pattern* : 240 mm
- Dimensi P x L x T : 18 cm x 6 cm x 1 cm
- Material : aluminium
- Total berat : 1 kg

- *Air Compressor*

Spesifikasi *air compressor* yang digunakan adalah :

- Type : Two stage design
- Maks. Tekanan : 12 bar
- *Electric motor* : 4 Hp – 10 Hp
- Berat total : 170 Kg
- Kapasitas Volume : 1,1 m<sup>3</sup>

**e. Area Peluncuran**

Dalam area peluncuran, yang dilakukan adalah :

- Persiapan Peluncuran Kapal
- Peluncuran Kapal

Maka, peralatan yang dibutuhkan adalah :

- Winch

Spesifikasi winch yang digunakan adalah :

- Daya Tarik : 4 ton

- Panjang Tali Sling : 40 meter
- Kereta Luncur  
Spesifikasi kereta luncur yang digunakan adalah :
  - Panjang : 4 meter
  - Lebar : 3 meter
- Landasan Luncur  
Spesifikasi landasan luncur yang digunakan adalah :
  - Material : Baja
  - Susunan : 2 baris
  - Panjang : 120 meter

#### 4. Biaya Pengadaan Peralatan Produksi

Setelah semua kebutuhan peralatan didapatkan, selanjutnya dilakukan analisis biaya pengadaan peralatan produksi yang diperlukan. Proses perhitungan dengan menggunakan tabel dan merekap semua kebutuhan peralatan produksi yang dibutuhkan. Berikut pada Tabel V.6 ditampilkan rekap kebutuhan peralatan produksi untuk membangun kapal fiber ukuran 30 GT.

Tabel V.6 Biaya Peralatan Produksi *Hand Tools*

No	Peralatan Produksi	Harga (Rupiah)	Jumlah	Total Biaya (Rupiah)
1	Kuas 3"	11.000	48 Buah	528.000
2	Kuas Roll	22.000	10 Buah	220.000
3	Mata Kuas Roll	20.000	60 Buah	1.200.000
4	Amplas	10.000	200 Buah	2.000.000
5	Majun	10.000	100 Kg	1.000.000
6	Ember	60.000	10 Buah	600.000
7	Palu	15.000	5 Buah	75.000
8	Obeng	10000	8 Buah	80.000
9	Gergaji Kayu	25.000	2 Buah	50.000
10	Gergaji Besi	25.000	1 Buah	25.000
11	Gunting	10.000	3 Buah	30.000
12	Kikir Kayu	25.000	2 Buah	50.000
13	Kikir Besi	25.000	2 Buah	50.000
14	Pisau	10.000	3 Buah	30.000
16	Bandul Timbang	5.000	1 Buah	5.000
17	Meteran	40.000	2 Buah	80.000
18	Sapu	25.000	4 Buah	100.000
<b>JUMLAH</b>				<b>6.123.000</b>

Didapatkan total biaya pengadaan peralatan *hand tools* sebesar Rp. 6.123.000.- Selanjutnya, dilakukan rekap kebutuhan biaya pengadaan peralatan produksi *power tools* yang ditampilkan dalam Tabel V.7 berikut ini.

Tabel V.7 Biaya Peralatan Produksi *Power Tools*

No	Peralatan Produksi	Harga (Rupiah)	Jumlah	Total Biaya (Rupiah)
1	Gerinda Tangan	400.000	4 Buah	1.600.000
2	Bor Tangan	400.000	3 Buah	1.200.000
3	<i>Circular Saw</i>	2.000.000	3 Buah	6.000.000
4	<i>Jigsaw</i>	1.500.000	3 Buah	4.500.000
5	<i>Sander</i>	1.500.000	3 Buah	4.500.000
6	<i>Air Brush</i>	300.000	1 Buah	300.000
7	<i>Air Compressor</i>	1.250.000	1 Buah	1.250.000
8	Genset	10.000.000	1 Buah	10.000.000
9	Mesin Las	2.500.000	2 Buah	5.000.000
10	Topeng Las	25.000	2 Buah	50.000
<b>JUMLAH</b>				<b>34.400.000</b>

Dari perhitungan yang disajikan pada Tabel V.7 diatas, didapatkan besaran biaya peralatan produksi *power tools* yang dibutuhkan adalah sebesar Rp. 34.400.000.-. Dan selanjutnya pada Tabel V.8 dilakukan perhitungan biaya kebutuhan peralatan produksi *material handling*.

Tabel V.8 Biaya Peralatan *Material Handling*

No	Peralatan Produksi	Harga (Rupiah)	Jumlah	Total Biaya (Rupiah)	Keterangan
1	<i>Chain Block</i>	1.200.000	4 Buah	4.800.000	1 Ton
2	<i>Winch</i>	6.000.000	2 Buah	12.000.000	4 Ton
3	Kereta Luncur	4.000.000	8 Buah	32.000.000	-
5	Mobil Operasional	115.000.000	1 Buah	115.000.000	-
<b>JUMLAH</b>				<b>163.800.000</b>	

Dari perhitungan yang disajikan pada tabel V.8 diatas, didapatkan besaran biaya peralatan produksi *material handling* yang dibutuhkan adalah sebesar Rp. 163.800.000,-. Semua kebutuhan peralatan produksi sudah dilakukan perhitungan. Maka selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan layout galangan.

### 5.2.3 Analisis Kebutuhan Layout Galangan

#### 1. Jenis Tata Letak Workshop Galangan Kapal

Dapat dilihat dalam tinjauan pustaka, *Food and Agriculture Organization of the United Nation* (FAO) dalam bukunya “*Building a Fibreglass Fishing Boat*” menyebutkan beberapa jenis tata letak galangan kapal fiber berdasarkan bentuk dari luasan galangan dibagi menjadi tipe I, tipe L, tipe M, tipe P, tipe Q, dan tipe U. Berpatokan pada jenis tata letak tersebut, maka dibandingkan dengan bentuk workshop galangan yang akan ditingkatkan, yaitu UD. Duta Merpati.

Dalam lampiran b, dapat dilihat bahwa bentuk tata letak galangan UD Duta Merpati memiliki bentuk tipe “I”. Jadi, pengembangan nanti akan diarahkan ke tata letak galangan tipe “I”. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan kebutuhan luasan area workshop galangan berdasarkan ukuran kapal yang akan dibangun.

#### 2. Luasan Area Workshop

Luasan area workshop ditentukan dengan melandaskan pada kebutuhan produksi yang akan dilakukan. Dari pemilihan galangan berpotensi di Jawa Timur, didapatkan galangan yang akan dilakukan pengembangan adalah UD. Duta Merpati di Lamongan dengan kapasitas pembangunan 30 GT. Maka dari itu, perhitungan luasan area yang dibutuhkan didasarkan pada kebutuhan pembangunan kapal ukuran 30 GT.

##### a. Kantor

Dasar perhitungan luasan kantor yang dimiliki adalah :

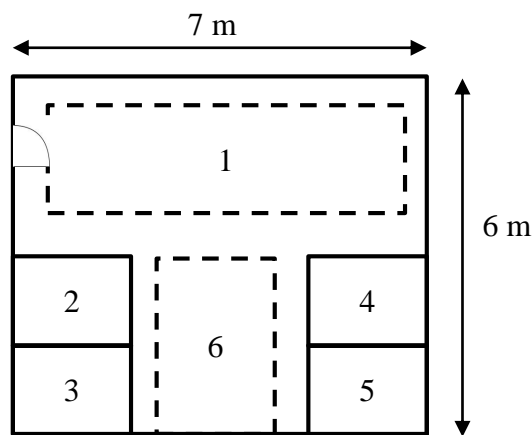
- manajemen galangan memiliki area kerja masing-masing
- terdapat area tamu
- terdapat area rapat

dari sini dapat dihitung berapa kebutuhan luasan kantor yang dibutuhkan.

- Area kerja manajemen
  - Manajemen galangan terdiri dari bagian, yaitu direktur utama, kepala pemasaran, kepala produksi, dan administrasi.
  - Luasan masing-masing area minimal  $(2 \times 1,5) \text{ m}^2$
  - Maka luasan area kerja manajemen minimal adalah  $4 \times (2 \times 1,5) \text{ m}^2$
- Area tamu
  - Tamu yang hadir dalam satu waktu di asumsi 2 – 5 orang, dan penerima tamu adalah 2 orang manajemen.
  - Kebutuhan duduk masing-masing orang  $(1 \times 1) \text{ m}^2$

- Maka luasan area tamu adalah  $7 \times (1 \times 1) \text{ m}^2$
- Area rapat
  - Area rapat dilakukan secara terbuka dengan 1 meja, 4 orang manajemen
  - Kebutuhan duduk masing-masing orang  $(1 \times 1) \text{ m}^2$
  - Maka luasan area rapat minimal adalah  $4 \times (1 \times 1) \text{ m}^2$

Dari penjabaran diatas, direncanakan bentuk tata letak kantor sebagaimana ditampilkan pada Gambar V.3 berikut ini :



**Keterangan :**

1. Area Tamu
2. Ruang Kepala Pemasaran
3. Ruang Direktur Utama
4. Ruang Administrasi
5. Ruang Kepala Produksi
6. Area Rapat

Gambar V.3 Tata Letak Kantor

b. Bengkel Kayu

Dasar perhitungan luasan bengkel kayu adalah :

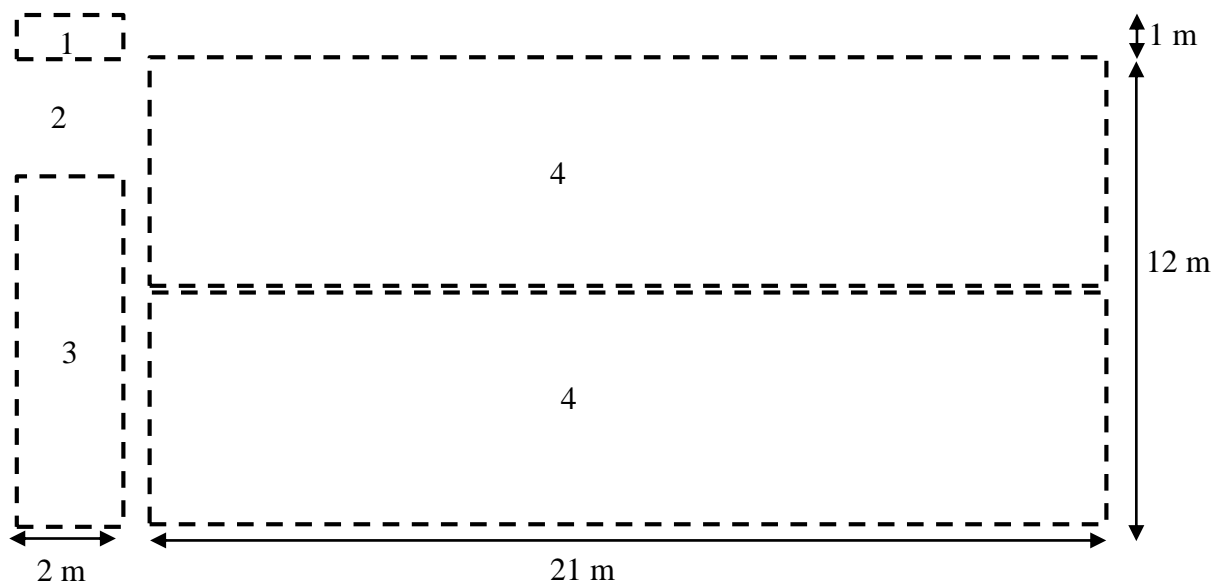
- Terdapat area penyimpanan mesin potong kayu
- terdapat area penyimpanan kayu
- terdapat area kerja untuk pemotongan kayu / *mould* loft / penyusunan kerangka *mould* dan *plug*
- terdapat area penyimpanan kerangka *mould* dan *plug*

dari sini dapat dihitung berapa kebutuhan luasan bengkel yang dibutuhkan.

- Area penyimpanan peralatan mesin potong kayu
  - Mesin yang digunakan berupa *hand tools* dan *power tools* yang kecil
  - Maka, area penyimpanan cukup dengan menggunakan kotak box dan rak dengan luasan area  $(1 \times 2) \text{ m}^2$
- Area penyimpanan kayu
  - Pembelian kayu sudah berupa papan kayu dengan tebal tertentu
  - Panjang papan kayu pada umumnya 8 m
  - Maka area yang dibutuhkan untuk penyimpanan kayu adalah  $(8 \times 2) \text{ m}^2$

- Area kerja
  - Panjang area kerja memperhatikan jumlah tenaga kerja kayu
  - dimensi tinggi kapal yang akan dibangun digunakan sebagai panjang area
  - tinggi kapal yang akan dibangun adalah :  
ukuran 30 GT = 1,7 m
  - maka dibuat area kerja dengan ukuran (4 x 2) m<sup>2</sup>
- Area perakitan dan penyimpanan kerangka *mould* dan *plug*
  - Area penyimpanan digunakan untuk pembuatan kapal secara paralel
  - Luasan area perakitan dan penyimpanan memperhatikan dimensi kapal
  - Dimensi kapal yang akan dibangun adalah :  
ukuran 30 GT : Panjang (LoA) = 19 m ; Lebar (B) = 4,2 m
  - Maka area kerja yang dibutuhkan untuk pembangunan kerangka kapal :  
ukuran 30 GT adalah (21 x 6) m<sup>2</sup>
  - Jumlah kerangka yang disimpan sebanyak 2 buah  
( 1 cetakan lambung, 1 cetakan bangunan atas)
  - Maka luasan area penyimpanan cetakan yang dibutuhkan untuk masing-masing ukuran kapal adalah :  
ukuran 30 GT sebesar 2 x (21 x 6) m<sup>2</sup>

Dari penjabaran diatas, direncanakan bentuk tata letak bengkel kayu sebagaimana ditampilkan pada Gambar V.4 berikut ini :



Gambar V.4 Tata Letak Bengkel Kayu

**Keterangan :**

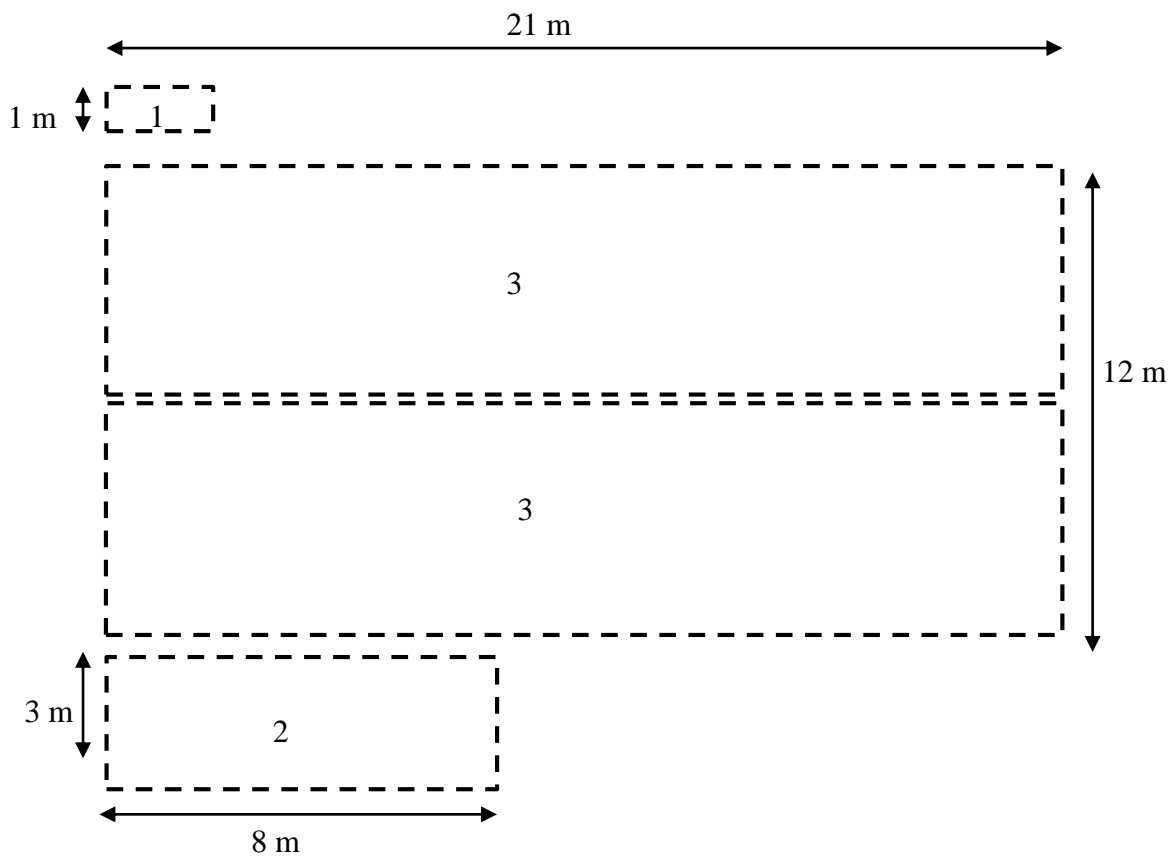
1. Area Penyimpanan Peralatan Kerja
2. Area Kerja
3. Ruang Penyimpanan Kayu
4. Area Perakitan dan Penyimpanan *Mould* dan *Plug*

c. Workshop Laminasi

Dasar perhitungan luasan workshop laminasi diantaranya adalah :

- Terdapat area penyimpanan material bahan laminasi fiber
- Terdapat area penyimpanan peralatan laminasi fiber
- Area penyimpanan kerangka *mould* dan *plug* dapat digunakan sebagai area laminasi selanjutnya dihitung berapa kebutuhan luasan workshop yang dibutuhkan.
- Area penyimpanan material bahan laminasi
  - Disyaratkan untuk kebutuhan minimal gudang material adalah 24 m<sup>2</sup>
- Area penyimpanan peralatan laminasi
  - Kebutuhan peralatan laminasi adalah sebagai berikut :  
Kuas, kuas roll, mata kuas roll, majun, gunting, ember, gerinda tangan, serta drum *cradle*
  - Peralatan *hand tools* seperti ini cukup diletakkan dalam kardus dan rak dalam area (2 x 1) m<sup>2</sup>
- Area laminasi
  - Area laminasi menggunakan area penyimpanan *mould*, yaitu :  
ukuran 30 GT sebesar 2 x (21 x 6) m<sup>2</sup>
  - Akan tetapi, area sudah di plot ke layout bengkel. Jadi tidak diperlukan tambahan area untuk area laminasi

Dari penjabaran diatas, direncanakan bentuk tata letak bengkel laminasi sebagaimana ditampilkan pada Gambar V.5 berikut ini :



Gambar V.5 Tata Letak Bengkel Laminasi

**Keterangan :**

1. Area Penyimpanan Peralatan Laminasi
2. Area Penyimpanan Material Laminasi
3. Area Laminasi

d. Bengkel *Assembly*

Dasar perhitungan luasan bengkel *assembly* diantaranya adalah :

- Terdapat area untuk *assembly* kapal
- Terdapat area penyimpanan peralatan permesinan dan kelistrikan
- Terdapat area penyimpanan perlengkapan outfitting

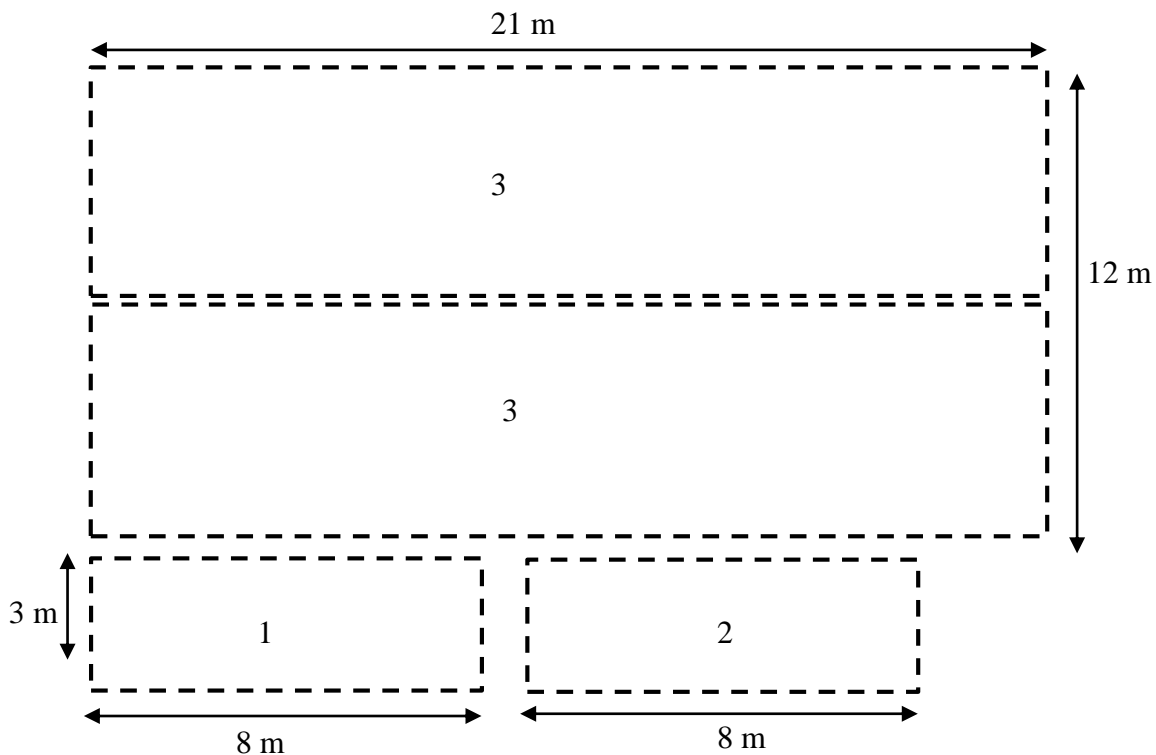
selanjutnya dihitung berapa kebutuhan luasan bengkel yang dibutuhkan.

- Area untuk *assembly* kapal
  - Area ini digunakan untuk memindahkan hasil laminasi kapal sebelumnya untuk dilakukan proses *assembly* dengan bangunan atasnya
  - Luasan area *assembly* kapal sama dengan luasan area laminasi kapal
  - Jadi, luasan yang diperlukan adalah sebesar  $2 \times (21 \times 6) \text{ m}^2$



- Area penyimpanan peralatan permesinan dan kelistrikan
  - Area ini sebagai gudang peralatan permesinan dan kelistrikan
  - Minimal mampu menampung peralatan untuk 2 kapal
  - Untuk menyesuaikan dengan *tata letak* sebelumnya, direncanakan ukuran area penyimpanan peralatan permesinan dan kelistrikan adalah sebesar 3 m x 8 m
- Area penyimpanan peralatan *outfitting*
  - Area ini sebagai gudang perlengkapan *outfitting*
  - Luasan minimal mampu menampung peralatan 2 buah kapal
  - Untuk menyesuaikan dengan *tata letak* sebelumnya, direncanakan ukuran area penyimpanan perlengkapan *outfitting* adalah sebesar 3 m x 8 m

Dari penjabaran diatas, direncanakan bentuk tata letak bengkel *assembly* sebagaimana ditampilkan pada Gambar V.6 berikut ini :



Gambar V.6 Tata Letak Bengkel Assembly

**Keterangan :**

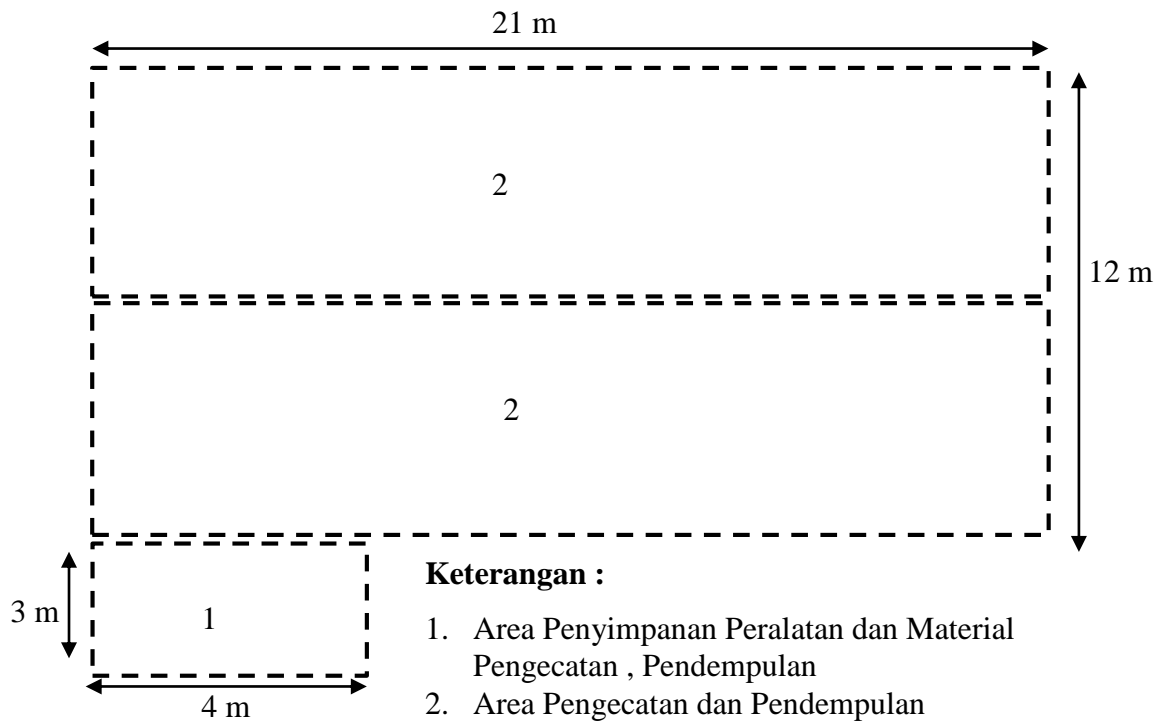
1. Area Penyimpanan Peralatan Permesinan dan Kelistrikan
2. Area Penyimpanan Perlengkapan *Outfitting*
3. Area *Assembly* Kapal

e. Bengkel Pengecatan dan Pendempulan

Dasar perhitungan luasan pengecatan dan pendempulan diantaranya adalah :

- Terdapat area pengecatan dan pendempulan kapal
- Terdapat area penyimpanan peralatan dan material pengecatan pendempulan selanjutnya dihitung berapa kebutuhan luasan bengkel yang dibutuhkan.
- Area pengecatan dan pendempulan
  - Area ini digunakan untuk melakukan pendempulan dan pengecatan yang sebelumnya, kapal telah dilakukan proses *assembly* dengan bangunan atasnya
  - Luas area pendempulan dan pengecatan sama dengan luasan area *assembly* kapal
  - Jadi, luasan yang diperlukan adalah sebesar  $2 \times (21 \times 6) \text{ m}^2$
- Terdapat area penyimpanan peralatan dan material pengecatan pendempulan
  - Kebutuhan peralatan dan material pengecatan dan pendempulan meliputi : *Air compressor, spray gun, sander, kuas, kuas roll, mata kuas roll, ember, amplas, majun, cat*
  - Luasan area direncanakan sebesar  $3 \text{ m} \times 4 \text{ m}$

Dari penjabaran diatas, direncanakan bentuk tata letak bengkel pengecatan dan pendempulan sebagaimana ditampilkan pada Gambar V.7 berikut ini :



Gambar V.7 Tata Letak Bengkel Pengecatan dan Pendempulan

f. Area Peluncuran

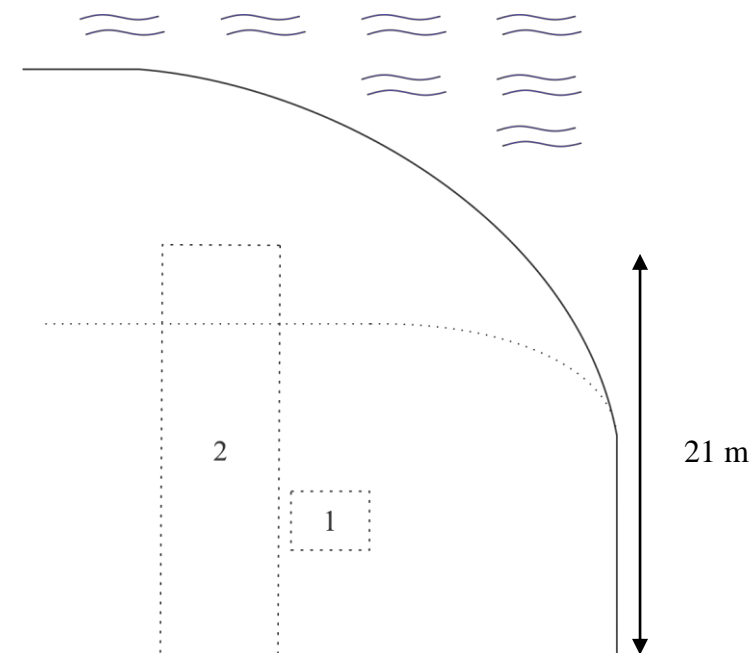
Dasar perhitungan luasan peluncuran diantaranya adalah :

- Area peluncuran diberikan untuk satu area kapal
- Peluncuran dan proses pemindahan bangunan kapal selama produksi menggunakan kereta luncur dengan ban berupa ban karet

Perhitungannya adalah sebagai berikut

- Area Peluncuran Tertutup
  - Area ini sebagai terusan pembangunan kapal, dan memperhatikan panjang dan lebar kapal.
  - Kapal diluncurkan tiap satu buah, maka luasan yang dibutuhkan adalah sebesar  $1 \times (21 \times 6) \text{ m}^2$
- Area peluncuran terbuka
  - Hanya perlu mengosongkan lintasan peluncuran kapal

Dari penjabaran diatas, direncanakan bentuk tata letak area peluncuran sebagaimana ditampilkan pada Gambar V.8 berikut ini:



Gambar V.8 Tata Letak Area Peluncuran

**Keterangan :**

1. Area Winch
2. Area Kapal yang Akan Diluncurkan

g. Toilet

Dasar perhitungan luasan toilet adalah :

- Toilet cukup digunakan untuk semua karyawan

selanjutnya dihitung berapa kebutuhan luasan bengkel yang dibutuhkan.

- Satu ruangan toilet digunakan untuk 4 orang
- Jumlah orang adalah :

Manajemen = 4 orang ; Pekerja Kayu = 2 orang ; Pekerja Laminasi =  $2 \times 3 = 6$  orang

Pekerja Fitting =  $2 \times 2 = 4$  orang ; Pekerja Pengecatan dan Pendempulan = 2 orang

Total = 18 Orang

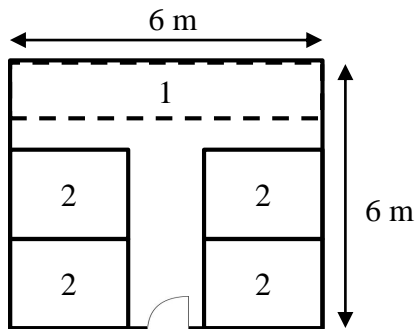
- Maka dibutuhkan  $18/4 = 4$  Kamar mandi
- Ukuran tiap kamar mandi adalah 2 m x 2 m

Dari penjabaran diatas, direncanakan bentuk tata letak toilet sebagaimana ditampilkan pada

Gambar V.9 berikut ini:

**Keterangan :**

1. Area Wudhu
2. Kamar Mandi



Gambar V.9 Tata Letak Toilet

h. Mushola

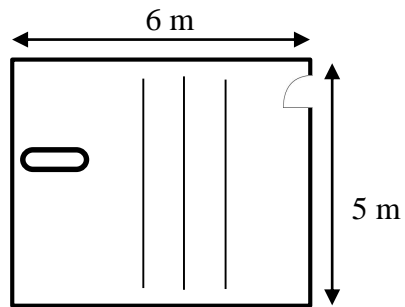
Dasar perhitungan luasan mushola adalah :

- Mushola cukup digunakan untuk semua karyawan

selanjutnya dihitung berapa kebutuhan luasan bengkel yang dibutuhkan.

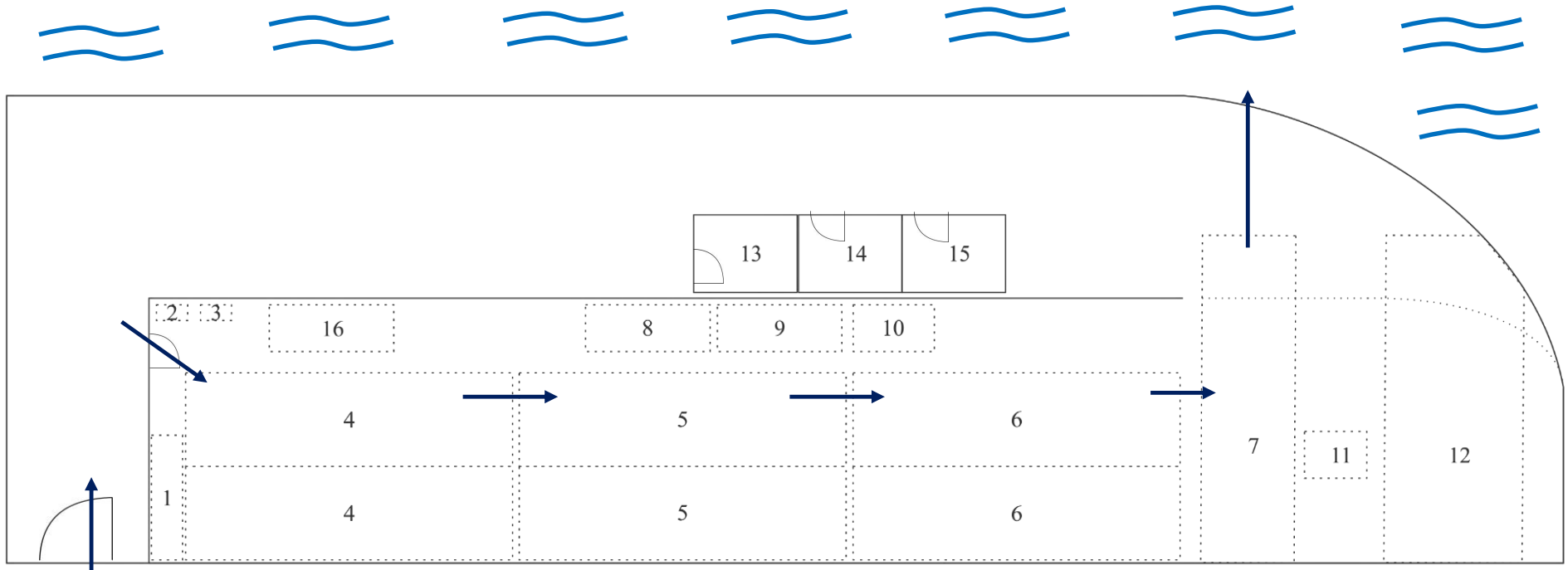
- Satu orang sholat membutuhkan ukuran jarak 1,2 m x 0,6 m
- Satu shof terdiri dari 6 baris
- Jumlah shof adalah  $18/6 = 3$  shof + 1 Shof Imam = 4 Shof
- Jadi minimal ukuran mushola adalah  $(1,2 \text{ m} \times 4 = 4,8 \text{ m}) \times (0,6 \times 6 = 3,6 \text{ m})$
- Maka mushola direncanakan memiliki ukuran 6 m x 5 m

Dari penjabaran diatas, direncanakan bentuk tata letak area mushola sebagaimana ditampilkan pada Gambar V.10 berikut ini:



Gambar V.10 Tata Letak Mushola

Setelah semua kebutuhan dan luasan bangunan workshop didapatkan, selanjutnya dilakukan plotting bangunan galangan secara total. Berikut ini ditampilkan tata letak galangan yang direncanakan.



Gambar V.11 Rencana Tata Letak Workshop Pembangunan Kapal Fiber (Skala 1 : 400)

Keterangan :

↑ = Alur Produksi Kapal Fiber

- |  |                        |  |                       |
|--|------------------------|--|-----------------------|
| 1. Area Penyimpanan Papan Kayu                           | (8x2) m <sup>2</sup>   | 12. Area Pembangunan Kapal Kayu          | (21x9) m <sup>2</sup> |
| 2. Tempat Penyimpanan Peralatan Kayu                     | (1x2) m <sup>2</sup>   | 13. Kantor                               | (6x7) m <sup>2</sup>  |
| 3. Tempat Penyimpanan Peralatan Laminasi                 | (1x2) m <sup>2</sup>   | 14. Mushola                              | (6x5) m <sup>2</sup>  |
| 4. Area Laminasi   | (12x21) m <sup>2</sup> | 15. Toilet                               | (6x6) m <sup>2</sup>  |
| 5. Area <i>Assembly</i>                                  | (12x21) m <sup>2</sup> | 16. Tempat Penyimpanan Material Laminasi | (3x8) m <sup>2</sup>  |
| 6. Area Pengecatan dan Pendempulan                       | (12x21) m <sup>2</sup> |  |                       |
| 7. Area Peluncuran                                       | (21x6) m <sup>2</sup>  |  |                       |
| 8. Tempat Penyimpanan Permesinan dan Kelistrikan         | (3x8) m <sup>2</sup>   |  |                       |
| 9. Tempat Penyimpanan Perlengkapan <i>Outfitting</i>     | (3x8) m <sup>2</sup>   |  |                       |
| 10. Area Penyimpanan Material Pengecatan dan Pendempulan | (3x4) m <sup>2</sup>   |  |                       |
| 11. Winch  | (1x1) m <sup>2</sup>   |  |                       |

### 5.2.4 Analisis Pengembangan Galangan Kapal Kayu

Pada pembahasan sebelumnya, telah ditetapkan bahwa galangan kapal kayu UD. Duta Merpati di Lamongan yang dijadikan sebagai model untuk peningkatan kemampuan galangan. Kebutuhan peningkatan dapat dilakukan dengan membandingkan apa yang dimiliki oleh galangan, dengan kebutuhan yang diperlukan oleh galangan. Pengembangan dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

1. Pengembangan Fasilitas Peralatan
2. Pengembangan Tata Letak Workshop Galangan
3. Kebutuhan Biaya Pengembangan Galangan

#### 1. Pengembangan Peralatan Produksi

Tabel perbandingan dibawah ini dibagi menurut jenis peralatan, yaitu *hand tools*, *power tools*, dan *material handling*. Dengan melihat fasilitas galangan kapal kayu terdata yang terdapat pada lampiran b, dan mengasumsikan data peralatan yang tidak diketahui adalah sama dengan nol, kebutuhan peralatan untuk *hand tools* bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V.9 Kebutuhan Pengembangan *Hand Tools*

PERALATAN	JUMLAH (Buah)			HARGA (Rupiah)	TOTAL (Rupiah)
	Kebutuhan	Dimiliki	Kurang		
Kuas 3"	48	0	48	11.000	528.000
Kuas Roll	10	0	10	22.000	220.000
Mata Kuas Roll	60	0	60	20.000	1.200.000
Amplas	200	0	200	10.000	2.000.000
Majun	100	0	100	10.000	1.000.000
Ember	10	0	10	60.000	600.000
Palu	5	3	2	15.000	30.000
Obeng	8	0	8	10.000	80.000
Gergaji Kayu	2	3	0	25.000	-
Gergaji Besi	1	0	1	25.000	25.000
Gunting	3	0	3	10.000	30.000
Kikir Kayu	2	0	2	25.000	50.000
Kikir Besi	2	0	2	25.000	50.000
Pisau	3	0	3	10.000	30.000
Bandul Timbang	1	0	1	5.000	5.000
Meteran	2	3	0	40.000	-
Sapu	1	0	1	25.000	25.000
<b>JUMLAH</b>					<b>5.873.000</b>

Dari pemaparan Tabel V.9, dapat dilihat bahwa diperlukan setidaknya Rp. 5.873.000,- untuk melakukan investasi di peralatan *hand tools* agar layak memproduksi kapal penangkap

ikan ukuran 30 GT. Selanjutnya, dilakukan perhitungan kebutuhan pengembangan peralatan *power tools* yang disajikan dalam Tabel V.10 berikut ini.

Tabel V.10 Kebutuhan Pengembangan *Power Tools*

PERALATAN	JUMLAH (Buah)			HARGA (Rupiah)	TOTAL (Rupiah)
	Kebutuhan	Dimiliki	Kurang		
Gerinda Tangan	4	2	2	400.000	800,000
Bor Tangan	3	3	0	400.000	-
Circular Saw	3	2	1	2.000.000	2,000,000
Jigsaw	3	0	3	1.500.000	4,500,000
Sander	3	0	3	1.500.000	4,500,000
Air Brush	1	0	1	300.000	300,000
Air Compressor	1	0	1	1.250.000	1,250,000
Genset	1	0	1	10.000.000	10,000,000
Mesin Las	2	1	1	2.500.000	2,500,000
Topeng Las	2	1	1	25.000	25,000
<b>JUMLAH</b>					<b>25.875.000</b>

Dari pemaparan Tabel V.10, dapat dilihat bahwa diperlukan setidaknya Rp. 25.875.000,- untuk melakukan investasi di peralatan *power tools* agar layak memproduksi kapal penangkap ikan ukuran 30 GT. Selanjutnya, dilakukan perhitungan kebutuhan pengembangan peralatan *material handling* yang disajikan dalam Tabel V.11 berikut ini.

Tabel V.11 Kebutuhan Pengembangan *Material Handling*

PERALATAN	JUMLAH (Buah)			HARGA (Rupiah)	TOTAL (Rupiah)
	Kebutuhan	Dimiliki	Kurang		
Chain Block	4	2	2	1.200.000	2,400,000
Winch	1	0	1	6.000.000	6,000,000
Kereta Luncur	8	0	8	4.000.000	12,000,000
Mobil Operasional	1	1	0	115.000.000	115,000,000
<b>JUMLAH</b>					<b>66.275.000</b>

Dari pemaparan Tabel V.11, dapat dilihat bahwa diperlukan setidaknya Rp. 347.075.000,- untuk melakukan investasi di peralatan *material handling* agar layak memproduksi kapal penangkap ikan ukuran 30 GT. Dari total kebutuhan pengembangan peralatan galangan kapal fiber, didapatkan dengan menjumlahkan masing-masing biaya pengembangan peralatan *hand tools*, *power tools*, dan *material handling*. Sehingga didapatkan:

Biaya Pengembangan Peralatan *Hand Tools* : Rp. 5.873.000,-  
 Biaya Pengembangan Peralatan *Power Tools* : Rp. 25.875.000,-  
 Biaya Pengembangan Peralatan *Material Handling* : Rp. 66.275.000,-  
 Total Biaya Pengembangan Fasilitas Galangan = Rp. 98.023.000,-



Setelah didapatkan biaya pengembangan fasilitas peralatan galangan, selanjutnya dilakukan perhitungan kebutuhan pengembangan *tata letak* galangan.

## 2. Pengembangan Tata Letak Workshop Galangan Kapal Kayu

Pengembangan tata letak workshop dilakukan dengan membandingkan tata letak workshop awal dengan kebutuhan pengembangan tata letak workshop galangan. Tata letak workshop awal galangan kapal kayu terdiri dari :

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| a. Area log kayu  | f. Area pembangunan kapal kayu  |
| b. Workshop penggergajian kayu                            | g. Area pelengkungan papan kayu |
| c. Workshop pengikiran mata gergaji<br>( <i>Sawmill</i> ) | h. Gudang papan kayu            |
| d. Ruang tamu   | i. Toilet                       |
| e. Bengkel las dan bor                                    | j. <i>Mess</i> karyawan         |

Dan tata letak workshop untuk pembangunan kapal fiber terdiri dari :

- |   |  |
|---|--|
| a. Kantor   | j. Tempat Penyimpanan Perlengkapan<br><i>Outfitting</i>              |
| b. Tempat Penyimpanan Peralatan Kayu                | k. Area Penyimpanan Material dan<br>Peralatan Pengecatan Pendempulan |
| c. Area Kerja Bengkel Kayu                          | l. Area Pengecatan dan Pendempulan                                   |
| d. Tempat Penyimpanan Papan Kayu                    | m. Area Peluncuran   |
| e. Tempat Penyimpanan Peralatan Laminasi            | n. Winch   |
| f. Gudang Penyimpanan Material Laminasi             | o. Mushola   |
| g. Area Laminasi                                    | p. Kamar Mandi / Toilet  |
| h. Tempat Penyimpanan Permesinan dan<br>Kelistrikan |  |
| i. Area <i>Assembly</i>                             |  |

Untuk pengembangan tata letak workshop galangan kapal kayu, dilakukan perbandingan dan perkiraan tambah kurang bangunan pada galangan kapal, sehingga didapatkan kebutuhan pengembangan tata letak workshop galangan kapal sebagai berikut.

Tata letak workshop galangan kapal kayu awal :

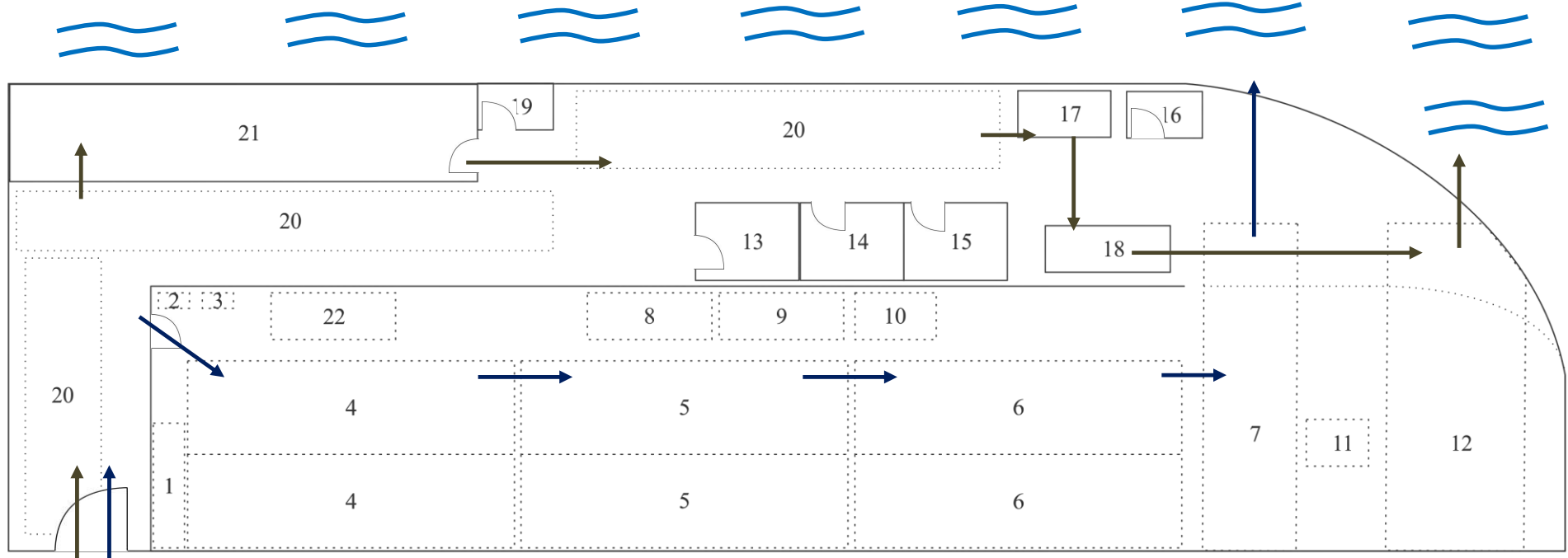
- |                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| a. Area log kayu                    | (Kurangi Area)        |
| b. Workshop penggergajian kayu      | (Tetap)               |
| c. Workshop pengikiran mata sawmill | (Tetap)               |
| d. Ruang tamu                       | (Bongkar)             |
| e. Bengkel las dan bor              | (Bongkar) (Pindahkan) |

- f. Area pembangunan kapal kayu (Pindahkan)
- g. Area pelengkungan papan kayu (Pindahkan)
- h. Gudang papan kayu (Bongkar) (Pindahkan)
- i. Toilet (Bongkar) (Pindahkan)
- j. *Mess* karyawan (Bongkar) (Hilangkan)

Dan tata letak workshop untuk pembangunan kapal fiber terdiri dari :

- a. Kantor (Bangun)
- b. Workshop Fiber (Bangun)
  - Tempat Penyimpanan Peralatan Kayu
  - Area Kerja Bengkel Kayu
  - Tempat Penyimpanan Papan Kayu
  - Tempat Penyimpanan Peralatan Laminasi
  - Gudang Penyimpanan Material Laminasi
  - Area Laminasi
  - Tempat Penyimpanan Permesinan dan Kelistrikan
  - Area *Assembly*
  - Tempat Penyimpanan Perlengkapan *Outfitting*
  - Area Penyimpanan Material dan Peralatan Pengecatan dan Pendempulan
  - Area Pengecatan dan Pendempulan
  - Area Peluncuran
  - Winch
- c. Mushola (Bangun)
- d. Kamar Mandi / Toilet (Bangun)

Dari penjelasan diatas, dapat dilihat rencana pengembangan tata letak workshop galangan kapal kayu setelah ditambahkan dengan fasilitas pembangunan kapal fiber sebagaimana ditampilkan dalam gambar V.12 berikut ini.



Gambar V.12 Tata Letak Workshop Akhir Pengembangan Galangan Kapal Kayu (Skala 1 : 400)

Keterangan :		= Alur Produksi Kapal Fiber	= Alur Produksi Kapal Kayu
1. Area Penyimpanan Papan Kayu	(8x2) m <sup>2</sup>	12. Area Pembangunan Kapal Kayu	(21x9) m <sup>2</sup>
2. Tempat Penyimpanan Peralatan Kayu	(1x2) m <sup>2</sup>	13. Kantor	(6x7) m <sup>2</sup>
3. Tempat Penyimpanan Peralatan Laminasi	(1x2) m <sup>2</sup>	14. Mushola	(6x5) m <sup>2</sup>
4. Area Laminasi	(12x21) m <sup>2</sup>	15. Toilet	(6x6) m <sup>2</sup>
5. Area Assembly	(12x21) m <sup>2</sup>	16. Bengkel Las	(3x5) m <sup>2</sup>
6. Area Pengecatan dan Pendempulan	(12x21) m <sup>2</sup>	17. Area Pelengkungan Papan Kayu	(3x6) m <sup>2</sup>
7. Area Peluncuran	(21x6) m <sup>2</sup>	18. Area Penyimpanan Papan Kayu	(3x8) m <sup>2</sup>
8. Tempat Penyimpanan Permesinan dan Kelistrikan	(3x8) m <sup>2</sup>	19. Workshop Pengikiran Mata <i>Sawmill</i>	(3x5) m <sup>2</sup>
9. Tempat Penyimpanan Perlengkapan <i>Outfitting</i>	(3x8) m <sup>2</sup>	20. Area Log Kayu	(17x5) m <sup>2</sup> + (4x35) m <sup>2</sup> + (5x25) m <sup>2</sup>
10. Area Penyimpanan Material Pengecatan dan Pendempulan	(3x4) m <sup>2</sup>	21. Workshop Penggergajian Kayu	(7x30) m <sup>2</sup>
11. Winch	(1x1) m <sup>2</sup>	22. Tempat Penvimbanan Material Laminasi	(3x8) m <sup>2</sup>

### 3. Biaya Pengembangan Tata Letak Workshop Galangan Kapal Kayu

Setelah didapatkan kebutuhan pembangunan workshop, dilakukan analisis biaya pengembangan workshop galangan kapal kayu. Besaran biaya yang diperlukan meliputi biaya pembongkaran bangunan lama dan biaya pembangunan workshop baru

Dengan acuan biaya :

Pembongkaran bangunan permanen	= 135.000/m <sup>2</sup>
Pembongkaran bangunan semi permanen	= 55.000/m <sup>2</sup>
Pembangunan bangunan permanen	= 1.200.000/m <sup>2</sup>
Pembangunan bangunan semi permanen	= 600.000/m <sup>2</sup>

Maka perhitungan pengembangan workshop galangan kapal kayu didapatkan sebagaimana perhitungan pada Tabel V.12 berikut ini.

Tabel V.12 Biaya Pembongkaran Bangunan Lama

Jenis Bangunan	Biaya Per m <sup>2</sup> (Rupiah)	Jumlah	Jumlah (Rupiah)	Keterangan
Mess Karyawan	55.000 /m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>	1.650.000	Bangunan Semi Permanen
Toilet	55.000 /m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	110.000	Bangunan Semi Permanen
Gudang Papan Kayu	55.000 /m <sup>2</sup>	16 m <sup>2</sup>	880.000	Bangunan Semi Permanen
Bengkel Mesin dan Las	55.000 /m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>	330.000	Bangunan Semi Permanen
Kantor	135.000 /m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	1.620.000	Bangunan Permanen
<b>Total Biaya</b>			<b>4,590,000</b>	

Dari perhitungan biaya pembongkaran bangunan lama diatas, didapatkan total kebutuhan biaya adalah sebesar Rp. 4.590.000,-. Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya pembangunan *tata letak* baru sebagaimana ditampilkan dalam Tabel V.13 berikut ini.

Tabel V.13 Biaya Pembangunan Tata Letak Workshop Galangan Kapal Kayu

Jenis Bangunan	Biaya Per m <sup>2</sup> (Rupiah)	Jumlah	Jumlah (Rupiah)	Keterangan
Kantor	1.200.000 /m <sup>2</sup>	42 m <sup>2</sup>	50.400.000	Bangunan Permanen
Mushola	1.200.000 /m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>	36.000.000	Bangunan Permanen
Toilet	800.000 /m <sup>2</sup>	36 m <sup>2</sup>	28.800.000	Bangunan Permanen
Workshop Fiber	600.000 /m <sup>2</sup>	1350 m <sup>2</sup>	810.000.000	Bangunan Semi Permanen
Gudang Papan Kayu	600.000 /m <sup>2</sup>	24 m <sup>2</sup>	14.400.000	Bangunan Semi Permanen
Bengkel Mesin dan Las	600.000 /m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>	9.000.000	Bangunan Semi Permanen
<b>Total Biaya</b>			<b>948,600,000</b>	

Dari perhitungan biaya pembangunan tata letak workshop diatas, didapatkan total kebutuhan biaya adalah sebesar Rp. 948.600.000,-. Maka total biaya investasi bangunan didapatkan sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Biaya Investasi Bangunan} &= \text{Biaya Pembongkaran} + \text{Biaya Pembangunan} \\ &= \text{Rp.4.590.000,-} + \text{Rp. 948.600.000} \\ &= \text{Rp. 953.190.000,-} \end{aligned}$$

Dari perhitungan biaya pembangunan tata letak workshop diatas, didapatkan total kebutuhan biaya adalah sebesar Rp. 948.600.000,-. Maka total biaya investasi bangunan didapatkan sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Biaya Investasi Bangunan} &= \text{Biaya Pembongkaran} + \text{Biaya Pembangunan} \\ &= \text{Rp.4.590.000,-} + \text{Rp. 948.600.000} \\ &= \text{Rp. 953.190.000,-} \end{aligned}$$

Setelah semua kebutuhan pengembangan galangan dihitung, dilihat perbandingan sebelum dan setelah pengembangan galangan kapal kayu.

#### 4. Parameter Pengembangan Galangan

Pengembangan galangan kapal kayu dikembangkan berdasarkan pengembangan sumberdaya manusia dan pengembangan teknologi produksi. Maka, Parameter pengembangan galangan bisa didapatkan dari perbandingan hasil sebelum dan sesudah galangan dikembangkan. Perbandingan tersebut bisa dilihat sebagaimana berikut ini.

##### a. Sumberdaya Manusia Galangan

Dari segi sumberdaya manusia, perbandingan kondisi awal dengan kondisi setelah pengembangan dibagi menurut susunan manajemen galangan kapal kayu yang ditampilkan dalam Tabel V.14 dan perbandingan kemampuan galangan yang ditampilkan dalam Tabel V.15

Tabel V.14 Perbandingan Susunan Manajemen Galangan Kapal Kayu

Manajemen Awal	Manajemen Setelah Pengembangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Owner</i> (Pemilik Usaha)</li> <li>- Kepala Produksi Kapal Kayu</li> <li>- Tenaga Produksi Kapal Kayu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direktur Utama (<i>Owner</i>)</li> <li>- Administrasi dan Keuangan</li> <li>- Pemasaran</li> <li>- Kepala Produksi Kapal Kayu</li> <li>- Tenaga Produksi Kapal Kayu</li> <li>- Kepala Produksi Kapal Fiber</li> <li>- Tenaga Produksi Kapal Fiber</li> <li>- Tenaga Kelistrikan</li> </ul>

Tabel V.15 Perbandingan Kemampuan Galangan Kapal Kayu

Kemampuan Awal	Kemampuan Setelah Pengembangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembuatan kapal kayu secara tradisional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembuatan kapal kayu secara tradisional</li> <li>- Pembacaan dan pembuatan kapal fiber berdasarkan desain</li> <li>- Mampu mengikuti proses lelang pengadaan kapal secara online</li> </ul>

b. Teknologi Peralatan Produksi

Dari segi teknologi peralatan produksi, perbandingan kondisi awal dengan kondisi setelah pengembangan dipaparkan pada Tabel V.16 berikut ini:

Tabel V.16 Perbandingan Peralatan Galangan Kapal Kayu

Peralatan Awal	Peralatan Setelah Pengembangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chain Block</li> <li>- Circular Saw</li> <li>- Bor Tangan</li> <li>- Gerinda Tangan</li> <li>- Gergaji Kayu</li> <li>- Gergaji Besi</li> <li>- Palu</li> <li>- Meteran</li> <li>- Mesin Las</li> <li>- Topeng Las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chain Block</li> <li>- Circular Saw</li> <li>- Bor Tangan</li> <li>- Gerinda Tangan</li> <li>- Gergaji Kayu</li> <li>- Gergaji Besi</li> <li>- Palu</li> <li>- Meteran</li> <li>- Mesin Las</li> <li>- Topeng Las</li> <li>- Winch</li> <li>- Kereta Luncur</li> <li>- Genset</li> <li>- Air Compressor</li> <li>- Air Brush</li> <li>- Sander</li> <li>- Jigsaw</li> <li>- Kuas Laminasi</li> </ul>

c. Tata Letak Workshop Galangan

Dari segi tata letak workshop galangan, komposisi workshop sebelum dan sesudah pengembangan bisa dipaparkan pada Tabel V.17 berikut ini :

Tabel V.17 Perbandingan Komposisi Workshop Galangan

Workshop Awal	Workshop Setelah Pengembangan
- Area log kayu	- Area log kayu
- Workshop penggergajian kayu	- Workshop penggergajian kayu
- Workshop pengikiran mata gergaji ( <i>Sawmill</i> )	- Workshop pengikiran mata gergaji ( <i>Sawmill</i> )
- Ruang tamu	- Ruang tamu
- Bengkel las dan bor	- Bengkel las dan bor
- Area pembangunan kapal kayu	- Area pembangunan kapal kayu
- Area pelengkungan papan kayu	- Area pelengkungan papan kayu
- Gudang papan kayu	- Gudang papan kayu
- Toilet	- Toilet
- Mess karyawan	- Gudang Penyimpanan Material Laminasi
	- Area Laminasi
	- Tempat Penyimpanan Permesinan dan Kelistrikan
	- Area <i>Assembly</i>
	- Tempat Penyimpanan Perlengkapan <i>Outfitting</i>
	- Area Penyimpanan Material dan Peralatan Pengecatan dan Pendempulan
	- Area Pengecatan dan Pendempulan
	- Area Peluncuran

### 5. Permasalahan Pengembangan Galangan Kapal Kayu Jawa Timur

Analisis pengembangan galangan kapal kayu sudah dilakukan. Pengembangan ini perlu diadaptasikan dengan kondisi saat ini dimana Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tengah mempersiapkan pelelangan pembangunan kapal penangkap ikan. Jika pengembangan ini dilakukan dengan cara konvensional, galangan kapal kayu akan mampu melakukan pembangunan kapal fiber, namun akan melewati masa aktif program pengadaan kapal penangkap ikan oleh KKP tersebut. Oleh karena itu, perlu diketahui permasalahan utama pengembangan galangan kapal kayu agar dapat diantisipasi dengan solusi yang tepat dan mampu memenuhi tujuan yaitu mendukung program pengadaan kapal penangkap ikan oleh KKP.

Pengembangan dilakukan sesuai tiga strategi yang diajukan, yaitu pengembangan sumberdaya manusia, pengembangan peralatan, serta pengembangan workshop galangan kapal

kayu. Peralatan bisa dibeli oleh siapapun, dan workshop bisa dibangun oleh siapapun. Permasalahan yang cukup rumit adalah pengembangan sumberdaya manusia yang memerlukan waktu belajar lagi bagi tenaga produksi galangan kapal kayu. Dalam analisis sumberdaya manusia galangan, pembahasan kebutuhan waktu dan biaya pelatihan, telah disajikan waktu dan biaya yang dibutuhkan oleh masing-masing point pelatihan. Kebutuhan waktu dan biaya di tiap masing-masing proses pembangunan kapal disajikan dalam Tabel V.18 berikut ini.

Tabel V.18 Kebutuhan Waktu dan Biaya Pengembangan SDM Galangan Kapal Kayu

<b>Proses Pelatihan</b>	<b>Waktu</b>	<b>Biaya (Rupiah)</b>
1. Pendaftaran Lelang dan Perjanjian Kerja	17 Jam	8.500.000
2. Pengetahuan Material dan Peralatan Kapal Fiberglass	6 Jam	3.000.000
3. Pembuatan Cetakan Kapal Fiberglass	50 Jam	25.000.000
4. Pembuatan Bagian Kapal	37 Jam	18.500.000
5. Perakitan Badan Kapal	5 Jam	2.500.000
6. <i>Erection</i>	5 Jam	2.500.000
7. Pemasangan Peralatan Outfitting	20 Jam	10.000.000
8. <i>Finishing</i>	15 Jam	7.500.000
9. Peluncuran	5 Jam	2.500.000

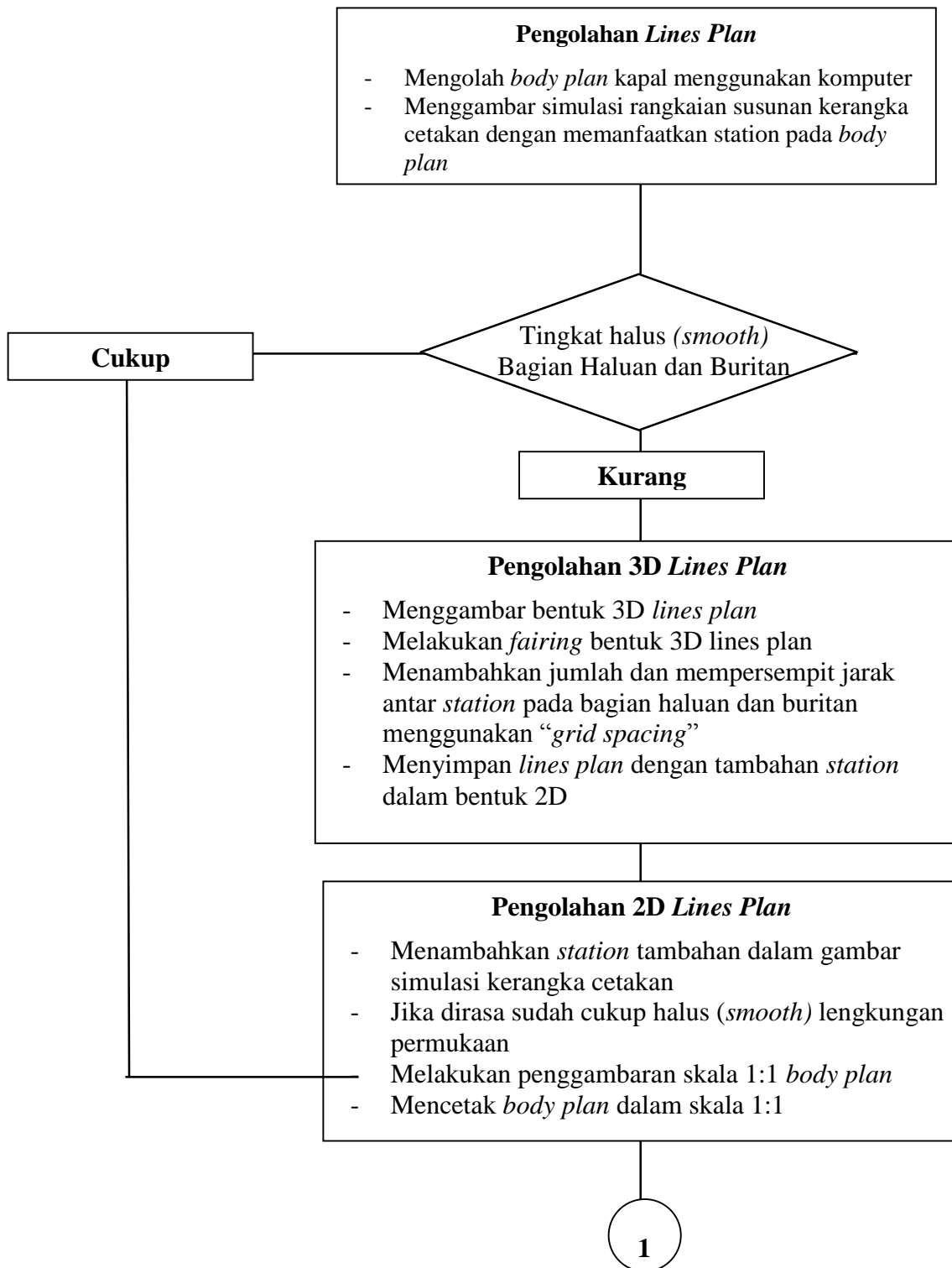
Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa kebutuhan pembuatan cetakan kapal fiber merupakan masalah utama dalam pengembangan SDM galangan kapal kayu. hal ini membutuhkan waktu 50 jam pelatihan dengan total biaya sebesar Rp.25.000.000,- . Maka dari itu, diperlukan solusi agar pengembangan bisa dilakukan dengan cepat, dan bisa mendukung program pengadaan kapal penangkap ikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Cetakan merupakan sesuatu yang khas dari kapal fiber. Karakteristik dan kelebihan adanya cetakan dari proses pembangunan kapal fiber diantaranya adalah :

- a. Hanya satu kali dibuat untuk pembangunan kapal dengan desain yang sama
- b. Pemakaian berulang-ulang bisa meminimalisir biaya produksi, sehingga memperbesar keuntungan
- c. Membutuhkan waktu lama dalam pembuatan, tapi mampu dihilangkan dalam waktu pembuatan kapal selanjutnya.
- d. Membutuhkan keahlian khusus dari sarjana teknik untuk melakukan pembuatan cetakan dari desain



Untuk lebih jelas mengenai tingkat kesulitan pembuatan cetakan kapal fiber, Gambar V.13 menyajikan alur pembuatan cetakan kapal fiber.



1

### Pembuatan Rangka Cetakan Kapal Fiber

- Melakukan duplikat / memplot gambar *body plan* hasil cetakan diatas kayu atau triplek untuk dibuat kerangka cetakan kapal fiber
- Melakukan penandaan pada kayu atau triplek sesuai kelengkungan *body plan*
- Melakukan pemotongan kayu atau triplek sesuai kurva sebagai rangka cetakan
- Menyusun rangka cetakan sesuai jarak *station*
- Pemberian triplek melamin diatas kerangka sebagai alas laminasi kapal
- Pemberian laminasi awal, *wax* dan *gelcoat* sebagai permukaan awal laminasi

Selesai

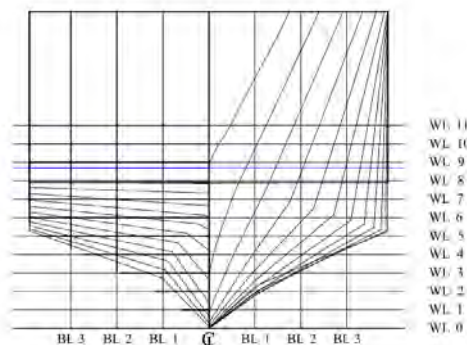
Gambar V.13 Alur Pembuatan Cetakan Kapal Fiber

Alur pembuatan yang cukup rumit seperti ini memerlukan keahlian dan latar belakang pengetahuan setingkat sarjana teknik. Karena terkadang diperlukan juga pengolahan dan perbaikan desain untuk menambah *streamline* permukaan lambung. Sehingga, tidak heran jika pelatihan yang diberikan membutuhkan waktu minimal 50 jam.

Untuk memberikan gambaran tingkat kerumitan pembuatan cetakan ini, penulis membuat simulasi pembuatan kerangka menggunakan komputer. Berikut ini disajikan penjelasannya.

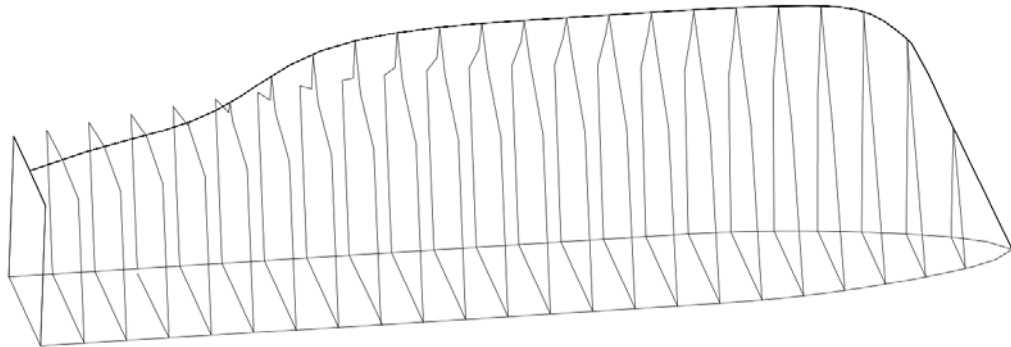
#### - Pengolahan Lines Plan

Lines plan yang digunakan dalam pembuatan rangka cetakan kapal fiber lebih banyak menggunakan *body plan*. Bentuk *body plan* yang digunakan dalam contoh pembuatan kerangka ini ditampilkan sebagaimana pada Gambar V.14 berikut ini.



Gambar V.14 *Body Plan* Kapal Penangkap Ikan

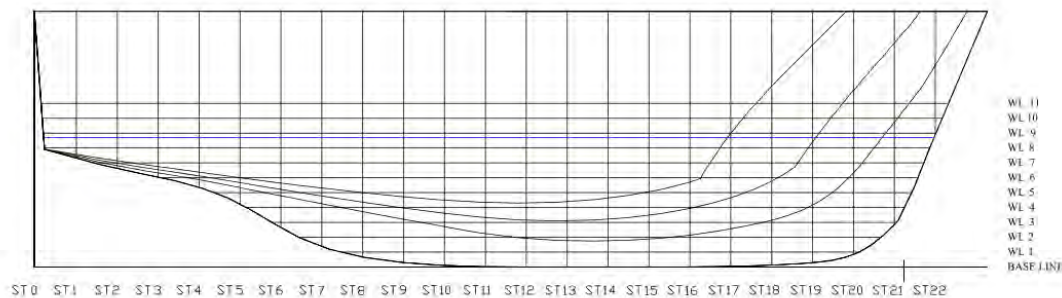
Setelah didapatkan *body plan* kapal, dilakukan simulasi penyusunan kerangka cetakan berdasarkan *body plan* kapal. Bentuk penyusunan yang dimaksud adalah seperti menyusun kerangka cetakan untuk jenis cetakan *male mould* seperti yang ditampilkan dalam penyusunan *bodyplan* pada Gambar V.15 berikut ini.



Gambar V.15 Simulasi Penyusunan Kerangka Cetakan Menggunakan *Body Plan*

- Cek Tingkat Halus (*Smooth*) Permukaan

Untuk melakukan pengecekan kehalusan permukaan, bisa dilihat tingkat kecuraman lengkungan pada gambar *sheer plan* kapal. *Sheer plan* kapal bisa dilihat pada Gambar V.16 berikut ini.

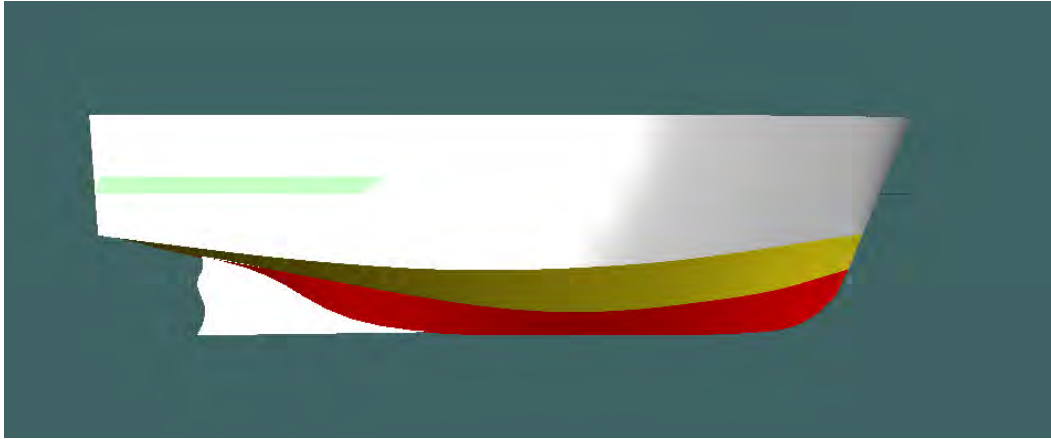


Gambar V.16 *Sheer Plan* Kapal Penangkap Ikan

Setelah dilakukan pengecekan, ternyata kecuraman lengkungan cukup curam pada *station* di depan 17 dan di belakang *station* 9. Oleh karena itu, dilakukan penambahan *station* pada daerah tersebut dengan memanfaatkan program komputer.

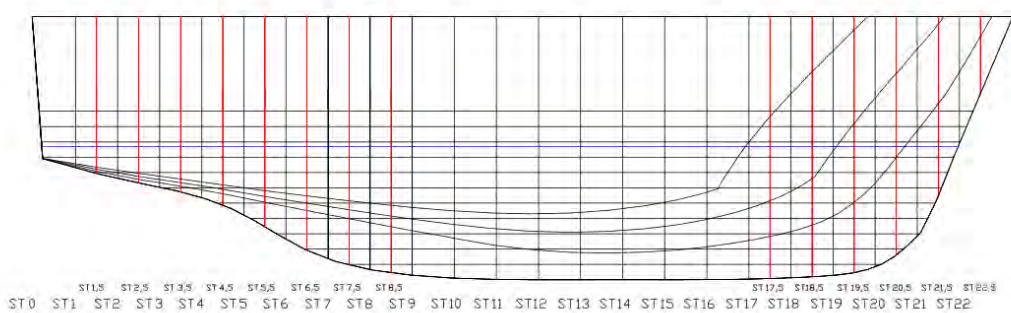
- Pengolahan 3D *Lines Plan*

Dilakukan penggambaran *lines plan* kapal menggunakan program komputer, untuk mendapatkan bentuk *body plan* dengan cepat ketika dilakukan penambahan *station*. Gambar yang didapatkan ketika melakukan penggambaran 3D Lambung disajikan dalam Gambar V.17 berikut ini.



Gambar V.17 Gambar 3D *Lines Plan* Kapal Penangkap Ikan

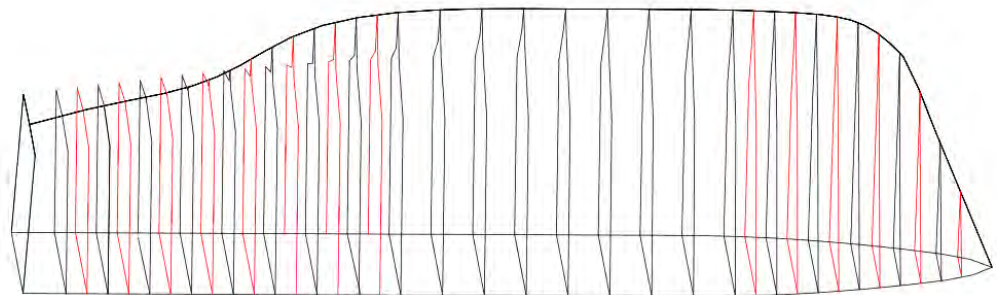
Setelah didapatkan bentuk 3D gambar *lines plan*, dilakukan penambahan *station* dengan memanfaatkan fitur “*grid spacing*”. Penambahan *station* dilakukan pada letak dibelakang *station* 9 dan didepan *station* 17. Hasil *station* tambahan yang didapatkan ditampilkan pada Gambar V.18 berikut ini.



Gambar V.18 *Station* Tambahan Pada *Lines Plan* Kapal Penangkap Ikan

- Pengolahan 2D *Lines Plan*

Setelah mendapatkan *station* tambahan, dilakukan penggambaran *station* tambahan pada simulasi kerangka cetakan yang telah dibuat sebelumnya. Hasil penambahan tersebut bisa memberikan gambaran cetakan yang akan dibuat nantinya. Gambar V.19 berikut ini menunjukkan bentuk simulasi kerangka cetakan setelah diberi tambahan *station*.

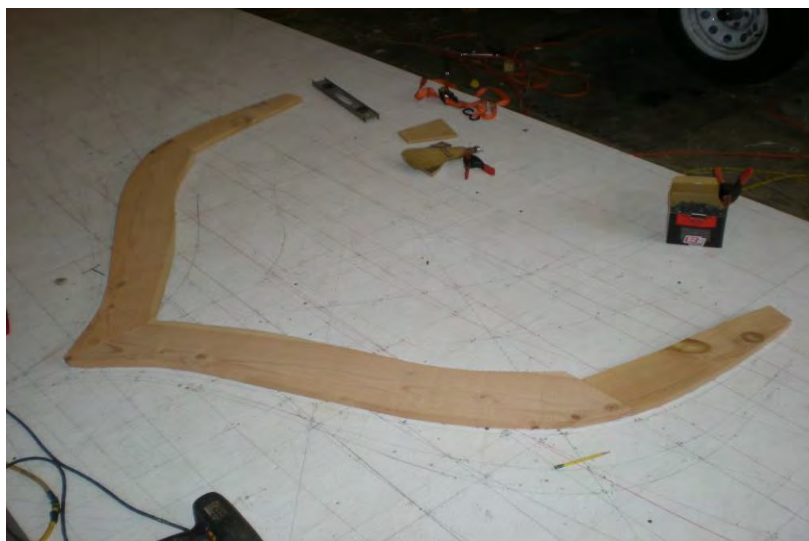


Gambar V.19 Simulasi Kerangka Cetakan Setelah diberi Tambahan *Station*

Setelah dirasa cukup, maka dilakukan penggambaran skala 1:1 *body plan* kapal penangkap ikan, dan dilakukan pencetakan gambar *lines plan* skala 1:1.

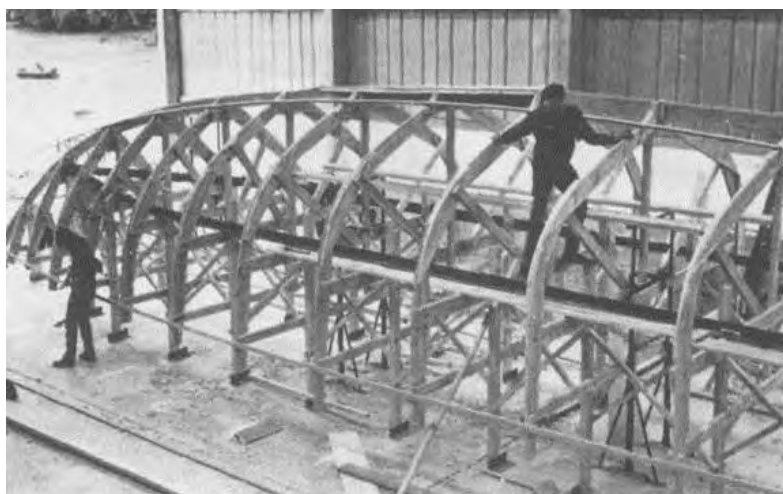
- Pembuatan Rangka Cetakan

Setelah semua proses persiapan dilakukan, dilakukan pembuatan kerangka cetakan. Pembuatan diawali dengan penandaan bentuk kerangka dengan memanfaatkan gambar *body plan* skala 1:1 yang telah dicetak. Penandaan dilakukan dengan menempelkan gambar diatas kayu atau triplek yang akan dibuat sebagai kerangka, dan melakukan pemotongan triplek sesuai dengan lengkungan *body plan* di tiap *station*. Bentuk dari mal salah satu *station* bisa dicontohkan seperti pada Gambar V.20 berikut ini.



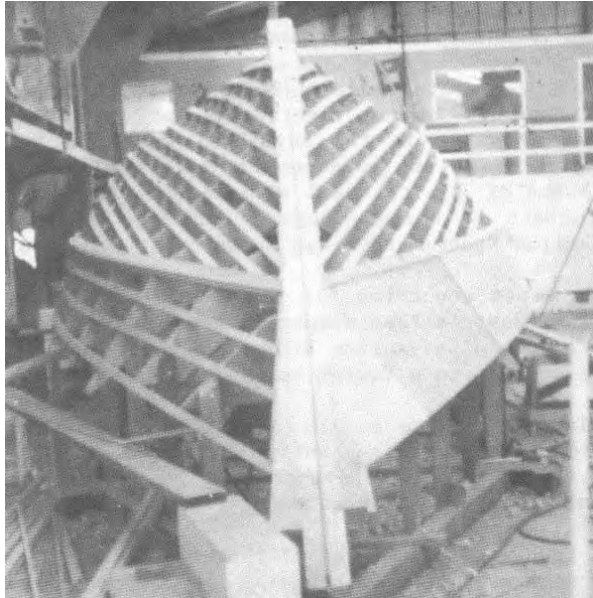
Gambar V.20 *Mould loft* Kerangka Cetakan (Sumber : Backcoveyachts, 2009)

Selanjutnya, dilakukan penyusunan kerangka cetakan. Kerangka yang dibuat merupakan jenis *male mould*. Kerangka disusun berdasarkan jarak *station* pada *lines plan*. Bentuk penyusunan bisa diperlihatkan pada gambar V.21 dibawah ini.



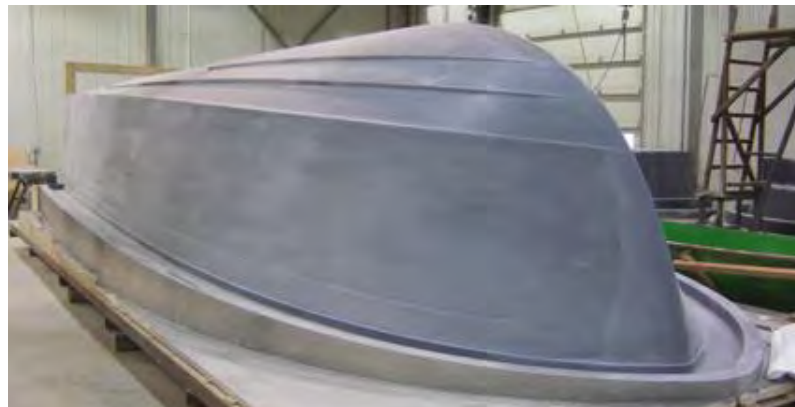
Gambar V.21 Penyusunan Kerangka *Male Mould* (Sumber : FAO, 1991)

Setelah penyusunan dilakukan, dilakukan penguncian posisi kerangka menggunakan paku. Dan pada akhirnya, triplek sebagai dasar laminasi bisa dipasang berdasarkan kelengkungan kurva kerangka. Contoh gambar bentuk *male mould* bisa dilihat pada gambar V.22 berikut ini.



Gambar V.22 Kerangka *Male Mould* (Sumber : FAO, 1991)

Triplek yang digunakan sebagai alas, biasanya menggunakan triplek melamin yang memiliki permukaan halus dan licin. Atau jika tidak, sebagai alas laminasi diberikan *wax* dan *gel coat* agar proses pelepasan lambung mudah untuk dilakukan. Contoh hasil cetakan yang menggunakan *wax* dan *gelcoat* diberikan pada Gambar V.23 berikut ini.



Gambar V.23 *Male Mould* dengan *Gelcoat* (Sumber : backcoveyachts, 2009)

Demikian proses pembuatan cetakan kapal dilakukan. Pelatihan pembuatan cetakan bisa dilakukan, akan tetapi pelatihan ini bisa menjadi tidak efektif karena melihat akan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk membuat cetakan dari awal pelatihan hingga cetakan terbentuk. Belum lagi, waktu pengadaan kapal sudah berlangsung dengan target tahun

2016 ini program pengadaan 3280 kapal penangkap ikan terbangun semua. Maka dari itu, penulis mengusulkan solusi berupa adanya bantuan pemberian cetakan kepada galangan kapal kayu di Jawa Timur. Bantuan berupa cetakan ini bisa diusulkan kepada Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur. Hal ini dikarenakan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur menaungi galangan kapal tradisional di Jawa Timur, serta tiap tahun terdapat program pelatihan untuk pengembangan galangan kapal tradisional. Oleh karena itu, dirasa tepat jika program bantuan cetakan yang mampu mempercepat akselerasi kemampuan pengembangan galangan kapal kayu dan membantu program pengadaan kapal oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan ini diadakan.

### **5.3 Analisis Ekonomis Pengembangan Galangan Kapal Kayu**

Perhitungan analisis ekonomis pengembangan galangan kapal kayu diperlukan untuk melihat seberapa prospektif galangan kapal kayu jika dilakukan pengembangan. Agar perhitungan perhitungan bisa dilakukan, sebelumnya harus diketahui hal-hal berikut ini, yaitu :

1. Pendapatan galangan
2. Pengeluaran galangan

Setelah kedua hal ini didapatkan, maka perhitungan pun bisa dilakukan dengan melihat berapa besar perbandingan antara investasi yang dilakukan dengan margin keuntungan yang didapatkan. Pada awalnya, akan dihitung berapa besar pendapatan yang didapatkan galangan

#### **5.3.1 Analisis Pendapatan Galangan Kapal**

Pendapatan galangan didapatkan dari pembangunan kapal fiber dan kapal kayu yang dilakukan oleh galangan. Dengan mengakumulasikan keuntungan bersih galangan, maka akan diketahui waktu pengembalian investasi yang dilakukan. Berikut ini masing-masing perhitungan pendapatan dari kapal fiber dan kapal kayu disajikan.

##### **1. Pembangunan Kapal Fiber**

Besar biaya yang diberikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan untuk pembangunan kapal penangkap ikan ukuran 30 GT adalah sebesar :

$$\text{Rp. 1.850.000.000,- (KKP, 2015)}$$

Dengan asumsi terkena pajak :

$$\text{Pajak Pertambahan Nilai (PPN)} = 10\%$$

Maka yang diterima oleh galangan adalah sebesar :

$$\text{Rp. 1.850.000.000,-} \times (90\%) = \text{Rp. 1.665.000.000,-}$$

Sedangkan untuk biaya pembangunan kapal, didapatkan perhitungan sebagaimana berikut ini.

a. Biaya Material Langsung

Perhitungan kebutuhan material pembangunan kapal penangkap ikan 30 GT metode hand lay-up didapatkan dalam "Analisis Teknis dan Ekonomis Pembangunan Kapal Ikan 30 GT Konstruksi FRP Menggunakan Metode Laminasi Vacuum Infusion" (rengga, 2015). Perhitungan pembangunan ini bisa dilihat dalam lampiran d. Rekap biaya pembangunan kapal fiber 30 GT disajikan dalam Tabel V.19 berikut ini :

Tabel V.19 Rekap Kebutuhan Biaya Material Kapal Fiber 30 GT

NO	JENIS PEKERJAAN	JUMLAH (Rupiah)
1	Pekerjaan Konstruksi (Kasko Kapal)	342,118,000
2	Perlengkapan Instalasi	42,150,000
3	Akomodasi	10,265,000
4	Sistem Kemudi	20,500,000
5	Peralatan Listrik Dan Penerangan	11,565,000
6	Peralatan Keselamatan	15,887,000
7	Peralatan Navigasi Dan Keselamatan	46,700,000
8	Peralatan Labuh Dan Tambat	8,235,000
9	Peralatan Dapur/Masak	2,970,000
10	Pekerjaan Mesin Dan Pompa	308,600,000
12	Alat Penangkapan	228,500,000
13	Sistem Pendingin	225,000,000
14	Biaya Umum	86,500,000
<b>TOTAL</b>		<b>1.348.990.000</b>

Dari total rekap biaya material langsung kapal fiber 30 GT ini, didapatkan angka sebesar Rp. 1.348.990.000.- . Perhitungan biaya produksi tidak berhenti sampai disini, masih ada perhitungan biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead yang perhitungannya akan disampaikan dibawah ini.

b. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Waktu pengerjaan kapal fiber ukuran 30 GT adalah 6 bulan (Rengga, 2015). Dengan patokan tersebut, perhitungan biaya tenaga kerja langsung didapatkan seperti perhitungan pada Tabel V.20 dibawah ini.

Tabel V.20 Kebutuhan Biaya Tenaga Kerja Langsung

Tugas	Kebutuhan (Orang)	Gaji/Bln (Rupiah)	Waktu (Bulan)	Jumlah Biaya (Rupiah)
Kepala Produksi	1	3,000,000	6	18,000,000
Bengkel Kayu	2	2,500,000	6	30,000,000
Bengkel laminasi	3	2,000,000	6	36,000,000
Bengkel Fitting	2	2,000,000	6	24,000,000
Bengkel Coating	2	2,000,000	6	24,000,000
Peluncuran	2	2,000,000	6	24,000,000
<b>Total</b>				<b>156.000.000</b>



Dari perhitungan diatas, didapatkan besaran biaya tenaga kerja langsung adalah sebesar Rp. 156.000.000,- setelah didapatkan biaya material langsung dan biaya tenaga kerja langsung, maka besar biaya langsung didapatkan sebesar :

$$\begin{aligned}\text{Besar Biaya Langsung} &= \text{Biaya Material Langsung} + \text{Biaya Tenaga Kerja Langsung} \\ &= \text{Rp. 1.348.990.000,-} + \text{Rp. 156.000.000,-} \\ &= \text{Rp. 1.504.990.000,-}\end{aligned}$$

c. Biaya Overhead

Biaya overhead tidak bisa ditentukan secara pasti, maka dari itu ditentukan biaya overhead adalah sebesar 5% dari nilai biaya langsung.

Jadi, besar biaya *overhead* didapatkan sebanyak :

$$\begin{aligned}\text{Biaya Overhead} &= 5\% \times \text{Rp. 1.504.990.000,-} \\ &= \text{Rp. 75.249.500,-}\end{aligned}$$

d. Keuntungan Pembangunan Kapal Fiber

Dari data yang ditampilkan diatas, kita akan mendapatkan berapa besaran biaya produksi kapal fiber dengan menjumlahkan biaya langsung dengan biaya overhead.

$$\text{Biaya Produksi} = \text{Biaya Langsung} + \text{Biaya Overhead}$$

Maka, besar biaya produksi kapal fiber adalah sejumlah :

$$\begin{aligned}\text{Biaya Produksi} &= \text{Rp. 1.504.990.000,-} + \text{Rp. 75.249.500,-} \\ &= \text{Rp. 1.580.239.500,-}\end{aligned}$$

Keuntungan pembangunan didapatkan dari rumus :

$$\text{Profit} = \text{Harga Jual} - \text{Biaya Produksi}$$

Dengan memasukkan masing-masing besaran, maka keuntungan tiap kapal adalah :

$$\begin{aligned}\text{Profit} &= \text{Rp. 1.665.000.000,-} - \text{Rp. 1.580.239.500,-} \\ &= \text{Rp. 84.760.500,-}\end{aligned}$$

Jadi, keuntungan yang didapatkan dari pembangunan satu buah kapal fiber adalah sejumlah Rp. 84.760.500,-

Dengan target pembangunan kapal sebanyak 4 buah per tahun, maka keuntungan maksimal yang bisa didapatkan dari pembangunan kapal fiber adalah sejumlah :

$$\begin{aligned}\text{Profit 1 Tahun} &= \text{Rp. 84.760.500,-} \times 4 \text{ Kapal} \\ &= \text{Rp.339.042.000,-}\end{aligned}$$

Setelah didapatkan perhitungan biaya pembangunan dan pendapatan produksi kapal fiber, selanjutnya dilakukan juga analisis perhitungan biaya produksi kapal kayu.

## 2. Pembangunan Kapal Kayu

Dalam pembangunan kapal kayu, perhitungan kebutuhan material pembangunan kapal penangkap ikan 30 GT berbahan dasar kayu didapatkan dalam “Studi Penerapan Kebijakan Subsidi Bunga pada Galangan Kapal untuk Pembangunan Kapal Ikan 30 GT” (Riza, 2015). Perhitungan pembangunan ini bisa dilihat dalam lampiran d. Rekap biaya pembangunan kapal kayu 30 GT disajikan dalam Tabel V.21 berikut ini :

Biaya Material Langsung

Tabel V.21 Rekap Biaya Produksi Kapal Kayu 30 GT

NO	JENIS BIAAYA	BIAYA (Rupiah)
<b>1</b>	Material Pokok	
	Konstruksi Kapal	547,141,000
	Perlitan Kasko Kapal	57,380,000
	Permesinan	297,000,000
	Alat Tangkap	110,000,000
	Biaya Umum	57,000,000
<b>2</b>	Material Bantu	5,255,000
	<b>TOTAL BIAAYA PRODUKSI</b>	<b>1,068,785,000</b>

Dari total rekap biaya material kapal kayu 30 GT ini, didapatkan angka sebesar Rp. 1.068.785.000.- . Perhitungan biaya produksi tidak berhenti sampai disini, masih ada perhitungan biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead yang perhitungannya akan disampaikan dibawah ini.

### a. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Waktu pengerjaan kapal kayu ukuran 30 GT adalah 8 bulan (Riza, 2015). Dengan patokan tersebut, perhitungan biaya tenaga kerja langsung didapatkan seperti perhitungan pada Tabel V.22 dibawah ini.

Tabel V.22 Rekap Biaya Tenaga Kerja Langsung Kapal Kayu

NO	TENAGA KERJA	JUMLAH (Orang)	WAKTU (Bulan)	GAJI /Bulan (Rupiah)	JUMLAH (Rupiah)
1	Mandor	1	8	3,000,000	24,000,000
2	Tukang Kayu	1	8	2,500,000	20,000,000
3	Pembantu Tukang	4	8	2,000,000	64,000,000
	<b>TOTAL BIAAYA TENAGA KERJA ( 8 Bulan)</b>				<b>108,000,000</b>

Dari perhitungan diatas, didapatkan besaran biaya tenaga kerja langsung adalah sebesar Rp. 108.000.000,- per kapal yang dibangun. Setelah didapatkan biaya material langsung dan biaya tenaga kerja langsung, maka besar biaya langsung didapatkan sebesar :

Besar Biaya Langsung = Biaya Material Langsung + Biaya Tenaga Kerja Langsung

$$= \text{Rp. } 1.068.785.000,- + \text{Rp. } 108.000.000,-$$

$$= \text{Rp. } 1.176.785.000,-$$

c. Biaya Overhead

Biaya overhead tidak bisa ditentukan secara pasti, maka dari itu ditentukan biaya overhead adalah sebesar 5% dari nilai biaya langsung.

Jadi, besar biaya *overhead* didapatkan sebesar :

$$\text{Biaya Overhead} = 5\% \times \text{Rp. } 1.176.785.000,-$$

$$= \text{Rp. } 58.839.250,-$$

d. Keuntungan Pembangunan Kapal Kayu

Dari data yang ditampilkan diatas, kita akan mendapatkan berapa besaran biaya produksi kapal fiber dengan menjumlahkan biaya langsung dengan biaya overhead.

$$\text{Biaya Produksi} = \text{Biaya Langsung} + \text{Biaya Overhead}$$

Maka, besar biaya produksi kapal kayu adalah sejumlah :

$$\text{Biaya Produksi} = \text{Rp. } 1.176.785.000,- + \text{Rp. } 58.839.250,-$$

$$= \text{Rp. } 1.235.624.250,-$$

Jika dalam perhitungan keuntungan kapal fiber, didapatkan keuntungan dengan rumus :

$$\text{Profit} = \text{Harga Jual} - \text{Biaya Produksi}$$

Akan tetapi, tidak ditemukan data harga kapal kayu ukuran 30 GT. Sehingga penetapan keuntungan adalah :

$$\text{Profit} = 10\% \times \text{Biaya Produksi}$$

$$\text{Sehingga besaran profit} = 10\% \times \text{Rp. } 1.235.624.250,-$$

$$= \text{Rp. } 123.562.425,-$$

Dengan memasukkan harga keuntungan kapal, maka besar harga jual adalah :

$$\text{Harga Jual} = \text{Biaya Produksi} + \text{Profit}$$

$$= \text{Rp. } 1.235.624.250,- + \text{Rp. } 123.562.425,-$$

$$= \text{Rp. } 1.359.186.675,-$$

Dengan kemampuan pembangunan kapal sebanyak 1 buah per tahun, maka keuntungan yang bisa didapatkan adalah sejumlah :

$$\text{Profit 1 Tahun} = \text{Rp. } 123.562.425,-$$

### 3. Keuntungan Total Per-Tahun

Jika target pembangunan dapat dipenuhi setiap tahunnya, maka perhitungan keuntungan maksimal pertahun didapatkan dengan menjumlahkan besaran keuntungan pembangunan kapal fiber dan keuntungan kapal kayu. Besaran keuntungan tersebut bisa dijabarkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\text{Keuntungan Total Tahun} &= \text{Keuntungan Kapal Fiber} + \text{Keuntungan Kapal Kayu} \\
&= \text{Rp.339.042.000,-} + \text{Rp.123.562.425,-} \\
&= \text{Rp. 462.604.425,-}
\end{aligned}$$

Jadi, jika pembangunan kapal fiber dan kapal kayu mampu memproduksi kapal secara maksimal, didapatkan potensi keuntungan maksimal yang didapatkan adalah sejumlah Rp. 462.604.425,-

### 5.3.2 Kebutuhan Investasi Galangan Kapal

Rincian dari perhitungan investasi telah dijelaskan sebelumnya. Rekapitan investasi tersebut bisa ditampilkan pada Tabel V.23 sebagaimana berikut.

Tabel V.23 Investasi Kebutuhan Pengembangan Galangan

No	Jenis Investasi	Jumlah (Rupiah)
1	Pengadaan Pelatihan	80.000.000
2	Biaya Pengembangan Peralatan	98.023.000
3	Pembangunan Workshop Galangan	953.190.000
<b>Total</b>		<b>1.131.213.000</b>

Perhitungan diatas menunjukkan besar investasi yang diperlukan adalah sebesar Rp.1.131.213.000,- Selanjutnya diitung kelayakan investasi galangan kapal.

### 5.3.3 Analisis Kelayakan Investasi Galangan Kapal

Dalam perhitungan analisis kelayakan pengembangan galangan ini, besaran investasi total yang diberikan kepada galangan adalah sebesar :

$$\text{Besar Investasi Total} = 1.131.213.000$$

Untuk besaran keuntungan bersih tahun, dihitung berdasar Tabel V.24 dibawah ini.

Tabel V.24 Perhitungan Keuntungan Galangan Per-Tahun

Tahun	Target		Realisasi		Jumlah Pembangunan		Besaran Keuntungan Per-Kapal		Keuntungan 1 Tahun (Rupiah)
	Kapal Fiber	Kapal Kayu	Kapal Fiber	Kapal Kayu	Kapal Fiber	Kapal Kayu	Kapal Fiber (Rp)	Kapal Kayu (Rp)	
2016	4	1	0	0	0	0	84.760.500	123.562.425	0
2017	4	1	25%	100%	2	1	84.760.500	123.562.425	208.322.925
2018	4	1	50%	100%	3	1	169.521.000	123.562.425	293.083.425
2019	4	1	75%	100%	4	1	254.281.500	123.562.425	377.843.925
2020	4	1	100%	100%	4	1	339.042.000	123.562.425	462.604.425
2021	4	1	100%	100%	4	1	339.042.000	123.562.425	462.604.425
2022	4	1	100%	100%	4	1	339.042.000	123.562.425	462.604.425

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa keuntungan tiap tahun adalah sebesar :

Keuntungan Tahun Ke 0	= Rp. 0 ,-
Keuntungan Tahun Ke 1	= Rp. 208.322.925,-
Keuntungan Tahun Ke 2	= Rp. 293.083.425,-
Keuntungan Tahun Ke 3	= Rp. 377.843.925,-
Keuntungan Tahun Ke 4	= Rp. 462.604.425 ,-
Keuntungan Tahun Ke 5	= Rp. 462.604.425 ,-
Keuntungan Tahun Ke 6	= Rp. 462.604.425 ,-

Selanjutnya dihitung analisis kelayakan usaha berdasarkan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Interest rate of Return* (IRR).

### 1. Metode Net Present Value (NPV)

Pembiayaan investasi diambilkan dair pinjaman bank. Besaran suku bunga kredit per tahun yang disimulasikan adalah sebesar 13,39% Per anum (Riza,2015). Maka didapatkan perhitungan NPV sebagaimana disajikan pada Tabel V.25 berikut ini.

Tabel V.25 Perhitungan *Net Present Value* Investasi Galangan

Tahun	Cashflow		1/(1+i) <sup>n</sup> (n = tahun)	Net Cash Inflow (Rp)	NPV (Rp)
	Out (Rp)	In (Rp)			
0	(1,131,213,000)				(1,131,213,000)
1		208,322,925	0.878	183,722,484	(947,490,516)
2		293,083,425	0.771	225,914,346	(721,576,170)
3		377,843,925	0.677	255,706,208	(465,869,962)
4		462,604,425	0.516	238,606,216	(227,263,746)
5		462,604,425	0.437	202,208,658	(25,055,088)
6		462,604,425	0.370	171,363,269	146,308,181
7		462,604,425	0.314	145,223,109	291,531,290

Dari perhitungan pada Tabel V.25 diatas, didapatkan nilai investasi akan kembali pada tahun ke 6 setelah dilakukan pengembangan.

### 2. Metode Internal Rate of Return (IRR)

Perhitungan metode IRR ditujukan untuk melihat berapa besaran bunga bank yang dapat diterima oleh investasi. Pada perhitungan metode NPV, didapatkan investasi kembali pada tahun ke 6. Jadi, tahun ke 6 dijadikan patokan sebagai tahun acuan dan besar bunga bank yang berlaku dianggap 13,39% Per anum.

Untuk menghitung IRR, diperlukan *discount rate* yang menghasilkan NPV negatif dan positif di tahun ke 6 yang telah dijadikan acuan. Berikut pada Tabel V.26 perhitungan yang didapatkan untuk NPV 1 (positif).

Tabel V.26 Perhitungan *Net Present Value* Positif

Tahun Ke	Pemasukan Tahunan (Rupiah)	18% 1/(1+i)^n	Net Cash Inflow (Rupiah)	NPV (Rupiah)
1	208,322,925	0.85	183,722,484	(1,131,213,000)
2	293,083,425	0.72	225,914,346	(892,275,592)
3	377,843,925	0.61	255,706,208	(610,720,257)
4	462,604,425	0.52	238,606,216	(372,114,041)
5	462,604,425	0.44	202,208,658	(169,905,384)
6	462,604,425	0.37	171,363,269	1,457,885
<b>NPV 1</b>			<b>1,413,470,885</b>	

Didapatkan  $i_1$  sebesar 18%, dan NPV 1 sebesar Rp.1.413.470.885,- untuk selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mencari NPV bernilai negatif yang perhitungannya dapat ditampilkan pada Tabel V.27 sebagaimana berikut ini.

Tabel V.27 Perhitungan *Net Present Value* Negatif

Tahun Ke	Pemasukan Tahunan (Rupiah)	19% 1/(1+i)^n	Net Cash Inflow (Rupiah)	NPV (Rupiah)
1	208,322,925	0.84	183,722,484	(1,131,213,000)
2	293,083,425	0.71	225,914,346	(898,904,321)
3	377,843,925	0.59	255,706,208	(624,387,539)
4	462,604,425	0.50	230,686,371	(393,701,168)
5	462,604,425	0.42	193,854,093	(199,847,075)
6	462,604,425	0.35	162,902,599	(36,944,476)
<b>NPV 2</b>			<b>1,375,068,524</b>	

Didapatkan  $i_2$  sebesar 19%, dan NPV 2 sebesar Rp.1.375.068.524,- untuk selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mencari besar IRR dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_2 - i_1) \\ &= 18\% + \frac{1.413.470.885 - 1.412.013.000}{1.413.470.885 - 1.375.068.524} (19\% - 18\%) \\ &= 18.03\% \end{aligned}$$

Didapatkan besar IRR = 18.03%. Karena,

$$\begin{aligned} \text{IRR} &> \text{Bunga} \\ 18.03\% &> 13.39\% \end{aligned}$$

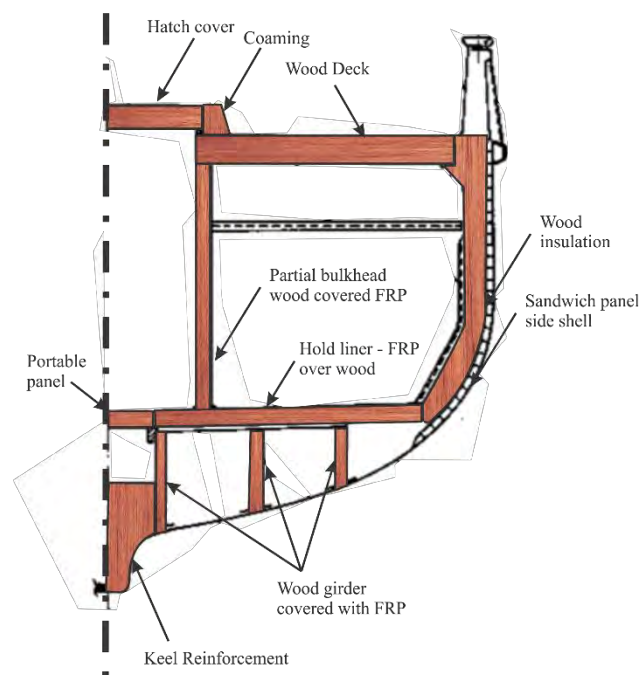
Maka investasi ini dapat disimpulkan layak untuk diterima.

#### 5.4 Analisis Potensi Pembangunan Kapal Konstruksi *Sandwich*

Terdapat potensi pengembangan yang cukup bagus untuk diusulkan dalam pembangunan kapal penangkap ikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan ini. Pada beberapa bagian kapal fiber seperti lunas, *skag*, ataupun gading-gading kapal, mungkin digunakan laminasi padat untuk memudahkan pembentukan bagian kapal sesuai dengan desain. (Hankinson,1982).

Bagian-bagian tersebut tidak praktis jika harus dilakukan laminasi fiber dengan beberapa lapisan dan membentuk area sesuai dengan desain. Pada bagian ini bisa diisi dengan material padat sebagai kekuatan, selanjutnya ditutup dengan laminasi fiber pada lapisan luarnya. Untuk membentuk bagian tersebut, dapat digunakan bahan-bahan seperti *foam*, kayu, bahkan semen.

Pada usulan ini, galangan kapal awal merupakan galangan kapal kayu. sehingga Sumberdaya kayu cocok untuk diaplikasikan dalam teknologi pembuatan kapal fiber ini. Bentuk aplikasi konstruksi *sandwich* dengan material utama kayu bisa disajikan dalam Gambar V.24 berikut ini.



Gambar V.24 Konstruksi Laminasi *Sandwich*

Aplikasi konstruksi sandwich bisa diterapkan dalam lunas kapal, penegar kapal, panel, sekat, dan juga dek kapal. Hal ini selain menjadi pemanfaatan potensi galangan awal berupa kayu, konstruksi sandwich ini juga menjawab beberapa permasalahan yang terjadi di lapangan. Berikut ini pada Tabel V.28 disajikan beberapa permasalahan di lapangan dan solusi yang diberikan oleh konstruksi *sandwich* dengan material utama kayu.

Tabel V.28 Permasalahan Lapangan dan Solusi dari Konstruksi *Sandwich*

Permasalahan	Kapal Kayu	Kapal Fiber	Konstruksi <i>Sandwich</i>
Berat Kapal	Terlalu Berat	Terlalu Ringan	Berat Antara Kapal Kayu dan Fiber
Minat Nelayan Terhadap Kapal Fiber Buruk	Berminat Kayu	Kebijakan KKP	Solusi Antara untuk Mengurangi Resistansi Nelayan Terhadap Kapal Fiber
Pembangunan Kapal Penangkap Ikan Berbahan Dasar Fiber	Jumlah Galangan Banyak, Tidak Mampu Membuat	Galangan Minoritas, Mampu Membuat	Solusi Antara Transfer Teknologi Galangan Kapal Kayu Ke Teknologi Kapal Fiber

Selain menjawab permasalahan pada Tabel V.22 diatas, keuntungan penggunaan konstruksi *sandwich* dengan *core material* berupa kayu ini diantaranya adalah :

- a. Dapat menutupi kekurangan kapal fiber yang terlalu ringan
- b. Dapat menurunkan titik berat kapal fiber karena penambahan berat dari penambahan kayu
- c. Disinyalir mampu mengurangi resistansi nelayan terhadap penggunaan kapal fiber disebabkan adanya unsur lokal berupa penggunaan kayu dalam konstruksinya
- d. Banyaknya galangan kapal kayu di Jawa Timur, pengembangan galangan kayu agar mampu membangun kapal fiber milik KKP, serta penggunaan material kayu dalam pembangunan kapal fiber akan berdampak besar terhadap pertumbuhan ekonomi galangan kapal Jawa Timur.
- e. Aplikasi teknologi konstruksi *sandwich* oleh galangan kapal kayu di Jawa Timur, dapat menjadi keunggulan Jawa Timur dalam kontribusi pembangunan kapal penangkap ikan milik Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Sehingga, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembangunan kapal fiber konstruksi *sandwich* perlu dikembangkan di Jawa Timur karena memiliki manfaat dan memaksimalkan potensi Jawa Timur yang memiliki galangan kapal kayu sebanyak 108 buah.



Halaman ini sengaja dikosongkan

**Lampiran A : Data Galangan Kapal Rakyat Provinsi Jawa Timur**  
( Sumber : Disperindag Provinsi Jawa Timur, 2013)

Kabupaten / Kota	Nama Usaha (Kelompok Kerja)	Alamat	Jumlah Pekerja	Jenis Kapal	Ket.
Pamekasan	Supriyadi	Ds. Kramat	3	Kayu	Aktif
	Herman	Ds. Branta Tinggi	3	Kayu	Aktif
	Munasip	Ds. Branta Tinggi	4	Kayu	Aktif
	UD. Anugerah (Att. Usman Ali)	Ds. Branta Tinggi	4	Kayu	Aktif
	Erliyanto	Ds. Tlesah	3	Kayu	Aktif
	Khusairi	Ds. Branta Tinggi	3	Kayu	Aktif
	Hosnal	Ds. Pasean	4	Kayu	Aktif
Pasuruan	CV Jati Luhur (Att. H. Syamsudin)	Jl. Pantai Lekok Kec. Lekok	32	Kayu	Aktif
	UD. Putra Jatim Shipindo (Maskuri/Nur Salim)	Tanjung Prapat, kapasan, Kuc. Nguling	10	Kayu, Fiber	Aktif
	H. Nur Hasan	Krajan, Kedawang, Kec. Nguling	6	Kayu	Pasif / Repair
	Abd. Mul	Krajan, Kedawang, Kec. Nguling	3	Kayu	Pasif
	Rochim	Sumur Licin, Kedawang, Kec. Nguling	6	Kayu	Pasif / Repair
	Pandi	Sumur Licin, Kedawang, Kec. Nguling	3	Kayu	Pasif
	Sennen	Sumur Licin, Kedawang, Kec. Nguling	3	Kayu	Pasif / Repair
	H. Muchlas (Brantas)	Sumur Licin, Kedawang, Kec. Nguling	4	Kayu	Pasif
	Arsal	Sumur Licin, Kedawang, Kec. Nguling	3	Kayu	Pasif
	Nur Hasan	Krajan, Kedawang, Kec. Nguling	5	Kayu	Pasif

Abd. Halim	Krajan Timur, Semedusari, Lekok	6	Kayu	Pasif
Salman	Krajan, Semare, Kec. Kraton	4	Kayu	Pasif
Salim	Pagaran, Semare, Kraton	3	Kayu	Pasif
Abd. Munif	Kisik, Kalirejo, Kraton	3	Kayu	Pasif
M. Fathur Rodzi	Kisik, Kalirejo, Kraton	2	Kayu	Pasif
Sodik	Kisik, Kalirejo, Kraton	2	Kayu	Pasif
Arifin	Kisik, Kalirejo, Kraton	2	Kayu	Pasif
M. Salim	Kisik, Kalirejo, Kraton	2	Kayu	Pasif
Sudarman	Jl. Hangtuh IV, Gadingrejo, Gadingrejo	2	Kayu	Pasif
Lastari	Jl. Hangtuh IV, Gadingrejo, Gadingrejo	2	Kayu	Pasif
M. Yasir	Jl. S. Parman, Panggungrejo, Bugul Kidul	2	Kayu	Pasif
Bidin	Jl. S. Parman, Panggungrejo, Bugul Kidul	3	Kayu	Pasif
H. Muntowib	Jl. S. Parman, Panggungrejo, Bugul Kidul	2	Kayu	Pasif
H. Saat	Keramaian II, Wates, Kec. Lekok	3	Kayu	Pasif
H. Rusdi	Tegalan song, Jatirejo, Kec. Lekok	3	Kayu	Pasif
H. Sholehudin	Tegalan song, Jatirejo, Kec. Lekok	3	Kayu	Pasif
Sabudien	Pasirpanjang Nangger, Wates, Lekok	2	Kayu	Pasif
Sulam	Nangger, Wates, Kec. Lekok	2	Kayu	Pasif
H. Muhlas	Pasirpanjang Nangger, Wates, Lekok	3	Kayu	Pasif
Rohasin	Tegalan song, Jatirejo, Kec. Lekok	2	Kayu	Pasif

	Abd. Goni	Mimbo, Jatirejo, Lekok	2	Kayu	Pasif
	Toha	Pengalitan, Jatirejo, Lekok		Kayu	Pasif
	Salasin	Morngelen, Jatirejo, Lekok	2	Kayu	Pasif
<b>Sumenep</b>					
	Marhamo	Talango	4	Kayu	Aktif
	Isnanto	Talango	4	Kayu	Aktif
	Abdul Ahmad	Talango	4	Kayu	Aktif
	Johar	Talango	4	Kayu	Aktif
	Kuswandi	Kebun Dadap, Saronggi	3	Kayu	Aktif
	Surahwi	Kebun Dadap, Saronggi	3	Kayu	Aktif
	Hasanuddin	Gili Genting	4	Kayu	Aktif
	Slamet	Bluto	3	Kayu	Aktif
	Jailani	Karang Duwek	4	Kayu	Aktif
	Raie	Talango	3	Kayu	Aktif
<b>Banyuwangi</b>					
	Sahroni	Ketapang, kalipuro	1	Kayu	Aktif
	Susarno	Ketapang, kalipuro	1	Kayu	Aktif
	Untung	Ketapang, kalipuro	1	Kayu	Aktif
	Kusnantoro	Ketapang, kalipuro	1	Kayu	Aktif
	Slamet	Ketapang, kalipuro	1	Kayu	Aktif
	Sujarwo	Blimbingsari, Pecemengan	4	Fiber	Aktif
	Tamin	Pulau Santen	1	Kayu	Aktif
	Azis	Pulau Santen	1	Kayu	Aktif
	Narawi	Pulau Santen	1	Kayu	Aktif
	Sawat	Pulau Santen	1	Kayu	Aktif
	Nayan	Pulau Santen	1	Kayu	Aktif
	Basuni	Pulau Santen	1	Kayu	Aktif
	Taufik	Pulau Santen	1	Kayu	Aktif
	Jamhuri	Pulau Santen	1	Kayu	Aktif
	Matahir	Pulau Santen	1	Kayu	Aktif
	Slamet Hadiono	Pulau Santen	1	Kayu	Aktif
	Moh. Yani	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Rianto	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Suakir	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif

	Nihrawi	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Zainul	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Waris	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Hadi	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Wiyono	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Budiono	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Sunar	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Nipan	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Rudit	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Bagong	Grajakan, Purwoharjo	1	Kayu	Aktif
	Saiful	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Abdul Gani	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Makmang	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Solehuddin	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Supardi	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Sanuri	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Munip	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Asis	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Bahak	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Supriyadi	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Suyitno	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Yitno	Muncar	1	Kayu	Aktif
	Matyasin	Muncar	1	Kayu	Aktif
<b>Probolinggo</b>					
	CV Makmur Jaya (Att. Ahmad Suyuti)	Brak, Banjarsari, Sumberasih	12	Fiber	Aktif
	Ahmad Midun	Mayangan, Kodya Prob	5	Kayu	Pasif
	Wagih	Kec. Tongas	4	Fiber	Aktif
	H. Rofi'I / Romli	P. Gili	8	Kayu	Aktif
<b>Pacitan</b>					
	CV Mina Anugrah (Att. Bambang)	Jl. Pantai Wawaran, Sidomulyo, Kebonagung	8	Fiber	Aktif
	UD. Bintang Pagi (Att. Samsuheri)	Jl. Pantai Wawaran, Sidomulyo, Kebonagung	4	Fiber	Aktif
<b>Tuban</b>					
	Taufikurrahman	Kebon Harjo, Jatirogo	5	Kayu	Aktif
	Jayadi	Karang Dowo, Jenu	6	Kayu	Aktif

	H. Romli	Glondong Gede, Tambakboyo	5	Kayu	Aktif
	A. W. Shidiq	Bulujowo	1	Kayu	Aktif
	Bambang U.	Semanding	1	Kayu	Aktif
	Supardi	Menderejo	1	Kayu	Aktif
	Jamaludin	Bancar	1	Kayu	Aktif
	Soin	Bancar	1	Kayu	Aktif
	Muhtarom	Bancar	1	Kayu	Aktif
	Arifin	Bancar	1	Kayu	Aktif
	Budiono	Bancar	1	Kayu	Aktif
	Fatkhan	Jenu	1	Kayu	Aktif
	Joko M.	Jenu	1	Kayu	Aktif
	Taufikurrahman	Bancar	1	Kayu	Aktif
	Rohli	Bancar	1	Kayu	Aktif
	Mukhlisin	Bancar	1	Kayu	Aktif
	Rufiuddin	Palang	1	Kayu	Aktif
	Habibuddin	Palang	1	Kayu	Aktif
	Ahmad Heriyanto	Palang	1	Kayu	Aktif
	Abd. Syakur	Bulu	1	Kayu	Aktif
	Tulus Widodo	Palang	1	Kayu	Aktif
	Zainul Rahman	Palang	1	Kayu	Aktif
	Datuk Prasetyo	Palang	1	Kayu	Aktif
Lamongan	UD. Jembar (Att. H. Wahid)	Blimbing, Paciran	7	Kayu	Aktif
	UD. Qatar Style (Att. H. Ali Sodikin)	Dengok, Paciran	6	Kayu	Aktif
	UD. Duta Merpati (Att. H. ja'far)	Blimbing, Paciran	6	Kayu	Aktif
	Hamdan	Dengok, Paciran	4	Kayu	Aktif
	Mu'aji	Dengok, Paciran	4	Kayu	Aktif
	Abd. Manaf	Dengok, Paciran	4	Kayu	Aktif
	Khoirul Amar	Dengok, Paciran	4	Kayu	Aktif
	Ramli	Dengok, Paciran	4	Kayu	Aktif
	Saluhum	Blimbing, Paciran	4	Kayu	Aktif
Gresik	Sutopo	Werru, Campurejo, Panceng	5	Kayu	Aktif
	Ud. Jaya Makmur (Att. Amrullah)	Werru, Campurejo, Panceng	4	Kayu	Aktif
	UD. Sinar Bahari	Karang Tumpuk, Campurejo, panceng	4	Kayu	Aktif

	Kanipan	Pulo, Paciran	5	Kayu	Aktif
Bangkalan	UD. Sukolilo Jaya (Att. Mahmud)	Sukolilo, Labang	3	Kayu	Aktif
	UD. Sukolilo Makmur (Att. H. Makmun)	Sukolilo, Labang	2	Kayu	Aktif
	UD. Soponyono (Att. Yono)	Sukolilo, Labang	2	Kayu	Aktif
	UD. Jaya Abadi (Att. Junaidi)	Sukolilo, Labang	2	Kayu	Aktif
	UD. Suromadu (Att. Senni)	Sukolilo, Labang	3	Kayu	Aktif
	UD. Samudra (Att. Mustamin)	Sukolilo, Labang	3	Kayu	Aktif
	UD. Segoro Madu (Att. Hafi)	Sukolilo, Labang	2	Kayu	Aktif
	UD. Bintang Timur (Att. Sueb)	Sukolilo, Labang	3	Kayu	Aktif
	UD. Harapan Jaya (Att. Apik)	Sukolilo, Labang	2	Kayu	Aktif
	UD. Jala Gatra (Att. Supriyadi)	Sukolilo, Labang	3	Kayu	Aktif
Sampang	UD. Kurnia Jaya (Att. Abdullah)	Dsn Barat, Pulau Mandangin, Kec. Sampang	8	Kayu	Aktif
	Agus Supriyadi	Dsn Barat, Pulau Mandangin, Kec. Sampang	5	Kayu	Aktif
Surabaya	M. Ridwan	Gerges Barat	4	Fiber/ Kayu	Pasif
Sidoarjo	STM Perkapalan (Att. M. Soffi)	By Pass Buduran	8	Fiber/ Alm	Aktif
Tulungagung	Ponidi		1		Aktif
	Nur Cholis		1		Aktif
	Eni	Pokja, Tulungagung	1		Aktif

## Lampiran B : Survey Galangan Kapal Rakyat

### Galangan Kapal Kayu

#### 1. Lamongan

Di kabupaten lamongan ini, survey dilakukan ke tiga objek survey. Hasil dari survey ini bisa di jabarkan sebagai berikut :

a. UD “X”



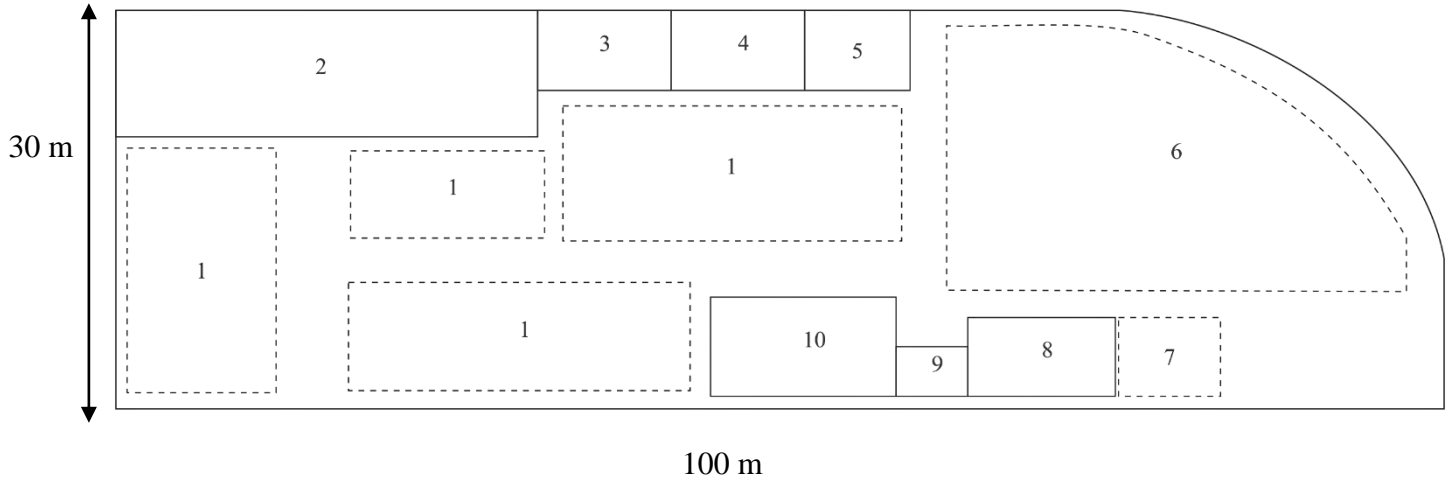
Gambar Galangan UD “X”

Nama Pemilik	: H. Ja'far
Alamat	: Brondong, Lamongan
Kapasitas	: 25-30 GT
Jumlah Produksi	: 2 - 4 Buah / Tahun
Karyawan	: 8 Orang
Peralatan	: Sawmill : 1 Buah
	Pengasah Sawmill : 1 Buah
	Cradle Balok Kayu : 1 Buah
	Circular Saw : 2 Buah
	Bor Tangan : 3 Buah
	Gerinda : 2 Buah
	Gergaji Tangan : 3 Buah
	Meteran : 3 Buah
	Palu : 3 Buah
	Chain Block : 2 Buah
	Mesin Bubut : 1 Buah
	Mesin Las : 1 Buah
	Topeng Las : 1 Buah



Mobil Operasional : 1 Buah

Layout Galangan :



Gambar Layout Galangan Kapal Kayu UD "X"

Keterangan :  : Ruang Beratap  : Area Tak Beratap

1. Area log kayu
2. Workshop penggergajian kayu
3. Workshop pengikiran mata gergaji (Sawmill)
4. Ruang tamu
5. Bengkel las dan bor
6. Area pembangunan kapal kayu
7. Area pelengkungan papan kayu
8. Gudang papan kayu
9. Toilet
10. Mess karyawan

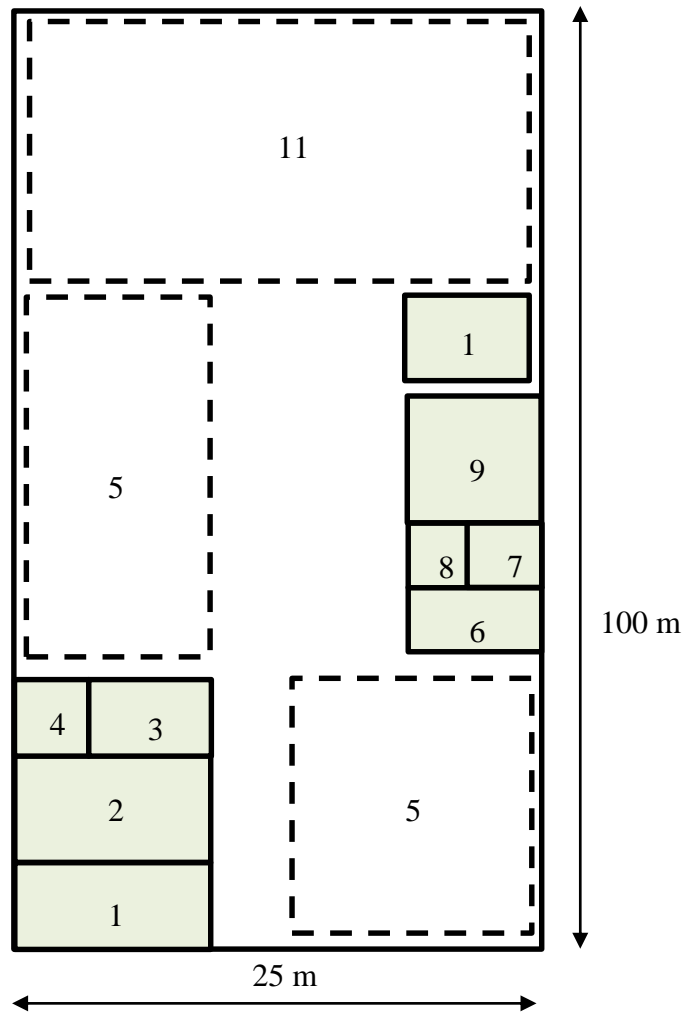
b. UD “Y”



Gambar Galangan UD. “Y”

Nama Pemilik	: H. Ali Sodikin
Alamat	: Dengok, Paciran, Lamongan
Kapasitas	: 25-30 GT
Jumlah Produksi	: 2 - 4 Buah / Tahun
Karyawan	: 5 Orang
Peralatan	: Sawmill : 1 Buah
	Pengasah Sawmill : 1 Buah
	Cradle Balok Kayu : 2 Buah
	Circular Saw : 3 Buah
	Bor Tangan : 3 Buah
	Gerinda : 2 Buah
	Gergaji Tangan : 2 Buah
	Meteran : 4 Buah
	Palu : 5 Buah
	Palu Kayu : 1 Buah
	Penggaris Siku : 3 Buah
	Air Compressor : 1 Buah
	Mata Sawmill : 12 Buah
	Chainblock : 3 Buah
	Mobil Operasional : 1 Buah

Layout Galangan Kapal Kayu :



Gambar Layout Galangan Kapal Kayu UD “Y”

Keterangan :  : Ruang Beratap  : Area Tak Beratap

1. Ruang parkir
2. Mess karyawan
3. Mushola
4. Toilet
5. Tempat log kayu
6. Gudang peralatan kerja
7. Workshop pengikiran mata gergaji (Sawmill)
8. Ruang tamu
9. Workshop penggergajian kayu
10. Gudang papan kayu
11. Area pembangunan kapal kayu

c. Haji “Z”



Gambar Area Pembangunan Kapal Haji “Z”

Alamat : Blimbing, Paciran, Lamongan

Kapasitas : 25-30 GT

Jumlah Produksi : 1 - 2 Buah / Tahun

Karyawan : 5 Orang

Peralatan : Circular Saw : 2 Buah

Bor Tangan : 2 Buah

Gerinda : 2 Buah

Gergaji Tangan : 3 Buah

Meteran : 3 Buah

Palu : 5 Buah

Palu Kayu : 2 Buah

Penggaris Siku : 4 Buah

Layout Galangan : Berupa hamparan di pesisir pantai

Dari data yang didapat dari dinas perindustrian dan perdagangan provinsi Jawa Timur, dan dikuatkan dengan hasil survey yang dilakukan, hanya ada tiga buah galangan kapal kayu di kabupaten Lamongan. Selebihnya merupakan perseorangan yang memanggil tukang perahu untuk membuat kapal mereka sendiri. Dan kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan survey di kabupaten Lamongan adalah rata-rata kapal yang berada di lamongan memiliki ukuran antara 15 GT hingga 30 GT.

## 2. Surabaya

Di kota Surabaya, survey dilakukan ke daerah kalianak dan greges. Hasil dari survey ini bisa di jabarkan sebagai berikut :

### a. Pak "A"



Gambar Area Pembangunan Kapal Pak "A"

Alamat : Greges barat, Asemrowo, Surabaya

Kapasitas : 2-3 GT

Jumlah Produksi : 15-20 Buah / Tahun

Karyawan : 2 Orang

Peralatan : Gerinda : 3 Buah

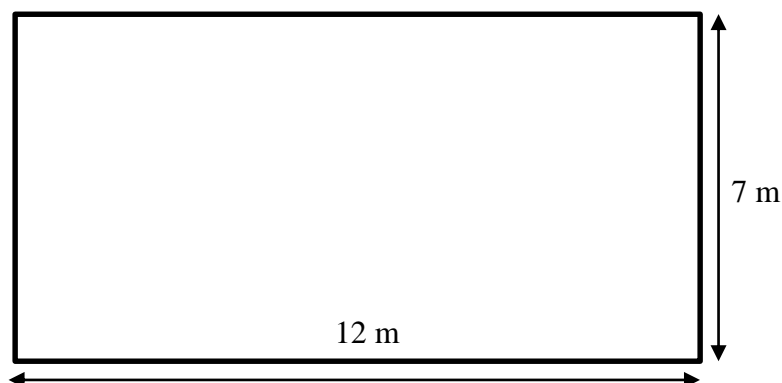
Bor tangan : 2 Buah

Planer : 1 Buah

Kuas : 4 Buah

Kuas Roll : 5 Buah

Layout Galangan : Berupa lahan panggung di atas pinggiran sungai



Gambar Layout Galangan Kapal Fiber Pak "A"

b. Pak “B”



Gambar Area Pembangunan Kapal Pak “B”

Alamat : Greges barat, Asemrowo, Surabaya

Kapasitas : 2-3 GT

Jumlah Produksi : 12-15 Buah / Tahun

Karyawan : 2 Orang

Peralatan : Gerinda : 2 Buah

Bor tangan : 1 Buah

Planer : 1 Buah

Kuas : 5 Buah

Kuas Roll : 4 Buah

Layout Galangan : Berupa hamparan tanah lapang di pinggir sungai

Kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan survey di daerah pesisir Surabaya adalah rata-rata galangan kapal kayu yang berada di Surabaya memiliki kemampuan pembangunan kapal dengan kapasitas pembangunan sebesar 2 - 3 GT.

### 3. Banyuwangi

Di daerah Banyuwangi, survey dilakukan ke daerah kecamatan Muncar. Kecamatan ini dipilih karena pelatihan pembangunan kapal fiber oleh dinas perindustrian dan perdagangan dilakukan di kecamatan ini. Hasil dari survey yang dilakukan bisa di jabarkan sebagai berikut :

#### a. Haji “C”



Gambar Area Pembangunan Kapal Haji “C”

Alamat : Kalimati, Muncar, Banyuwangi

Kapasitas : 15-20 GT

Jumlah Produksi : 2 Buah / Tahun

Karyawan : 4 Orang

Peralatan : Chain Saw : 2 Buah

Circular Saw : 2 Buah

Gergaji Tangan : 3 Buah

Planer : 2 Buah

Palu : 2 Buah

Pahat Kayu : 3 Buah

Layout Galangan : Berupa hamparan tanah di pesisir pantai

b. Pak “D”



Gambar Area Pembangunan Kapal Pak “D”

Alamat : Tratas, Muncar, Banyuwangi

Kapasitas : 2-3 GT

Jumlah Produksi : 10 Buah / Tahun

Karyawan : 4 Orang

Peralatan : Chain Saw : 1 Buah

Circular Saw : 1 Buah

Gergaji Tangan : 2 Buah

Bor Tangan : 1 Buah

Planer : 1 Buah

Gerinda : 1 Buah

Pahat Kayu : 4 Buah

Layout Galangan : Berupa hamparan tanah di pesisir pantai

Kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan survey di daerah pesisir Banyuwangi adalah tidak adanya galangan kapal kayu yang memiliki fasilitas yang layak. Hampir semua pembuat kapal kayu merupakan perorangan yang biasa disebut tukang perahu.



## Galangan Kapal Fiber

### 1. PT. "E"

Dari hasil survey yang dilakukan ke galangan PT "E" ini, didapatkan data sebagai berikut :

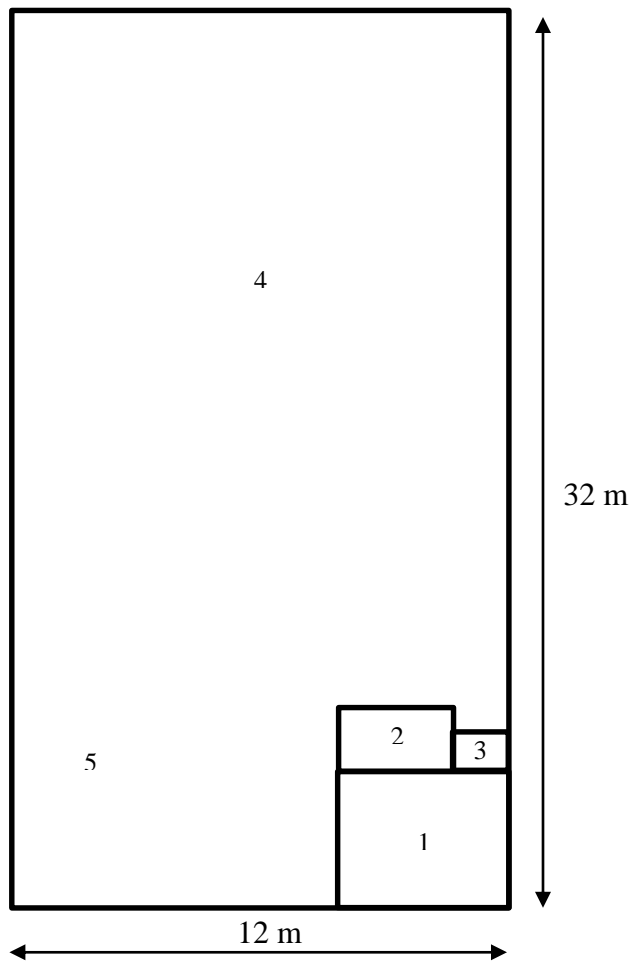


Gambar Workshop Galangan Kapal Fiber PT. "E"

Nama Pemilik	: Zainal Arifin
Alamat	:
Workshop 1	: Pantai Ria Kenjeran Blok Villa Laut, Jl. Sukolilo No. 100 Surabaya
Workshop 2	: Pergudangan SAFE N LOCK Blok V1-3257 Jl. Lingkar Timur Sidoarjo
Kapasitas	: 3-30 GT
Jumlah Produksi	: 15-20 Buah / Tahun
Karyawan	: 12 Orang
Peralatan	: Gantry Crane : 3 Buah
	Cradle Trailer : 1 Buah
	Genset : 1 Buah
	Gerinda : 15 Buah
	Compressor : 2 Buah
	Circular Saw : 5 Buah
	Bor Tangan : 10 Buah
	Jigsaw : 5 Buah
	Sander : 5 Buah
	Fire Extinguisher : 10 Buah

- Mobil Operasional : 1 Buah
- Kuas : 25 Buah
- Kuas Roll : 30 Buah
- Mata Kuas Roll : 30 Buah
- Ember : 20 Buah
- Blower : 6 Buah
- Air Brush : 5 Buah

Layout Galangan :



Gambar Layout Galangan Kapal Fiber PT "E"

Keterangan :

1. Kantor Pusat
2. Mess Karyawan
3. Toilet
4. Area Produksi Kapal
5. Area Penyimpanan material

## 2. PT. "F"

Dari hasil survey yang dilakukan ke galangan PT "F", didapatkan data sebagai berikut :

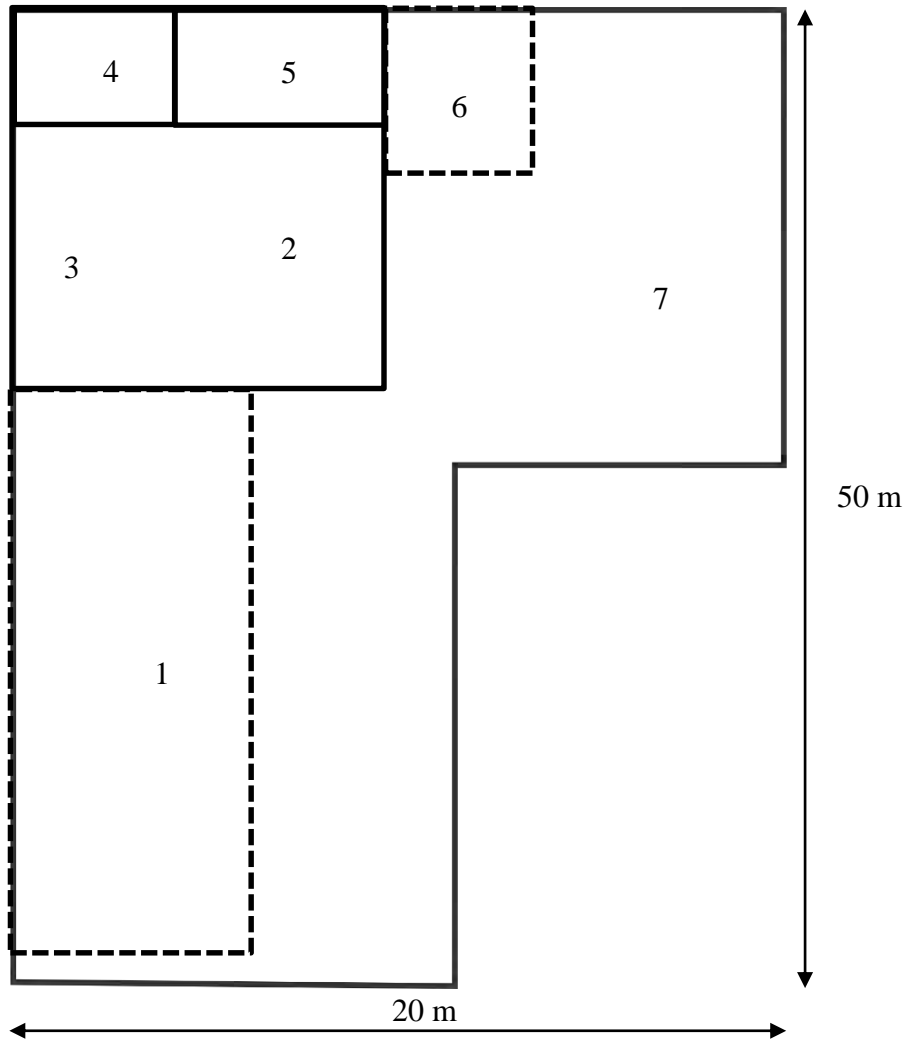


Gambar Workshop Galangan Kapal Fiber PT. "F"



Nama Pemilik	: M. Irwan Haqiqi, S.T.
Alamat	: Jalan Keputih Timur, Sukolilo, Surabaya
Kapasitas	: 3-30 GT
Jumlah Produksi	: 15-20 Buah / Tahun
Karyawan	: 6 Orang
Peralatan : Gantry Crane	: 2 Buah
Cradle Trailler	: 3 Buah
Genset	: 1 Buah
Gerinda	: 13 Buah
Compressor	: 3 Buah
Circular Saw	: 8 Buah
Bor Tangan	: 10 Buah
Jigsaw	: 5 Buah
Sander	: 4 Buah
Fire Extinguisher	: 10 Buah
Mobil Operasional:	1 Buah
Kuas	: 30 Buah
Kuas Roll	: 35 Buah
Mata Kuas Roll	: 50 Buah

Ember : 20 Buah  
Blower : 6 Buah  
Air Brush : 5 Buah

Layout Galangan :



Gambar Layout Galangan Kapal Fiber PT "F"

Keterangan : :  : Ruang Tertutup  : Area Semi Terbuka

1. Area Produksi Kapal Fiber
2. Area Produksi Kapal Aluminium
3. Area Penyimpanan Material
4. Kantor Pusat
5. Mess Karyawan
6. Area Produksi Kapal Fiber
7. Rawa-rawa

### 3. PT. "G"

Dari hasil survey yang dilakukan ke galangan PT "G", didapatkan data sebagai berikut :

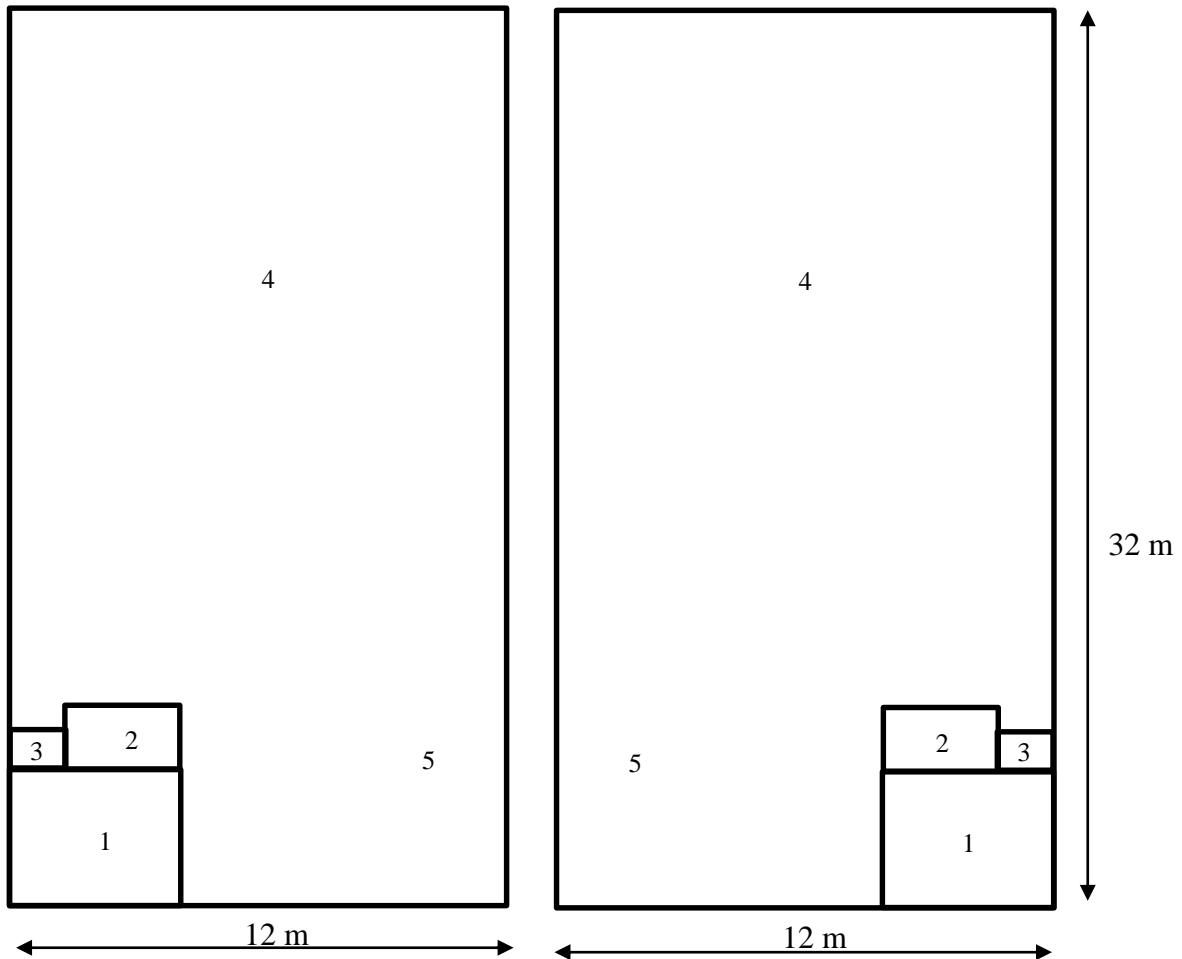


Gambar Workshop Galangan Kapal Fiber PT. "G"

Nama Pemilik	: Arie Surjono
Alamat	:
Workshop 1	: Jl. Keputih Tegal Timur 60 – Sukolilo, Surabaya
Workshop 2 & 3	: Pergudangan SAFE N LOCK Blok S-1869 Jl. Lingkar Timur Sidoarjo
Kapasitas	: 3-30 GT
Jumlah Produksi	: 15-20 Buah / Tahun
Karyawan	: 8 Orang
Peralatan	: Gantry Crane : 3 Buah
	Cradle Trailer : 1 Buah
	Genset : 1 Buah
	Gerinda : 15 Buah
	Compressor : 2 Buah
	Circular Saw : 5 Buah
	Bor Tangan : 10 Buah
	Jigsaw : 5 Buah
	Sander : 5 Buah
	Fire Extinguisher : 10 Buah
	Mobil Operasional : 1 Buah
	Kuas : 25 Buah
	Kuas Roll : 30 Buah

Mata Kuas Roll : 60 Buah  
Ember : 20 Buah  
Blower : 6 Buah  
Air Brush : 5 Buah

Layout Galangan :



Gambar Layout Workshop 2 dan 3 Galangan Kapal Fiber PT "G"

Keterangan :

1. Kantor Pusat
2. Mess Karyawan
3. Toilet
4. Area Produksi Kapal
5. Area Penyimpanan material

## Lampiran C : Syarat Peserta Tender Pembangunan Kapal Ikan 30 GT

Informasi Lelang			
Kode Lelang	<b>4613218</b>		
Nama Lelang (Itemized)	<b>E-Lelang Itemized Pembuatan Kapal Perikanan 30 GT</b>		
Keterangan			
Tahap Lelang Saat Ini	Evaluasi penawaran Evaluasi Dokumen Kualifikasi		
Instansi	Kementerian Kelautan Dan Perikanan		
Satuan Kerja	DIREKTORAT KAPAL PERIKANAN DAN ALAT PENANGKAPAN IKAN DITJEN PERIKANAN TANGKAP		
Kategori	Pekerjaan Konstruksi		
Metode Pengadaan	e-Lelang Umum	Metode Kualifikasi	Pascakualifikasi
Metode Dokumen	Satu File	Metode Evaluasi	Sistem Gugur
Anggaran	2016 - APBN		
Nilai Pagu Paket	Rp 49.381.325.637,00	Nilai HPS Paket	Rp 0,00
Jenis Kontrak	Cara Pembayaran	Lump Sum	
	Pembebanan Tahun Anggaran	Tahun Tunggal	
	Sumber Dana	Kontrak Payung (Framework Contract)	
Kualifikasi Usaha	Perusahaan Kecil dan Non Kecil		
Lokasi Pekerjaan	Jl. Medan Merdeka Timur No.16 Gd Mina Bahari II lantai 12 Gambir Jakarta Pusat - Jakarta Pusat (Kota)		
	<p>* Ijin Usaha</p> <p>Ijin Usaha Klasifikasi</p> <p>III Usaha Industri/produksi dibidang industri pembuatan kapal dan perahu(KBLI : 301) atau sejenis sesuai dengan peraturan perundang-undangan dan masih berlaku</p> <p>TDP masih berlaku</p> <p>SITU masih berlaku</p>		
	<p>* Telah melunasi kewajiban pajak tahun terakhir (SPT/PPH) SPT TAHUN 2014 atau Tahun 2015</p> <p>* Memiliki galangan/workshop kapal dengan melampirkan Surat/sertifikat (milik sendiri atau sewa jangka panjang selama minimal 3 tahun) serta bukti surat keterangan domisili sesuai peraturan perundang-undangan yang masih berlaku, yang terdiri atas: a) area tertutup untuk pekerjaan pelapisan dan membuat komponen fiber dan assembly dengan luas lahan minimal 360 m2; b) area untuk penyimpanan kapal setelah proses assembly, sebelum peluncuran kapal dapat disiapkan di tempat terbuka (apabila tempat usaha /workshop di darat) dengan luas lahan minimal 410 m2;c) gudang untuk menyimpan material fiber dan mesin kapal dengan luas lahan minimal 24 m2</p>		
Syarat Kualifikasi	<p>* Untuk peserta yang memiliki workshop/galangan lebih dari satu dengan lokasi/regional berbeda dibuktikan dengan Surat Ijin Tempat Usaha (SITU) Cabang, maka pembuatan kapal harus dilakukan di lokasi/regional sesuai dengan kontrak;</p> <p>* Memiliki tenaga ahli dan tenaga teknis dengan kualifikasi sebagai berikut: a) Tenaga ahli di bidang perkapalan minimal lulusan D3 (dengan melampirkan ijazah) dan mempunyai pengalaman dalam membangun kapal (dengan melampirkan daftar riwayat hidup /referensi dari pengguna jasa /BAST dari pengguna jasa /BAP dari pengguna jasa) b) Tenaga teknis di bidang perkapalan (dengan melampirkan surat pernyataan dari galangan kapal) dan mempunyai pengalaman dalam membangun kapal (dengan melampirkan daftar riwayat hidup /referensi dari pengguna jasa /BAST dari pengguna jasa /BAP dari pengguna jasa) c) Tenaga Teknis kelistrikan minimal SMK /STM Listrik (dengan melampirkan ijazah) d) Tenaga pelapis (dengan melampirkan surat pernyataan dari galangan kapal)</p> <p>* Mempunyai peralatan bantu angkat (Crane/Tackle/Katrol) baik sewa atau milik sendiri.</p> <p>* Memiliki pengalaman pekerjaan dan/atau bagian pekerjaan pembuatan kapal,</p> <p>* Perusahaan dan manajemennya tidak dalam pengawasan pengadilan, tidak bangkrut dan tidak sedang dihentikan kegiatan usahanya;</p> <p>* Memiliki dukungan bank sebesar 10% dari HPS untuk masing-masing jenis kapal per item wilayah yang ditawarkan</p> <p>* Salah satu dan/atau semua pengurus dan badan usahanya atau peserta perorangan tidak masuk dalam Daftar Hitam;</p> <p>* Tidak diijinkan untuk melakukan konsorsium.</p>		

## Lampiran D : Perhitungan Biaya Pembangunan Kapal 30 GT

### 1. Pembangunan Kapal Fiber 30 GT

#### e. Biaya Material Langsung

Tabel Kebutuhan Biaya Material *Plug* dan *Mould*

No	Jenis Material	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Triplek Melamin	45	Lembar	115,000	5,175,000
2	Kayu Meranti Uk.(6x12x400cm)	90	Batang	100,000	9,000,000
3	Kayu Meranti Uk.(4x6x400cm)	180	Batang	38,000	6,840,000
4	Kayu Meranti Uk.(2x3x400cm)	201	Batang	12,000	2,412,000
5	Paku Uk. 7 Cm	55	Kg	14,000	770,000
6	Glass Surface Tissue	5	meter	21,700	108,500
<b>Total</b>					<b>24.305.500</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Material Laminasi Fiber

No	Jenis Material	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Mirror Glaze Meguain (300gram/kaleng)	114	Kaleng	143,000	16,302,000
2	PVA	5	Kg	75,000	375,000
3	Gelcoat (225kg/drum)	1	Drum	9,382,500	9,382,500
4	Catalyst Mepoxe (5kg/jirigen)	10	Jirigen	280,000	2,800,000
5	Cobalt N8%	5	Kg	175,000	875,000
6	Resin Yukalac 157 BQTN-EX Justus (225kg/drum)	22	Drum	6,300,000	138,600,000
7	Chopped Strand Mat 300 type E-Glass(50Kg/roll)	2	roll	1,400,000	2,800,000
8	Chopped Strand Mat 450 type E-Glass (30Kg/roll)	38	roll	840,000	31,920,000
9	Woven Roving 800 type C-Glass (40Kg/roll)	36	roll	720,000	25,920,000
10	Aerosil(10Kg/Bal)	1	Bal	840,000	840,000
11	Talc Lioning(25Kg/sak)	1	sak	100,000	100,000
12	Honey Comb 20mm	17	Lembar	655,000	11,135,000
14	Pigment Blue	5	Kg	185,000	925,000
15	Pigment Super White	2	Kg	125,000	250,000
16	Dempul	42	Kg	85,000	3,570,000
17	Kayu Meranti (uk.120x80x4000)	165	Batang	125,000	20,625,000
18	Kayu Meranti (uk.70x50x4000)	27	Batang	39,000	1,053,000
19	Kayu Meranti (uk.60x40x4000)	32	Batang	32,500	1,040,000
<b>Total</b>					<b>268.512.000</b>



Tabel Kebutuhan Biaya Material Palkah Ikan

No	Jenis Material	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Palka ikan No. 1 (P/S) Insulin Polyurethane	1	buah	13,350,000	13,350,000
2	Palka ikan No. 2 (P/S) Insulin Polyurethane	1	buah	13,350,000	13,350,000
3	Palka ikan No. 3 (P/S) Insulin Polyurethane	1	buah	13,350,000	13,350,000
<b>Total</b>					<b>40.050.000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Material Coating

No	Jenis Material	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Cat Warna	45	kg	50,000	2,250,000
2	Cat Anti Fouling	30	kg	50,000	1,500,000
3	Thinner	40	liter	25,000	1,000,000
4	Epoxy Resin	50	kg	90,000	4,500,000
<b>Total</b>					<b>9.250.000</b>

Tabel Rekap Biaya Material Kasko Kapal

No	Jenis Material	Jumlah	Satuan	Jumlah
1	Material Untuk Cetak	1	set	24,305,500
2	Material Utama	1	set	268,512,500
3	Material Penunjang	1	set	1,775,000
4	Tangki	1	set	23,600,000
5	Palkah Ikan	1	set	40,050,000
6	Material Cat	1	set	9,250,000
<b>Total</b>				<b>367.493.000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Perlengkapan Instalasi

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Instalasi Listrik	1	set	10,500,000	10,500,000
2	Instalasi Pipa Air Tawar	1	set	8,500,000	8,500,000
3	Instalasi Pipa Pendingin Mesin	1	set	9,250,000	9,250,000
4	Instalasi Pipa BBM	1	set	8,400,000	8,400,000
5	Instalasi Gas Buang	1	set	5,500,000	5,500,000
<b>Total</b>					<b>42,150,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Perlengkapan Akomodasi

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Jendela, pintu dan tangga	1	set	6,700,000	6,700,000
2	Plafon dan Dinding	1	set	1,350,000	1,350,000
3	Perlengkapan Akomodasi	1	set	335,000	335,000
4	Perlengkapan Kamar Mandi	1	set	110,000	110,000
5	Meja dan Kursi Juru Mudi	1	set	645,000	645,000
6	Rak dan Lemari Dapur	1	set	450,000	450,000
7	Peralatan Dapur	1	set	335,000	335,000
8	Peralatan Kamar Mesin	1	set	340,000	340,000
<b>Total</b>					<b>10,265,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Perlengkapan Sistem Kemudi

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Sistem rantai (lengkap)	1	set	6,500,000	6,500,000
2	Rudder angle indicator	1	set	4,500,000	4,500,000
3	Konstruksi dan kemudi + poros (lengkap)	1	set	9,500,000	9,500,000
<b>Total</b>					<b>20,500,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Peralatan Listrik dan Penerangan

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Lampu navigasi 42 VDC	1	set	235,000	235,000
2	Distribution boxes 220 V-380 V AC	1	set	365,000	365,000
3	Distribution boxes 24 V DC	1	set	125,000	125,000
4	Acc 120 AH-12 V	2	set	2,400,000	4,800,000
5	Battery swich	1	set	135,000	135,000
6	Horn	1	set	245,000	245,000
7	Shore cornection	1	set	1,500,000	1,500,000
8	Lampu penerangan	1	set	1,500,000	1,500,000
9	Lampu sorot (search light)	1	set	2,450,000	2,450,000
10	Blower (out-in)	1	set	210,000	210,000
<b>Total</b>					<b>11,565,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Peralatan Keselamatan

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Ring Buoy	2	buah	338,000	676,000
2	Life Jacket	20	buah	381,000	7,620,000
3	Penangkal Petir	1	set	1,500,000	1,500,000
4	Red Hand Flare	1	set	1,500,000	1,500,000
5	Parachute Signal, Smoke Signal	1	set	2,250,000	2,250,000
6	Botol Pemadam Kebakaran Kapasitas 4,5kg	3	buah	687,000	2,061,000
7	Kotak Obat (P3k)	1	set	280,000	280,000
<b>Total</b>					<b>15,887,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Peralatan Navigasi dan Keselamatan

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Kompas Magnit 6 “ Marine Use	1	set	3,465,000	3,465,000
2	Peta Laut Dan Perlengkapannya	1	set	2,875,000	2,875,000
3	Bola Tanda Labuh	1	set	1,350,000	1,350,000
4	Radio Komunikasi Dan Instalasi	1	unit	14,000,000	14,000,000
5	GPS + Fishfinder	1	unit	22,400,000	22,400,000
6	Bendera Nasional	1	buah	140,000	140,000
7	Teropong Binocular (7 X 50 Mm)	1	buah	2,470,000	2,470,000
<b>Total</b>					<b>46,700,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Peralatan Labuh dan Tambat

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Jangkar 40 kg	1	set	5,400,000	5,400,000
2	Tali Tambar polypropylene dia 16 mm panjang 50 m	4	buah	275,000	1,100,000
3	Bolder	3	buah	325,000	975,000
4	Bow Roller	1	buah	310,000	310,000
5	Shackle fairled	2	buah	225,000	450,000
<b>Total</b>					<b>8,235,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Peralatan Dapur dan Masak

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Peralatan masak (kompor listrik, wajan, ulekan, dandang, panci)	1	set	1,800,000	1,800,000
2	Peralatan makan (piring, sendok)	2	lusin	320,000	640,000
3	Peralatan minum (gelas)	2	lusin	265,000	530,000
<b>Total</b>					<b>2,970,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Perlengkapan Mesin dan Pompa

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Mesin induk marine diesel minimal 170 hp + gearbox (lengkap)	1	set	210,000,000	210,000,000
2	Genset 20 KW + bracket	1	set	32,500,000	32,500,000
3	Propeller, shaft propeller, koker	1	set	16,500,000	16,500,000
4	Pompa bilga	1	set	4,600,000	4,600,000
5	Pompa dinas umum	3	set	4,600,000	13,800,000
6	Pompa tangan	1	set	3,200,000	3,200,000
7	Pemasangan permesinan	1	lot	28,000,000	28,000,000
<b>Total</b>					<b>308,600,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Peralatan Tangkap

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Alat tangkap long line dan hauler set	1	set	225,000,000	225,000,000
2	Ganco dan Pisau	1	buah	3,500,000	3,500,000
<b>Total</b>					<b>228,500,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Sistem Pendingin

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	3 Set Palka (Simpan Beku dan Pembeku / Freezer)	1	set	225,000,000	225,000,000
<b>Total</b>					<b>225,000,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Umum

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1	Sea Trial	1	paket	9,500,000	9,500,000
2	Fishing Trial	1	paket	24,000,000	24,000,000
3	Bantuan Operasional (satu kali )	1	paket	10,000,000	10,000,000
4	Dokumen Kapal (surat kelaikan kapal meliputi surat ukur, grosse akta, pas tahunan, sertifikat kelayakan dan pengawakan kapal ikan, perijinan/ SIUP dan SIPI	1	paket	25,000,000	25,000,000
5	Peluncuran	1	paket	10,000,000	10,000,000
6	Pengisian bahan bakar	1	paket	8,000,000	8,000,000
<b>TOTAL</b>					<b>86,500,000</b>

Tabel Rekap Kebutuhan Biaya Material Kapal Fiber 30 GT

NO	JENIS PEKERJAAN	JUMLAH
1	Pekerjaan Konstruksi (Kasko Kapal)	342,118,000
2	Perlengkapan Instalasi	42,150,000
3	Akomodasi	10,265,000
4	Sistem Kemudi	20,500,000
5	Peralatan Listrik Dan Penerangan	11,565,000
6	Peralatan Keselamatan	15,887,000
7	Peralatan Navigasi Dan Keselamatan	46,700,000
8	Peralatan Labuh Dan Tambat	8,235,000
9	Peralatan Dapur/Masak	2,970,000
10	Pekerjaan Mesin Dan Pompa	308,600,000
12	Alat Penangkapan	228,500,000
13	Sistem Pendingin	225,000,000
14	Biaya Umum	86,500,000
<b>TOTAL</b>		<b>1,348.990.000</b>

f. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Tabel Kebutuhan Biaya Tenaga Kerja Langsung

Tugas	Kebutuhan (Orang)	Gaji / Bulan	Waktu (Bulan)	Jumlah Biaya
Kepala Produksi	1	3,000,000	6	18,000,000
Bengkel Kayu	2	2,500,000	6	30,000,000
Bengkel laminasi	3	2,000,000	6	36,000,000
Bengkel Fitting	2	2,000,000	6	24,000,000
Bengkel Coating	2	2,000,000	6	24,000,000
Peluncuran	2	2,000,000	6	24,000,000
<b>Total</b>				<b>156.000.000</b>

$$\begin{aligned}
 \text{Besar Biaya Langsung} &= \text{Biaya Material Langsung} + \text{Biaya Tenaga Kerja Langsung} \\
 &= \text{Rp. 1.348.990.000,-} + \text{Rp. 156.000.000,-} \\
 &= \text{Rp. 1.504.990.000,-}
 \end{aligned}$$

g. Biaya Overhead

Biaya overhead tidak bisa ditentukan secara pasti, maka dari itu ditentukan biaya overhead adalah sebesar 5% dari nilai biaya langsung.

Jadi, besar biaya *overhead* didapatkan sebanyak :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Overhead} &= 5\% \times \text{Rp. 1.504.990.000,-} \\
 &= \text{Rp. 75.249.500,-}
 \end{aligned}$$

h. Keuntungan Pembangunan Kapal Fiber

Dari data yang ditampilkan diatas, kita akan mendapatkan berapa besaran biaya produksi kapal fiber dengan menjumlahkan biaya langsung dengan biaya overhead.

$$\text{Biaya Produksi} = \text{Biaya Langsung} + \text{Biaya Overhead}$$

Maka, besar biaya produksi kapal fiber adalah sejumlah :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Produksi} &= \text{Rp. 1.504.990.000,-} + \text{Rp. 75.249.500,-} \\
 &= \text{Rp. 1.580.239.500,-}
 \end{aligned}$$

Keuntungan pembangunan didapatkan dari rumus :

$$\text{Profit} = \text{Harga Jual} - \text{Biaya Produksi}$$

Dengan memasukkan masing-masing besaran, maka keuntungan tiap kapal adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Profit} &= \text{Rp. 1.665.000.000,-} - \text{Rp. 1.580.239.500,-} \\
 &= \text{Rp. 84.760.500,-}
 \end{aligned}$$

Jadi, keuntungan yang didapatkan dari pembangunan satu buah kapal fiber adalah sejumlah Rp. 84.760.500,-

Dengan target pembangunan kapal sebanyak 4 buah per tahun, maka keuntungan maksimal yang bisa didapatkan dari pembangunan kapal fiber adalah sejumlah :

$$\begin{aligned}\text{Profit 1 Tahun} &= \text{Rp. 84.760.500,-} \times 4 \text{ Kapal} \\ &= \text{Rp.339.042.000,-}\end{aligned}$$

Setelah didapatkan perhitungan biaya pembangunan dan pendapatan produksi kapal fiber, selanjutnya dilakukan juga analisis perhitungan biaya produksi kapal kayu.

## 2. Pembangunan Kapal Kayu 30 GT

### a. Biaya Material Langsung

Tabel Kebutuhan Biaya Konstruksi Kasko Kapal

NO	MATERIAL	JUMLAH	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH
1	Lantai Gambar	1	paket	1,000,000	1,000,000
2	Kayu	108	m3	4,066,028	439,140,000
3	<b>Material Pengikat</b>				
	Mur Baut	1658	buah	10,000	16,580,000
	Paku Galvanish	210	kg	10,000	2,100,000
	Paku Besi	60	kg	10,000	600,000
4	<b>Outfitting</b>				
	Cerobong asap ME dan AE	1	set	1,000,000	1,000,000
	Ventilasi ke kamar mesin (blower/fan out)	1	unit	500,000	500,000
	Ventilasi ke tangki-tangki	2	unit	300,000	600,000
	Tangga-tangga	2	unit	300,000	600,000
	Pintu-pintu	4	buah	100,000	400,000
	Jendela	6	buah	75,000	450,000
	Plat St.Steel sisi kapal (pelindung tali)	1	set	500,000	500,000
	Plat Alumunium pelapis linggi	15	m2	150,000	2,250,000
5	<b>Tangki-Tangki</b>				
	Tangki bahan bakar induk @1500 liter (baja)	2	unit	5,000,000	15,000,000
	Tangki bahan bakar harian @120 liter (fiber)	1	unit	300,000	300,000
	Tangki Pelumas @30 liter (jeligen)	1	unit	50,000	50,000
	Tangki air tawar @500 liter	3	unit	500,000	1,500,000
6	<b>Palkah-palkah</b>				
	Palkah ikan	4	unit	5,000,000	20,000,000
	Palkah barang/peralatan (haluan)	1	unit	4,000,000	4,000,000
	Gudang belakang (buritan)	1	unit	4,000,000	4,000,000
	Terpal dan konstruksi pelindung	1	unit	1,000,000	1,000,000
7	<b>Instalasi Perpipaian dan listrik</b>				
	Sistem perpipaian	1	set	4,000,000	4,000,000
	Sistem kelistrikan	1	set	5,000,000	5,000,000
8	<b>Perlengkapan Kemudi</b>				
	Daun kemudi dari plat baja 8mm	1	unit	5,000,000	5,000,000



	Batang Kemudi dia. 65mm dg 1 bantalan	1	set	2,000,000	2,000,000
	Bosh As Kemudi (koker)	1	set	1,800,000	1,800,000
	Roda kemudi	1	set	800,000	800,000
	Jantra	1	set	1,000,000	1,000,000
	Zink Anode untuk kemudi (B-2)	2	pc	50,000	100,000
<b>9</b>	<b>Finishing dan Pengecatan Kasko Kapal</b>				
-	<b>Pekerjaan Pakal/Dempul:</b>				
	Pakal Goni	60	kg	5,000	300,000
	Damar	90	kg	30,000	2,700,000
	Pelamir	40	kg	30,000	1,200,000
-	<b>Pekerjaan Cat dan Fiber</b>				
	Lapis fiber	35	m3	100,000	3,500,000
	Lapis dek	9.6	m2	100,000	960,000
	Cat meni kayu	110	kg	12,000	1,320,000
	Cat warna	45	kg	20,000	900,000
	Cat anti fouling	30	kg	40,000	1,200,000
	Tinner	40	liter	20,000	800,000
	Epoxy	50	kg	60,000	3,000,000
<b>TOTAL BIAYA KONSTRUKSI (KASKO KAPAL)</b>					<b>542,150,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Peralatan Kapal

NO	MATERIAL	JUMLAH	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH
<b>1</b>	<b>Peralatan Navigasi</b>				
	Teropong Binocular	1	unit	500,000	500,000
	Kompas dia. 4 inchi (kuningan)	1	unit	500,000	500,000
	Lampu Navigasi (merah Hijau Putih)	1	set	1,500,000	1,500,000
	Peta Laut, Mistar, Jangka	1	set	300,000	300,000
	Bendera Nasional + Tiang	1	set	150,000	150,000
	Bola Tanda Labuh	1	set	50,000	50,000
	Radio Komunikasi & Intsalasi (VHF)	1	set	10,000,000	10,000,000
	Radio HT 7m 2 unit	1	set	1,500,000	1,500,000
	Fishfinder Color	1	set	1,000,000	1,000,000
	GPS	1	set	5,000,000	5,000,000
	VMS	1	set	20,000,000	20,000,000
<b>2</b>	<b>Peralatan Keselamatan</b>				
	Life Jacket	25	buah	70,000	1,750,000
	Pelampung Penolong	3	buah	70,000	210,000
	Pemadam Kebakaran	3	buah	300,000	900,000

	Kota P3K dan Obatnya	2	set	100,000	200,000
	Penaangkap petir + Arde	1	set	1,500,000	1,500,000
	Smoke signal	2	unit	1,000,000	2,000,000
<b>3</b>	<b>Peralatan Penerangan &amp; Penunjang</b>				
	Lampu	18	buah	75,000	1,350,000
	Terompet/horn	1	buah	150,000	150,000
<b>4</b>	<b>Peralatan Labuh</b>				
	Jangkar	1	unit	2,000,000	2,000,000
	Tali Jangkar dia 20 mm	250	m	20,000	5,000,000
	Daprah ban	6	buah	20,000	120,000
<b>5</b>	<b>Peralatan Dapur</b>				
	Peralatan Masak	1	set	800,000	800,000
	Peralatan Makan	2	set	300,000	600,000
	Peralatan Minum	1	set	300,000	300,000
<b>TOTAL BIAYA PERALATAN KAPAL</b>					<b>57,380,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Permesinan Kapal

NO	MATERIAL	JUMLAH	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH
1	Mesin Utama	1	unit	250,000,000	250,000,000
2	Sistem Propulsi	1	unit	25,000,000	25,000,000
3	Mesin Pompa	6	unit	1,500,000	9,000,000
4	Battery 12V, 120 AH+Instalasi	2	unit	1,500,000	3,000,000
5	Battery Charger 220 VAC - 12 VDC	1	unit	10,000,000	10,000,000
<b>TOTAL BIAYA PERMESINAN</b>					<b>297,000,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Peralatan Tangkap Ikan

NO	MATERIAL	JUMLAH	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH
1	Gilnet	40	set	2,000,000	80,000,000
2	Hauler	1	set	30,000,000	30,000,000
<b>TOTAL BIAYA ALAT TANGKAP IKAN</b>					<b>110,000,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Umum

NO	MATERIAL	JUMLAH	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH
1	Peluncuran	1	set	1,000,000	1,000,000
2	Sea Trial	1	set	10,000,000	10,000,000
3	Fishing Trial	1	set	10,000,000	10,000,000
4	Dokumen Kapal	1	set	5,000,000	5,000,000
5	Pengiriman	1	set	25,000,000	25,000,000
6	Monitoring Teknis	2	trip	3,000,000	6,000,000
<b>TOTAL BIAYA UMUM</b>					<b>57,000,000</b>

Tabel Kebutuhan Biaya Material Bantu

NO	MATERIAL	JUMLAH	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH
1	Listrik	8	bulan	200,000	1,600,000
2	Air	8	bulan	100,000	800,000
3	Ampelas	80	buah	10,000	800,000
4	Mata Bor	30	buah	20,000	600,000
5	Minyak Pelumas	10	Liter	15,000	150,000
6	Bahan Bakar	20	Liter	9,000	180,000
7	Bambu dan Daun Kelapa	150	buah	7,500	1,125,000
<b>TOTAL BIAYA MATERIAL BANTU</b>					<b>5,255,000</b>

Tabel Rekap Biaya Produksi Kapal Kayu 30 GT

NO	JENIS BIAYA	BIAYA
<b>1</b>	Material Pokok	
	Konstruksi Kapal	547,141,000
	Perlitan Kasko Kapal	57,380,000
	Permesinan	297,000,000
	Alat Tangkap	110,000,000
	Biaya Umum	57,000,000
<b>2</b>	Material Bantu	5,255,000
<b>TOTAL BIAYA PRODUKSI</b>		<b>1,068,785,000</b>

b. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Tabel Rekap Biaya Tenaga Kerja Langsung Kapal Kayu

NO	TENAGA KERJA	JUMLAH	WAKTU (Bulan)	GAJI /Bulan	JUMLAH
1	Mandor	1	8	3,000,000	24,000,000
2	Tukang Kayu	1	8	2,500,000	20,000,000
3	Pembantu Tukang	4	8	2,000,000	64,000,000
<b>TOTAL BIAYA TENAGA KERJA ( 8 Bulan)</b>					<b>108,000,000</b>

Dari perhitungan diatas, didapatkan besaran biaya tenaga kerja langsung adalah sebesar Rp. 108.000.000,- per kapal yang dibangun. Setelah didapatkan biaya material langsung dan biaya tenaga kerja langsung, maka besar biaya langsung didapatkan sebesar :

$$\begin{aligned}\text{Besar Biaya Langsung} &= \text{Biaya Material Langsung} + \text{Biaya Tenaga Kerja Langsung} \\ &= \text{Rp. 1.068.785.000,-} + \text{Rp. 108.000.000,-} \\ &= \text{Rp. 1.176.785.000,-}\end{aligned}$$

e. Biaya Overhead

Biaya overhead tidak bisa ditentukan secara pasti, maka dari itu ditentukan biaya overhead adalah sebesar 5% dari nilai biaya langsung.

Jadi, besar biaya *overhead* didapatkan sebesar :

$$\begin{aligned}\text{Biaya Overhead} &= 5\% \times \text{Rp. 1.176.785.000,-} \\ &= \text{Rp. 58.839.250,-}\end{aligned}$$

f. Keuntungan Pembangunan Kapal Kayu

Dari data yang ditampilkan diatas, kita akan mendapatkan berapa besaran biaya produksi kapal fiber dengan menjumlahkan biaya langsung dengan biaya overhead.

$$\text{Biaya Produksi} = \text{Biaya Langsung} + \text{Biaya Overhead}$$

Maka, besar biaya produksi kapal kayu adalah sejumlah :

$$\begin{aligned}\text{Biaya Produksi} &= \text{Rp. 1.176.785.000,-} + \text{Rp. 58.839.250,-} \\ &= \text{Rp. 1.235.624.250,-}\end{aligned}$$

Jika dalam perhitungan keuntungan kapal fiber, didapatkan keuntungan dengan rumus :

$$\text{Profit} = \text{Harga Jual} - \text{Biaya Produksi}$$

Akan tetapi, tidak ditemukan data harga kapal kayu ukuran 30 GT. Sehingga penetapan keuntungan adalah :

$$\begin{aligned} \text{Profit} &= 10\% \times \text{Biaya Produksi} \\ \text{Sehingga besaran profit} &= 10\% \times \text{Rp. 1.235.624.250,-} \\ &= \text{Rp.123.562.425,-} \end{aligned}$$

Dengan memasukkan harga keuntungan kapal, maka besar harga jual adalah :

$$\begin{aligned} \text{Harga Jual} &= \text{Biaya Produksi} + \text{Profit} \\ &= \text{Rp. 1.235.624.250,-} + \text{Rp.123.562.425,-} \\ &= \text{Rp. 1.359.186.675,-} \end{aligned}$$

Dengan target pembangunan kapal sebanyak 1 buah per tahun, maka keuntungan yang bisa didapatkan adalah sejumlah :

$$\text{Profit 1 Tahun} = \text{Rp.123.562.425,-}$$

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan. dapat diambil kesimpulan sebagaimana berikut :

1. Kondisi eksisting galangan kapal kayu di Jawa Timur rata-rata :
  - a. Masih melakukan pembangunan kapal secara tradisional, yaitu dengan tanpa adanya desain kapal serta tidak adanya aliran material selama proses pembangunan
  - b. Lokasi pembangunan kapal menggunakan pesisir pantai atau lahan desa di pinggir pantai
  - c. Belum memiliki SDM minimal lulusan D3 Teknik Perkapalan sebagai syarat kelayakan galangan mengikuti lelang pembangunan kapal
  - d. Terdapat galangan yang berpotensi untuk dikembangkan dilihat dari segi fasilitas, luasan workshop, dan legalitas usahanya.
2. Analisis teknis yang dilakukan dalam pengembangan galangan kapal kayu menghasilkan kesimpulan berupa :
  - a. Peralatan produksi kapal fiber yang digunakan menggunakan peralatan dari metode produksi *hand lay-up*
  - b. Pengembangan *tata letak* galangan mungkin untuk dikolaborasikan antara produksi kapal kayu dan produksi kapal fiber
  - c. Besar luasan workshop kapal fiber yang dibutuhkan adalah sebesar 1350 m<sup>2</sup> dengan mengurangi area log kayu, menghilangkan area mess karyawan, dan memindahkan bengkel las, gudang papan kayu, serta toilet.
3. Analisa ekonomis yang dilakukan menghasilkan :
  - a. Pengembangan galangan kapal kayu agar mampu memproduksi kapal fiber dengan metode *hand lay-up* membutuhkan investasi sebesar Rp. 1.131.213.000,-
  - b. Perhitungan kelayakan investasi metode NPV dengan suku bunga 13,39% menghasilkan pengembalian investasi di tahun ke 6 setelah pengembangan galangan dilakukan.
  - c. Perhitungan kelayakan investasi metode IRR didapatkan sebesar 18,08%, lebih besar dari bunga bank yaitu sebesar 13,39%. Sehingga disimpulkan IRR > Bunga Bank, dan investasi layak untuk dilakukan.

4. Kebutuhan pengembangan SDM galangan kapal kayu diantaranya membutuhkan :
  - a. Komposisi manajemen galangan berupa direktur utama (*owner*), kepala produksi (minimal D3 Teknik Perkapalan), tenaga produksi, tenaga kelistrikan (minimal SMK Listrik), administrasi dan keuangan, serta bagian pemasaran.
  - b. Pengembangan kompetensi tenaga produksi kapal fiber membutuhkan 35 materi pelatihan selama 160 jam yang terdiri dari teori dan praktek.
5. Permasalahan dan solusi pengembangan galangan kapal kayu diantaranya adalah :
  - a. Waktu pengembangan galangan kapal kayu yang terbatas, disebabkan pelaksanaan program pengadaan kapal penangkap ikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan tengah berjalan
  - b. Kompetensi sumberdaya manusia galangan kapal kayu saat ini belum mampu untuk membuat bagian cetakan kapal fiber.
  - c. Solusi yang diusulkan adalah pemberian bantuan berupa cetakan kapal fiber kepada galangan kapal kayu di Jawa Timur, oleh Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur yang menanungi pelatihan dan pembinaan galangan kapal tradisional Jawa Timur. Hal ini perlu dilakukan agar galangan kapal tradisional Jawa Timur mampu ambil bagian dalam pembangunan kapal penangkap ikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan.

## 6.2 Saran

Beberapa saran yang bisa disampaikan untuk peningkatan kemampuan galangan kapal kayu di Jawa Timur adalah :

1. Menyikapi permasalahan waktu pengembangan galangan kapal kayu di Jawa Timur yang terbatas, serta mengejar kebutuhan pembangunan kapal penangkap ikan yang tengah berjalan, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur bisa bekerjasama dengan salah satu instansi di Jawa Timur untuk melakukan pembuatan cetakan kapal fiber secara massal agar dapat diperbantukan kepada galangan kapal kayu di Jawa Timur.
2. Kapal fiber memiliki kelemahan berupa berat kapal yang ringan, yang menyebabkan kapal tidak stabil pada saat berlayar dengan muatan kosong. Dengan jumlah galangan kapal kayu yang lebih dominan dibandingkan jumlah galangan kapal fiber, serta untuk mengurangi resistansi masyarakat terhadap penggunaan kapal fiber, bisa dilakukan studi pembangunan kapal fiber menggunakan konstruksi *sandwich* dengan *core material* berupa kayu. Hal ini mampu mengurangi kelemahan kapal fiber yang terlalu ringan, mengurangi resistansi nelayan, serta mampu memaksimalkan sumberdaya kayu yang dimiliki oleh galangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anityasari, Maria dan Wessiani, Naning Aranti. 2011. *Analisis Kelayakan Usaha dilengkapi Kajian Manajemen Resiko*. Surabaya : Guna Widya
- Atmanegara, Rengga Eka Putra. (2015). *Analisis Teknis dan Ekonomis Pembangunan Kapal Ikan 30 GT Konstruksi FRP Menggunakan Metode Laminasi Vacuum Infusion*. Tugas Akhir S1 : Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Coackley, Ned. (1991). *Fishing Boat Construction : 2. Building a Fibreglass Fishing Boat*. Roma : FAO Fisheries Technical Paper
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2015) . *Pembangunan Kapal Perikanan dan Alat Penangkap Ikan Tahun 2016*.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2014). *Laporan Evaluasi Program Pengembangan Perikanan Tangkap*. Jakarta
- Direktur Jenderal Perikanan Tangkap. (2015). *Petunjuk Teknis Pembangunan Kapal Penangkap Ikan Tahun 2015*. Jakarta
- Fauzi, Miftakhul Riza Risqi. (2015). *Studi Penerapan Kebijakan Subsidi Bunga pada Galangan Kapal untuk Pembangunan Kapal Ikan 30 GT*. Tugas Akhir S1 : Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional. (2014). *Pembangunan Kelautan dalam RPJMN 2015 – 2019*. Jakarta
- Nugroho, Ari Purwanto. (2012). *Optimasi Tata Letak Area Produksi Galangan Kapal Fibreglass*. Tugas Akhir S1 : Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Perkapalan, Universitas Indonesia
- Soejitno. (1996). *Galangan Kapal*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Widjaja, Sjarief. (1996). *Manajemen Produksi untuk Industri Perkapalan*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember



## BIODATA PENULIS



Maynar Muhammad Alfath lahir di Bojonegoro pada tanggal 8 Agustus 1992, anak pertama dari 5 bersaudara dari pasangan Mat Mu'in dan Nurul Khoiriyah. Ia menempuh jenjang pendidikan formal di MI Muhammadiyah 18 Sumberrejo, SMP Plus Ar-Rahmat Bojonegoro dan SMAN 1 Bojonegoro. Tahun 2010 ia diterima di Jurusan Teknik Perkapalan ITS melalui jalur PMDK Reguler. Semasa kuliah, Alfath yang bercita-cita menjadi pengusaha ini menempa dirinya dengan aktif dibeberapa organisasi dan kegiatan kemahasiswaan. Beberapa pengalaman organisasi yang pernah dilakoni misalnya sebagai koordinator putra BK DANUS JMMI-ITS 2013/2014, Direktur Utama Unit Kegiatan Mahasiswa *Workshop Entrepreneurship & Technology (WE&T)* 2012/2013, Manager *Event Organizer* UKM WE&T 2011/2012, Sekretaris Umum UKM Karate-Do 2011/2012 serta Ketua Panitia Kompetisi dan Ide Bisnis 2012 dan kepanitiaan kegiatan kampus lainnya. Alfath juga memiliki pengalaman mengikuti Program *internship* di Lloyd's Register Asia Cabang Surabaya.

Apabila pembaca memiliki saran dan kritik, atau ingin berdiskusi dengan penulis, penulis dapat dihubungi melalui email : [alfath.maynarmuhammad@gmail.com](mailto:alfath.maynarmuhammad@gmail.com).