



TUGAS AKHIR - MN 141581

**ANALISA TEKNIS DAN EKONOMIS PEMBANGUNAN
INDUSTRI PENUNJANG SEKOCI PENOLONG (*LIFEBOAT*)**

**Reza Taruna Syuhada
NRP 0411134000036**

**Dosen Pembimbing
Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018**



TUGAS AKHIR - MN 141581

**ANALISA TEKNIS DAN EKONOMIS PEMBANGUNAN
INDUSTRI PENUNJANG SEKOCI PENOLONG (*LIFEBOAT*)**

**Reza Taruna Syuhada
NRP 0411134000036**

**Dosen Pembimbing
Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018**



FINAL PROJECT - MN 141581

**TECHNICAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF LIFEBOAT
INDUSTRY DEVELOPMENT**

**Reza Taruna Syuhada
NRP 0411134000036**

**Supervisor
Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.**

**DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2018**

LEMBAR REVISI

ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PEMBANGUNAN INDUSTRI PENUNJANG SEKOCI PENOLONG (*LIFEBOAT*)

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir
Tanggal 5 Juli 2018

Bidang Keahlian Industri Perkapalan
Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

REZA TARUNA SYUHADA
NRP 04111340000036

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Septia Hardy Sujiatanti, S.T., M.T.



2. Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc.



3. Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi, M.Sc.



4. Imam Baihaqi, S.T., M.T.



Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.



SURABAYA, JULI 2018

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA TEKNIS DAN EKONOMIS PEMBANGUNAN INDUSTRI PENUNJANG SEKOCI PENOLONG (*LIFEBOAT*)

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

REZA TARUNA SYUHADA
NRP 0411134000036

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing



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

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Perkapalan



Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D.
NIP 19640210 198903 1 001

SURABAYA, JULI 2018

Dipersembahkan kepada kedua orang tua atas segala dukungan dan doanya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunianya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan motivasinya selama pengerjaan dan penyusunan tugas akhir selama ini;
2. Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi, M.Sc., yang telah memberikan pengarahan, kritik, dan sarannya dalam penyusunan tugas akhir selama ini;
3. Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc., Imam Baihaqi, S.T., M.T., Sufian Imam Wahidi, S.T., M.T., dan Mohammad Sholikhhan Arif, S.T., M.T. dan Septia Hardy Sujiatanti, S.T., M.T. selaku dosen penguji atas kritik dan sarannya dalam penyusunan tugas akhir ini;
4. Dedi Budi Purwanto, S.T., M.T. selaku dosen wali pada proses perkuliahan ini;
5. Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D. selaku ketua departemen Teknik Perkapalan ITS;
6. Seluruh dosen teknik perkapalan yang telah mengajari dan memberikan ilmunya pada proses perkuliahan ini
7. Teman-teman seperjuangan P53 Submarine yang memberikan dukungan moral dalam penyusunan tugas akhir ini;
8. Dimas Aldyanto, Rizain Andrian, Feisal Reynaldi, Wildan Firdaus, dan Rizky Ramadhan selaku teman-teman seperjuangan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini;
9. Dimas Satria, Dido Cahya, Aryo Baskoro yang telah membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini;
10. Orang Tua dan Adik-adik yang memberi dukungan secara mental maupun finansial selama ini;

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, 5 Juli 2018

Reza Taruna Syuhada

ANALISA TEKNIS DAN EKONOMIS PEMBANGUNAN INDUSTRI PENUNJANG SEKOCI PENOLONG

Nama Mahasiswa : Reza Taruna Syuhada
NRP : 4113100036
Departemen / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing : Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.

ABSTRAK

Salah satu faktor yang menyebabkan lemahnya jumlah produksi galangan kapal di Indonesia adalah masih banyaknya ketergantungan pihak galangan kapal dengan komponen impor, oleh karena itu dibutuhkan sebuah inovasi untuk mengurangi total komponen impor dalam proses pembangunan kapal baru di Indonesia. Sekoci penolong merupakan salah satu alat keselamatan kapal yang wajib dimiliki oleh setiap kapal, namun di Indonesia masih belum ada industri yang benar-benar berfokus pada sektor ini, sehingga pasar dari sekoci penolong di Indonesia dikuasai oleh pihak luar. Tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisa kelayakan pembangunan industri penunjang sekoci penolong di Indonesia secara teknis, mulai dari penentuan metode produksi, penentuan lokasi industri, hingga pemilihan fasilitas industri, maupun secara ekonomis dari analisa harga pokok produksi, perhitungan biaya investasi dan analisa kelayakan investasi. Hasil dari tugas akhir ini menunjukkan luasan yang dibutuhkan untuk membangun pabrik sekoci penolong yaitu 2.352 m², berlokasi di Bojonegara, Serang, Banten. Fasilitas utama dari industri sekoci penolong adalah workshop laminasi dengan mold permanen, warehouse, kolam pengetesan, dan kantor dengan kapasitas produksi industri sebanyak 72 unit sekoci pertahun. Hasil dari tugas akhir ini menunjukkan biaya investasi yang diperlukan dalam pengembangan industri sekoci penolong adalah Rp 8.394.560.988. Payback Periode untuk pengembangan industri sekoci penolong pada tahun ke-7 dengan nilai Return on Investment sebesar kurang lebih Rp 531.160.000. Net Present Value untuk pengembangan industri sekoci penolong sebesar Rp 664.401.000. Internal Rate of Return sebesar 11,45%, lebih besar dari bunga bank yang telah ditetapkan yakni 10,25 %.

Kata kunci: *Lifeboat*, Sekoci, Komponen Kapal, Alat Keselamatan, *Fiberglass*.

TECHNICAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF LIFEBOAT INDUSTRY DEVELOPMENT

Author : Reza Taruna Syuhada
Student Number : 4113100036
Department / Faculty : Naval Architecture / Marine Technology
Supervisor : Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

One of the factors causing the weakness of shipyard production in Indonesia is the dependence of the shipyard with imported components, where the total import component has 70-80% portion of the total components as a whole. Lifeboat is one of the life-saving appliance that must be owned by every ship, but there is still no industry that really focuses on this sector. Therefore, an innovation is required to strengthen this sector. This final project objectives are to analyze the feasibility of developing lifeboat industry in Indonesia technically (production method, location selection and facility needed) and economically (cost of good, investment cost calculation, and investment feasibility analysis). The result of this final project shows that this industry need 2352 m² land to build, located at Bojonegara, Serang, Banten. The main facilities for this industry are lamination workshop, warehouse, testing pool, and office, with 72 units yearly production capacity. Investment cost required in the development of lifeboat industry is Rp Rp 8.394.561.000. Payback Period for the development of lifeboat industry in the 7th year. The Return on Investment value is Rp 531.160.000, Net Present Value for the development of lifeboat industry is Rp 664.401.000. Internal Rate of Return value is 11,45%, greater than the predetermined bank interest of 10,25%

Keywords: Lifeboat, Ship Component, Life-Saving Appliance, Fiberglass

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
PERUNTUKAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SIMBOL	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat.....	2
1.5.1. Manfaat Akademisi.....	2
1.5.2. Manfaat Praktisi.....	3
1.6. Hipotesis.....	3
BAB 2 STUDI LITERATUR.....	5
2.1. Sekoci Penolong.....	5
2.1.1. Jenis Sekoci Penolong	6
2.1.2. Sertifikasi Sekoci Penolong.....	8
2.1.3. Peraturan Sekoci Penolong Menurut SOLAS CH III 1974	8
2.1.4. Proses Sertifikasi Sekoci Penolong	10
2.2. Produksi dan Konstruksi FRP	13
2.2.1. Material Konstruksi FRP	13
2.2.2. Metode Laminasi	18
2.3. Biaya Produksi	23
2.3.1. Klasifikasi Biaya.....	23
2.3.2. Peramalan (<i>Forecasting</i>)	25
2.3.3. Metode Peramalan	26
2.4. Investasi.....	30
2.4.1. Analisis NPV (<i>Net Present Value</i>)	31
2.4.2. Analisis <i>Internal Rate Return</i> (IRR).....	32
2.4.3. Analisis <i>Pay Back Period</i> (PBR).....	33
2.5. Referensi / Penelitian Terdahulu	34
2.5.1. Tugas Akhir Mengenai Variasi Laminasi <i>Fiberglass</i>	35

2.5.2.	Tugas Akhir Pembangunan Kapal Berbahan <i>Fiberglass</i>	35
2.5.3.	Tugas Akhir Mengenai Industri Komponen Kapal	36
2.5.4.	Tugas Akhir Mengenai Pembangunan Industri Kapal Kecil.....	36
2.5.5.	Tugas Akhir Mengenai Pembangunan Industri Berkaitan	36
BAB 3	METODOLOGI	37
3.1.	Jenis Metodologi Penelitian	37
3.2.	Jenis dan Sumber Data	37
3.2.1.	Jenis Data.....	37
3.2.2.	Sumber Data	38
3.3.	Teknik Pengumpulan Data	38
3.4.	Analisa Data	39
BAB 4	KONDISI EKSISTING INDUSTRI SEKOCI PENOLONG	41
4.1.	Kondisi Industri Sekoci Penolong.....	41
4.2.	Produk Pasaran Sekoci Penolong.....	41
4.3.	Pasar Sekoci Penolong di Indonesia.....	42
4.4.	Teknologi Laminasi Sekoci Penolong.....	42
4.5.	Konstruksi Sekoci Penolong	43
4.6.	Jenis – Jenis Sekoci Penolong Populer di Pasaran	45
4.7.	Prosedur Sertifikasi Industri Sekoci Penolong.....	46
4.8.	<i>Forecasting</i> Pasar Sekoci Penolong.....	47
4.9.	Penentuan Produk Sekoci Penolong.....	52
BAB 5	ANALISA TEKNIS	53
5.1.	Pemilihan Lokasi Industri Sekoci Penolong	53
5.1.1.	Lokasi Pertama	60
5.1.2.	Lokasi Kedua	66
5.2.	Perencanaan Produk	73
5.2.1.	Data Kapasitas dan Ukuran Sekoci Penolong	74
5.2.2.	Desain Sekoci Penolong	75
5.3.	Analisa Proses Produksi	89
5.4.	Fasilitas Industri	97
5.5.	Peralatan dan Mesin	99
5.6.	Perhitungan Kapasitas Produksi	108
5.7.	Struktur Organisasi Industri	109
5.8.	<i>Layout</i> Industri Sekoci Penolong	111
BAB 6	ANALISA EKONOMIS	121
6.1.	Biaya Pembelian Tanah, Pembangunan dan Instalasi	121
6.2.	Biaya Peralatan dan Mesin.....	123
6.3.	Biaya Prosedur Sertifikasi.....	126
6.4.	Analisa Biaya Harga Pokok	127
6.4.1.	Estimasi Biaya Bahan Baku Kasko Sekoci Penolong	127
6.4.2.	Estimasi Biaya Peralatan Sistem Sekoci Penolong	128
6.4.3.	Estimasi Biaya <i>Loose Equipment</i> Sekoci Penolong	130
6.5.	Analisa Biaya Operasional	131

6.5.1.	Biaya Langsung	131
6.5.2.	Biaya Tidak Langsung.....	132
6.6.	Analisa Penentuan Harga Penjualan Sekoci Penolong	133
6.7.	Analisa Pesaing Usaha	134
6.8.	Analisa Target Produksi dan Pendapatan.....	135
6.9.	Analisa Kelayakan Investasi	136
6.10.	Strategi Pemasaran Industri Sekoci Penolong.....	137
BAB 7	KESIMPULAN DAN SARAN	139
7.1.	Kesimpulan.....	139
7.2.	Saran.....	140
	DAFTAR PUSTAKA.....	141
	DAFTAR LAMPIRAN	
	LAMPIRAN A DAFTAR KAPAL BENDERA INDONESIA TAHUN 2005-2016	
	LAMPIRAN B DATA HASIL FORECASTING	
	LAMPIRAN C PENENTUAN NILAI PEMBOBOTAN LOKASI	
	LAMPIRAN D RENCANA GARIS SEKOCI PENOLONG	
	LAMPIRAN E PERHITUNGAN LAMINASI SEKOCI PENOLONG	
	LAMPIRAN F <i>LAYOUT</i> INDUSTRI SEKOCI PENOLONG	
	LAMPIRAN G PERHITUNGAN EKONOMIS SEKOCI PENOLONG	
	LAMPIRAN H VARIASI LAMINASI <i>FIBERGLASS</i>	
	BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Persiapan Keselamatan Di dalam <i>Lifeboat</i>	6
Gambar 2.2 <i>Total Enclosed Lifeboat</i>	6
Gambar 2.3 <i>Open Lifeboat</i>	7
Gambar 2.4 <i>Freefall Lifeboat</i>	7
Gambar 2.5 Struktur Chopped Strand Mat (CSM)	15
Gambar 2.6 Struktur Woven Roving (WR)	16
Gambar 2.7 Struktur Multiaxial	16
Gambar 2.8 Spray Gun Roving yang Digunakan pada Metode Laminasi Chopper Gun	19
Gambar 2.9 Skema Peramalan	28
Gambar 2.10 Grafik Komponen Permintaan Berdasarkan Pola Tren	29
Gambar 2.11 Grafik Komponen Permintaan Berdasarkan Pola Musiman	30
Gambar 2.12 Grafik Permintaan Berdasarkan Pola Sikli	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	40
Gambar 4.1 Penyebaran Galangan Kapal Indonesia	42
Gambar 4.2 Konstruksi Badan Sekoci Penolong	43
Gambar 4.3 Potongan melintang sekoci penolong	44
Gambar 4.4 Sekoci Penolong Tipe <i>Free-Fall</i>	45
Gambar 4.5 Sekoci Penolong Tipe <i>Totally Enclosed</i>	45
Gambar 4.6 Diagram Alir Prosedur Sertifikasi Sekoci Penolong diolah dari <i>DNV-GL</i> "Guidelines for Lifeboats and Rescue Boats"	46
Gambar 4.7 Kurva <i>Forecasting</i> pembangunan kapal grup III	49
Gambar 5.1 Hubungan Kriteria Pembobotan	53
Gambar 5.2 Sub-kriteria Dalam Pemilihan Lokasi	53
Gambar 5.3 Skala Prioritas Kriteria Pemilihan Lokasi	54
Gambar 5.3 Lokasi Lahan di Jl. Kepatihan Industri, Kepatihan, Menganti, Kab. Gresik, Jawa Timur	60
Gambar 5.4 Lokasi Lahan di Jl. Kepatihan Industri, Kepatihan, Menganti, Kab. Gresik, Jawa Timur Versi Satelit	60
Gambar 5.5 Jumlah Sarana Pendidikan Formal di Kab. Gresik	61
Gambar 5.6 Lokasi Lahan di Jl Raya Bojonegara, Bojonegara, Serang, Banten	66
Gambar 5.7 Lokasi Lahan di Jl Raya Bojonegara, Bojonegara, Serang, Banten Versi Satelit	67
Gambar 5.8 Akses Jalan Lokasi Industri Cocok untuk Kegiatan Industri	67
Gambar 5.9 Pendidikan Formal Kec. Cilegon	68
Gambar 5.10 JYN 115 100 Person	74
Gambar 5.11 <i>Bodyplan</i> Sekoci Penolong 8.56m	75
Gambar 5.12 <i>Canopyplan</i> Sekoci Penolong 8.56m	75
Gambar 5.13 Gambar Proyeksi 3D Lambung Sekoci Penolong 8.56m	76
Gambar 5.14 Proyeksi 3D <i>Canopy</i> Sekoci Penolong 8.56m	76

Gambar 5.15 Proyeksi 3D Sekoci Penolong 8.56m	77
Gambar 5.16 Rencana Umum Tampak Atas dan Penataan Tempat Duduk Sekoci Penolong 8.56m.....	78
Gambar 5.17 Rencana Umum Tampak Samping Luar (Atas) dan Dalam (Bawah) Sekoci Penolong 8.56m.....	79
Gambar 5.18 WBS Sekoci Penolong Tipe <i>Totally Enclosed</i> Bagian 1	80
Gambar 5.19 WBS Sekoci Penolong Tipe <i>Totally Enclosed</i> Bagian 2	81
Gambar 5.20 Peta Proses Sertifikasi Sekoci Penolong.....	89
Gambar 5.21 Proses Pembangunan Sekoci Penolong	90
Gambar 5.22 Pembuatan Rangka Cetakan <i>Canopy</i> Sekoci Penolong.....	92
Gambar 5.23 Cetakan <i>Canopy</i> dan Lambung Sekoci Penolong + Framework.....	92
Gambar 5.24 Hasil Jadi Laminasi Lambung dan <i>Hull Liner</i> Sekoci Penolong.....	93
Gambar 5.25 <i>Canopy</i> dan <i>Hull Liner</i> Sekoci Penolong	94
Gambar 5.26 Proses Pemasangan Tangki pada Sekoci Penolong Tipe Hiperbaric.....	95
Gambar 5.27 <i>Dropping Test</i> (Kiri) dan <i>Impact Test</i> (Kanan)	96
Gambar 5.28 <i>Workshop</i> Laminasi milik Jiangsu Jiaoyan Marine Equipment Co.,Ltd	98
Gambar 5.29 Contoh <i>Workshop Assembly</i> milik Vanguard Pte,Ltd	98
Gambar 5.30 Kolam Pengetesan milik Jiangsu Jiaoyan Marine Equipment Co.,Ltd	99
Gambar 5.31 <i>Vacuum Infusion Pump</i>	102
Gambar 5.32 <i>Spiral Wrap Tubing</i>	102
Gambar 5.33 <i>Vacuum Gauge</i>	103
Gambar 5.34 Mesin Bor Tangan	103
Gambar 5.35 Mesin Mobile Planner.....	104
Gambar 5.36 Mesin Gerinda Tangan	105
Gambar 5.37 Mesin Las Spot Welding	105
Gambar 5.38 ForkLift.....	106
Gambar 5.39 <i>Overhead Traveling Crane</i>	107
Gambar 5.40 Struktur Organisasi Industri.....	110
Gambar 5.41 <i>Layout Gudang</i>	112
Gambar 5.42 <i>Layout Workshop Laminasi</i>	113
Gambar 5.43 <i>Layout Workshop Assembly</i>	114
Gambar 5.44 <i>Layout Kolam Pengetesan</i>	115
Gambar 5.45 <i>Delivery Zone</i>	115
Gambar 5.46 <i>Layout Kantor</i>	116
Gambar 5.47 <i>Layout Industri Sekoci Penolong pada Lokasi Asli</i>	118
Gambar 5.48 <i>Layout Industri Sekoci Penolong (Satuan : meter)</i>	119
Gambar 5.49 Gambar Aliran Material Industri Sekoci Penolong	120

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Spesimen Variasi Laminasi <i>Fiberglass</i>	35
Tabel 4.1 Perbedaan Metode <i>Hand Lay Up</i> dan <i>Vacuum Infusion</i>	42
Tabel 4.2 Kapal Bangunan Baru Tahun 2005-2016	47
Tabel 4.3 Contoh <i>Smoothing</i> data grup II metode <i>moving average</i> dengan interval 2	47
Tabel 4.4 <i>Smoothing</i> Data Grup I Metode <i>SingleExponential</i> dengan $a=0.1$	48
Tabel 4.5 Perhitungan <i>Error</i> dari Grup II.....	49
Tabel 4.6 R^2 Kurva <i>Forecasting</i> pembangunan kapal grup III	50
Tabel 4.7 Hasil <i>Forecasting</i> grup III.....	50
Tabel 4.8 Estimasi Pembangunan Kapal Tahun 2017-2032.....	50
Tabel 4.9 Rencana Strategis Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Tahun 2015-2019.....	51
Tabel 4.10 Estimasi Permintaan Sekoci Penolong	51
Tabel 4.11 Kapasitas Produk Sekoci Penolong	52
Tabel 5.1 Kriteria Kesesuaian Berdasarkan Kemampuan Lahan	54
Tabel 5.2 Kriteria Kesesuaian Berdasarkan Penggunaan Lahan	55
Tabel 5.3 Ketersediaan Tenaga Kerja.....	55
Tabel 5.4 Kuantitas Bahan Baku Terhadap Industri Sekoci Penolong.....	56
Tabel 5.5 Ketersediaan Bahan Baku.....	57
Tabel 5.6 Pemilihan Lokasi Berdasarkan Permintaan Pasar pada Lokasi Pertama.....	57
Tabel 5.7 Pemilihan Lokasi Berdasarkan Data Tata Ruang Terkait	58
Tabel 5.8 Penilaian Kecukupan Listrik dan Telepon pada Lokasi Pertama.....	58
Tabel 5.9 Penilaian Kecukupan Air Bersih	59
Tabel 5.10 Kecukupan Jaringan Jalan	59
Tabel 5.11 Penilaian Lokasi Terhadap Harga Tanah	59
Tabel 5.12 Daftar Perguruan Tinggi Di Gresik	61
Tabel 5.13 Ketersediaan Bahan Baku di Jawa Timur	62
Tabel 5.14 Contoh Galangan Kapal Baja Jawa Timur	63
Tabel 5.15 Data Terpasang, Produksi dan Dstribusi Listrik Kab. Gresik	64
Tabel 5.16 Kecukupan Jaringan Jalan Gresik	65
Tabel 5.17 Informasi Pencari Kerja Dirinci Menurut Dinas Tenaga Kerja Kabupaten/Kota (Jiwa) Tahun 2015	67
Tabel 5.18 Daftar Perguruan Tinggi Di Cilegon dan Sekitarnya	68
Tabel 5.19 Ketersediaan Bahan Baku di Banten	69
Tabel 5.20 Contoh Galangan Kapal Baja di Banten.....	70
Tabel 5.21 Kebutuhan Listrik Lokasi Kedua.....	71
Tabel 5.22 Data Jumlah Penyaluran dan Tarif Air di Kota Cilegon Tahun 2014	71
Tabel 5.23 Kecukupan Jaringan Jalan Cilegon	72
Tabel 5.24 Aspek Pertimbangan dan Pembobotan dalam Pemilihan Lahan	73

Tabel 5.25. Ukuran Utama Sekoci Penolong Tipe <i>Totally Enclosed</i> Kapasitas 80 Orang.....	74
Tabel 5.26 Bonjean Luasan Lambung Sekoci Penolong.....	82
Tabel 5.27. Luasan Sekoci Penolong yang akan di laminasi.....	83
Tabel 5.28 Glass Content dan Specific Gravity Material Laminasi.....	83
Tabel 5.29. Ketebalan Setiap Jenis <i>Fiberglass</i>	84
Tabel 5.30 Perhitungan Beban DNV-GL.....	84
Tabel 5.31 Perhitungan Impact SOLAS 1974.....	84
Tabel 5.32 Contoh Hasil Perhitungan Tebal Laminasi Alas Sekoci Penolong.....	85
Tabel 5.33 Contoh Hasil Perhitungan Tebal Laminasi Sisi Sekoci Penolong.....	85
Tabel 5.34 Rekapitulasi Lapisan Laminasi Sekoci Penolong.....	85
Tabel 5.35 Kebutuhan Material Cetakan Sekoci Penolong Kapasitas 80 Orang.....	86
Tabel 5.36 Berat Serat, Berat dan Luas Roll Material <i>Fiberglass</i>	87
Tabel 5.37 Contoh Perhitungan Kebutuhan CSM 300.....	87
Tabel 5.38 Jumlah Kebutuhan Material Utama Laminasi Sekoci Penolong.....	88
Tabel 5.39 Jumlah Kebutuhan Material Tambahan Laminasi Sekoci Penolong.....	88
Tabel 5.40 Total Kebutuhan Material <i>Laminasi</i> Sekoci Penolong.....	88
Tabel 5.41 Kebutuhan Peralatan dan Output proses Desain.....	91
Tabel 5.42 Peralatan Proses Pengadaan Material.....	91
Tabel 5.43 Kebutuhan Peralatan dan Output Pembuatan Cetakan.....	92
Tabel 5.44 Kebutuhan Peralatan dan Output Laminasi.....	93
Tabel 5.45 Peralatan dan Kebutuhan Proses Releasing.....	94
Tabel 5.46 Peralatan dan Kebutuhan Proses <i>Assembly</i>	95
Tabel 5.47 Peralatan dan Kebutuhan Proses Instalasi <i>Outfitting</i> dan Permesinan.....	96
Tabel 5.48 Peralatan dan Kebutuhan Proses Finishing.....	96
Tabel 5.49 Peralatan dan Fasilitas pada Proses Pengetesan.....	97
Tabel 5.50 Peralatan dan Fasilitas pada Proses Pengetesan.....	97
Tabel 5.51 Spesifikasi Software AutoCAD.....	100
Tabel 5.52 Spesifikasi <i>Personal Computer</i>	100
Tabel 5.53 Spesifikasi <i>Vacuum Infusion Pump</i>	102
Tabel 5.54 Spesifikasi <i>Spiral Wrap Tubing</i>	102
Tabel 5.55 Spesifikasi <i>Spiral Wrap Tubing</i>	103
Tabel 5.56 Spesifikasi Mesin Bor Tangan.....	104
Tabel 5.57 Spesifikasi Mobile Planner.....	104
Tabel 5.58 Spesifikasi Mesin Gerinda Tangan.....	105
Tabel 5.59 Spesifikasi Mesin Las Spot Welding.....	106
Tabel 5.60 Spesifikasi Fork Lift.....	107
Tabel 5.61 Spesifikasi <i>Overhead Traveling Crane</i>	107
Tabel 5.62 Perhitungan JO Pembangunan Sekoci Penolong 8.56 m.....	108
Tabel 5.63 Luasan Ruang Industri Sekoci Penolong.....	117
Tabel 6.1 Biaya Harga dan Persiapan Tanah Cilegon, Banten.....	121
Tabel 6.2 Biaya Pembangunan Kolam Pengetesan Industri Penunjang Sekoci Penolong.....	122
Tabel 6.3 Biaya Pembangunan Infrastruktur.....	122
Tabel 6.4 Biaya Perijinan, dan Instalasi Air Bersih serta Listrik.....	122

Tabel 6.5 Rekapitulasi Biaya Investasi Tanah.....	123
Tabel 6.6 Kebutuhan Peralatan Design dan Manajemen.....	123
Tabel 6.7 Peralatan Handling dan Transporting.....	123
Tabel 6.8 Biaya Peralatan Kayu	124
Tabel 6.9 Biaya Peralatan <i>Vacuum Infusion</i> Sekoci Penolong 8.56m.....	124
Tabel 6.10 Biaya Peralatan <i>Vacuum Infusion</i> Sekoci Penolong 5.76m.....	124
Tabel 6.11 Data Kebutuhan Peralatan Kantor dan Safety	125
Tabel 6.12 Tambahan Peralatan Untuk Proses <i>Assembly</i>	126
Tabel 6.13 Rekapitulasi Biaya Peralatan Industri Sekoci Penolong	126
Tabel 6.14 Kebutuhan Biaya Proses Sertifikasi Industri Sekoci Penolong.....	126
Tabel 6.15 Material Fiber dan Resin Sekoci Penolong 8.56m	127
Tabel 6.16 Material Penunjang <i>Vacuum Infusion</i> Sekoci Penolong 8.56m	128
Tabel 6.17 Biaya Material Sistem Propulsi Sekoci Penolong 8.56m.....	128
Tabel 6.18 Biaya Material Sistem Release Sekoci Penolong 8.56m.....	129
Tabel 6.19 Material Navigasi dan Kelistrikan Sekoci Penolong 8.56m.....	129
Tabel 6.20 Biaya Material <i>Outfitting</i> Sekoci Penolong 8.56m.....	130
Tabel 6.21 Kebutuhan Material <i>Loose Equipment</i> Menurut SOLAS III 1974.....	130
Tabel 6.22 Rekapitulasi Biaya Material Sekoci Penolong Ukuran 8.56m	131
Tabel 6.23 Kebutuhan Biaya Pekerja Langsung Sekoci Penolong 8.56m	132
Tabel 6.24 Kebutuhan Biaya Pegawai Tidak Langsung.....	132
Tabel 6.25 Asumsi Kebutuhan Biaya Operasional.....	132
Tabel 6.26 Perhitungan Harga Jual Sekoci Penolong Kapasitas 80 Orang	133
Tabel 6.27 Perhitungan Harga Jual Sekoci Penolong Kapasitas 26 Orang	133
Tabel 6.28 Contoh Perusahaan Pesaing Industri	134
Tabel 6.29 Perbandingan Harga Pasaran Sekoci Penolong	134
Tabel 6.30 Target Penjualan Sekoci Penolong Kapasitas 26 Orang per Tahun	135
Tabel 6.31 Target Penjualan Sekoci Penolong kapasitas 80 Orang per Tahun.....	135
Tabel 6.32 Estimasi Pendapatan Penjualan Sekoci Penolong Per Tahun.....	136
Tabel 6.33 Rekapitulasi Arus Kas	136
Tabel 6.34 <i>ROI, NPV, IRR</i> dan <i>Payback Periode</i>	137

DAFTAR SIMBOL

Q	= Heat input bersih (Watt)
η	= Koefisien dari efisiensi las
U	= Tegangan yang digunakan pada saat pengelasan (Volt)
I	= Besarnya arus listrik yang digunakan (Ampere)
q_e	= Heat flux (Watt/m ²)
A_f	= Luas area pembebanan yang dihasilkan dari proses pengelasan (m ²)
A_e	= Luas area elektroda yang digunakan (m ²)
λ	= Koefisien dari konduktifitas panas, (J.m ⁻¹ .s ⁻¹ .K ⁻¹)
q_2	= <i>Heat flow density</i> (J.m ⁻² .s ⁻¹)
$\partial T/\partial n$	= Gradien dari temperatur (K.m ⁻¹)
C	= Specific heat capacity (J.kg ⁻¹ .K ⁻¹)
ρ	= Massa jenis material (kg.m ⁻³)
q_3	= Volume jenis dari sumber panas (W.m ⁻³)
α	= Difusi termal, (m ² .s)
J	= Masukan panas = $\frac{60EI}{V}$ (Joule/cm)
T	= Suhu di daerah HAZ (°C)
T ₀	= Suhu mula material las (°C)
t	= Tebal material las (mm)
ε	= Regangan
E	= Modulus Young
σ^I	= Tegangan dalam orde 1
σ^{II}	= Tegangan dalam orde 2
σ^{III}	= Tegangan dalam orde 3
σ	= Tegangan sisa yang terjadi
σ_x	= Tegangan tegak lurus garis las
σ_y	= Tegangan searah garis las
ε_x	= Regangan tegak lurus garis las
ε_y	= Regangan searah garis las
ν	= Angka perbandingan poisson
τ	= Tegangan geser
F _s	= Gaya (N)
A _s	= Luas bidang geser (m ²)
G	= Modulus geser
γ	= Regangan geser
M ₀	= Momen bending
Q ₀	= Gaya geser
Ω	= Angular distortion
w	= Distorsi
σ_y	= Tegangan yield

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Proses produksi galangan kapal di Indonesia jika dibandingkan dengan kebanyakan negara lain di Asia Tenggara masih dikatakan lemah. IPERINDO menunjukkan bahwa kapasitas kapal nasional sebesar 1,2 juta unit per tahun dengan utilisasi sebesar 50 persen, atau sebesar 200 hingga 300 *dead weight ton* (DWT) pada tahun 2014. Angka produksi ini lebih kecil apabila dibandingkan dengan Filipina dengan jumlah produksi mencapai 4,6 juta DWT serta Tiongkok dengan jumlah produksi 45 juta DWT pada periode yang sama.

Salah satu faktor yang menyebabkan lemahnya jumlah produksi galangan Indonesia yaitu, industri galangan kapal di Indonesia masih kebanyakan bergantung dengan komponen produk kapal impor dimana total komponen impor memiliki porsi sebesar 70-80% dari total komponen secara keseluruhan, sehingga jika kedatangan produk tersebut telat, maka akan mempengaruhi proses produksi kapal seterusnya dan menghasilkan reaksi domino yang mempengaruhi selain waktu juga kualitas produksi.

Menurut kementerian perindustrian Indonesia, industri komponen kapal di Indonesia masih kurang, khususnya di perlengkapan, *deck crane/cargo handling, hatch cover, gearbox*, pompa, mesin utama dengan kapasitas besar, radio, dan sekoci penyelamat. Untuk mengurangi ketergantungan galangan Indonesia terhadap komponen kapal produksi luar negeri, diperlukan penguatan pada industri komponen kapal Indonesia, khususnya komponen-komponen tersebut.

Karena itu, diperlukan adanya sebuah kajian analisa teknis dan ekonomis pembangunan industri perlengkapan kapal untuk mengurangi impor perlengkapan kapal dalam proses produksi kapal, dimana sekoci penolong merupakan salah satu perlengkapan kapal yang berperan sangat penting sebagai fasilitas keselamatan yang wajib keberadaannya diatas kapal. Sehingga diharapkan dapat menghilangkan ketergantungan industri galangan kapal dalam negeri terhadap produk impor khususnya sekoci penolong dan dapat menumbuhkan daya saing komponen kapal Indonesia di pasar Internasional.

1.2. Perumusan Masalah

Sehubungan dengan latar belakang yang telah disebutkan diatas, permasalahan yang akan dikaji dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana permintaan pasar sekoci penolong di Indonesia saat ini?
2. Bagaimana analisa teknis pembangunan industri penunjang sekoci penolong di Indonesia?
3. Bagaimana analisa ekonomis pembangunan industri penunjang sekoci penolong di Indonesia?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menghitung potensi pasar untuk industri penunjang sekoci penolong.
2. Menghitung dan merancang secara teknis industri penunjang sekoci penolong di Indonesia.
3. Menghitung biaya produksi, biaya investasi industri dan mengukur kelayakan investasi dalam pembangunan industri penunjang sekoci penolong di Indonesia.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan diteliti adalah:

1. Sekoci Penolong yang diteliti dalam tugas akhir ini adalah *Semi Enclosed Lifeboat*, *Fully Enclosed Lifeboat* dan *Free-Fall Lifeboat*.
2. Sekoci Penolong yang diteliti dalam tugas akhir ini menggunakan bahan fiber.

1.5. Manfaat

1.5.1. Manfaat Akademisi

Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini bagi akademisi adalah :

1. Dapat memberikan pengetahuan baru, wawasan baru, dan sebagai referensi bagi pembaca mengenai industri penunjang sekoci penolong di Indonesia.
2. Hasil penelitian dapat dijadikan rujukan untuk menilai kelayakan investasi pembangunan industri sekoci penolong di Indonesia

1.5.2. Manfaat Praktisi

Dan manfaat dari penulisan tugas akhir ini bagi praktisi :

1. Memperluas wawasan dan sekaligus memperoleh pengetahuan mengenai penerapan ilmu perkapalan yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Perkapalan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

1.6. Hipotesis

Pembangunan industri penunjang sekoci penolong di Indonesia layak untuk dilaksanakan karena minim adanya industri dalam negeri yang bergerak dalam bidang yang sama, dan dibutuhkannya industri tersebut untuk mengurangi ketergantungan industri galangan kapal Indonesia terhadap produk impor.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2

STUDI LITERATUR

2.1. Sekoci Penolong

Sekoci Penolong/*Lifeboat* adalah salah satu alat keselamatan yang paling penting diatas sebuah kapal, yang digunakan pada saat keadaan darurat/ekstrim untuk meninggalkan kapal. Sekoci Penolong merupakan kapal kaku yang lebih kecil ukurannya, diletakkan diatas kapal dan dilengkapi dengan *davits* (alat penurunnya) sehingga dapat diluncurkan dari sisi kapal dengan waktu minimal untuk menyelamatkan awak dan penumpang kapal. Penempatan sekoci penolong telah diatur oleh *SOLAS (safety of Life at sea 1974)* dan *LSA (Life Saving Appliance) Code* yang diterbitkan oleh badan dunia PBB-IMO (*International Maritime Organization*) dimana peletakan sekoci penolong bisa diatas kapal, *MODU* maupun di bangunan lepas pantai. (Yaman, 2011)

Karena alat Penolong ini direncanakan untuk dipakai, digunakan dalam waktu yang cukup lama diatas permukaan laut, maka sekoci penolong ini harus dilengkapi dengan penutup yang terbuat dari bahan tahan panas / api atau tidak mudah terbakar. Mempunyai tempat duduk yang dapat menahan bobot manusia seberat 100 Kg dan dapat menahan pengaruh lateral sisi kapal, walau sedang dimuat penuh penumpang pada kecepatan 3m/detik dan dijatuhkan dari ketinggian 3 meter. (Yaman, 2011)

Agar kondisi fisik, atau stamina orang-orang yang berada diatas sekoci penolong selalu terjaga / prima dalam waktu yang cukup lama, maka sekoci penolong ini dilengkapi dengan makanan dan minuman darurat. Persyaratan umum makanan dan minuman darurat sekoci penolong Penolong adalah sebagai berikut :

- Terbuat dari bahan yang memenuhi syarat dan telah mengalami pengujian.
- Disimpan ditempat terlindung dari pengaruh cuaca dan air laut.
- Tersimpan dalam kemasan yang dibuat dari bahan tahan terhadap pengaruh cuaca, air, sehingga tidak mudah rusak dan membusuk.
- Tersedia dalam jumlah yang disesuaikan dengan jumlah orang yang berada diatas sekoci penolong. (Yaman, 2011)



Gambar 2.1 Persiapan Keselamatan Di dalam *Lifeboat*
(Sumber : Yaman,2017)

2.1.1. Jenis Sekoci Penolong

Ada 3 jenis sekoci penolong yang biasa digunakan, diantaranya adalah :

1. *Totally Enclosed Lifeboat*



Gambar 2.2 *Total Enclosed Lifeboat*
(Sumber : *Fassmer, Marine & Offshore Supplies, Inc.*)

Digunakan pada kebanyakan kapal tanker dan kontainer. Sekoci Penolong ini adalah jenis yang paling populer digunakan pada kapal, karena sekoci penolong tertutup ini dapat mengamankan kru dari air laut, angin kencang dan cuaca buruk. Selain itu, sekoci penolong jenis ini juga bisa stabil sendiri jika terguling oleh gelombang. Sekoci ini dibagi lagi menjadi tipe *Totally Enclosed* dan *partially enclosed*. (Yaman, 2011)

2. *Open Lifeboat*



Gambar 2.3 *Open Lifeboat*
(Sumber : Haus, 2007)

Seperti namanya, sekoci penolong terbuka tidak memiliki atap dan biasanya didorong oleh tenaga manual dengan menggunakan dayung. Mesin juga dapat diberikan untuk tujuan propulsi. Namun, sekoci penolong terbuka jarang terpakai karena regulasi keselamatan yang ketat, tetapi masih kadang ditemukan di kapal tua. Sekoci Penolong terbuka tidak banyak membantu dalam hujan atau cuaca buruk dan kemungkinan masuknya air ke dalam tertinggi jika dibandingkan dengan jenis sekoci penolong lain. (Yaman, 2011)

3. *Free-Fall Lifeboat*



Gambar 2.4 *Freefall Lifeboat*
(Sumber: Acebi, 2017)

Sekoci Penolong ini sama dengan sekoci penolong tertutup namun proses peluncuran berbeda, dimana sekoci penolong ini dijatuh bebaskan dari atas kapal. Bentuk yang sekoci penolong aerodinamis memungkinkan sekoci penolong bisa menembus air tanpa merusak badan sekoci penolong saat diluncurkan dari kapal. Sekoci Penolong ini terletak di bagian

belakang kapal, yang menyediakan area yang untuk menjatuhkan kapal. Jenis ini biasanya hanya disediakan satu saja dikapal. (Yaman, 2011)

2.1.2. Sertifikasi Sekoci Penolong

Adalah serangkaian pengujian dari proses desain sekoci penolong hingga proses pengetesan prototipe agar sekoci penolong diakui standarnya oleh kelas tertentu. Proses ini biasanya terdiri dari tiga fase, berikut merupakan contoh sertifikasi dari kelas Det Norske Veritas :

- *Approval*: Terdiri dari perhitungan kekuatan, inspeksi kualitas, dan persetujuan gambar.
- *Construction of Prototype*: Terdiri dari pengecekan tempat produksi, material produksi, material tahan api, tekanan dan lekukan, material pengapung, sertifikat komponen keselamatan yang berada di dalam sekoci penolong dan penempatan sekoci penolong di kapal.
- *Testing of Prototype*: Sesuai MARCOMMS, dimana contohnya tes material , tes sekoci penolong muatan lebih, tes hantaman pada saat peluncuran (*davits* ataupun *Free-Fall*), tes kekuatan, tes ruangan duduk, dan lain lain. (*DNV Standard for Certification No.2.20, Lifeboats & Rescue boats*)

2.1.3. Peraturan Sekoci Penolong Menurut SOLAS CH III 1974

Persyaratan umum dari sekoci penolong menurut SOLAS 1974:

- Setiap sekoci penolong harus memiliki kekuatan yang cukup untuk:
 - Diluncurkan dengan muatan orang dan perlengkapan penuh.
 - Bisa diturunkan, diluncurkan dan ditunda, saat kapal sedang melaju dengan kecepatan 5 knots di air tenang.
- Memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan benturan samping terhadap lambung kapal dengan kecepatan minimum 3.5 m/s dan benturan air dari ketinggian minimum 3m.
- Kapasitas tidak boleh melebihi 150 orang.
- Penempatannya harus memungkinkan *Lifeboats* diisi kapasitas penuh dengan waktu tidak lebih dari 3 menit.

- Volume sekoci penolong adalah

$$V = L/12(4A + 2B + 4C) \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana A, B dan C adalah luas potongan pada $\frac{1}{4}$ L, $\frac{1}{2}$ L dan $\frac{3}{4}$ L

- Stabilitas dan *freeboard* adalah

$$2,8 \times n \times B^2 / D \times f \dots\dots\dots(2.2)$$

dimana n = jumlah orang
 B = lebar *lifeboat*
 D = displacement
 f = lambung timbul

- Sekoci Penolong harus dilengkapi tangki udara dan diletakkan di bawah tempat duduk.
- Kekuatan konstruksi harus mampu menerima beban penuh saat berada di atas air tanpa berubah bentuk.

1. Jenis *Semi Enclosed Lifeboat*

- Dilengkapi dengan penutup kaku/padat minimal 20% dari panjang *lifeboat* di bagian *AFT* dan *FWD*.
- Dilengkapi dengan penutup yang dapat dipindahkan, yang jika digabungkan dengan penutup kaku dapat menutup *lifeboat* dengan sepenuhnya.
- Memiliki pintu masuk di kedua sisinya.

2. Jenis *Fully Enclosed Lifeboat*

- Harus mengikuti persyaratan umum.
- Penutup harus kedap air dan penempatannya harus:
 - Melindungi penumpang dari panas dan dingin
 - Akses ditempatkan melalui lubang palka yang dapat ditutup kedap air
 - Lubang palka ditempatkan sebagaimana mungkin untuk melakukan peluncuran dan operasi penyelamatan tanpa penumpang kapal harus meninggalkan tempat.
 - Lubang akses palka bisa dibuka atau ditutup dari dalam maupun luar.
 - Memiliki jendela atau panel tembus pandang di kedua sisi, yang memungkinkan cahaya untuk masuk secukupnya jika palka dalam keadaan tertutup.
 - Memiliki tali di sekeliling kulit untuk memungkinkan mengelilingi *lifeboat*, dan membantu penumpang naik dan turun.

- Penumpang harus bisa menuju tempat duduk dari pintu masuk tanpa melewati penghalang.

3. Jenis *Free-Fall Lifeboat*

1. Harus kuat untuk melindungi dari percepatan yang dihasilkan dari posisi peluncuran maksimum dengan sudut trim sampai 10 derajat dan sudut kemiringan lebih dari 20 derajat di tiap sisi. (*SOLAS 1974, CHAP III.*)

2.1.4. Proses Sertifikasi Sekoci Penolong

Sebelum sekoci penolong dapat dipasarkan, produk sekoci penolong harus terlebih dahulu melewati proses pengetesan dan sertifikasi oleh kelas internasional (IACS) supaya produk tersebut dapat diakui oleh kelas tersebut, berikut merupakan rangkuman proses tes produk sekoci penolong meliputi sesuai peraturan IMO Msc 80(71):

1. Tes Material Sekoci Penolong

- Tes Material Tahan Api

Meliputi pengetesan material kasko lambung dan *canopy* sekoci penolong, spesimen material dibakar untuk mengetahui jalur api dan waktu pembakaran dari spesimen.

- Tes Material Apung Sekoci Penolong

2 Spesimen material apung direndam selama 14 hari pada dengan kedalaman minimal 100 mm pada masing-masing jenis minyak. Jenis minyak yang dimaksud meliputi, *crude oil*, *marine fuel oil (grade c)*, *diesel oil (grade a)*, *high octane petroleum spirit* dan *kerosene*. Selain itu 2 spesimen tambahan yang sudah melalui tes material tahan api juga direndam pada *high octane petroleum spirit*. Perbedaan dimensi spesimen sebelum dan sesudah pengetesan diukur untuk mengetahui pengurangan gaya angkat dan perubahan karakteristik mekanik

2. Tes Sekoci Penolong Muatan Lebih

- Sekoci Penolong Tipe *Davit*

Sekoci Penolong diisi muatan penuh, lebih 25%,50%,75% hingga 100% untuk mengukur defleksi pada badan sekoci penolong

- Sekoci Penolong Tipe *Free Fall*

Sekoci Penolong harus kuat menghadapi gaya ketika sekoci penolong diluncurkan dari ketinggian 1.3 kali lebih tinggi dari perhitungan dengan muatan penuh.

3. *Impact Test* dan *Drop Test* Sekoci Penolong tipe *Davit*
 - Sekoci Penolong tipe *davit* harus kuat ketika bertabrakan dengan penampang vertikal dengan percepatan 3,5 m/s
 - Sekoci Penolong harus kuat dijatuhkan dari ketinggian minimal 3 m diatas permukaan air.
 - Pengetesan operasional dari mesin dan badan kapal dilakukan setelah tes tersebut dilakukan untuk mengetahui dampak dari tes tersebut.
4. *Free Fall Test* Sekoci Penolong tipe *free fall*
 - Sekoci Penolong diluncurkan dengan muatan penuh, muatan lebih, dan muatan berat satu sisi, dimana kecepatan luncur dan kondisi setelah meluncur sekoci penolong harus sesuai dengan peraturan.
5. Tes Kekuatan Tempat duduk Sekoci Penolong
 - Tempat duduk sekoci penolong harus kuat ketika diberi gaya sebesar 100 kg dan melalui tes-tes yang sudah dilakukan sebelumnya tanpa mengalami deformasi
6. Tes Area tempat duduk Sekoci Penolong
 - Tes ini dilakukan untuk mengetahui bahwa pengaturan tempat duduk sekoci penolong dapat diisi penuh dalam 3 menit dan semua fasilitas sekoci penolong dapat dioperasikan tanpa gangguan, selain itu pengecekan juga dilakukan untuk mengetahui tingkat kelicinan dari tempat berjalan sekoci penolong.
7. Tes Stabilitas dan *Freeboard* Sekoci Penolong
 - Tes Stabilitas Terendam
Sekoci Penolong harus memiliki stabilitas positif ketika sekoci penolong terendam air pada kondisi-kondisi yang sudah ditentukan
 - Tes *Freeboard* Sekoci Penolong
Sekoci diisi muatan penuh dengan muatan orang lebih berat pada satu sisi untuk diukur *freeboardnya*.
8. Tes Mekanisme Pelepasan Sekoci Penolong
 - Sekoci Penolong tipe *Davit*
Sekoci Penolong dengan muatan 1,1 kali muatan desain harus dapat diluncurkan dengan lancar dari *davit*.
 - Sekoci Penolong tipe *Free-Fall*

Sekoci Penolong dengan muatan 2 kali muatan desain harus dapat diluncurkan dengan lancar dari ramp peluncuran.

9. Tes Operasional Sekoci Penolong

- Sekoci Penolong dioperasikan minimal 4 jam. Selain itu sekoci penolong harus bisa beroperasi ketika menarik *liferaft* muatan 25 orang dengan kecepatan minimal 2 knot
- Tes Penyalaan Mesin Dingin
Mesin sekoci penolong harus dapat menyala pada suhu ruangan -15 celcius, dan beroperasi selama 10 menit.
- Tes Mesin Sekoci Penolong
Mesin sekoci penolong harus dapat beroperasi ketika sekoci penolong terendam air selama 5 menit
- Tes Kompas
Performa kompas harus sesuai dengan peraturan dan magnetnya tidak terpengaruhi oleh mesin yang ada pada sekoci penolong
- Tes *Survival Recovery*
Sekoci Penolong harus memungkinkan untuk mengevakuasi orang dari laut

10. *Lifeboat Towing and Painter Release Test*

- *Towing Test*
Sekoci Penolong harus bisa ditarik dengan kecepatan minimal 5 knot dalam kondisi *even keel*
- *Painter Release Test*
Painter harus dapat dilepaskan ketika sekoci penolong sedang ditarik dengan kecepatan minimal 5 knot

11. *Lifeboat Light Test*

- Lampu sekoci penolong harus dapat beroperasi sesuai peraturan

12. *Canopy Erection Test*

- Untuk sekoci penolong tipe *partially enclosed*, *canopy* harus bisa dipasang dengan mudah oleh 2 orang

13. Tes untuk sekoci penolong tipe *Totally Enclosed*

- *Self-Righting test*
Sekoci Penolong harus bisa kembali pada posisi semula ketika diputar 180 derajat, menghadap dasar air, tanpa bantuan orang

- *Flooded Capsizing Test*

Sekoci Penolong harus bisa kembali pada posisi semula ketika diputar 180 derajat dengan kondisi penuh air

- *Engine Inversion Test*

Mesin sekoci penolong harus dapat beroperasi ketika keadaan sekoci penolong terbalik 180 derajat

14. *Air Supply Test*

- Tekanan atmosfer sekoci penolong dalam keadaan tertutup dites selama 10 menit, dimana tekanan atmosfer dalam kapal harus sama dengan tekanan atmosfer luar sekoci penolong.

15. *Additional Test for Fire Protected Lifeboat*

- Tes Api

Sekoci Penolong harus dapat beroperasi dalam dan setelah kondisi terbakar selama 8 menit, kondisi di dalam sekoci penolong harus memungkinkan penumpang untuk tetap selamat.

- Tes *Water Spray*

Sistem *water spray* dari sekoci penolong harus masih dapat berfungsi ketika sekoci penolong dalam kondisi trim 5 derajat dari semua sisi. (*International Maritime Organization MSC 81(70)*)

2.2. **Produksi dan Konstruksi FRP**

2.2.1. **Material Konstruksi FRP**

Dalam pembangunan kapal konstruksi *Fibre Reinforced Plastic* (FRP), terdapat elemen material utama atau material dasar. Material tersebut diantaranya yaitu *reinforcement*, resin, dan core material. Berikut merupakan penjelasan dari material dasar tersebut :

1. **Reinforcement**

Dalam industri galangan kapal berbahan *fiberglass* terdapat berbagai macam *reinforcement* atau penguat, diantaranya adalah :

- FRP/GRP : *Fibre Reinforced Plastic* atau *Glass Reinforced Plastic*

Fibre Reinforced Plastic yang mana memiliki serat yang terbuat dari serat kaca (*Glass Fibre*). *Fibre Reinforced Plastic* adalah bahan yang ringan namun kuat dan dapat digunakan pada berbagai produk.

- CRP : *Carbon Reinforced Plastic*

Serat karbon memberikan kekuatan kekakuan yang sangat tinggi dibanding dengan penguat lainnya. Kinerja pada suhu tinggi sangat baik akan tetapi *carbon fibre* memiliki kekurangan dalam proses pembangunan yaitu biaya material yang cukup mahal.

- OFRP : *Organic Fibre Reinforced Plastic*

Serat organik memiliki serat yang terbuat dari bahan-bahan organik, dimana pada saat ini masih dalam proses penelitian.

Namun *reinforcement* atau penguat yang banyak digunakan pada industri galangan kapal adalah *Fibre Reinforced Plastic* (FRP). Hal tersebut dikarenakan biaya yang relatif murah dibandingkan penguat yang lain. Material *Fibre Reinforced Plastic* (FRP). Dalam penerapan *Fibre Reinforced Plastic* (FRP) di dalam Industri perkapalan memiliki keuntungan dan kekurangan, berikut merupakan keuntungan dan kerugian material *Fibre Reinforced Plastic* (FRP) yang digunakan pada pembangunan kapal : (Coackley dkk., 1991)

- Tidak mudah mengalami korosi
- Konstruksi ringan
- Mudah dibentuk
- Kombinasi konstruksi mudah
- Tidak *higroskopis*
- Pemeliharaan mudah
- Biaya produksi lebih murah
- Proses produksi lebih mudah

Kelemahan material FRP :

- Material yang digunakan tidak ramah lingkungan dan masih sulit untuk diproduksi di dalam negeri
- Tidak dapat digunakan untuk pembangunan kapal berukuran besar
- Material tidak dapat didaur ulang
- Harus dibangun oleh teknisi yang ahli dibidang kapal *fiberglass*
- Dapat menyebabkan beberapa penyakit pada manusia apabila serbuk *fiberglass* masuk kedalam tubuh manusia

Dalam proses pembangunan kapal konstruksi *Fibre Reinforced Plastic* (FRP) memiliki beberapa jenis serat. Dimana tiap jenis serat memiliki fungsi dan alur serat yang

berbeda. Berikut merupakan jenis FRP (*Fibre Reinforced Plastic*) yang umum digunakan pada industri galangan kapal adalah :

a. Chopped Strand Mat (CSM)

Chopped Strand Mat (CSM) atau sering dikenal dengan “MAT” adalah *fiberglass* yang terbuat dari serat kaca yang diletakkan secara acak antara satu dengan yang lainnya, yang membentuk pola tumpahan jerami yang arahnya acak dengan *fiberglass* yang menerus yang memiliki panjang 1,5-37mm.



Gambar 2.5 Struktur Chopped Strand Mat (CSM)

Chopped Strand Mat (CSM) yang telah dicampur dengan resin (dengan perbandingan CSM : 2,5-3 Resin), setelah mengeras akan mempunyai kekuatan tarik (*tensile strength*) dan kekuatan lentur (*flexural strength*) hampir 2(dua) kali lipat dibandingkan dengan resin matang tanpa pengisi. *Chopped Strand Mat* (CSM) biasanya memiliki kode seperti CSM 300, CSM 450, CSM 600, dan CSM 900, dimana angka 300, 450, 600, atau 900 dibelakang kode CSM mengartikan bahwa kepadatan 1 m² dari CSM tersebut adalah 300 gr/m², 450 gr/m², 600 gr/m², 900 gr/m². (Bader, 2015)

b. Woven Roving (WR)

Woven Roving (WR) adalah *fiberglass* yang terbuat dari serat kaca yang diletakkan dengan membentuk anyaman dengan kelompok serat yang panjang dan relatif tebal. *Woven Roving* (WR) terbuat dari 2(dua) arah serat kaca menerus dengan arah diantaranya 90⁰.



Gambar 2.6 Struktur Woven Roving (WR)

Woven Roving (WR) yang belum diberi lapisan resin merupakan lembaran yang kuat, yang jika diberikan gaya tarik dari arah 0° - 90° mempunyai kuat tarik yang cukup tinggi dibandingkan dengan *Chopped Strand Mat* (CSM). *Woven Roving* (WR) biasanya digunakan pada pelapisan kapal konstruksi *Fibre Reinforced Plastic* (FRP) setelah lapisan *Chopped Strand Mat* (CSM). (Bader, 2015)

c. *Multi Axial*

Multiaxial terdiri dari dua atau lebih lapisan serat dengan orientasi arah yang berbeda (0° ; 90° ; 45° ; -45°) yang dijahit dengan benang polimer yang halus. (lihat Gambar II.3.)



Gambar 2.7 Struktur Multiaxial

Atau dapat dikombinasikan dengan *Chopped Strand Mat* (CSM) dan *Woven Roving* (WR). *Multiaxial* biasanya diaplikasikan pada turbin angin, kapal, produk rekreasi, mobil balap, *aerospace*, dan pertahanan. (Bader, 2015)

2. Resin

Resin adalah salah satu bahan dasar yang digunakan dalam industri pembuatan kapal konstruksi *Fibre Reinforced Plastic* (FRP). Resin terbuat dari bahan dasar minyak bumi dan

batu bara. Yang mana juga dicampurkan *stirena* dan *polyester* yang dicampurkan pada tahap akhir produksi. Cairan resin ini akan dicampur dengan *catalyst* yang akan menyebabkan reaksi kimia yaitu polimerisasi yang di dunia industri perkapalan dikenal dengan istilah *curing*. Proses inilah yang akan menyebabkan campuran material dan *fiberglass* menjadi suatu material yang kaku. (Cripps, 2015)

Berikut adalah beberapa jenis resin yang digunakan di industri kapal konstruksi FRP, diantaranya :

a. Polyester Resin

Polyester resin adalah resin sintetis tak jenuh yang terbentuk oleh reaksi basa *polyhidric* alkohol dan asam organik. Cairan resin yang umum digunakan oleh galangan adalah *polyester resins*. Hal tersebut dikarenakan *polyester resin* sangat sederhana, ekonomis, dan sangat mudah digunakan serta ketahanan kimia yang baik. Kebanyakan *polyester resin* bersifat memerangkap udara dan tidak akan cure atau berubah kembali saat terkena udara. *Polyester Resins* memiliki ketahanan terhadap sinar ultraviolet yang bagus, tahan lama, dan ketahanan terhadap air. (Cripps, 2015)

b. Vynil Ester Resin

Vynil ester resin adalah jenis *unsaturated resin* atau resin tak jenuh yang terbuat dari reaksi pencampuran resin epoksi dengan asam monokarbosilat jenuh atau asam tak jenuh monofungsional seperti *methacrylic* atau *acrilic*, sehingga menggabungkan keuntungan *epoxy* dan resin *poliester*. Penanganan dan karakteristik performa dari *Vynil Ester Resin* sama seperti 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*. Fleksibilitas yang lebih tinggi sama seperti *epoxy* dan kemudahan pengolahan seperti resin *poliester*. *Vynil ester resin* lebih banyak digunakan pada pembangunan kapal menggunakan metode laminasi *Vacuum Infusion*. Hal tersebut dikarenakan *vynil ester Resin* memiliki kekentalan yang lebih kecil dibandingkan dengan *polyester resin*. Kelemahan yang dimiliki *vynil ester resin* dibandingkan dengan *polyester resin* adalah harga yang lebih tinggi. (Cripps, 2015)

c. Epoxy Resin

Epoxy resin adalah *thermosetting polymers* yang dapat *curing* dengan berbagai macam serat melalui reaksi *curing*. *Epoxy Resin* menunjukkan karakteristik kinerja terbaik dari semua resin yang digunakan dalam *marine industry*. Tingginya harga *epoxy* dan penanganan yang

sulit membatasi penggunaannya untuk *marine structure* yang memiliki ukuran yang besar. (Cripps, 2015)

3. Katalis dan Hardener

Kedua material ini mempunyai fungsi yang sama yaitu untuk mempercepat terjadinya proses curing atau polimerisasi antara resin dengan *fiberglass*. *Hardener* lebih dikenal sebagai pasangan dari *epoxy resin*, dimana *epoxy resin* dicampur dengan *hardener* akan berfungsi mempercepat proses polimerisasi. Sedangkan katalis adalah material yang memiliki fungsi yang sama dengan *hardener* namun digunakan sebagai pasangan *polyester resin* dan *vinyl ester resin*. (Atmanegara dan Pribadi, 2012)

4. Gelcoat

Gelcoat adalah material yang digunakan sebagai lapisan terluar dari lambung kapal yang akan dibangun. Sebelum dilapisi *gelcoat*, biasanya cetakan (*mold*) akan dilapisi dengan *wax* untuk mempermudah pemisahan antara lambung kapal yang telah dibentuk dengan *mold*. *Gelcoat* berfungsi sebagai lapisan pada lambung kapal agar tidak mudah terabrasi. Selain itu *gelcoat* juga berfungsi melindungi lambung kapal dari paparan sinar *ultraviolet* yang dapat merusak lapisan *fiberglass*.

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 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 *pigment* untuk memaksimalkan lapisan akhirnya. (Coackley dkk., 1991)

2.2.2. Metode Laminasi

Dalam pembuatan kapal berbahan *fiberglass* terdapat 3 metode laminasi yang sering digunakan di galangan kapal konstruksi FRP. Metode tersebut diantaranya adalah *Hand Lay Up*, *chopper gun*, dan *Vacuum Infusion*. Berikut merupakan penjelasan dari macam-macam metode laminasi :

1. Metode Laminasi *Hand Lay Up*

Metode *Hand Lay Up* merupakan metode dasar dalam pembangunan kapal *fibre*. Metode ini sudah diterapkan sejak awal pembangunan kapal *fibre* untuk pertama kali pada tahun 1940 di amerika utara dalam keperluan militer. Metode ini merupakan metode laminasi

yang paling mudah dan paling sederhana. Proses laminasi hanya menggunakan tangan dibantu dengan roll yang berfungsi untuk menyatukan material *fiberglass* dengan resin. Kekurangan metode ini adalah tidak maksimalnya hasil penyatuan dari lapisan atau susunan antara *fibre* dan resin pada badan kapal yang terbentuk. Hal ini dikarenakan penggunaan alat untuk menyatukan material resin dan *fibre* yang hanya menggunakan roll, sehingga tekanan yang dihasilkan tidak maksimal dan tidak merata di seluruh bagian kapal. hal tersebut menyebabkan terdapat ruang yang berisi udara yang bisa mengakibatkan berkurangnya nilai kekuatan tarik dan lentur dari kapal. (Nugroho, 2012)

Ketika pekerja melakukan pelapisan resin pada *fiberglass*, dibutuhkan keahlian agar tekanan saat penekanan roll sama pada semua bagian konstruksi. Hal tersebut bertujuan agar tidak terjadi perbedaan ketebalan antara bagian satu dengan yang lainnya. Hal ini sering terjadi dilapangan, sehingga untuk memperbaiki kesalahan tersebut, maka dilakukan pelapisan ulang untuk mendapatkan hasil yang sama. Dari perbaikan tersebut, ketebalan kapal *fibre* menjadi lebih tebal. Keuntungan metode laminasi *Hand Lay Up* yang murah dan sederhana menjadikan metode ini sering digunakan di lapangan dalam proses pembangunan kapal *fibre*. Namun dengan kelemahan yang dimiliki, menjadikan metode laminasi menggunakan *Hand Lay Up* membutuhkan waktu yang cukup lama. (Nugroho, 2012)

2. Metode Laminasi *Chopper Gun*

Metode laminasi *chopper gun* memiliki perbedaan dengan metode *Hand Lay Up*. Dimana pada metode laminasi *chooper gun* dibutuhkan alat yang berbentuk seperti pistol yang akan menembakkan potongan *fibre* dengan resin ke seluruh lapisan cetakan (*mold*) yang kemudian disatukan dengan roll. Pada pelapisan menggunakan teknik *chopper gun* hanya dapat menggunakan *fibre* dalam bentuk gulungan benang (*Spray Gun Roving*). Potongan *fibre* yang terbentuk dalam potongan kecil-kecil juga dikenal dengan istilah *chopped fibres* sehingga metode ini dinamakan dengan metode *chopped gun*.



Gambar 2.8 Spray Gun Roving yang Digunakan pada Metode Laminasi Chopper Gun

(Manufacturing, 2015)

Dibandingkan dengan metode *Hand Lay Up*, metode ini jarang digunakan oleh kalangan kapal konstruksi FRP di Indonesia karena memiliki banyak kekurangan. Beberapa kekurangan pada metode ini diantaranya adalah kuat tarik material yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan metode *Hand Lay Up*, hal ini dikarenakan potongan *fiberglass* yang memiliki ukuran yang pendek dan menyebar ke segala arah. Hal lain yang menjadi kendala adalah ketebalan yang dihasilkan tidak merata karena tidak adanya kontrol terhadap ketebalan sehingga hasil yang dicapai kurang padat. Terkadang pekerja juga harus menambahkan lapisan *Woven Roving* dan melakukan proses pelapisan resin menggunakan roll atau metode *Hand Lay Up*. Sehingga kurang maksimalnya penggunaan dan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan alat laminasi, menjadikan metode ini sudah tidak digunakan kembali. Metode laminasi *chopper gun* memiliki keuntungan dalam hal kecepatan produksi, namun peralatan yang digunakan memiliki harga yang cukup mahal. Selain kelemahan dalam segi produksi, metode ini juga memiliki kelemahan dalam segi kesehatan, dimana potongan *fiberglass* yang ditembakkan ke cetakan dapat dengan mudah masuk ke dalam tubuh manusia. (Nugroho, 2012)

Peralatan lain yang dibutuhkan dalam metode laminasi *chopper gun* tidak jauh berbeda dengan metode *Hand Lay Up*. Peralatan lain yang dibutuhkan, diantaranya : (ACMA, 2015)

- Kuas 2"
- Kuas 3"
- Kuas Roll
- Mata Kuas Roll
- Sabun
- Gayung
- Amplas
- Majun
- Ember
- Mesin Bor listrik dan manual
- Gergaji ukir
- Mesin Gerinda
- Gergaji besi
- Gergaji kayu
- Gunting
- Kertas abrasif basah dan kering
- Gabus (spon)
- Bandulan timbangan tegak lurus
- Kapur
- Pita pengukur
- Palu karet
- Sikat dan sapu logam
- Selotip
- Timbangan
- Mesin Chopper Gun (Superflow Chopper System)

Proses pembuatan lambung kapal *fiberglass* menggunakan metode laminasi *chopper gun* juga tidak jauh berbeda dengan metode laminasi *Hand Lay Up*. Berikut merupakan urutan proses pembuatan lambung kapal menggunakan metode laminasi *chopper gun*, adalah : (ACMA, 2015)

- a. Mempersiapkan *mold*/cetakan.
- b. Cetakan diberikan *wax* dan dipoles untuk mempermudah menggunakan *mold* kembali.
- c. *Gelcoat* dipoles pada permukaan cetakan dan dibiarkan sebelum memasang lapisan.
- d. Resin dicampur dengan katalis dan diaduk sampai rata kemudian ditampung dalam tangki penampungan.
- e. Resin yang telah dicampur dengan katalis kemudian disalurkan pada alat *chopper gun*, begitu juga dengan gulungan *fibre* yang mana dalam bentuk gulungan di salurkan pada mesin *chopper gun*.
- f. Kemudian potongan *fibre* dan resin yang sudah tercampur ditembakkan ke cetakan.
- g. Kemudian menggunakan kuas atau roller untuk memadatkan serat yang sudah diberikan resin untuk menghasilkan permukaan yang halus dan menghilangkan udara yang terperangkap.
- h. Apabila dibutuhkan penguatan lapisan lambung, maka perlu diberikan lapisan dari lembaran *woven roving* yang dilapisi resin menggunakan metode *Hand Lay Up*.
- i. Menunggu hingga proses resin kering.

3. Metode Laminasi *Vacuum Infusion*

Metode *Vacuum Infusion* merupakan salah satu metode pencetakan tertutup. Dimana dalam sistem *Resin Transfer Moulding* (RTM), resin disuntikkan ke dalam suatu cetakan tertentu kemudian bagian atasnya ditutup dengan cetakan yang kaku, namun pada *Vacuum Infusion* cetakan atas diganti dengan *plastic film*. Metode *Vacuum Infusion* masih jarang digunakan oleh galangan kapal *fiberglass*. Hal tersebut dikarenakan metode tersebut masih baru dan investasi yang dikeluarkan untuk metode tersebut yang besar dibandingkan metode yang lain. Sehingga dapat diketahui bahwa teknologi yang digunakan pada metode *Vacuum Infusion* berbeda dengan metode *Hand Lay Up*. (Febriyanto, 2011)

Metode *Vacuum Infusion* memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan metode laminasi yang lain. Keuntungan yang dimiliki oleh metode *Vacuum Infusion* diantaranya adalah hasil laminasi yang lebih tipis, merata, dan lebih kuat. Hal tersebut dikarenakan sedikitnya udara yang terjebak saat proses laminasi dan tekanan udara saat proses laminasi

yang dihasilkan merata di seluruh bagian konstruksi. Metode ini juga dikerjakan dengan kondisi yang lebih bersih dibandingkan dengan metode sebelumnya, sehingga kesehatan pekerja lebih baik dibandingkan dengan metode lainnya. Hal tersebut dikarenakan metode laminasi *Vacuum Infusion* menggunakan pencetakan tertutup. Metode laminasi *Vacuum Infusion* juga memiliki kelemahan dibandingkan dengan metode lain, dimana kelemahan tersebut terletak pada investasi awal peralatan yang digunakan dan biaya produksi yang lebih mahal. Namun hal tersebut dapat ditutupi dengan produktifitas galangan yang meningkat karena waktu yang dibutuhkan dalam proses laminasi menjadi lebih cepat. Selain itu penggunaan resin yang lebih sedikit dibandingkan dengan metode laminasi lainnya dapat menutup kerugian pada proses produksi. (Nugroho, 2012)

Peralatan yang digunakan pada metode laminasi *Vacuum Infusion* sedikit berbeda dengan metode lainnya. Proses pembangunan metode *Vacuum Infusion* juga berbeda dengan metode *Hand Lay Up* ataupun *chopper gun*. Berikut ini adalah penjelasan dari material dan alat-alat produksi yang dibutuhkan galangan kapal *fiberglass* menggunakan metode laminasi *Vacuum Infusion* :

a. Resin Infusion Pump

Resin infusion pump berfungsi sebagai pompa untuk melakukan *Vacuum Infusion* dalam proses laminasi badan kapal dengan menyebarkan resin.

b. Vacuum Tubing, T-Fittings, Spiral tubing

Vacuum tubing atau pipa hisap berfungsi untuk menghisap udara dan resin dari lapisan *fiberglass* (FRP) ke *resin infusion pump*. *T-fitting* digunakan untuk menyalurkan resin agar distribusi resin dapat disalurkan ke segala arah dengan pembagian dua arah pipa. *Spiral tubing* berfungsi sama seperti *vacuum tubing* namun *spiral tubing* digunakan untuk mendistribusikan resin ke lapisan *fiberglass* (FRP).

c. Flow Media

Flow media berfungsi sebagai media yang akan mendistribusikan resin ke seluruh bagian secara merata. Bentuk *flow media* berupa jaring-jaring yang biasanya juga disebut sebagai *divinymat*.

d. Peel-ply

Peel ply atau kain nylon berfungsi sebagai media yang akan memisahkan lapisan *flow media* dan *fiberglass* sehingga resin dapat menyebar secara merata ke seluruh bagian cetakan.

e. Flow Regulator

Flow regulator berfungsi untuk mengetahui besarnya daya hisap yang dihasilkan oleh *resin infusion pump* saat proses laminasi.

f. Zip Strips, Spring Clamp, Resin Line Holder

Zip strips berfungsi untuk menjepit *vacuum bag* ketika proses laminasi ataupun sebagai pengikat pipa. *Spring clamp* atau *klem stainless* berfungsi untuk memblok atau menjepit selang infus saat proses laminasi selesai agar resin tidak mengalir. *Resin line holder* atau penyangga pipa berfungsi ketika pipa yang digunakan untuk mendistribusikan resin ditempatkan diantara kain nylon (*peel-ply*) dan *vacuum bag*.

g. Bagging Material (Plastic Film)

Bagging material atau *plastic film* digunakan saat proses laminasi *Vacuum Infusion*, hal ini bertujuan agar tidak ada udara saat resin didistribusikan ke semua area cetakan yang sudah diberikan *fiberglass* (FRP).

2.3. Biaya Produksi

Dalam suatu biaya diketahui ada 2 istilah atau terminologi biaya yang perlu mendapat perhatian, yaitu:

1. Biaya (*cost*) yang dimaksud dengan pengertian biaya adalah semua pengorbanan yang dibutuhkan dalam rangka mencapai suatu tujuan yang diukur dengan nilai uang.
2. Pengeluaran (*expense*) yang dimaksud dengan *expense* ini biasanya berkaitan dengan sejumlah uang yang dikeluarkan atau dibayarkan dalam rangka mendapatkan suatu hasil yang diharapkan Dalam kedua pengertian diatas dapat diketahui bahwa biaya (*cost*) memiliki pengertian yang jauh lebih lengkap dan mendalam dari pengeluaran.

2.3.1. Klasifikasi Biaya

Konsep dan istilah berkembang selaras dengan kebutuhan disiplin keilmuan dan profesi (ekonom, insinyur, akuntan, dan desainer) sehingga dalam pengklarifikasian biaya banyak pendekatan yang dapat ditemui. Oleh karena itu klasifikasi biaya dapat terbagi menjadi:

1. Biaya berdasarkan waktu

Biaya berdasarkan waktu, meliputi:

- a. Biaya masa lalu (*hystorical cost*), yaitu biaya yang secara rill telah dikeluarkan dan dapat dibuktikan dengan catatan historis pengeluaran kegiatan
 - b. Biaya perkiraan (*predictive cost*), yaitu perkiraan biaya yang akan dikeluarkan bila kegiatan itu dilaksanakan
 - c. Biaya actual (*actual cost*), yaitu biaya yang dikeluarkan sebenarnya diwaktu sekarang
2. Biaya berdasarkan kelompok sifat penggunaannya
- Biaya berdasarkan kelompok sifat penggunaannya, meliputi:
- a. Biaya investasi (*investment cost*), yaitu biaya yang ditanamkan dalam rangka mempersiapkan kebutuhan usaha untuk siap beroperasi dengan baik. Biaya ini dikeluarkan pada awal-awal kegiatan usaha dengan jumlah relatif besar dan berdampak jangka panjang. Biaya investasi sering disebut juga sebagai modal usaha.
 - b. Biaya operasional (*operational cost*), yaitu biaya yang dikeluarkan saat menjalankan aktivitas usaha. Biaya operasional bersifat periodik dan dikeluarkan secara rutin selama usaha itu masih berjalan.
 - c. Biaya perawatan (*maintenance cost*), yaitu biaya yang dikeluarkan untuk merawat, menjaga, menjamin performa kerja suatu fasilitas dan peralatan usaha agar selalu baik dan siap digunakan.
3. Biaya berdasarkan produknya
- Biaya berdasarkan produknya, meliputi:
- a. Biaya Fabrikasi (*factory cost*), yaitu biaya-biaya yang dikeluarkan pada saat proses produksi. Biaya fabrikasi terbagi menjadi 3 unsur, yaitu biaya langsung, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya *overhead*.
 - b. Biaya komersial (*commercial cost*), yaitu akumulasi biaya yang dibutuhkan untuk membuat produk dapat dijual diluar biaya produksi dan dipergunakan untuk perhitungan harga jual produk. Biaya komersial terdiri dari biaya umum, biaya pemasaran, dan pajak usaha.
4. Biaya berdasarkan volume produk
- Biaya berdasarkan volume produk, meliputi:
- a. Biaya tetap (*fixed cost*), biaya yang dikeluarkan relatif sama walaupun volume produksinya berubah dalam batas tertentu.

- b. Biaya *variable* (*variable cost*), biaya yang berubah besarnya secara proposional dengan jumlah produk yang dibuat.
- c. Biaya semi *variable* (*semi variable cost*), biaya yang berubah tidak proposional dengan perubahan volume.

2.3.2. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah ilmu yang dipakai untuk memperkirakan kejadian di masa mendatang. Peramalan dapat dilakukan dengan melibatkan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Peramalan sudah menjadi kebutuhan sehari-hari, baik digunakan untuk meramalkan cuaca, pemasaran, memprediksi gempa bumi, memprediksi jumlah mahasiswa dan lain-lain. Kegunaan peramalan dalam ekonomi, digunakan dalam *decision making*. Peramalan merupakan dasar penyusunan perencanaan rencana bisnis perusahaan, sehingga dapat meningkatkan efektivitas suatu rencana bisnis. Dengan adanya peramalan, maka dapat dipersiapkan program dan tindakan perusahaan untuk mengantisipasi keadaan di masa datang sehingga risiko kegagalan bisa diminimalkan.

Data yang diambil menurut waktu pengumpulannya dibedakan menjadi dua yakni:

a. Data *Cross-Section* (*Cross Sectional Data*) :

Data yang ditampilkan tidak berdasarkan waktu, namun data pada satu (titik) waktu tertentu.

Contoh :

- Daya biaya promosi di sepuluh area pemasaran produk X selama bulan Januari 2016
- Data produksi bahan baku, X, Y, dan Z untuk tahun 2015.

b. Data Serial Waktu (*Time series Data*) :

Data yang ditampilkan berdasarkan waktu, seperti data bulanan, data harian, data mingguan atau jenis waktu yang lain. Ciri dari data *time series* adalah adanya rentang waktu tertentu, bukan data pada satu waktu tertentu.

Contoh :

- Data penjualan bulanan mobil i di daerah X dari tahun 2005 – 2015.
- Data produksi harian bahan baku X pada bulan September 2010.

Data *time series* dibagi menjadi dua macam berdasarkan sifatnya, yaitu :

- Data Stasioner, yaitu data yang nilai rata-ratanya tidak berubah dari waktu ke waktu.

- Data Non Stasioner, yaitu data yang nilai rata-ratanya berubah dari waktu ke waktu. Perubahan ini bisa terjadi karena adanya pola musiman atau *trend* pada data.

2.3.3. Metode Peramalan

Peramalan dapat dilakukan secara kuantitatif ataupun kualitatif. Pengukuran kuantitatif menggunakan metode statistik, sedangkan pengukuran kualitatif berdasarkan pendapat (*judgement*) dari yang melakukan peramalan. Berkaitan dengan itu dalam peramalan dikenal dengan istilah prakiraan dan prediksi. Prakiraan didefinisikan sebagai proses peramalan suatu kejadian (*variable*) di masa yang akan datang dengan berdasarkan data variabel yang berkaitan pada masa sebelumnya. Sedangkan prediksi adalah proses peramalan suatu variabel di masa yang akan datang dengan lebih mendasarkan pada pertimbangan subjektif/intuisi daripada data kejadian pada masa lampau.

Pada umumnya terdapat dua metode dalam pengukuran kuantitatif, yaitu metode serial waktu (deret berkala, *time series*) dan metode kausal. Metode serial waktu adalah metode yang digunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi waktu, sedangkan metode kausal (*causal explanatory model*) mengasumsikan bahwa faktor yang diperkirakan menunjukkan adanya hubungan sebab akibat dengan satu atau beberapa variabel bebas (*independency*), misalnya permintaan akan reparasi *floating structure* berhubungan dengan jumlah *floating structure* yang sedang beroperasi.

Dalam menentukan metode peramalan tertentu, tidak bisa dengan langsung memakai salah satu dari sekian banyak metode yang ada. Melainkan harus melalui pertimbangan-pertimbangan yang sesuai untuk dapat menghasilkan prakiraan yang mendekati kebenaran.

Berikut adalah klasifikasi metode yang dapat diterapkan (Sumayang, 2003), yaitu:

1. Metode kualitatif

Metode ini digunakan bila hanya terdapat sedikit data historis. Pada umumnya digunakan dalam meramal pengenalan produk dan jasa baru. Caranya adalah dengan menganalisis situasi pasar atau dengan pendekatan sistematis. Metode kualitatif atau metode pendapat biasanya menggunakan pendapat-pendapat seperti :

a. Pendapat *Salesman*

Salesman diminta untuk mengukur apakah ada kemajuan atau kemunduran segala hal yang berhubungan dengan tingkat penjualan pada daerahnya masing-masing.

b. Pendapat Sales Manajer

Pada umumnya estimasi kepala bagian penjualan dapat lebih obyektif karena mempertimbangkan banyak faktor. Ini juga disebabkan pendidikannya yang relatif lebih tinggi dan pengalamannya yang lebih luas di bidang penjualan.

c. Pendapat Para Ahli

Kadang-kadang estimasi yang dilakukan oleh para salesman dan sales manager ada pertentangannya. Sehingga perusahaan perlu memperkerjakan para konsultan di dalam perusahaannya.

d. Survey Konsumen

Jika pendapat dari ketiga bagian di atas itu sangat kurang, maka perusahaan perlu meminta pendapat dari konsumen dengan cara melakukan survei atau penelitian kepada konsumen.

2. Metode kuantitatif - *Time series* (Metode *Extrapolative*)

Metode ini dilakukan dengan cara membuat analisa yang selanjutnya akan diproyeksikan ke dalam peramalan permintaan atau *demand* untuk waktu yang akan datang. Rumus dasar metode ini adalah:

$$Y(t) = (a+bt) [f(t)] + t \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

$Y(t)$ = *demand* selama periode t

a = *average level*

b = *trend*

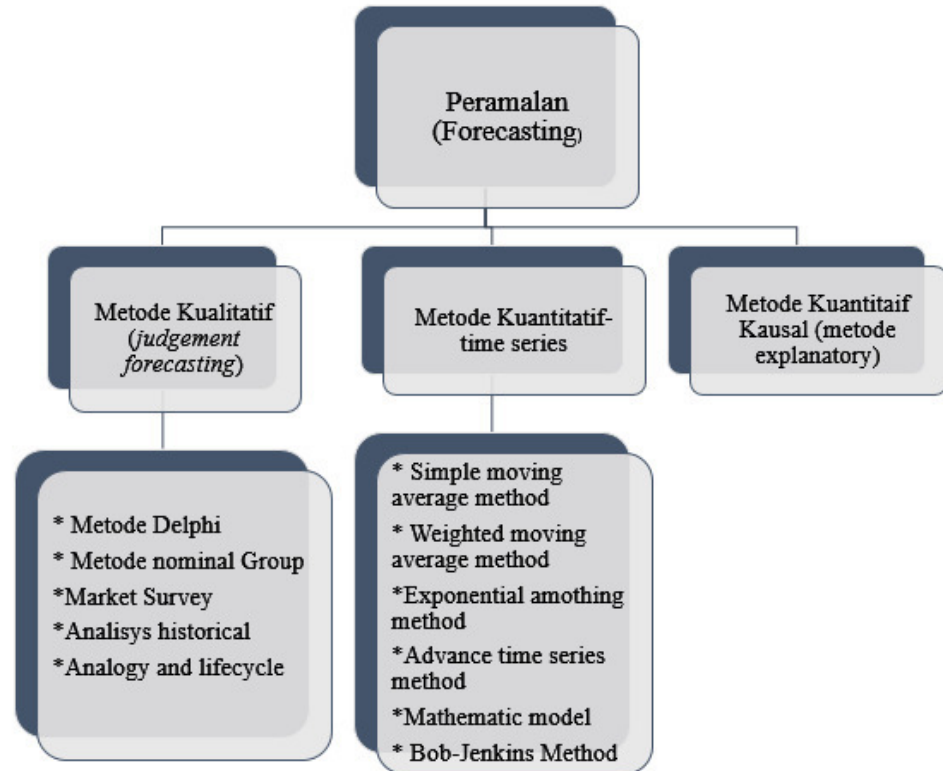
f(t) = *seasonal*

3. Metode Kuantitatif Kausal atau Metode *Explanatory*

Metode ini dapat digunakan bila terdapat data historis dan data yang berkaitan dengan faktor ekonomi dengan pola kecenderungan musiman dan fluktuasi. Sehingga dapat dibuat ramalan *demand* untuk masa mendatang. Faktor ekonomi yang dibutuhkan adalah:

- a. Pendapatan (*disposable income*)
- b. Persediaan (*inventories*)
- c. Biaya hidup (*cost of living*)
- d. Pembangunan fasilitas baru
- e. Rumah tangga baru (*new married*)

Dari metode-metode tersebut diatas terbagi menjadi beberapa metode lagi (Elsayed, Elsayed A. & T. Boucher, 1994). Untuk lebih jelasnya akan digambarkan dalam gambar berikut:



Gambar 2.9 Skema Peramalan
(sumber: Aji, 2010)

Metode peramalan yang dipilih dalam tugas akhir ini adalah *Exponential Smoothing Method*. *Exponential Smoothing Method* adalah metode peramalan *Time series* yang didasarkan pada asumsi bahwa angka rata-rata baru diperoleh dari angka rata-rata lama dan data *demand* terbaru. Ada dua jenis *Exponential*, yaitu:

- *Simple Exponential Smoothing Method*
- *Double Exponential Smoothing Method*

Secara umum metode *Exponential Smoothing* untuk meramalkan data yang telah terpol, dalam artian data telah konstan sedangkan untuk data yang memiliki tren tertentu dapat menggunakan metode kedua yaitu metode *Double Exponential Smoothing Method*. Karakteristik penyesuaian dikontrol dengan menggunakan faktor *smoothing* ($0 \leq \mu \leq 1$). Secara praktis nilai μ menurut brown, dipilih pada interval 0,1-0,9 (Elsayed, Elsayed A. & T. Boucher, (1994). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (Sumayang, 2003):

$$A_t = \mu D_t (1 - \mu A_{t-1}) \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana:

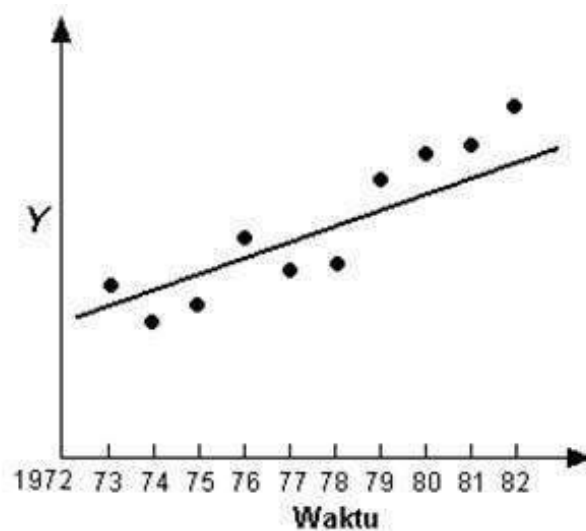
A_{t-1} = angka rata-rata lama

μ = faktor *smoothing*

D_t = *demand* terbaru

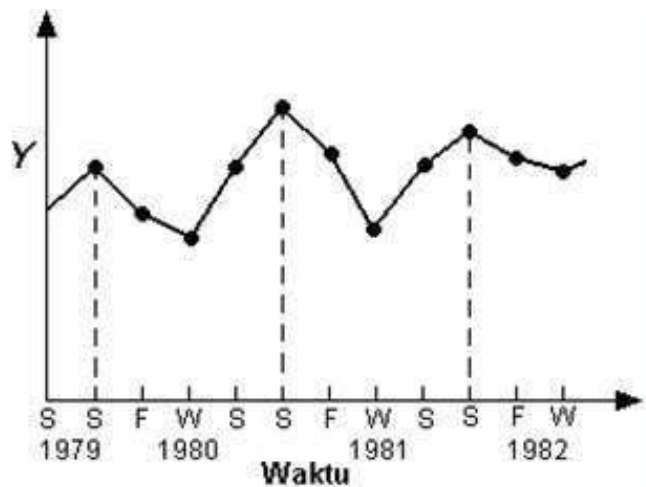
Model seri waktu (*time series*) memprediksi besaran asumsi bahwa masa depan adalah fungsi dari masa lalu. Dengan kata lain, model ini melihat pada apa yang terjadi selama periode waktu dan menggunakan seri data masa lalu untuk membuat ramalan. Pada peramalan *time series*, terdapat beberapa komponen permintaan yang dapat diketahui. Yaitu tren (*trend*), rata-rata (*average level*), musiman (*seasonality*), fluktuasi (*cycle*), eratik (*random*), dan kesalahan/deviasi (*error*).

Pola tren (*trend*) adalah suatu pola yang menunjukkan adanya kenaikan atau bahkan penurunan atas data permintaan untuk jangka tertentu. Pola ini sesuai diterapkan dalam metode peramalan regresi linear dan *exponential smoothing* (Baroto, 2002). Gambar 2.10 berikut adalah grafik komponen permintaan berdasarkan pola tren.



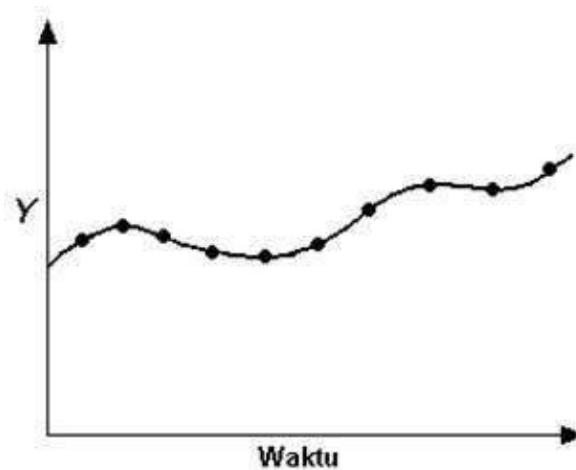
Gambar 2.10 Grafik Komponen Permintaan Berdasarkan Pola Tren

Pola musiman adalah suatu pola yang menunjukkan pergerakan permintaan yang dipengaruhi oleh musim. Sebagaimana terlihat di Gambar II.10 di bawah, Grafik pola musiman terjadi interval perulangan terjadi dalam kurun waktu satu tahun. Pada pola ini, terlihat fluktuasi permintaan dalam satu interval waktu tertentu (periode). Metode peramalan yang sesuai dengan pola ini adalah metode *moving average* dan *weight moving average* (Baroto, 2002).



Gambar 2.11 Grafik Komponen Permintaan Berdasarkan Pola Musiman

Untuk pola siklikal (*cycle*), fluktuasi permintaan secara jangka panjang akan membentuk pola sinusoidal atau gelombang/siklus. Pola yang terbentuk hampir mirip dengan pola musiman, namun pada pola musiman bentuk dari kurva permintaan terhadap waktu adalah variatif dan waktunya secara umum berulang setiap tahunnya. Seperti terlihat di gambar II.11 di bawah, metode peramalan yang sesuai dengan pola ini adalah metode *moving average* dan *exponential smoothing* (Baroto, 2002).



Gambar 2.12 Grafik Permintaan Berdasarkan Pola Sikli

2.4. Investasi

Investasi adalah penanaman modal yang dilakukan oleh investor, baik investor asing maupun domestik dalam berbagai bidang usaha yang terbuka untuk investasi, yang bertujuan untuk memperoleh keuntungan (Salim & Sutrisno, 2008). Tujuan utama investasi adalah memperoleh berbagai manfaat yang cukup layak di masa yang akan datang. Manfaat tersebut

dapat berupa imbalan keuangan, misalnya laba, manfaat non-keuangan atau kombinasi dari keduanya. Studi kelayakan juga berperan penting dalam proses pengambilan keputusan investasi. Kesimpulan dan saran yang disajikan pada akhir studi merupakan dasar pertimbangan teknis dan ekonomis untuk memutuskan apakah investasi pada proyek tertentu layak dilakukan. Keputusan ini tidak harus selalu identik dengan saran yang diajukan.

Untuk itu, ada banyak peralatan yang bisa digunakan untuk mengukur kelayakan investasi diantaranya adalah :

- NPV (*Net Present Value*)
- *Payback Period*
- IRR (*Internal Rate Return*)

Berikut merupakan penjelasan tentang beberapa analisis kelayakan investasi

2.4.1. Analisis NPV (*Net Present Value*)

Salah satu kriteria ekonomi yang paling banyak digunakan dalam mengevaluasi suatu investasi adalah *Net Present Value* (NPV). Analisis Net Present Value (NPV) merupakan analisis yang menghitung perbedaan antara nilai sekarang dari semua kas masuk (*income* atau *benefit*) dengan nilai sekarang dari semua kas keluar (*cost* atau *expenditure*) dari suatu proyek atau suatu investasi. Analisis *Net Present Value* (NPV) memungkinkan untuk menilai apakah suatu proyek atau peluang investasi layak dilaksanakan atau tidak. (Salengke, 2012)

Rumus yang digunakan untuk menghitung NPV adalah sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(C)t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(Co)t}{(1+i)^1} \dots\dots\dots (2.5)$$

- NPV = nilai bersih sekarang
- (C)t = arus kas masuk tahun ke-t
- (Co)t = arus kas keluar tahun ke-t
- n = umur unit usaha hasil investasi
- i = arus pengembalian (*rate of return*)
- t = waktu

Mengkaji usulan proyek dengan NPV akan memberikan petunjuk (indikasi) sebagai berikut :

- NPV = positif, maka usulan proyek dapat diterima. Semakin tinggi angka NPV, maka akan semakin baik
- NPV = negatif, maka usulan proyek ditolak
- NPV = 0, maka berarti netral

Kelebihan metode NPV adalah sebagai berikut :

- Memasukkan faktor nilai waktu dari uang
- Mempertimbangkan arus kas proyek
- Mengukur besaran absolut dan bukan relatif, sehingga mudah mengikuti kontribusinya terhadap usaha meningkatkan kekayaan perusahaan atau pemegang saham

2.4.2. Analisis *Internal Rate Return* (IRR)

Internal rate return menghitung tingkat bunga pada saat arus sama dengan 0 (nol) atau pada saat laba (pendapatan dikurangi laba) yang telah didiscount factor sam dengan 0 (nol). IRR ini berguna untuk mengetahui pada tingkat bunga berapa proyeksi investasi tetap memberikan keuntungan. Jika bunga sekarang kurang dari IRR, maka proyek dapat diteruskan. Sedangkan jika bunga lebih dari IRR, maka proyek investasi lebih baik dihentikan.

Rumus yang digunakan untuk IRR adalah sebagai berikut :

$$\sum_{t=0}^n \frac{(C_o)t}{(1+i)^t} - (Cf) = 0 \dots\dots\dots(2.6)$$

- (C)t = Arus Kas masuk tahun ke-t
- (Co)t = Arus Kas Keluar tahun ke-t
- N = tahun
- i = Arus Pengembalian (diskonto)
- t = Waktu

Menganalisis ukuran proyek dengan IRR memberikan kita petunjuk sebagai berikut

- a) IRR > bunga sekarang (i), proyek diterima
- b) IRR < bunga sekarang (i), proyek ditolak

Langkah – langkah untuk menghitung IRR sebagai berikut :

- 1) Hitung present value cash flow yang dihasilkan usulan proyek investasi tersebut dengan menggunakan interest rate yang dipilih secara acak.
- 2) Bandingkan hasil perhitungan diatas dengan nilai OI-nya.
 - Jika hasil positif, cobalah dengan *interest rate* yang lebih kecil.
 - Jika hasil negatif, cobalah dengan *interest rate* yang lebih besar.
- 3) Lanjutkan langkah 2 point diatas sampai present *valuenya* mendekati OI (Selisih *Present value* dengan *Original Investment*)
- 4) Menghitung tingkat diskonto dari usulan proyek investasi tersebut dengan teknik interpolasi.

NPV dan IRR berhubungan negatif (berlawanan), yaitu apabila IRR mendekati nol, maka NPV akan mendekati maksimum. Sebaliknya NPV mendekati nol, maka IRR akan mendekati maksimum.

2.4.3. Analisis Pay Back Period (PBR)

Periode “*Payback*” menunjukkan berapa lamanya (dalam beberapa tahun) pengembalian suatu investasi, suatu proyek atau usaha, dengan memperhatikan teknik penilaian terhadap jangka waktu tertentu. Periode “*Payback*” menunjukkan perbandingan antara “*initial investment*” dengan aliran kas tahunan. Dalam melakukan analisis titik impas ini, seringkali fungsi biaya maupun fungsi pendapatan diasumsikan linier terhadap volume produksi. Ada 3 komponen biaya yang dipertimbangkan dalam analisis ini, yaitu

1. Biaya tetap (*fixed cost*)

Adalah biaya-biaya yang besarnya tidak dipengaruhi oleh volume produksi. Adapun yang termasuk biaya tetap antara lain : biaya gedung, biaya tanah, pajak, dan lain-lain.

2. Biaya tidak tetap (*variable cost*)

Adalah biaya-biaya yang besarnya dipengaruhi atau tergantung (biasanya linier) terhadap volume produksi. Yang termasuk biaya variabel antara lain biaya bahan baku, biaya upah tenaga kerja dan lain-lain.

3. Biaya total (*total cost*)

Adalah jumlah keseluruhan dari biaya tetap dan biaya tidak tetap.

Secara matematis, BEP dapat dinyatakan sebagai berikut bila dimisalkan X adalah volume produk yang dibuat dan c adalah biaya variabel yang terlibat dalam

pembuatan suatu produk, maka biaya variabel untuk membuat X buah produk adalah :

$$VC = c.X \dots\dots\dots(2.7)$$

Karena biaya total adalah jumlah dari biaya tetap dan biaya tidak tetap, maka berlaku hubungan :

$$TC = FC + VC$$

$$TC = FV = c.X$$

- TC = biaya total untuk membuat X jumlah produk
- FC = biaya tetap
- VC = biaya tidak tetap
- C = biaya variabel untuk membuat satu produk

Dalam mendapatkan titik impas selalu diasumsikan bahwa total pendapatan diperoleh dari penjualan semua produk produksi. Bila harga satu buah produk adalah P, maka harga X buah produk akan menjadi total pendapatan, yaitu :

$$TR = P.X \dots\dots\dots(2.8)$$

- TR = total pendapatan dari penjualan X buah produk
- P = harga jual per satuan produk

Titik impas akan diperoleh apabila total biaya-biaya yang terlibat sama dengan total pendapatan yang dicapai, yaitu :

$$TR = TC \dots\dots\dots(2.9)$$

$$P.X = FC + VC$$

$$P.X = FC + c . X$$

$$X = FC / (P-c)$$

Dimana X dalam hal ini adalah volume produksi yang menyebabkan perusahaan berada pada titik impas (*Payback Period*)

2.5. Referensi / Penelitian Terdahulu

Referensi digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan langkah penulisan dan aspek teknis yang ada pada tugas akhir terdahulu. Berikut ini merupakan referensi tugas akhir yang memiliki kesamaan topik dengan Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan Industri Penunjang Sekoci Penolong (*Lifeboat*).

2.5.1. Tugas Akhir Mengenai Variasi Laminasi *Fiberglass*

Penelitian oleh Baskoro & Pribadi (2017) ini membahas analisa teknis dan ekonomis pembangunan kapal ikan ukuran 10 GT – 20 GT dengan berbagai macam variasi laminasi *fiberglass* sesuai standar Biro Klasifikasi Indonesia, untuk menentukan kombinasi terbaik dalam pembangunan kapal ikan tersebut, baik dari segi ketebalan, kekuatan maupun harga. Hasil tugas akhir ini digunakan untuk menentukan tebal dan laminasi dari sekoci penolong yang akan di produksi. Berikut merupakan contoh variasi laminasi hasil penelitian :

Tabel 2.1 Perbandingan Spesimen Variasi Laminasi *Fiberglass*

Specimen Code	Thick	Tensile Strength	Tensile MOE	Bending Strength	Bending MOE	Normal Price	
	(mm)	(MPa)	(GPa)	(MPa)	(GPa)	(Rupiah/m ²)	Selisih
6,1	6,59	96,64167	3,029524	157,38	7,3402	Rp 297.266,67	-2%
6,2	6,72	162,8999	7,267622	179,8	8,7808	Rp 303.833,33	0%
6,3	6,40	138,1589	6,674076	169,6667	7,499867	Rp 289.366,67	-5%
6,4	6,47	73,94688	2,797281	141,3333	7,163867	Rp 290.700,00	-4%
6,5	6,72	85,34292	3,002806	149,8333	6,3798	Rp 295.125,00	-3%
6,6	6,91	32,47219	1,540002	142,9333	5,831	Rp 228.766,67	-25%
6,7	7,31	40,48353	0,634309	47,3333	2,744	Rp241.463,67	-21%

Tabel 2.1 menjelaskan perbandingan spesimen untuk menentukan variasi laminasi mana yang paling baik. Spesimen yang digunakan dalam penelitian ini dilampirkan pada lampiran H.

2.5.2. Tugas Akhir Pembangunan Kapal Berbahan *Fiberglass*

Penelitian oleh Atmanegara & Pribadi (2017) ini membahas perbandingan pembangunan kapal ikan 30GT konstruksi FRP menggunakan metode laminasi *Vacuum Infusion* dan *Hand Lay-Up* secara teknis dan ekonomis.

Hal yang dapat diambil dari tugas akhir ini adalah perbedaan dari kedua metode laminasi konstruksi FRP dapat dijadikan pertimbangan dalam memilih metode laminasi yang paling cocok dalam penelitian ini, selain itu aspek-aspek teknis, seperti metode produksi dan perlengkapan yang dibutuhkan dari kedua metode ini dapat digunakan sebagai acuan dalam analisa penelitian ini.

2.5.3. Tugas Akhir Mengenai Industri Komponen Kapal

Referensi ini membahas analisa teknis dan ekonomis pembangunan berbagai macam komponen pendukung kapal. Referensi yang digunakan yaitu referensi yang membahas Peralatan Tangkap (*Fishing Gear*) oleh Rizaldi & Pribadi (2017), Baling-baling kapal oleh Riza dan Pribadi (2012), Peralatan Pendingin Ruang Muat oleh Hawali & Pribadi (2017), dan Perlengkapan Keselamatan Kapal oleh Kurniawan dan Pribadi (2013).

Referensi-referensi ini dapat digunakan sebagai acuan dalam peramalan pasar komponen yang berhubungan langsung dengan jumlah permintaan kapal baru, dan perancangan teknisnya yang dimana industri komponen kapal yang dirancang pada referensi-referensi ini terletak di dalam pulau, atau tidak memiliki garis pantai pada *layout*-nya. Selain itu referensi-referensi tersebut juga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan lokasi, harga tanah, dan *layout* dari industri pada penelitian ini kedepannya.

2.5.4. Tugas Akhir Mengenai Pembangunan Industri Kapal Kecil

Referensi ini digunakan sebagai acuan dalam perancangan desain sekoci penolong yang dimana memiliki banyak kesamaan dengan kapal kecil pada umumnya dari segi perhitungan *volume*, konstruksi dan kekuatan. Selain itu perancangan teknis dan ekonomis dari industri ini juga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam perancangan industri yang layak. Referensi yang digunakan disusun oleh Patria & Pribadi (2017) yang membahas tentang pembangunan kapal ikan tradisional ukuran <10 GT dengan laminasi kayu mahoni.

2.5.5. Tugas Akhir Mengenai Pembangunan Industri Berkaitan

Sama halnya seperti referensi mengenai industri komponen kapal, referensi pada kategori ini juga digunakan sebagai acuan dalam penentuan rancang industri pada penelitian ini, karena memiliki kesamaan yaitu tidak memiliki garis pantai pada *layout* industrinya. Referensi ini membahas pembangunan industri rumah apung oleh Putra & Pribadi (2017) dan *Personal Watercraft* oleh Matovani & Pribadi (2017). Selain itu referensi ini juga digunakan sebagai acuan dalam perhitungan kelayakan industri.

BAB 3

METODOLOGI

3.1. Jenis Metodologi Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif, yaitu metode yang bersifat deskriptif di mana data yang didapat merupakan hasil wawancara, observasi, dan studi pustaka. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah memberikan deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. (Moh. Nazir; 1988)

Untuk mengerjakan Tugas Akhir ini tahap pertama yang dilakukan adalah melakukan kejian pustaka terhadap beberapa referensi yang berhubungan dengan penelitian ini. Kemudian mencari data proses produksi sekoci penolong. Data-data yang didapatkan dari hasil survey tersebut dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan peralatan dan permesinan untuk menunjang proses produksi, kebutuhan SDM, luasan area yang dibutuhkan untuk pembangunan pabrik serta merencanakan tata letak (*Layout*) pabrik yang tepat untuk proses produksi.

Dari aspek pasar, hal yang dilakukan yaitu melakukan peramalan terhadap perkiraan jumlah kebutuhan sekoci penolong di Indonesia tiap tahun. Tahapan terakhir adalah melakukan perhitungan biaya investasi, yang meliputi biaya investasi peralatan dan permesinan, tanah dan bangunan termasuk melakukan perhitungan terhadap biaya operasional tiap tahun. Kemudian melakukan perhitungan *break even point*, sehingga diketahui apakah industri penunjang sekoci penolong layak dibangun di Indonesia.

3.2. Jenis dan Sumber Data

3.2.1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini :

a. Data Kualitatif

Data Kualitatif yaitu data yang didapat dari hasil wawancara dan observasi langsung dengan pihak terkait. Selain itu data kualitatif dapat diperoleh melalui gambar hasil pemotretan

b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif yaitu data yang berbentuk angka atau bilangan yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.

3.2.2. Sumber Data

Berdasarkan sumbernya, data yang digunakan adalah :

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh atau dikumpulkan secara langsung dari sumber datanya. Teknik yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data primer antara lain wawancara dengan pihak industri *service* sekoci penolong

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari studi pustaka yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas oleh peneliti.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara seperti di bawah ini :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari referensi-referensi yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang dibahas untuk memperoleh konsep dan teori dasar mengenai ekonomi teknik serta kondisi industri sekoci penolong.

2. Survey Pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan untuk memperoleh gambaran awal dari permasalahan yang dibahas oleh peneliti. Survey pendahuluan meliputi survey tentang bisnis dan peluang dari industri sekoci penolong.

3. Survey Lapangan

Survey lapangan dilakukan dengan mengamati langsung objek yang akan diteliti sehingga akan diperoleh data-data yang dapat membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Berikut adalah teknik pengumpulan data yang dapat dilakukan :

- Wawancara

Peneliti akan 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.

- Observasi

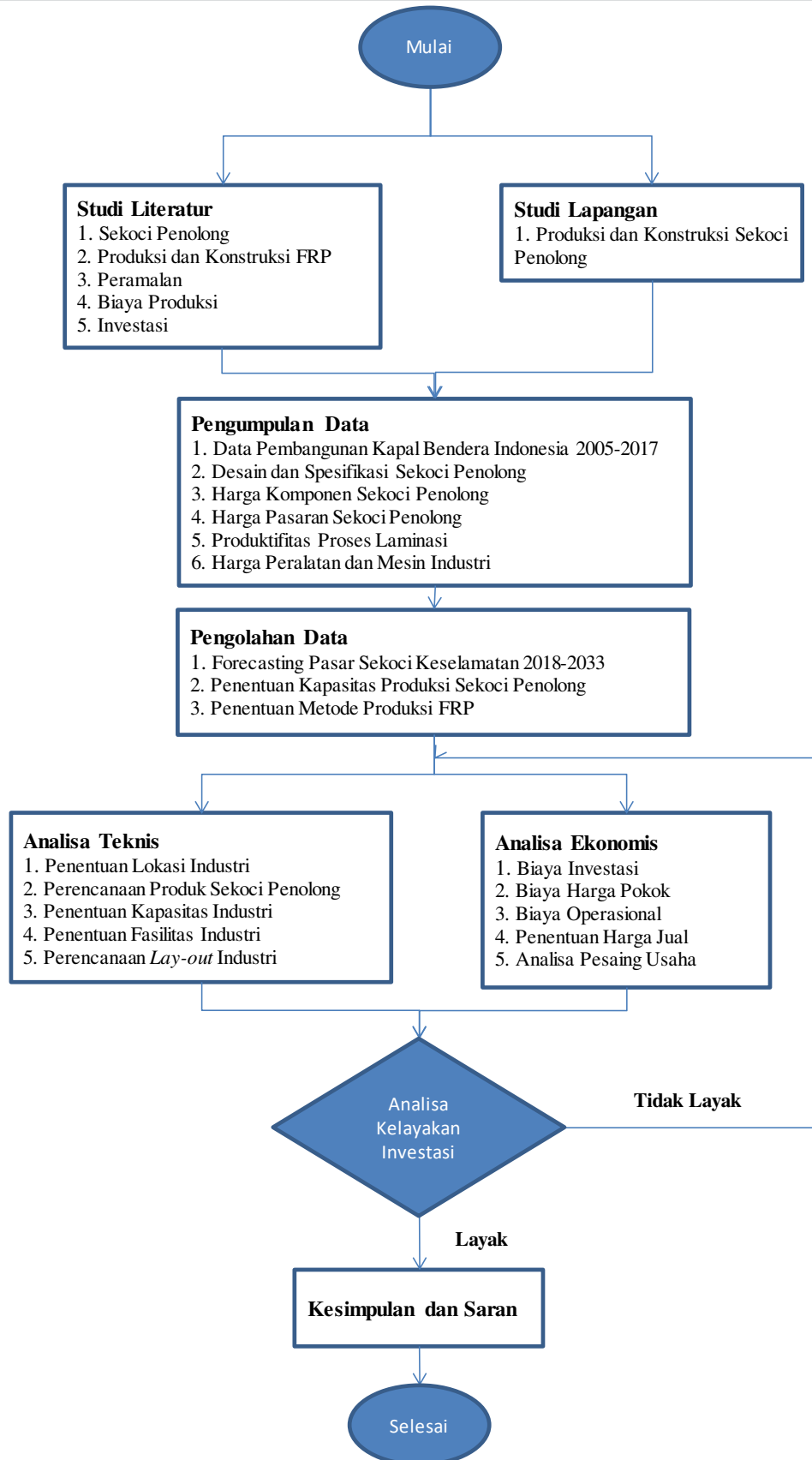
Pengamatan langsung diperlukan untuk mendapatkan data-data berdasarkan fakta di lapangan yang nantinya akan diolah menjadi suatu laporan penelitian.

- Dokumentasi

Dokumen yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dokumen mengenai data kualitas dan kuantitas material dan peralatan yang diperlukan untuk pembangunan sekoci penolong

3.4. Analisa Data

Analisa yang diperlukan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah menggunakan analisa teknis dan ekonomis. Analisa teknis yang dilakukan meliputi pemilihan lokasi pembangunan industri sekoci penolong, penentuan jumlah kebutuhan fasilitas produksi, perencanaan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan baik tenaga kerja langsung maupun tenaga kerja tak langsung, perencanaan struktur organisasi perusahaan serta perencanaan luas area dan desain *layout* yang sesuai. Sedangkan analisa ekonomis yang dilakukan yaitu menentukan besarnya nilai investasi yang diperlukan dalam pembangunan industri sekoci penolong yang terdiri dari biaya persiapan dan manajemen, biaya pembebasan lahan, biaya pembuatan bangunan dan biaya pengadaan fasilitas produksi. Selain itu dilakukan analisa mengenai pengeluaran yang dilakukan oleh perusahaan yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya operasional lain, sehingga dapat diketahui besarnya pendapatan yang didapatkan perusahaan. Kemudian dilakukan analisa mengenai waktu kembali dari investasi yang telah dilakukan serta menganalisa kelayakan pembangunan industri sekoci penolong. Diagram di bawah ini menunjukkan metodologi penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti dalam mengerjakan tugas akhir.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir

BAB 4

KONDISI EKSISTING INDUSTRI SEKOCI PENOLONG

4.1. Kondisi Industri Sekoci Penolong

Sekoci Penolong merupakan salah satu komponen penunjang kapal yang masih jarang di produksi di Indonesia. Sebenarnya sudah banyak perusahaan-perusahaan kapal fiber Indonesia yang memiliki kapasitas untuk memproduksi sekoci penolong mengingat sekoci penolong merupakan kapal fiber berukuran kecil. Namun kebanyakan sekoci penolong masih impor. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

- Kurang percayanya pihak *owner*, terhadap kualitas sekoci penolong dalam negeri yang diproduksi oleh galangan fiber yang memang tidak fokus dalam pembuatan alat-alat keselamatan tersebut.
- Daya produksi industri sekoci penolong yang masih rendah jika dibandingkan dengan permintaan sekoci penolong.
- Tidak sesuainya kapasitas produk sekoci penolong yang diproduksi oleh perusahaan di Indonesia dengan kebutuhan kapal.
- Kurang minatnya pemilik perusahaan kapal fiber untuk bersaing dengan perusahaan luar dalam memproduksi sekoci penolong
- Perlunya sertifikasi klas IACS pada industri yang akan memproduksi sekoci penolong

Untuk mewujudkan kemandirian dalam pengembangan sektor kemaritiman, sebagaimana direncanakan oleh pemerintah guna menjadikan Indonesia sebagai poros maritim dunia, dibutuhkan penguatan pada industri-industri komponen penunjang kapal seperti industri sekoci penolong.

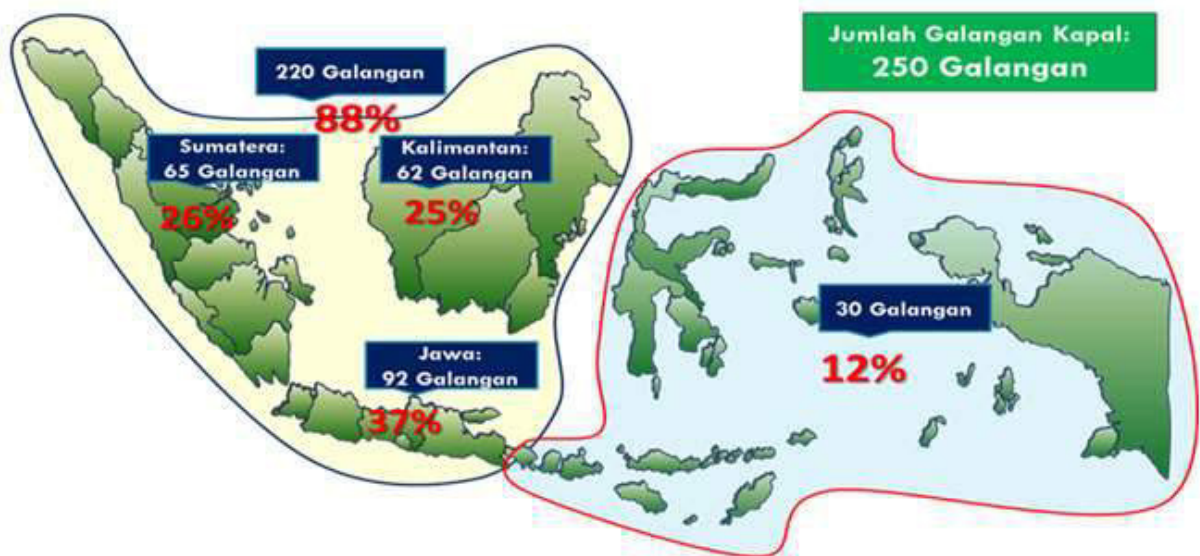
4.2. Produk Pasaran Sekoci Penolong

Sekoci Penolong bisa di produksi dari 3 macam material, yaitu: besi, kayu dan fiber. Namun hampir semua sekoci penolong modern di pasaran pada saat ini menggunakan material fiber karena mempertimbangkan beberapa aspek, dan lebih ketatnya regulasi keamanan yang sekarang terbit sesuai SOLAS dan IMO.

4.3. Pasar Sekoci Penolong di Indonesia

Sekoci Penolong merupakan komponen wajib bagi kebanyakan jenis kapal karena ketatnya peraturan keselamatan, sehingga setiap bangunan baru dari jenis-jenis kapal tersebut pasti akan memerlukan sekoci penolong. Selain kapal, sekoci penolong juga digunakan pada bangunan-bangunan offshore.

Tahun 2017 ini jumlah galangan kapal di Indonesia mencapai 250 galangan, dimana sekitar 65 galangan terletak di Batam yang memang menjadi favorit lantaran kondisi geografisnya yang berdekatan dengan Singapura. Dimana bidang industri komponen kapal baru ada sekitar 100 perusahaan yang terdiri dari berbagai jenis, padahal angka ideal yang dibutuhkan adalah 200 perusahaan



Gambar 4.1 Penyebaran Galangan Kapal Indonesia
(Sumber : Kementerian Perindustrian, 2014)

4.4. Teknologi Laminasi Sekoci Penolong

Dalam pembuatan kapal fiber, terdapat beberapa metode pembuatan kapal yang memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing, berikut merupakan perbandingan dua metode yang paling sering digunakan dalam pembangunan kapal fiber :

Tabel 4.1 Perbedaan Metode *Hand Lay Up* dan *Vacuum Infusion*

<i>Hand Lay Up</i>	<i>Vacuum Infusion</i>
- Tidak membutuhkan banyak alat	- Emisi Styrene lebih rendah
- Lebih mudah dalam proses laminasi bagian kecil/ detail	- Tidak Terpengaruh Kualitas Pekerja
- Set-up tidak membutuhkan waktu yang	- Ruang kosong/void yang dihasilkan minimum

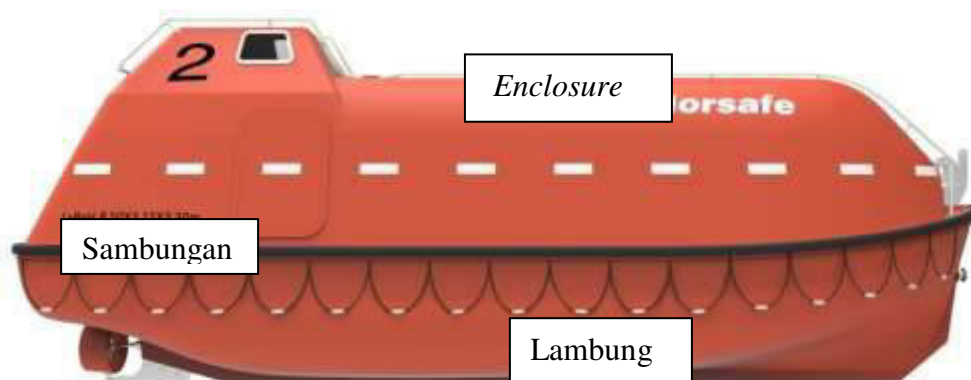
<i>Hand Lay Up</i>	<i>Vacuum Infusion</i>
<p>lama</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hasil laminasi lebih terlihat bagus - Lebih murah dalam pembuatan produk yang berbeda-beda 	<ul style="list-style-type: none"> - Penyebaran Resin secara optimal - Hasil laminasi lebih kuat - Lebih murah dalam pembuatan produk yang sama berulang-ulang - Waktu <i>cycle</i> lebih cepat

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa terdapat lebih banyak keuntungan dalam menggunakan metode *Vacuum Infusion* untuk jenis produk yang bersifat mass-product, hal ini dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam perencanaan fasilitas industri yang akan dibangun pada bab selanjutnya.

4.5. Konstruksi Sekoci Penolong

Badan sekoci penolong dalam proses produksinya dibagi menjadi 3 bagian, yaitu lambung, geladak/*Hull Liner*, dan *canopy/enclosure*, dimana untuk laminasi bagian lambung menggunakan konstruksi *single skin* dengan lapisan material buoyant diantara lambung dan *Hull Liner* sebagai gaya apung tambahan.

Sehingga dalam proses manufaktur badan sekoci penolong berbahan fiber terjadi 3 proses laminasi yaitu : lambung, *structural grid*, *Hull Liner*, dan *canopy*. Setelah proses laminasi selesai, bagian-bagian tersebut disambungkan, lalu bagian sambungan diberi *fender* berbahan karet, untuk menambah kedekatan sekaligus untuk menahan benturan.



Gambar 4.2 Konstruksi Badan Sekoci Penolong
(Sumber: Norsafe, 2017)

Sistem yang harus ada pada setiap sekoci penolong adalah :

1. **Sistem Permesinan & Propulsi,**

Sistem untuk menggerakkan sekoci penolong meliputi mesin utama, gearbox, propeller, dan bahan bakar. Sekoci Penolong harus memiliki kecepatan minimal 6 knot.

2. **Sistem Pelepasan/ *Releasing system*,**

Merupakan sistem untuk melepaskan sekoci penolong dari dewi-dewi dari luar atau dalam sekoci.

3. **Sistem Kelistrikan & Navigasi.**

Sistem untuk memulai mesin sekoci, menyediakan listik untuk lampu-lampu pertanda, dan navigasi sekoci.

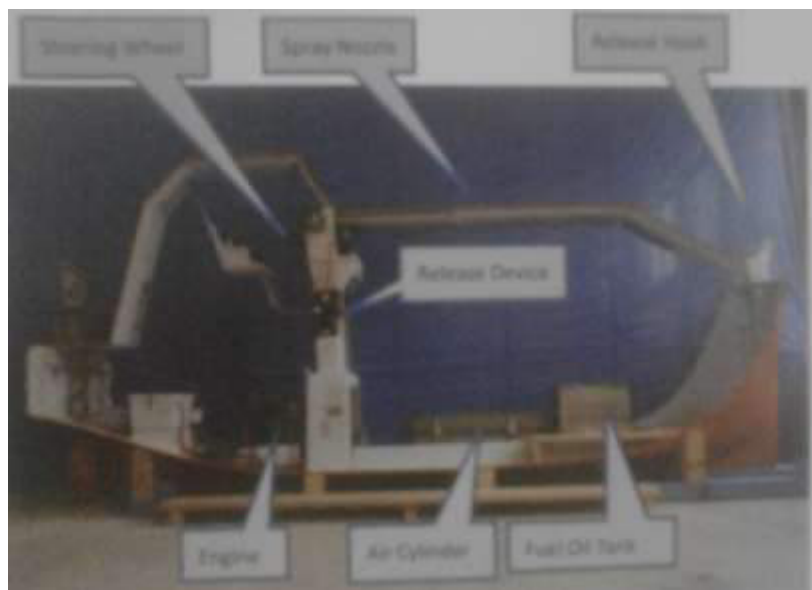
Selain sistem diatas, ada juga sistem yang bersifat opsional, yaitu:

- ***Compressed Air Supply System***

Sistem ini berfungsi untuk menghilangkan kandungan-kandungan gas beracun/ yang mudah terbakar pada atmosfer dalam sekoci penolong, system ini digunakan pada sekoci penolong tipe tahan api.

- ***Fire extinguishing system,***

Fire extinguishing sistem hanya wajib untuk kapal-kapal bermuatan mudah terbakar, seperti kapal tanker, selain itu terdapat portable fire extinguisher sehingga sistem ini hanya wajib terpasang pada kapal-kapal tertentu



Gambar 4.3 Potongan melintang sekoci penolong
(Sumber : Jiangsu Jiaoyan Marine Equipment Co.Ltd)

4.6. Jenis – Jenis Sekoci Penolong Populer di Pasaran

Jenis-jenis sekoci penolong yang paling sering dijumpai pada saat ini adalah,

1. Jenis *Free-Fall*, jenis ini wajib digunakan pada kapal *tanker* dan *bulk carrier*, selain itu jenis ini juga digunakan pada kilang minyak terapung dikarenakan jenis ini memiliki waktu peluncuran yang lebih cepat dibandingkan dengan jenis lainnya. Jenis ini juga dilengkapi dengan *fire system*.



Gambar 4.4 Sekoci Penolong Tipe *Free-Fall*
(Sumber:Norsafe)

2. Jenis *Totally Enclosed* atau Semi Enclosed. Jenis ini merupakan sekoci penolong yang biasanya digunakan untuk kapal-kapal penumpang dan cargo yang tidak mudah terbakar, jenis ini memiliki waktu peluncuran yang lebih lama dikarenakan menggunakan dawai-dawai dan tidak diluncurkan. Biasanya jenis ini hanya dilengkapi dengan *fire extinguisher*. Jenis ini lebih murah dan digunakan untuk kapasitas orang banyak.



Gambar 4.5 Sekoci Penolong Tipe *Totally Enclosed*
(Sumber:Norsafe)

4.7. Prosedur Sertifikasi Industri Sekoci Penolong

Sebelum proses produksi dapat dimulai, industri sekoci penolong harus melalui prosedur sertifikasi oleh klasifikasi IACS, jika tidak produk tidak akan bersertifikasi dan tidak dapat digunakan dalam pelayaran. Berikut merupakan penjelasan secara singkat proses sertifikasi menurut DNV-GL "Guidelines for *Lifeboats and Rescue Boats*" dan IMO msc.81(70).

- **Permohonan Sertifikasi**
- **Persetujuan Industri**

Meliputi persetujuan peralatan mesin produksi, material, dan fasilitas produksi

- **Persetujuan Desain**

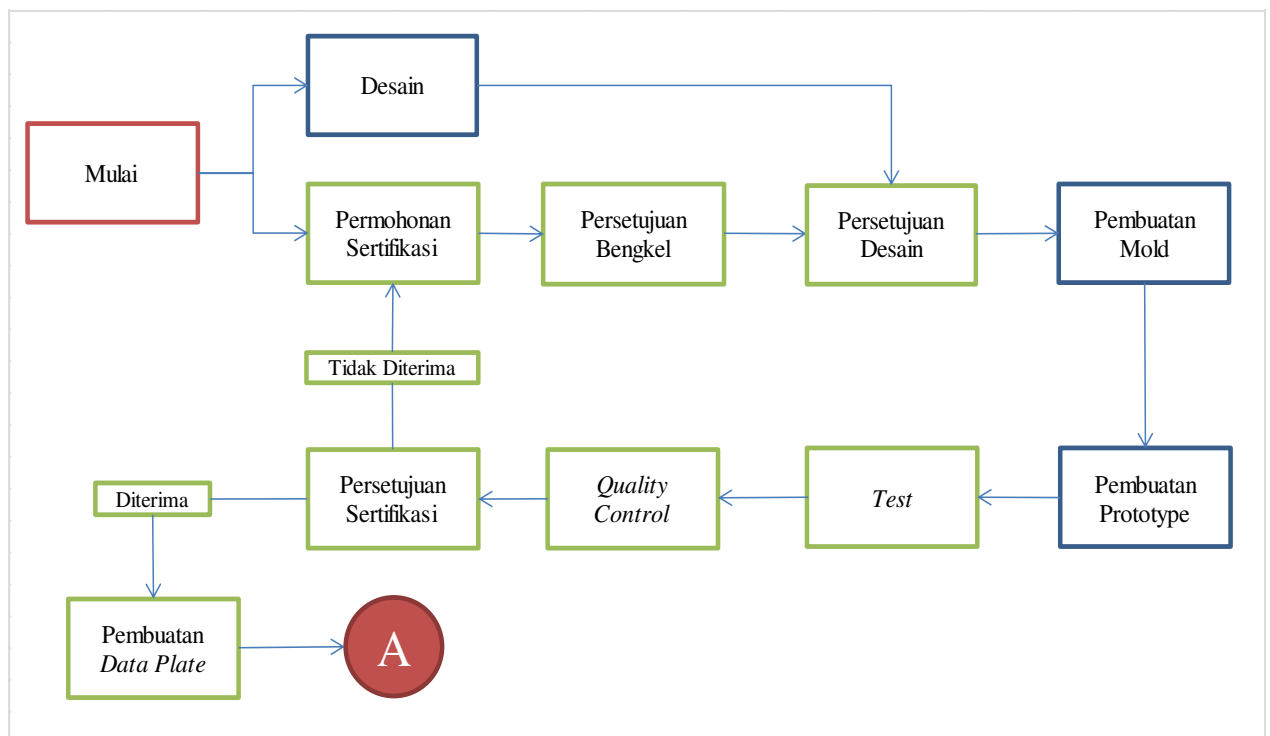
Meliputi dokumen desain, konstruksi, instalasi permesinan, instalasi kelistrikan dan lainnya

- **Tes**

Mengacu kepada IMO MSC. 81(70) dimana meliputi *material test, overload test, impact test, drop test, freeboard and stability test, engine inversion test* dan lain – lain.

- **Quality Control**

Pengecekan Kualitas proses produksi sekoci penolong



Gambar 4.6 Diagram Alir Prosedur Sertifikasi Sekoci Penolong diolah dari DNV-GL "Guidelines for *Lifeboats and Rescue Boats*"

4.8. Forecasting Pasar Sekoci Penolong

Berdasarkan data yang diperoleh dari www.e-ships.net, www.world-ships.net, dan *vessel finder*, Pada jangka tahun 2005-2015 terdapat rata-rata 79 kapal baru dengan bendera Indonesia yang membutuhkan sekoci penolong sebagai syarat keselamatan untuk berlayar menurut SOLAS 1974 CH III. Jenis-jenis kapal yang dimaksud terbagi sesuai dengan kebutuhan sekoci penolong yang digunakan menurut SOLAS 1964 CH III, Grup I menggunakan dua buah sekoci penolong sistem dewi-dewi, terdiri dari kapal *General Cargo*, *Container* dan kapal-kapal pengangkut bahan tidak mudah terbakar. Grup II, menggunakan satu buah sekoci penolong sistem *free fall*, terdiri dari kapal tanker, LNG dan kapal-kapal pengangkut bahan mudah terbakar. Grup III adalah kapal-kapal penumpang yang membutuhkan sekoci penolong sesuai jumlah penumpangnya, terdiri dari kapal ferry dan ro-ro.

Tabel 4.2 Kapal Bangunan Baru Tahun 2005-2016

Jenis/Tahun	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Grup I	17	20	21	20	21	24	24	26	30	28	21	26
Grup II	9	8	13	18	12	9	30	30	33	29	30	25
Grup III	13	8	8	15	11	18	19	15	14	19	20	18

(Sumber : www.e-ships.net)

Data dari Tabel 4.2 dapat digunakan sebagai acuan untuk mengestimasi jumlah pembangunan kapal baru kedepannya, dimana dari data tersebut dapat di estimasi berapa kebutuhan sekoci penolong untuk tahun-tahun selanjutnya. Untuk melakukan metode estimasi, atau *Forecasting* data, data lebih baik terlebih dahulu dihaluskan (*smoothing*) untuk mengurangi error pada proses *Forecasting*. Metode *smoothing* yang digunakan adalah metode *Moving Average* dan *Single exponential Smoothing*. Berikut merupakan salah satu contoh proses *smoothing* metode moving average dengan interval 2 (dua).

Tabel 4.3 Contoh *Smoothing* data grup II metode *moving average* dengan interval 2

Tahun	Period	Actual	Forecast	Error	Absolute Value of Error	Square of Error	Absolute Values of Errors Divided by Actual Values.
	t	A_t	F_t	$A_t - F_t$	$ A_t - F_t $	$(A_t - F_t)^2$	$ (A_t - F_t)/A_t $
2005	1	9	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
2006	2	7	8,000	-1,000	1,000	1,000	0,143
2007	3	13	10,000	3,000	3,000	9,000	0,231
2008	4	13	13,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2009	5	11	12,000	-1,000	1,000	1,000	0,091

Tahun	Period	Actual	Forecast	Error	Absolute Value of Error	Square of Error	Absolute Values of Errors Divided by Actual Values.
	t	A _t	F _t	A _t -F _t	A _t -F _t	(A _t -F _t) ²	(A _t -F _t)/A _t
2010	6	8	9,500	-1,500	1,500	2,250	0,188
2011	7	20	14,000	6,000	6,000	36,000	0,300
2012	8	30	25,000	5,000	5,000	25,000	0,167
2013	9	30	30,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2014	10	28	29,000	-1,000	1,000	1,000	0,036
2015	11	14	21,000	-7,000	7,000	49,000	0,500
		Total		2,500	25,500	124,250	1,654

Selain *smoothing* dengan metode *moving average*, *smoothing* dengan metode *single exponential* Berikut merupakan salah satu contoh proses *smoothing* metode *single exponential* dengan $a = 1$ (satu).

Tabel 4.4 *Smoothing* Data Grup I Metode *Single Exponential* dengan $a=0.1$

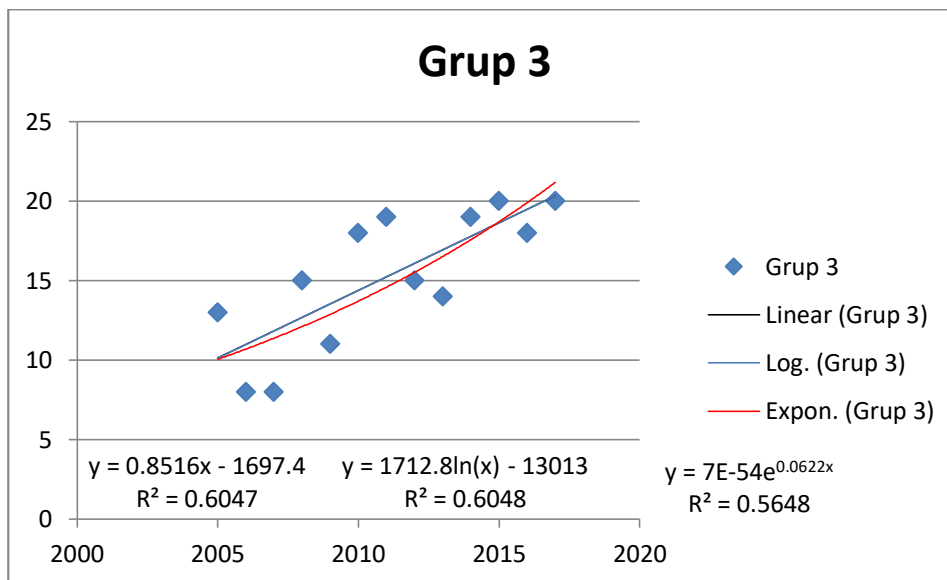
Tahun	Period	Actual	Forecast	Error	Absolute Value of Error	Square of Error	Absolute Values of Errors Divided by Actual Values.
	t	A _t	F _t	A _t -F _t	A _t -F _t	(A _t -F _t) ²	(A _t -F _t)/A _t
2005	1	9	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
2006	2	7	9,000	-2,000	2,000	4,000	0,286
2007	3	13	8,800	4,200	4,200	17,640	0,323
2008	4	13	9,220	3,780	3,780	14,288	0,291
2009	5	11	9,598	1,402	1,402	1,966	0,127
2010	6	8	9,738	-1,738	1,738	3,021	0,217
2011	7	20	9,564	10,436	10,436	108,902	0,522
2012	8	30	10,608	19,392	19,392	376,052	0,646
2013	9	30	12,547	17,453	17,453	304,602	0,582
2014	10	28	14,292	13,708	13,708	187,897	0,490
2015	11	14	15,663	-1,663	1,663	2,766	0,119
		Total		64,969	75,771	1021,135	3,603

Dari data- data tersebut, dapat dihitung *Mean Squared Error* dari metode-metode digunakan sehingga dapat ditentukan metode yang paling baik digunakan untuk dilakukan *Forecasting*. Berikut merupakan hasil perhitungan dari grup I :

Tabel 4.5 Perhitungan *Error* dari Grup II

Jenis Metode	Variasi	MAD	MSE	RMSE	MAPE
Moving Average	Interval 6	8.361	83.884	9,159	38,542
	Interval 4	5.750	53.203	7,294	31,217
	Interval 2	2.550	12.425	3,525	16,544
Single Exponential	Alpha 0.1	7.577	102.114	10,105	36,026
	Alpha 0.2	7.445	88.480	9,406	36,327
	Alpha 0.3	6.775	70.715	8,409	36,381
	Alpha 0.4	6.430	66.925	8,181	34,632
	Alpha 0.5	6.080	62.666	7,916	34,221
	Alpha 0.6	5.761	59.620	7,721	33,665
	Alpha 0.7	5.599	56.950	7,546	33,328
	Alpha 0.8	5.417	54.343	7,372	32,654
	Alpha 0.9	5.356	51.925	7,206	34,268

Dari data Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa metode moving average dengan interval 2 (dua) menghasilkan MAPE yang paling kecil yaitu 16,544% atau 0,16%, sehingga data dari metode *smoothing* tersebut yang akan digunakan dalam *Forecasting* pembangunan kapal kedepannya.



Gambar 4.7 Kurva *Forecasting* pembangunan kapal grup III

Gambar 4.7 Kurva *Forecasting* pembangunan kapal grup III memperlihatkan metode *Forecasting linear* dan *exponensial*, dari kurva tersebut dicari koefisien determinasi atau

disebut R^2 yang paling besar, untuk menentukan metode *Forecasting* apa yang paling sesuai dengan data acuannya.

Tabel 4.6 R^2 Kurva *Forecasting* pembangunan kapal grup III

Metode	R^2
<i>Linear</i>	0,605
<i>Exponential</i>	0,605
<i>Logarithmic</i>	0,565

Dari Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa metode eksponensial memiliki kecocokan yang lebih besar, sehingga *Forecasting* metode eksponensial yang digunakan. Berikut merupakan hasil *Forecasting* 15 (lima belas) tahun kedepan dengan metode *exponential* dari kapal grup I.

Tabel 4.7 Hasil *Forecasting* grup III

Tahun	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Jumlah	30	30	30	31	31	31	32	32
Tahun	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Jumlah	32	33	33	33	34	34	35	35

Dimana dari data Tabel 4.7 data tahun 2017 digunakan sebagai data pembanding dengan data asli pembangunan kapal pada tahun 2017 nantinya. Dengan metode yang sama, jumlah pembangunan grup I dan grup II dapat dicari. Berikut merupakan hasil *Forecasting* pembangunan kapal tahun 2018-2032.

Tabel 4.8 Estimasi Pembangunan Kapal Tahun 2017-2032

Tahun	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Grup I	27	28	29	30	31	31	32	33
Grup II	35	37	39	42	44	46	48	51
Grup III	30	30	30	31	31	31	32	32
Tahun	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Grup I	34	35	36	37	38	39	40	41
Grup II	53	55	57	59	62	64	66	68
Grup III	32	33	33	33	34	34	35	35

Tabel 4.8 menunjukkan hasil forecast pembangunan baru kapal tahun 2017-2032. Selain menggunakan metode *Forecasting* untuk menentukan pasar pembangunan kapal baru,

data- data rencana milik pemerintah juga dapat dipertimbangkan dalam perhitungan tersebut, adapun data-data yang didapat adalah:

Tabel 4.9 Rencana Strategis Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Tahun 2015-2019

Satuan	Baseline 2014	2015	2016	2017	2018	2019	2015-2019
Jumlah Pembangunan / Lanjutan / Penyelesaian Armada Kapal Negara Angkutan Laut Perintis	54	103	100	70			103
- Pembangunan Baru Kapal Negara Angkutan Laut Perintis	100	-	-				
- Lanjutan Pembangunan Kapal Negara Angkutan Laut Perintis	-	70	-				
- Penyelesaian Pembangunan Kapal Negara Angkutan Laut Perintis	3	30	70				

(Sumber : Direktorat Jenderal Perhubungan Laut)

Tabel 4.9 Menunjukkan rencana strategis direktorat jenderal perhubungan laut untuk tahun 2015-2019 yang terdiri dari pembangunan 100 kapal perintis. 100 kapal yang dimaksud tersebut terdiri dari 15 kapal kontainer, 25 Kapal Perintis 2000 GT, 20 Kapal Perintis 1200 GT, 5 Kapal Perintis 750 DWT, dan 5 Kapal Ternak. Sehingga terdapat penambahan jumlah pembangunan *Forecasting* kapal .

Dengan menggunakan data pembangunan kapal baru dari Tabel 4.8, permintaan sekoci penolong untuk tahun 2017-2032 dapat ditentukan dengan mengalikan jumlah kapal dan pengaturan sekoci penolong di atas kapal menurut SOLAS.

Tabel 4.10 Estimasi Permintaan Sekoci Penolong

Kapasitas/Tahun	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Kecil (~30 Orang)	89	92	95	97	100	103	106	109
Besar (~80 Orang)	37	38	39	40	40	41	42	42
Kapasitas/Tahun	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Kecil (~30 Orang)	112	115	118	121	124	127	130	133
Besar (~80 Orang)	43	43	44	44	45	45	46	46

Tabel 4.10 menampilkan hasil perkalian estimasi pembangunan kapal baru per tahun data-data diatas nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk menghitung analisa teknis dan ekonomis industri sekoci penolong.

4.9. Penentuan Produk Sekoci Penolong

Dengan mempertimbangkan jenis-jenis sekoci penolong yang populer di pasaran dan menggunakan data ramalan bangunan baru kapal tahun 2016-2025 diatas, dapat ditentukan kapasitas minimal, rata-rata, dan maksimal dari sekoci penolong yang dibutuhkan kedepannya sehingga kapasitas produk sekoci penolong yang akan di produksi bisa ditentukan. Berikut merupakan kapasitas sekoci penolong yang dipilih:

Tabel 4.11 Kapasitas Produk Sekoci Penolong

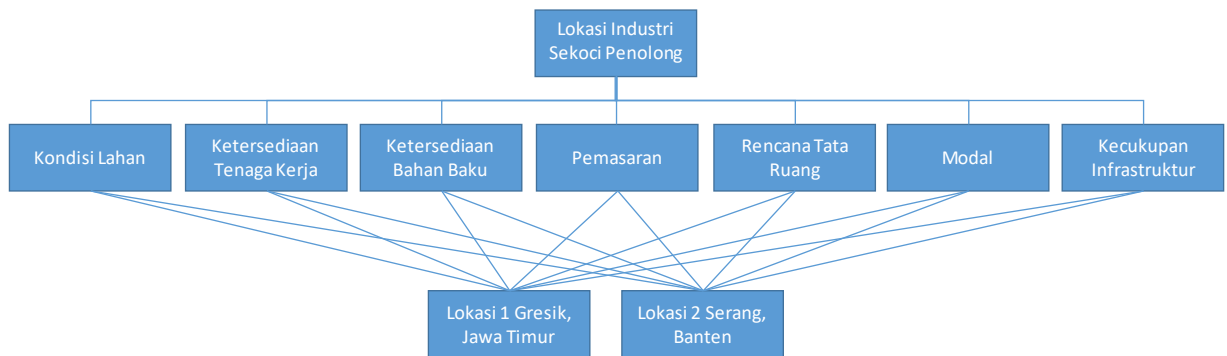
Kapasitas/Jenis	Tipe <i>Free-Fall</i>	Tipe Partially Enclosed/ Fully Enclosed
Minimal	26	26
Maksimal	-	80

Tabel 4.11 menjelaskan kapasitas sekoci penolong yang akan diproduksi, dimana desain sekoci penolong yang digunakan akan mengikuti desain perusahaan industri sekoci penolong NORSAFE, sebagai acuan desain untuk melakukan perhitungan kebutuhan material pada proses analisa teknis selanjutnya.

BAB 5 ANALISA TEKNIS

5.1. Pemilihan Lokasi Industri Sekoci Penolong

Industri sekoci penolong, mirip dengan galangan kapal fiber pada umumnya tidak membutuhkan *waterfront* dalam pabriknya karena dapat di pindahkan menggunakan fasilitas handling lebih mudah dibandingkan galangan kapal baja, sehingga lokasi pabrik tidak perlu di tepi laut. Dalam menentukan lokasi pabrik diperlukan kriteria untuk menentukan lokasi mana yang lebih layak.



Gambar 5.1 Hubungan Kriteria Pembobotan

Gambar 5.1 menggambarkan hubungan kriteria pembobotan yang akan dibahas dalam penentuan lokasi pada bab ini.



Gambar 5.2 Sub-kriteria Dalam Pemilihan Lokasi

Gambar 5.2 menjelaskan sub-kriteria dari kriteria yang digunakan dalam menentukan lokasi pabrik, dimana sub-kriteria inilah yang akan dinilai pada bab ini.

Dari Gambar 5.1 dan Gambar 5.2, diketahui hubungan antara kriteria dan sub-kriteria penilaian yang akan digunakan dalam proses pemilihan lokasi bab ini, dimana sebelum penilaian dapat dilakukan, harus diketahui terlebih dahulu prioritas dari tiap-tiap kriteria.

Pada penelitian ini, poin prioritas kriteria didapatkan dari hasil penyebaran kuisioner pada penelitian terdahulu. Untuk mendapatkan poin tersebut digunakan metode pembobotan *Analytical Hierarchy Proses*. AHP adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk menilai bobot lokasi terhadap kriteria dan susunan matriks yang rasional.

	Kondisi Lal	Ketersedia	Ketersedia	Pemasaran	Rencana Ti	Modal	Kecukupan
Kondisi Lahan		3.0	3.0	2.0	5.0	2.0	4.0
Ketersediaan Tenaga Kerja			3.0	2.0	2.0	3.0	2.0
Ketersediaan Bahan Baku				2.0	3.0	2.0	2.0
Pemasaran					4.0	2.0	3.0
Rencana Tata Ruang						4.0	5.0
Modal							2.0
Kecukupan Infrastruktur	Incon: 0.07						

Gambar 5.3 Skala Prioritas Kriteria Pemilihan Lokasi

Gambar 5.3 menjelaskan prioritas tiap-tiap kriteria terhadap kriteria lainnya, sehingga dengan menggunakan perhitungan perbandingan matriks atau menggunakan *software*, presentase pembobotan dari tiap-tiap kriteria bisa di dapatkan. Berikut merupakan uraian penilaian dari tiap-tiap kriteria:

1. Kondisi Lahan

Kondisi-kondisi lahan dalam penentuan lokasi industri sekoci penolong terdiri atas kemampuan lahan dan penggunaan lahan.

a) Kemampuan Lahan

Kemampuan lahan diperoleh berdasarkan data kemiringan yang ada. Berdasarkan data tersebut diperoleh klasifikasi menjadi tiga kelas yaitu kemampuan lahan rendah (kelas 1), yaitu kemiringan >15%, sedang (kelas 2) yaitu kemiringan 5%-15%, (kelas 3) tinggi yaitu kemiringan 0%-5%. Adapun klasifikasi kesesuaian lokasi berdasarkan kondisi lahan dijelaskan pada Tabel 5.1 sebagai berikut:

Tabel 5.1 Kriteria Kesesuaian Berdasarkan Kemampuan Lahan

Kelas Kemampuan Lahan	Nilai	Faktor Pertimbangan
Rendah (Kelas I)	1	Rendahnya kemampuan lahan terutama disebabkan karena kondisi topografi yang curam (kelas 1) dan bahaya terhadap bencana

Kelas Kemampuan Lahan	Nilai	Faktor Pertimbangan
Sedang (Kelas 2)	2	Daya dukung lahan cukup baik, meskipun merupakan daerah rawa-rawa
Tinggi (Kelas 3)	3	Daya dukung lahan sangat baik, ditinjau dari topografi yang landai, jenis tanah dengan tekstur sedang, dan bukan merupakan daerah yang rawan terjadi bencana

b) Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan memberikan pengaruh yang sangat penting bagi penentuan lokasi industri sekoci penolong. Adapun penggunaan lahan tersebut dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam dengan faktor pertimbangan masing-masing yang dijelaskan pada Tabel 5.2 berikut:

Tabel 5.2 Kriteria Kesesuaian Berdasarkan Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Nilai	Faktor Pertimbangan
Kawasan Perumahan	1	Peruntukan yang kurang sesuai untuk Industri sekoci penolong
Kawasan Komersial	1	Peruntukan yang kurang sesuai untuk Industri sekoci penolong
Kawasan Industri	3	Peruntukan yang sangat baik untuk Industri sekoci penolong

2. Ketersediaan Tenaga Kerja

Penentuan suatu lokasi industri mempertimbangkan ketersediaan tenaga kerja, seberapa banyak jumlah angkatan kerja yang secara resmi terdaftar sebagai pengangguran atau sedang mencari pekerjaan. Selain secara kuantitas, diperhatikan juga kualitas tenaga kerjanya, tingkat pendidikan, , serta keterampilan yang menjadi kebutuhan industri tersebut. Pada dasarnya tenaga kerja dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu tenaga kerja kasar, tenaga kerja terampil, dan tenaga manajerial. Tabel 5.3 menjelaskan penilaian tersebut:

Tabel 5.3 Ketersediaan Tenaga Kerja

Ketersediaan Tenaga Kerja	Nilai	Faktor Pertimbangan
Ketersediaan tenaga kerja tidak ada	1	Tidak adanya ketersediaan tenaga kerja, maka tidak akan mendukung untuk industri sekoci penolong

Ketersediaan Tenaga Kerja	Nilai	Faktor Pertimbangan
Ketersediaan tenaga kerja terbatas	2	Terbatasnya ketersediaan tenaga kerja, maka masih dapat mendukung untuk industri sekoci penolong
Ketersediaan tenaga kerja berlimpah	3	Berlimpahnya ketersediaan tenaga kerja, maka sangat mendukung untuk industri sekoci penolong

3. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan faktor pertimbangan yang sangat penting dalam menentukan lokasi industri sekoci penolong. Adapun sub variabel yang terkait dengan ketersediaan bahan baku adalah kuantitas dan kualitas bahan baku, kontinuitas bahan baku, serta jarak dari bahan baku ke lokasi industri.

a) Kuantitas Bahan Baku

Kuantitas bahan baku sangat penting karena digunakan sebagai *input* kegiatan produksi sekoci penolong. Adapun klasifikasi kesesuaian lahan berdasarkan kuantitas bahan baku untuk industri sekoci penolong dijelaskan pada Tabel 5.4 sebagai berikut:

Tabel 5.4 Kuantitas Bahan Baku Terhadap Industri Sekoci Penolong

Kuantitas Bahan Baku	Nilai	Faktor Pertimbangan
Jumlah bahan baku tidak ada	1	Tidak adanya bahan baku, maka tidak akan mendukung untuk industri sekoci penolong
Jumlah bahan baku terbatas	2	Terbatasnya bahan baku, maka masih dapat mendukung untuk industri sekoci penolong
Jumlah bahan baku berlimpah	3	Berlimpahnya bahan baku, maka sangat mendukung untuk industri sekoci penolong

b) Jarak Bahan Baku

Jarak bahan baku disini merupakan jarak kecamatan dengan kecamatankecamatan yang dapat digunakan sebagai penghasil bahan baku. Semakin dekat dengan kecamatan tersebut, maka akan mudah memperoleh bahan baku. Adapun klasifikasi kesesuaian lokasi industri sekoci penolong berdasarkan jarak bahan baku dijelaskan pada Tabel 5.5 sebagai berikut:

Tabel 5.5 Ketersediaan Bahan Baku

Jarak Bahan Baku	Nilai	Faktor Pertimbangan
Kecamatan tersebut tidak berbatasan langsung dengan kecamatan penghasil bahan baku	1	Daerah tersebut tidak berbatasan langsung dengan kecamatan penghasil bahan baku, maka dapat diartikan jaraknya cukup jauh dengan bahan baku
Kecamatan berbatasan langsung dengan kecamatan penghasil bahan baku	2	Daerah tersebut berbatasan langsung dengan kecamatan penghasil bahan baku, maka dapat diartikan jaraknya cukup dekat dengan bahan
Kecamatan tersebut merupakan kecamatan penghasil bahan baku	3	Daerah tersebut merupakan penghasil bahan baku, maka dapat diartikan jaraknya dekat dengan bahan baku

4. Pemasaran

Permintaan pasar dalam hal ini merupakan besaran pasar bagi industri sekoci penolong. Adapun besaran permintaan pasar sesuai dengan jarak dari klien lokasi. Dalam hal ini klien tersebut adalah galangan kapal. Selain itu faktor yang berpengaruh adalah keberadaan pesaing industri sekoci penolong pada daerah tersebut. Tabel 5.6 menjelaskan penilaian pada kriteria pasar pada pemilihan lokasi.

Tabel 5.6 Pemilihan Lokasi Berdasarkan Permintaan Pasar pada Lokasi Pertama

Permintaan Pasar	Nilai	Faktor Pertimbangan
Tidak adanya galangan kapal dan tidak adanya pesaing pada daerah tersebut	1	Tidak adanya galangan kapal disekitar lokasi, sehingga permintaan pasar untuk industri sekoci penolong semakin sedikit
Adanya beberapa galangan kapal dan adanya pesaing pada daerah tersebut	2	Adanya beberapa galangan kapal disekitar lokasi dan adanya pesaing, sehingga membuat permintaan pasar untuk industri sekoci penolong terbatas
Adanya beberapa galangan kapal dan tidak adanya pesaing pada daerah tersebut	3	Adanya beberapa galangan kapal disekitar lokasi dan tidak adanya pesaing, sehingga membuat permintaan pasar untuk industri sekoci penolong semakin meningkat

5. Rencana Tata Ruang Terkait Penentuan Lokasi

Faktor yang tidak kalah penting guna mewujudkan pembangunan industri sekoci penolong adalah menyesuaikan dengan rencana tata ruang yang ada (Dahuri, 2001). Rencana tata ruang sangat berpengaruh karena merupakan suatu instrumen untuk mengembangkan

suatu wilayah. Adapun klasifikasi kesesuaian lokasi berdasarkan tata ruang dijelaskan pada Tabel 5.7 sebagai berikut:

Tabel 5.7 Pemilihan Lokasi Berdasarkan Data Tata Ruang Terkait

Rencana Tata Ruang Terkait	Nilai	Faktor Pertimbangan
SSWP (Sub Satuan Wilayah Pengembangan) 1 untuk wilayah pertanian	1	Arahan pengembangan tidak sesuai untuk industri sekoci penolong
SSWP (Sub Satuan Wilayah Pengembangan) 2 untuk wilayah peternakan	1	Arahan pengembangan tidak sesuai untuk industri sekoci penolong
SSWP (Sub Satuan Wilayah Pengembangan) 3 untuk wilayah industri	3	Arahan pengembangan sangat sesuai untuk industri sekoci penolong

6. Kecukupan Infrastruktur

Infrastruktur penunjang pada penelitian ini adalah listrik, air bersih, telepon, dan jaringan jalan. Keberadaan infrastruktur dapat mendukung industri sekoci penolong. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing infrastruktur:

a) Kecukupan Listrik dan Telepon

Untuk mengoperasikan industri sekoci penolong dibutuhkan kecukupan listrik untuk mengoperasikan peralatan dan mesin produksi, serta penerangan. Selain itu jaringan telepon sangat penting untuk komunikasi jarak jauh. Oleh karena itu, dibutuhkan analisa terkait kecukupan listrik dan telepon. Tabel 5.8 menjelaskan penilaian pada aspek ini.

Tabel 5.8 Penilaian Kecukupan Listrik dan Telepon pada Lokasi Pertama

Kecukupan Listrik dan Telepon	Nilai	Faktor Pertimbangan
Terlayani	1	Tidak terlayannya kecukupan listrik dan telepon untuk mendukung industri sekoci penolong
Tidak Terlayani	3	Terlayannya kecukupan listrik dan telepon untuk mendukung industri sekoci penolong

b) Kecukupan Air Bersih

Untuk mengoperasikan industri sekoci penolong dibutuhkan kecukupan air bersih. Air bersih ditinjau dari ketersediaan PDAM maupun air tanah pada daerah tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan analisa terkait kecukupan air bersih. Adapun klasifikasi kesesuaian lokasi dijelaskan pada Tabel 5.9 berikut:

Tabel 5.9 Penilaian Kecukupan Air Bersih

Kecukupan Air Bersih	Nilai	Faktor Pertimbangan
Terlayani	1	Tidak terlayannya kecukupan air bersih untuk mendukung industri sekoci penolong
Tidak Terlayani	3	Terlayannya kecukupan air bersih untuk mendukung industri sekoci penolong

c) Kecukupan Jaringan Jalan

Keberadaan jaringan jalan yang baik dapat mendukung proses produksi industri sekoci penolong, Tabel 5.10 menjelaskan penilaian pada aspek ini.

Tabel 5.10 Kecukupan Jaringan Jalan

Kecukupan Jaringan Jalan	Nilai	Faktor Pertimbangan
Akses jalan tidak memadai	1	Tidak terlayannya akses jalan untuk mendukung industri sekoci penolong
Akses jalan memadai	3	Terlayannya akses jalan untuk mendukung industri sekoci penolong

7. Modal

Dalam hal ini modal yang dimaksud adalah harga tanah per meter pada lokasi tersebut. Adapun klasifikasi kesesuaian lokasi berdasarkan modal dijelaskan pada Tabel 5.11 berikut:

Tabel 5.11 Penilaian Lokasi Terhadap Harga Tanah

Harga Tanah	Nilai	Faktor Pertimbangan
Harga >4 juta/m ²	1	Harga tanah pada lokasi tersebut lebih dari 4 juta
Harga 2 - 4 juta/m ²	2	Harga tanah pada lokasi tersebut antara 2 juta – 4 juta
Harga <2 juta/m ²	3	Harga tanah pada lokasi tersebut kurang dari 2 juta

Setelah nilai dari tiap-tiap kriteria diketahui, barulah proses penentuan lokasi dilakukan dengan cara menilai tiap-tiap calon lokasi sesuai dengan kriteria-kriteria yang sudah dijelaskan sebelumnya.

5.1.1. Lokasi Pertama

Berdasarkan survei yang telah dilakukan pada lokasi pertama yang terletak di **Jl. Kepatihan Industri, Kepatihan, Menganti, Kab. Gresik, Jawa Timur** maka didapatkan data sebagai berikut:

1. Kondisi Lahan

Kondisi-kondisi lahan dalam penentuan lokasi industri sekoci penolong terdiri atas kemampuan lahan dan penggunaan lahan

a) Kemampuan Lahan

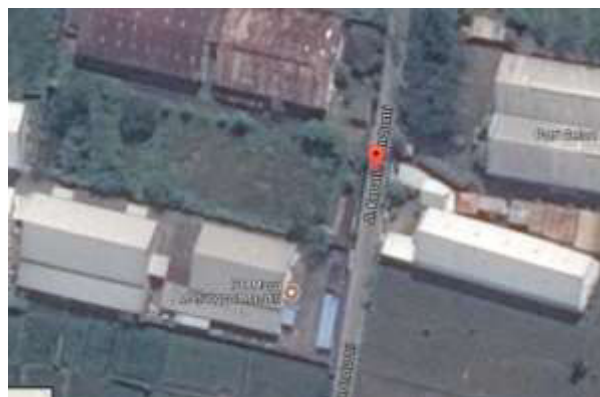
Kemampuan lahan di lokasi ini masuk ke dalam **klasifikasi tinggi (kelas 3)**. Hal tersebut dikarenakan daya dukung lahan yang sangat baik, ditinjau dari topografi yang landai, jenis tanah dengan tekstur sedang, dan bukan merupakan daerah yang rawan terjadi bencana. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 3**.

b) Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di lokasi ini masuk ke dalam klasifikasi **Kawasan Industri** yang memiliki peruntukan cukup baik untuk industri sekoci penolong. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 3**. Berikut adalah dokumentasi dari lokasi pertama:



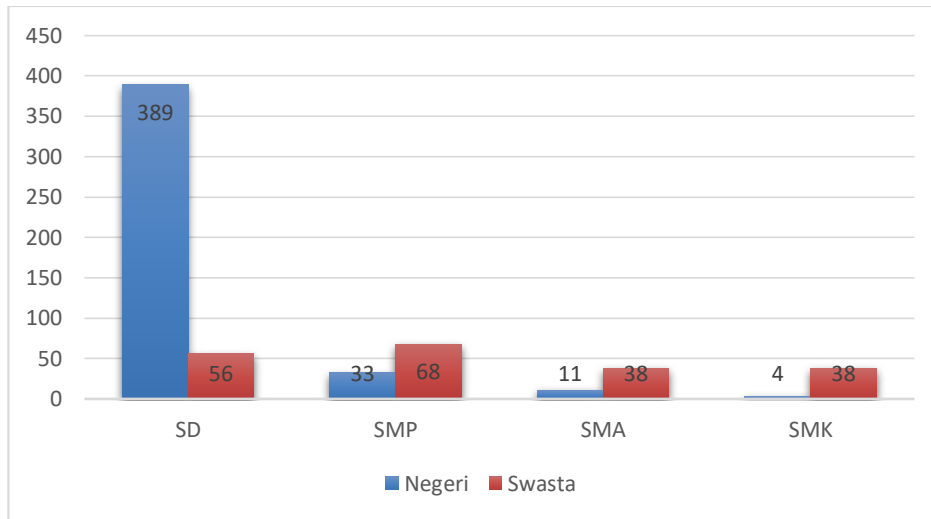
Gambar 5.4 Lokasi Lahan di Jl. Kepatihan Industri, Kepatihan, Menganti, Kab. Gresik, Jawa Timur



Gambar 5.5 Lokasi Lahan di Jl. Kepatihan Industri, Kepatihan, Menganti, Kab. Gresik, Jawa Timur Versi Satelit (Sumber : Google Map, 2017)

2. Ketersediaan Tenaga Kerja

Penentuan suatu lokasi industri mempertimbangkan ketersediaan tenaga kerja, seberapa banyak jumlah angkatan kerja yang secara resmi terdaftar sebagai pengangguran atau sedang mencari pekerjaan. Berikut ini merupakan data mengenai sarana pendidikan formal yang ada di wilayah Kabupaten Gresik tahun 2013:



Gambar 5.6 Jumlah Sarana Pendidikan Formal di Kab. Gresik
(sumber: BPS, 2017)

Berdasarkan Gambar 5.6 didapatkan sarana pendidikan formal di Kota Gresik mulai dari SD sampai SMA/SMK. Hal tersebut dapat menunjang industri sekoci penolong dalam hal ketersediaan tenaga kerja. Berikut adalah daftar perguruan tinggi di Kabupaten Gresik:

Tabel 5.12 Daftar Perguruan Tinggi Di Gresik

No.	Nama Perguruan Tinggi	Alamat
1	STT Qomaruddin	Jl. Raya Bungah No.1, Desa Bungah, kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik
2	Universitas Tri Tunggal	JL. RA Kartini, No. 294, KawisanyarKebomas, Tlogobendung, Kec. Gresik, Kabupaten Gresik
3	Universitas Gresik	Jl. Arif Rahman Hakim Gresik No.2B, Gapurosukolilo, Kec. Gresik, Kabupaten Gresik
4	STIT Raden Santri	Jl. Raden Santri V No.21, Kebungson, Kec. Gresik, Kabupaten Gresi
5	STIE NU	Jl. Kh. Abdul Karim No.60, Kemuteran, Kec. Gresik, Kabupaten Gresik
6	Darul Islam	JL KH. Kholil, No. 39, Pekelingan, Kec. Gresik, Kabupaten Gresik

Berdasarkan Tabel 5.12 sarana pendidikan khususnya perguruan tinggi di Gresik, cukup memadai untuk menunjang industri sekoci penolong. Sehingga diketahui bahwa **ketersediaan tenaga kerja pada daerah tersebut berlimpah**. Semakin banyak ketersediaan tenaga kerja, maka akan semakin sesuai digunakan untuk industri sekoci penolong dikarenakan dapat memberi *input* proses produksi industri. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 3**.

3. Ketersediaan Bahan Baku

Berikut ini merupakan data mengenai perusahaan pengolah *fiberglass* yang ada di wilayah Kabupaten Gresik dan Surabaya tahun 2017:

Tabel 5.13 Ketersediaan Bahan Baku di Jawa Timur

No.	Nama Perusahaan	Alamat
1	PT. Perdana Chemindo Perkasa / Perdana Kimia	Jl. Tembaan No.57C, Bubutan, Kota SBY, Jawa Timur 60174
2	UD. Perdana Kimia	Jalan Margomulyo Blok D/15 No. 3, Greges, Surabaya, Kota SBY, Jawa Timur 60183

Berdasarkan Tabel 5.13 kota Gresik memiliki ketersediaan bahan baku yang sedikit untuk penunjang industri sekoci penolong.

a) Kuantitas Bahan Baku

Berdasarkan Tabel 5.13 dapat diketahui bahwa **jumlah bahan baku pada daerah tersebut terbatas** dikarenakan ada dua perusahaan yang mengolah *fiberglass*. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 2**.

b) Jarak Bahan Baku

Jarak bahan baku disini merupakan jarak kecamatan dengan kecamatankecamatan yang dapat digunakan sebagai penghasil bahan baku. Semakin dekat dengan kecamatan tersebut, maka akan mudah memperoleh bahan baku.

Berdasarkan peninjauan bahan baku yang dibutuhkan dalam industri sekoci penolong ini didapatkan bahwa bahan baku *fiberglass* dapat didapatkan melalui perusahaan yang terlampir pada Tabel 5.13 dimana *supplier* terletak di Surabaya, sehingga **Kecamatan tersebut tidak berbatasan langsung dengan kecamatan penghasil bahan baku**, maka dapat diartikan **jaraknya jauh dengan bahan baku**. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 1**.

4. Pemasaran

Permintaan pasar dalam hal ini merupakan besaran pasar bagi industri sekoci penolong. Dalam hal ini klien tersebut adalah galangan kapal. Selain itu faktor yang berpengaruh adalah keberadaan pesaing industri sekoci penolong pada daerah tersebut. Berikut adalah daftar galangan kapal yang berada di daerah Jawa Timur:

Tabel 5.14 Contoh Galangan Kapal Baja Jawa Timur

No.	Nama Galangan Kapal	Alamat
1	PT.Adiluhung Saranasegara	Jl. Raya Ujung Piring, Ujung Piring, Kec. Bangkalan, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur 69118
2	PT Dok Dan Perkapalan Surabaya	Jl. Perak Bar. No.433-435, Perak Utara, Pabean Cantian, Kota SBY, Jawa Timur 60165
3	PT. Dumas Tanjung Perak Shipyards	Jl. Nilam Barat No.12, Perak Utara, Pabean Cantian, Kota SBY, Jawa Timur 60165
4	Lintech Seaside Facility	Desa Paciran, Jl. Tuban - Gresik KM. 60, Paciran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur 62264
5	PT Indonesia Marina Shipyards	Jalan Amak Khasim 3, Sidorukun, Kec. Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61112
6	P.T. PAL Indonesia	Jl. Hangtuh 295-297, RT.000/RW.00, Ujung, Semampir, Kota SBY, Jawa Timur 60155
7	PT. Orela Shipyards	Jl. Ujung Pangkah, Prupuh, Panceng, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61154
8	PT. Ben Santosa	Jl. Raya Kamal No. 1, Banyu Ajuh, Kamal, Banyu Ajuh, Kamal, Bangkalan Regency, East Java 69162
9	PT. Lamongan Marine Industries	Jl, Deandles km.63, Kemantren, Paciran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur 62264

Berdasarkan Tabel 5.14 terdapat beberapa wisata galangan kapal besi yang berada di sekitar lokasi perama. Hal tersebut dapat dijadikan segmentasi pasar tambahan untuk industri sekoci penolong selain dari target potensi pasar yang tertuang pada bab sebelumnya jika dibangun di daerah Gresik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dari tabel diatas **Adanya beberapa galangan dan belum adanya pesaing pada daerah tersebut**. Selain itu di **Jawa timur dan sekitarnya** juga terdapat banyak galangan kapal selain pada lokasi yang

tercantum pada Tabel 5.14 dan **adanya pesaing**. Jadi dapat diketahui bahwa permintaan pasar untuk daerah ini **bernilai 2**.

5. Rencana Tata Ruang Terkait Penentuan Lokasi

Rencana tata ruang sangat berpengaruh karena merupakan suatu instrumen untuk mengembangkan suatu wilayah. **Rencana Tata Ruang Lokasi Pada Wilayah Kab. Gresik** didapatkan bahwa Kab. Gresik termasuk kedalam **SSWP 3**, dikarenakan termasuk wilayah **untuk pengembangan industri**. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 3**.

6. Kecukupan Infrastruktur

Infrastruktur penunjang pada penelitian ini adalah listrik, air bersih, telepon, dan jaringan jalan. Keberadaan infrastruktur dapat mendukung industri sekoci penolong. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing infrastruktur:

a) Kecukupan Listrik dan Telepon

Untuk mengoperasikan industri sekoci penolong dibutuhkan kecukupan listrik untuk mengoperasikan peralatan dan mesin produksi, serta penerangan. Selain itu jaringan telepon sangat penting untuk komunikasi jarak jauh. Oleh karena itu, dibutuhkan analisa terkait kecukupan listrik dan telepon. Berikut adalah data terpasang, produksi, dan distribusi listrik di kab. Gresik tahun 2013-2015:

Tabel 5.15 Data Terpasang, Produksi dan Dstribusi Listrik Kab. Gresik

Tahun Year	Daya Terpasang (kVA)	Produksi Listrik (KWh)	Listrik terjual (KWh)	Dipakai Sendiri (KWh)	Susut/ Hilang (KWh)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2010		1 330 018 633	1 302 032 668	0	27 985 965
2011	589 238	1 437 893 429	1 371 938 829	0	65 954 600
2012	662 138	1 680 482 020	1 639 557 803	0	40 924 217
2013	744 051	1 788 390 991	1 738 542 181	0	49 848 810
2014	797 015	1 890 628 061	1 837 048 667	0	53 579 394

(sumber: PT. PLN, Gresik Tahun 2010-2014)

Berdasarkan Tabel 5.15 dapat diketahui bahwa **jaringan listrik dan telepon terlayani dengan baik**. Jadi dapat diketahui bahwa permintaan pasar untuk daerah ini bernilai **3**.

b) Kecukupan Air Bersih

Untuk mengoperasikan industri sekoci penolong dibutuhkan kecukupan air bersih. Air bersih ditinjau dari ketersediaan PDAM maupun air tanah pada daerah tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan analisa terkait kecukupan air bersih. **Pada lokasi ini air bersih terlayani dengan baik**. Jadi dapat diketahui bahwa kecukupan air bersih untuk daerah ini bernilai **3**.

c) Kecukupan Jaringan Jalan

Keberadaan jaringan jalan yang baik dapat mendukung proses produksi industri sekoci penolong. Berikut adalah data kecukupan jaringan jalan:

Tabel 5.16 Kecukupan Jaringan Jalan Gresik

Keadaan	Tahun 2016	
	Jl. Propinsi	Jl. Kabupaten
1. Jenis Permukaan		
a. Diaspal	46,48	329,29
b. Batu		13,6
c. Beton		16,32
d. Pavling		145,35
e. Tanah		1,3
f. Pasir		6,30
Jumlah	46,48	512,16
2. Kondisi Jalan		
a. Baik	35,64	261,28
b. Sedang	1,60	140,18
c. Sedang/Rusak	9,24	55,87
d. Rusak		54,83
Jumlah	46,48	512,16

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum Kab. Gresik

Berdasarkan Tabel 5.16 dapat diketahui bahwa kecukupan **jaringan jalan memadai**. Jadi dapat diketahui bahwa permintaan pasar untuk daerah ini bernilai **3**.

7. Modal

Dalam hal ini modal yang dimaksud adalah harga tanah per meter pada lokasi di lokasi pemilihan tersebut. Berdasarkan peninjauan langsung ke lokasi dan data pendukung dari peta badan pertanahan nasional, didapatkan bahwa harga tanah per m² di **Jl. Kepatihan**

Industri, Kepatihan, Menganti, Kab. Gresik, Jawa Timur adalah sekitar **4.25 juta/m²**. Jadi dapat diketahui bahwa penilaian modal untuk daerah ini **bernilai 1**.

5.1.2. Lokasi Kedua

Berdasarkan survei yang telah dilakukan pada lokasi kedua yang terletak di **Jl Raya Bojonegara, Bojonegara, Serang, Banten** maka didapatkan data sebagai berikut:

1. Kondisi Lahan

Kondisi-kondisi lahan dalam penentuan lokasi industri sekoci penolong terdiri atas kemampuan lahan dan penggunaan lahan

a) Kemampuan Lahan

Berdasarkan hasil peninjauan didapatkan bahwa kemampuan lahan untuk di **lokasi kedua** masuk ke dalam **klasifikasi sedang (kelas 2)**. Hal tersebut dikarenakan daya dukung lahan yang sedang, meskipun sebagian besar masih merupakan daerah rawa-rawa, dan bukan merupakan daerah yang rawan terjadi bencana. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 2**.

b) Penggunaan Lahan

Berdasarkan hasil peninjauan didapatkan bahwa penggunaan lahan untuk di **lokasi kedua** masuk ke dalam klasifikasi **Kawasan Industri** yang memiliki peruntukan cukup baik untuk industri sekoci penolong. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 3**. Berikut adalah dokumentasi dari lokasi kedua:



Gambar 5.7 Lokasi Lahan di Jl Raya Bojonegara, Bojonegara, Serang, Banten
(Sumber : rumah.com, 2017)



Gambar 5.8 Lokasi Lahan di Jl Raya Bojonegara, Bojonegara, Serang, Banten Versi Satelit
(Sumber : Google Map, 2017)



Gambar 5.9 Akses Jalan Lokasi Industri Cocok untuk Kegiatan Industri
(Sumber: Rumah.com,2017)

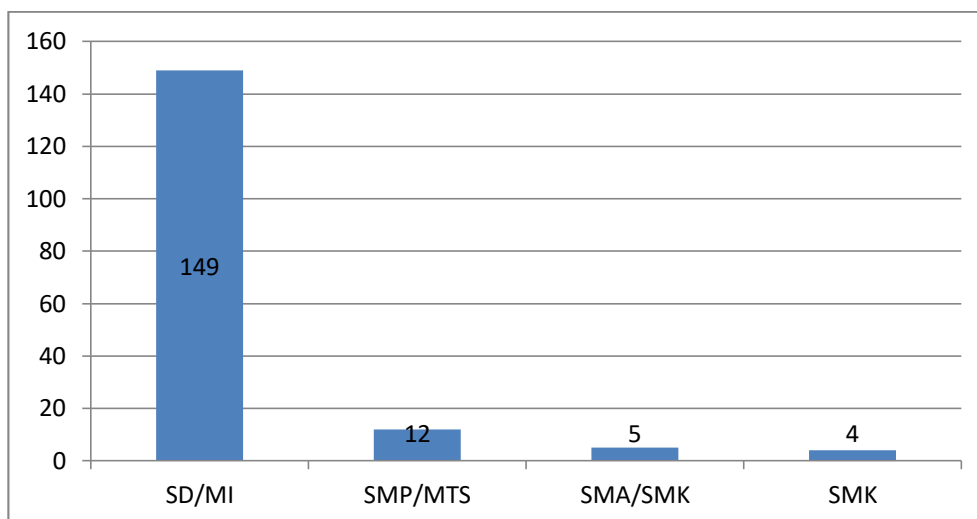
- Ketersediaan Tenaga Kerja

Berikut ini merupakan data mengenai jumlah pencari kerja dan sarana pendidikan formal yang ada di wilayah Kota Cilegon tahun 2015:

Tabel 5.17 Informasi Pencari Kerja Dirinci Menurut Dinas Tenaga Kerja Kabupaten/Kota (Jiwa) Tahun 2015

Sisa Tahun Lalu (2014)	Terdaftar Tahun Ini (2015)	Penempatan Tahun Ini	Dihapuskan Tahun Ini	Sisa Akhir Tahun
12.654	4.727	5.014	836	11.531

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2017)



Gambar 5.10 Pendidikan Formal Kec. Cilegon
(Sumber: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017)

Berdasarkan Tabel 5.17 didapatkan jumlah sarana pendidikan formal dan data pencari kerja di Kota Cilegon tahun 2015. Data tersebut dapat menunjang industri sekoci penolong dalam hal ketersediaan tenaga kerja. Berikut adalah daftar perguruan tinggi di Kota Cilegon dan sekitarnya:

Tabel 5.18 Daftar Perguruan Tinggi Di Cilegon dan Sekitarnya

No.	Nama Perguruan Tinggi	Alamat
1	Nusantara University of Technology	Jalan KH. Abdul Fatah Hasan No. 17, Cipare, Serang, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117
2	STTIKOM Insan Unggul Cilegon	Komplek Istana Cilegon, Jalan Sultan Ageng Tirtayasa Kav. 25-28 No. 146, Masigit, Kec. Jombang, Kota Cilegon, Banten 42414
3	Serang Raya University	Jalan Raya Serang, Cilegon KM. 5 Taman Drangong Serang, Drangong, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42116
4	Sekolah Tinggi Ilmu Administrasi Maulana Yusuf Banten	JL Trip Jamaksari, No. 44, Cinanggung, Kaligandu, Kaligandu, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42116

Berdasarkan Tabel 5.18 sarana pendidikan khususnya perguruan tinggi di Cilegon, cukup memadai untuk menunjang industri sekoci penolong. Sehingga dapat diketahui bahwa **ketersediaan tenaga kerja pada daerah tersebut berlimpah**. Semakin banyak ketersediaan tenaga kerja, maka akan semakin sesuai digunakan untuk industri sekoci

penolong dikarenakan dapat memberi *input* proses produksi industri. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 3**.

2. Ketersediaan Bahan Baku

Berikut ini merupakan data mengenai perusahaan pengolah *fiberglass* yang ada di wilayah Kabupaten Gresik dan Surabaya tahun 2017:

Tabel 5.19 Ketersediaan Bahan Baku di Banten

No.	Nama Perusahaan	Alamat
1	PT. Sinar Kimia	Jl. HOS Cokroaminoto No. 53, Ciledug, Kreo. Tangerang Selatan, Banten
2	PT.Pardic Jaya Chemicals	Jalan Jend. Gatot Subroto Km.3, Desa Cibodas Jatiuwung, Tangerang, Banten

Berdasarkan tabel Tabel 5.19 kota Gresik memiliki ketersediaan bahan baku yang sedikit untuk penunjang industri sekoci penolong.

a) Kuantitas Bahan Baku

Berdasarkan Tabel 5.19 dapat diketahui bahwa **jumlah bahan baku pada daerah tersebut terbatas** dikarenakan ada dua perusahaan yang mengolah *fiberglass*. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 2**.

b) Jarak Bahan Baku

Berdasarkan peninjauan bahan baku yang dibutuhkan dalam industri sekoci penolong ini didapatkan bahwa bahan baku *fiberglass* dapat didapatkan melalui perusahaan yang terlampir pada Tabel 5.19 dimana supplier terletak di Tangerang, sehingga **Kecamatan tersebut tidak berbatasan langsung dengan kecamatan penghasil bahan baku**, maka dapat diartikan **jaraknya jauh dengan bahan baku**. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 1**.

3. Pemasaran

Permintaan pasar dalam hal ini merupakan besaran pasar tambahan bagi industri sekoci penolong. Adapun besaran permintaan pasar sesuai dengan jarak dari klien lokasi. Dalam hal ini klien tersebut adalah galangan kapal baja. Selain itu faktor yang berpengaruh adalah keberadaan pesaing industri sekoci penolong pada daerah tersebut. Berikut adalah galangan kapal yang berada di daerah Banten:

Tabel 5.20 Contoh Galangan Kapal Baja di Banten

No.	Nama Galangan Kapal	Alamat
1	PT. Dok Pulo Ampel	Jl. Salira Indah, Bojonegara, Serang, Banten 42454
2	PT. Samudra Marine Indonesia	Jalan Bojonegara, Kampung Lumalang, Bojonegara, Serang, Banten 42454
3	PT. Harapan Teknik Shipyard	Argawana, Puloampel, Serang, Banten

Berdasarkan Tabel 5.20 terdapat beberapa galangan kapal baja yang berada di sekitar lokasi kedua. Hal tersebut dapat dijadikan segmentasi pasar tambahan untuk industri sekoci penolong selain dari target potensi pasar yang tertuang pada bab sebelumnya jika dibangun di daerah Cilegon. Sehingga dapat disimpulkan bahwa lokasi ini **memiliki beberapa galangan kapal dan belum adanya pesaing pada daerah tersebut**. Selain itu di Banten **dan sekitarnya** juga terdapat banyak galangan kapal selain pada lokasi yang tercantum pada Tabel 5.20 dan **belum ada pesaing**. Jadi dapat diketahui bahwa permintaan pasar untuk daerah ini **bernilai 3**.

4. Rencana Tata Ruang Terkait Penentuan Lokasi

Berdasarkan peninjauan lokasi yang terletak pada daerah industri dari **Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Cilegon** didapatkan bahwa Kota Cilegon termasuk kedalam **SSWP 3**, dikarenakan termasuk wilayah **untuk pengembangan industri**. Jadi dapat diketahui bahwa lokasi tersebut **bernilai 3**.

5. Kecukupan Infrastruktur

Infrastruktur penunjang pada penelitian ini adalah listrik, air bersih, telepon, dan jaringan jalan. Keberadaan infrastruktur dapat mendukung industri sekoci penolong. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing infrastruktur:

a) Kecukupan Listrik dan Telepon

Untuk mengoperasikan industri sekoci penolong dibutuhkan kecukupan listrik untuk mengoperasikan peralatan dan mesin produksi, serta penerangan. Selain itu jaringan telepon sangat penting untuk komunikasi jarak jauh. Oleh karena itu, dibutuhkan analisa terkait kecukupan listrik dan telepon. Berikut adalah data terpasang, produksi, dan distribusi listrik di Cilegon 2012-2014:

Tabel 5.21 Kebutuhan Listrik Lokasi Kedua

Uraian	2012	2013	2014
Daya Terpasang (KW)	175 470 530	200 863 130	223 413 630
Produksi Listrik (KWh)	375 317 198	402 371 130	424 081 895
Listrik Terjual (KWh)	343 820 943	382 331 875	415 773 017
Susut/ Hilang (KWh)	31 496 255	20 039 255	8 308 878
Jumlah	926 104 926	1 005 605 390	1 071 577 420

(sumber: PT. PLN, Gresik)

Berdasarkan Tabel 5.21 dapat diketahui bahwa lokasi pertama sudah teraliri oleh aliran listrik. Hal tersebut merupakan salah satu faktor penting untuk pembangunan industri sekoci penolong. Sehingga dapat diketahui bahwa **jaringan listrik dan telepon terlayani dengan baik**. Jadi dapat diketahui bahwa permintaan pasar untuk daerah ini bernilai 3.

b) Kecukupan Air Bersih

Untuk mengoperasikan industri sekoci penolong dibutuhkan kecukupan air bersih. Air bersih ditinjau dari ketersediaan PDAM maupun air tanah pada daerah tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan analisa terkait kecukupan air bersih. Berikut merupakan data jumlah penyaluran air di kota cilegon tahun 2014.

Tabel 5.22 Data Jumlah Penyaluran dan Tarif Air di Kota Cilegon Tahun 2014

Fasilitas	Jumlah	Tarif 0-10 M ³ (Rp)	Tarif >10M ³ (Rp)
Kran Umum	3.934	1.500	1.500
Sosial A	67.438	1.500	1.500
Sosial B	133.300	1.900	3.200
Rumah Tangga	3.632.673	2.000	3.800
Industri Kecil	4.812	5.500	6.200
Industri Besar	-	6.300	6.500

(Sumber: PDAM Cilegon Mandiri Kota Cilegon)

Sehingga dapat diketahui bahwa **air bersih terlayani dengan baik**. Jadi dapat diketahui bahwa permintaan pasar untuk daerah ini bernilai 3.

6. Kecukupan Jaringan Jalan

Keberadaan jaringan jalan yang baik dapat mendukung proses produksi industri sekoci penolong, karena proses pembelian material hingga proses *delivery* sekoci penolong

membutuhkan kondisi jalan dan ruas jalan yang baik. Berikut adalah data kecukupan jaringan jalan:

Tabel 5.23 Kecukupan Jaringan Jalan Cilegon

Keadaan <i>Condition</i>	Status Jalan <i>Road Level</i>		
	Negara <i>State</i>	Provinsi <i>Province</i>	Kota <i>Municipality</i>
(1)	(2)	(3)	(5)
I. Jenis permukaan <i>Type of surface :</i>	32,32	3,42	348,32
a. Diaspal / <i>asphalted</i>	32,32	3,42	348,32
b. Kerikil / <i>gravel</i>	-	-	-
c. Tanah / <i>earth</i>	-	-	-
II. Kondisi jalan <i>Road condition</i>	32,32	3,42	348,32
a. Baik / <i>Good</i>	28,82	3,42	238,03
b. Sedang / <i>Moderate</i>	3,50	-	66,20
c. Rusak / <i>Damage</i>	-	-	23,06
d. Rusak berat <i>Seriously damage</i>	-	-	21,03
III. Kelas jalan <i>Road class</i>	32,32	3,42	348,32
a. Kelas I / <i>Class I</i>	-	-	-
b. Kelas II / <i>Class II</i>	32,32	-	-
c. Kelas III / <i>Class III</i>	-	3,42	348,32
d. Kelas IIIa / <i>Class IIIa</i>	-	-	-
e. Kelas IIIb / <i>Class IIIb</i>	-	-	-
f. Kelas IIIc / <i>Class IIIc</i>	-	-	-
g. Tidak dirinci / <i>Unspecified</i>	-	-	-
Jumlah	32,32	3,42	348,32

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kota Cilegon
Source : Office of Public Works City of Cilegon

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum Kota Cilegon

Tabel 5.23 dapat diketahui bahwa kecukupan **jaringan jalan memadai**. Jadi dapat diketahui bahwa permintaan pasar untuk daerah ini **bernilai 3**.

7. Modal

Berdasarkan hasil peninjauan dan data pendukung dari peta badan pertanahan nasional, didapatkan bahwa harga tanah per m² di **Jl Raya Bojonegara, Bojonegara, Serang, Banten** adalah sekitar **1.000.000 Ribu/m²**. Jadi dapat diketahui bahwa penilaian modal daerah ini **bernilai 3**.

Setelah kriteria dari setiap calon-calon lokasi industri ditentukan, barulah perhitungan pembobotan dapat dilakukan untuk mengetahui lokasi yang paling cocok untuk digunakan sebagai lokasi pabrik sekoci penolong, dimana nilai pembobotan dari masing-masing kriteria mengacu pada perhitungan pairwise prioritas yang sudah dijelaskan sebelumnya. Berikut merupakan rekapitulasi nilai dari lokasi dan perhitungan pembobotannya:

Tabel 5.24 Aspek Pertimbangan dan Pembobotan dalam Pemilihan Lahan

Pertimbangan	Bobot	Sub Pertimbangan	Bobot	Skor Lokasi 1	Skor Lokasi 2	Penilaian Lokasi 1	Penilaian Lokasi 2
Kondisi lahan	0,175	Kemampuan lahan	0,08743	3	2	0,052458	0,034972
		Penggunaan lahan	0,08743	3	3	0,043715	0,043715
Ketersediaan tenaga kerja	0,068	Jumlah dan kualitas pendidikan	0,06786	3	3	0,033928	0,033928
Ketersediaan bahan baku	0,109	Kuantitas, kontinuitas, jarak bahan baku	0,10909	3	3	0,054543	0,054543
Pemasaran	0,124	Industri pesaing dan pasar	0,12417	2	2	0,062085	0,062085
Rencana tata ruang	0,039	Pengembangan wilayah	0,03856	3	3	0,019279	0,019279
Modal	0,245	Harga Tanah	0,24479	1	3	0,061197	0,183591
Kecukupan infrastruktur	0,241	Kecukupan listrik, air bersih, telepon, dan jaringan jalan	0,24068	3	3	0,120341	0,120341
Total	1		1	21	22	0,44755	0,55245

Dari Tabel 5.24 diketahui nilai pembobotan dari tiap-tiap aspek dan sub aspek dalam pemilihan lokasi calon industri sekoci penolong yang sudah jelaskan sebelumnya, didapatkan bahwa pemilihan lokasi untuk pembangunan industri sekoci penolong adalah lokasi kedua dengan nilai 0,55245 yang terletak di **Jl Raya Bojonegara, Bojonegara, Serang, Banten**.

5.2. Perencanaan Produk

Desain produk adalah hal yang sangat penting dalam proses produksi. Desain produk yang baik akan membantu menghasilkan kualitas produk yang baik, dimana untuk sekoci penolong yang merupakan alat keselamatan, kualitas adalah hal yang penting. Namun untuk menentukan desain sekoci penolong yang optimal dari segi konstruksi, kualitas, dan biaya tidaklah mudah, sehingga dibutuhkan riset secara terus menerus. Adapun desain sekoci penolong yang digunakan pada tugas akhir ini mengacu pada produk sekoci penolong milik NORSAFE.

5.2.1. Data Kapasitas dan Ukuran Sekoci Penolong

Dari 3 jenis sekoci penolong yang akan dibangun, perhitungan sekoci penolong tipe tertutup kapasitas 80 Orang akan dijadikan contoh perhitungan pada bab ini, karena kapasitasnya yang paling besar dan perhitungan fasilitas produksi mengacu pada jenis produk ini. Data kapasitas dan ukuran sekoci penolong berbahan *fiberglass* yang akan dibangun memiliki ukuran sebagai berikut:

Tabel 5.25. Ukuran Utama Sekoci Penolong Tipe *Totally Enclosed* Kapasitas 80 Orang

<i>Length Overall</i>	8,56 m
<i>Height</i>	3,30 m
<i>Beam</i>	3,15 m
<i>Capacity Maximum</i>	80 persons
<i>Weight boat with equipment</i>	4.600 kg
<i>Weight with equipment and max capacity</i>	11.200 kg
<i>Hook Distance</i>	8,00 m
<i>Material</i>	GRP
<i>Engine Type</i>	<i>Inboard Diesel</i>
<i>Speed</i>	6 Knots

Berikut merupakan gambaran dari produk acuan sekoci penolong Norsafe JYN 85 :

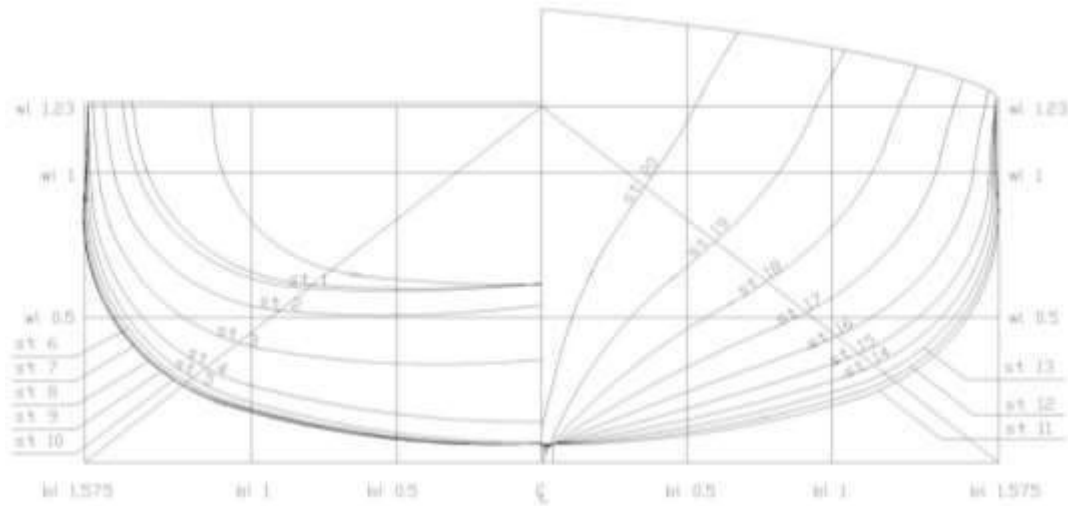


Gambar 5.11 JYN 115 100 Person

(Sumber : Norsafe, 2017)

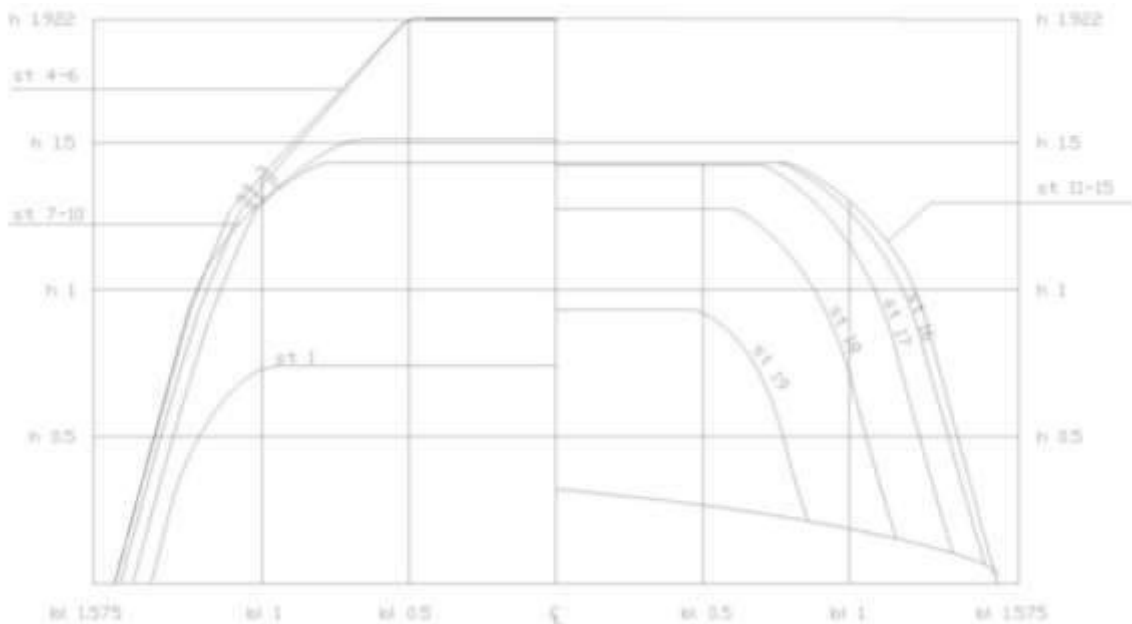
5.2.2. Desain Sekoci Penolong

Desain sekoci penolong ini mengacu pada sekoci penolong produk NORSAFE dengan nomor seri JYN-85, untuk bisa melakukan perhitungan material *fiberglass*, dibutuhkan rencana garis dari produk untuk dapat dihitung luasan kulit kasko sekoci penolong, berikut merupakan rencana garis dari sekoci penolong 8.56m yang direncanakan:



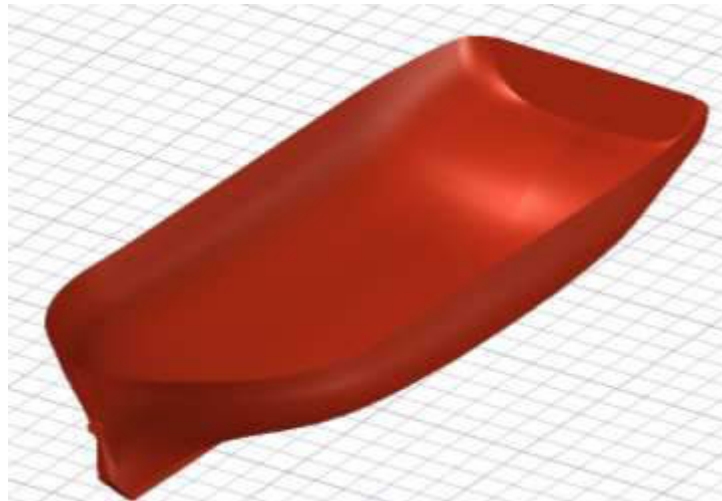
Gambar 5.12 *Bodyplan* Sekoci Penolong 8.56m

Selain *Bodyplan* bagian lain dari sekoci penolong yang harus diketahui luasannya untuk dapat dihitung kebutuhan materialnya adalah bagian *canopy*, berikut merupakan *canopyplan* dari sekoci penolong 8.56m



Gambar 5.13 *Canopyplan* Sekoci Penolong 8.56m

Rencana garis adalah gambar yang memproyeksikan bentuk lambung kapal dari beberapa sudut pandang. Bentuk lambung kapal sangat mempengaruhi performa baik stabilitas kapal, daya muat serta kecepatan kapal. Rencana garis tampak depan ini didapat dari memproyeksikan model 3D JYN-85 menggunakan *software* AutoCAD dan Maxsurf. Berikut merupakan proyeksi 3D dari Sekoci Penolong 8.56m :



Gambar 5.14 Gambar Proyeksi 3D Lambung Sekoci Penolong 8.56m

Selain lambung, proyeksi 3D *canopy* sekoci penolong juga dibutuhkan, berikut merupakan proyeksi 3D *canopy* sekoci penolong 8.56m



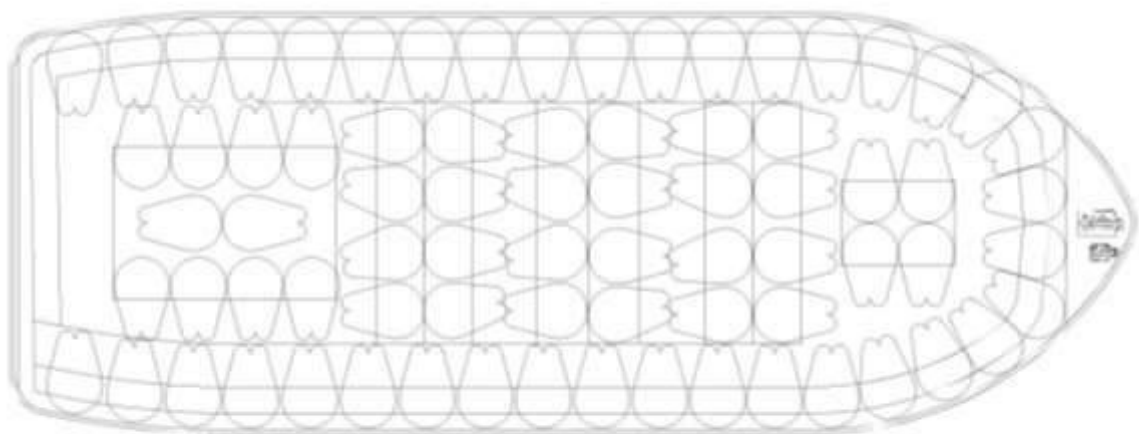
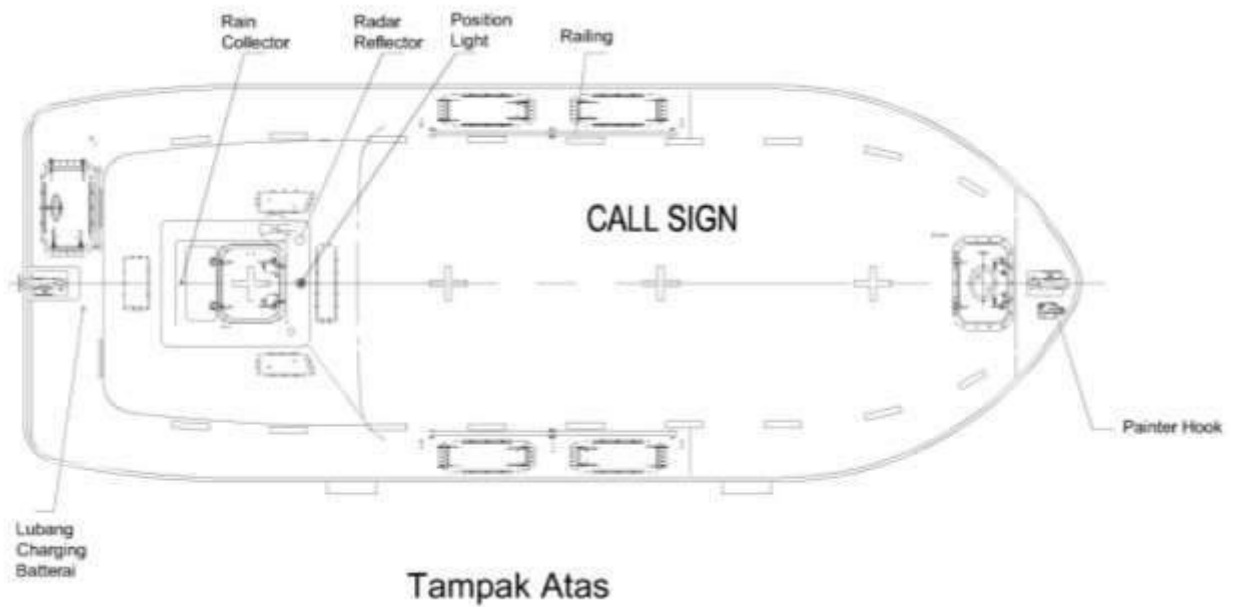
Gambar 5.15 Proyeksi 3D *Canopy* Sekoci Penolong 8.56m

Proyeksi 3D ini dapat digunakan sebagai acuan dalam perhitungan kulit sekoci penolong, selain itu proyeksi 3D ini juga bisa digunakan sebagai acuan dalam pembuatan *mold* sekoci penolong. Berikut merupakan proyeksi 3D utuh dari sekoci penolong 8.56m



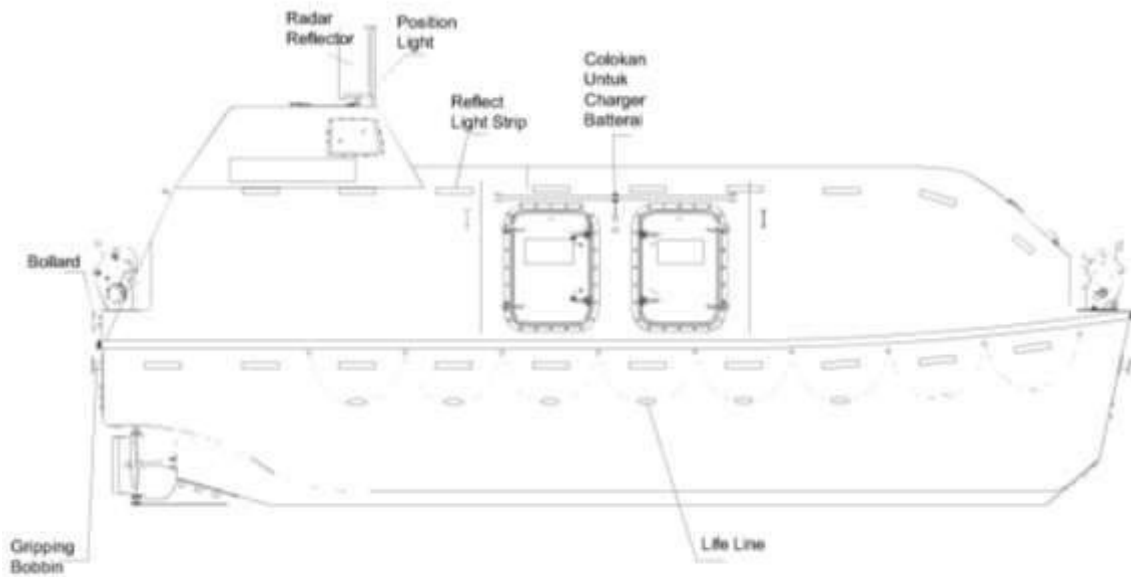
Gambar 5.16 Proyeksi 3D Sekoci Penolong 8.56m

Selain rencana garis, untuk mengetahui bentuk serta komponen sekoci penolong, dibutuhkan juga rencana umum. Rencana umum (*General Arrangement*) adalah gambar yang menunjukkan tata letak ruangan, perlengkapan, dan permesinan pada kapal. Gambar ini nantinya dapat dijadikan acuan dalam perhitungan material *outfitting* dan permesinan sekoci penolong. Berikut merupakan rencana umum sekoci penolong 8.56m:

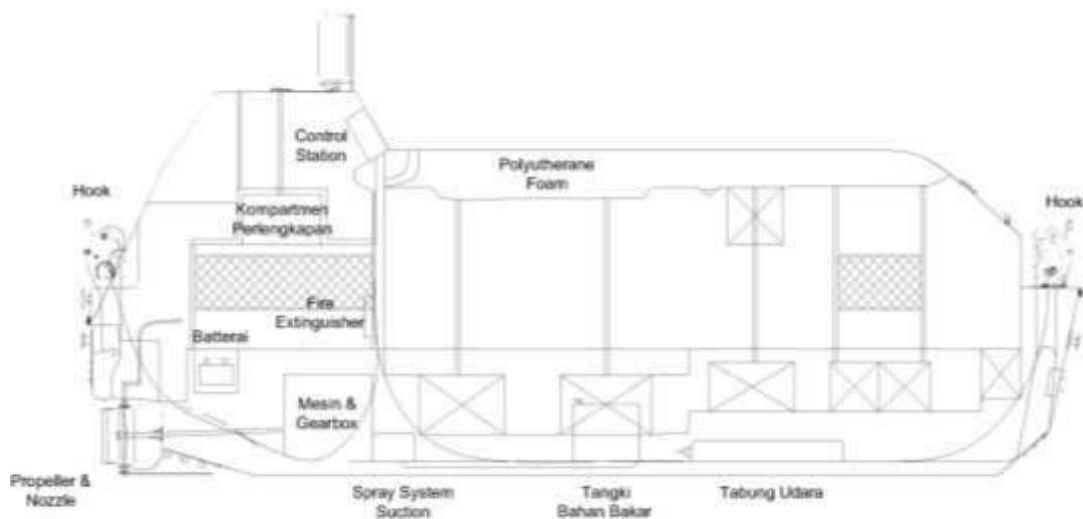


Gambar 5.17 Rencana Umum Tampak Atas dan Penataan Tempat Duduk Sekoci Penolong 8.56m

Rencana umum ini dapat digunakan untuk menentukan *outfitting* luar kapal seperti *position light*, *radar reflector*, *Lifeline* hingga jumlah penumpang yang ada di atas sekoci penolong, dimana penataan tempat duduk mengacu ke peraturan SOLAS 1974 CH III.



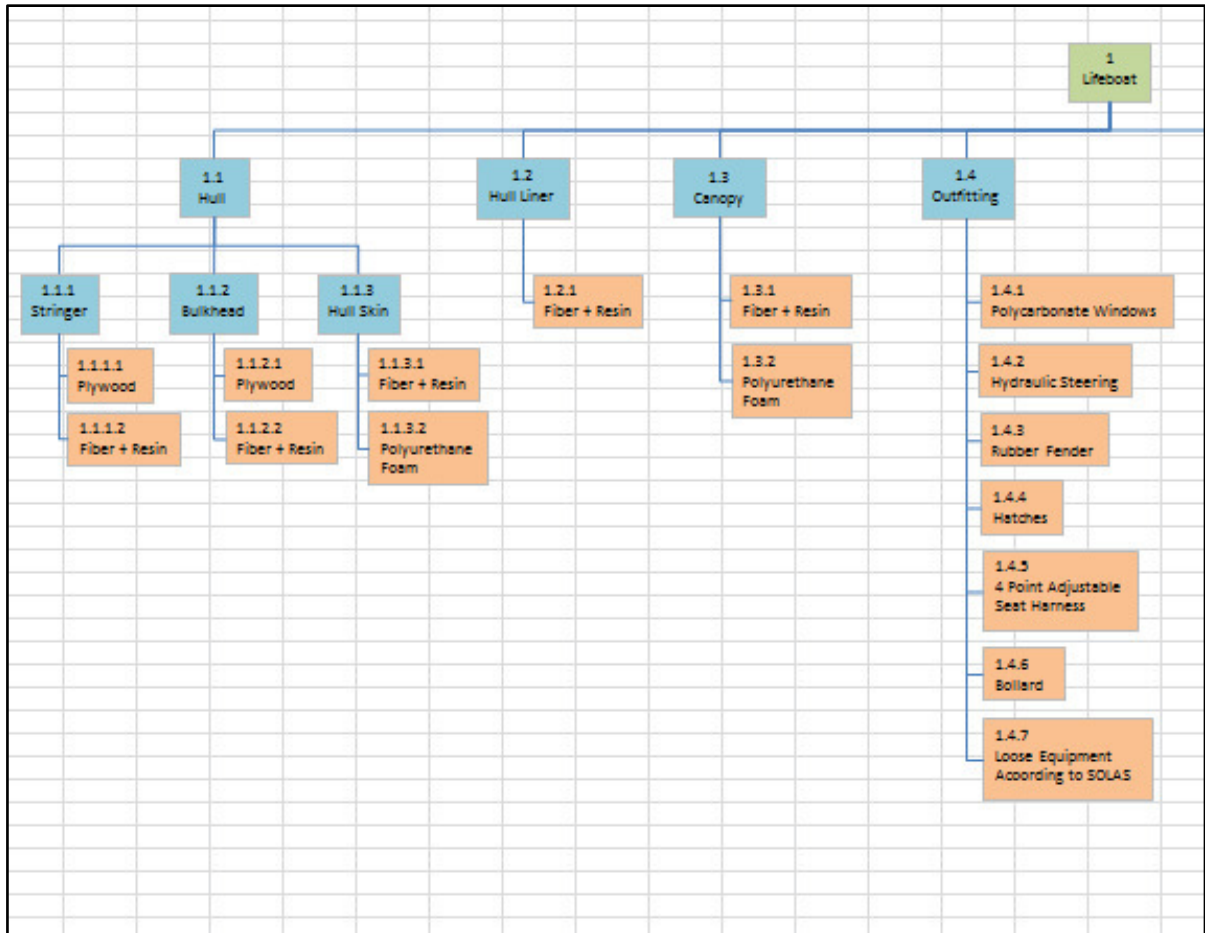
Tampak Samping



Tampak Samping

Gambar 5.18 Rencana Umum Tampak Samping Luar (Atas) dan Dalam (Bawah) Sekoci Penolong 8.56m

Rencana umum ini digunakan untuk menghitung kebutuhan perlengkapan mesin yang ada pada sekoci penolong. Dari bantuan rencana umum, dan juga spesifikasi sekoci penolong acuan, dapat dibuat PWBS (Product Work Breakdown Structure) dari sekoci penolong, berikut merupakan PWBS Sekoci Penolong 8.56m yang didapatkan dari spesifikasi produk acuan:

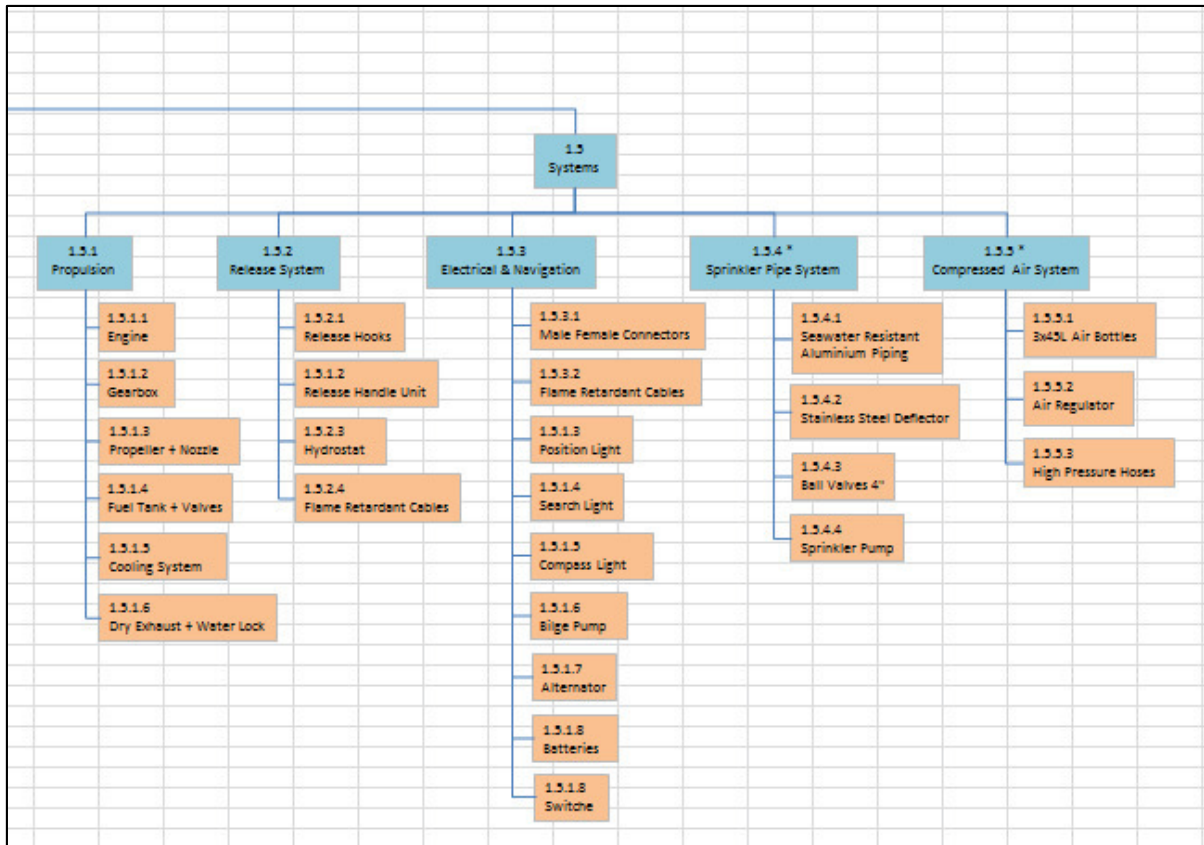


Gambar 5.19 WBS Sekoci Penolong Tipe *Totally Enclosed* Bagian 1

Gambar 5.19 menjelaskan *product work breakdown structure* dari sekoci penolong tipe *Totally Enclosed* ukuran 8.56m yang akan diproduksi, dimana bagian ini menjelaskan *product work breakdown structure* dari bagian kasko sekoci penolong. Angka pada gambar menjelaskan *level* dari produk tersebut. Contohnya :

- 1. *Lifeboat* = Level 1
- 1.1. *Hull* = Level 2
- 1.1.1. *Stringer* = Level 3
- 1.1.1.1. Material FRP (Fiber,Resin,dll) = Level 4

Selain itu warna pada Gambar 5.19 menjelaskan apakah material dibeli atau diproduksi, dimana warna biru berarti diproduksi, sedangkan warna oranye berarti dibeli. Dapat dilihat bahwa kebanyakan *material level 4* dibeli, hal ini dikarenakan industri tidak memiliki fasilitas untuk memproduksi material tersebut, dan hanya berfokus pada produksi sekoci penolong.



Gambar 5.20 WBS Sekoci Penolong Tipe *Totally Enclosed* Bagian 2

Gambar 5.20 menjelaskan *product work breakdown structure* dari sekoci penolong tipe *Totally Enclosed* ukuran 8.56m yang akan diproduksi, dimana bagian ini menjelaskan *product work breakdown structure* dari bagian sistem sekoci penolong. Seperti dijelaskan pada bab sebelumnya, sistem sekoci penolong terbagi menjadi :

- Propulsi
- Pelepasan (*Release System*)
- Elektrikal dan Navigasi
- Pipa Sprinkler
- Udara Terkompres

Dimana sistem pipa sprinkler dan udara terkompres hanya untuk digunakan pada produk bertipe *fire-protected*

Gambar –gambar tersebut mengilustrasikan *product work breakdown structure* dari sekoci penolong yang akan diproduksi dimana produk akan *diassembly* dari berbagai macam item yang sebelumnya dipersiapkan. Dari *product work breakdown structure* ini proses produksi dapat dibuat. Untuk menghitung kebutuhan material, diperlukan perhitungan lebih lanjut dari desain yang digunakan sebagai acuan.

1. Perhitungan Luasan Sekoci Penolong

Dengan menghitung luasan lambung kapal menggunakan metode bonjean dari gambar rencana garis, didapatkan data perhitungan luasan untuk konstruksi kapal. Berikut tabel perhitungan luasan salah satu bagian sekoci penolong:

Tabel 5.26 Bonjean Luasan Lambung Sekoci Penolong

ST	Girth	F.s	Hasil
1	1,619	1	1,619
2	3,052	4	12,208
3	3,791	2	7,582
4	3,862	4	15,450
5	3,862	2	7,725
6	3,200	4	12,799
7	3,200	2	6,399
8	3,200	4	12,799
9	3,200	2	6,399
10	3,200	4	12,799
11	3,200	2	6,399
12	3,200	4	12,799
13	3,200	2	6,399
14	3,200	4	12,799
15	3,200	2	6,399
16	2,546	4	10,182
17	2,311	2	4,621
18	1,705	4	6,821
19	0,829	1	0,829
Total			163,030

$$\text{Luas Kulit} = 2 \times \left(\frac{1}{3} \times \frac{L}{\text{Jumlah Station}} \times \text{Total} \right)$$

$$\text{Luas Kulit} = 48,62 \text{ m}^2$$

Tabel 5.26 menjelaskan cara perhitungan kulit luar lambung kapal dengan menggunakan metode simpson dimana didapatkan luasan kulit sebesar 48.62 m². Dengan cara yang sama, bisa didapatkan luasan-luasan bagian lain dari sekoci penolong, Berikut hasil perhitungan luasan sekoci penolong:

Tabel 5.27. Luasan Sekoci Penolong yang akan di laminasi

Nama Bagian	Luas (m²)
Lambung	
Lunas	9.79
Pelat Alas	14.05
Pelat Sisi	32.78
Pelat Geladak	40.08
Cannopy	48.62
Sekat	
Sekat Kamar Mesin	1.633
Sekat Tubrukan	1.633
Sekat Tangki	0.408
Konstruksi dan Profil	
Center Girder	3.19
Side Girder	5.73
Side Girder in ER	1.66
Pembujur Alas	4.77
Floor/Wrang	13.71
Pembujur Sisi	21.21
Gading	10.32
Balok Geladak	13.62
Pembujur Geladak	11.91
Penegar Sekat	0.74
Penegar Sekat ER	1.14

Luasan yang didapatkan dari Tabel 5.27 dapat digunakan untuk menghitung jumlah laminasi dari sekoci penolong nantinya.

2. Perhitungan Tebal Laminasi Material

Untuk menghitung laminasi dari tiap bagian sekoci penolong, ketebalan dari tiap jenis laminasi yang akan digunakan harus diketahui terlebih dahulu, dimana perhitungan ketebalan mengacu kepada peraturan ketebalan BKI "Rules for Fiberglass Reinforced Plastics Ships", Berikut merupakan glass content dari tiap – tiap jenis laminasi yang akan digunakan:

Tabel 5.28 Glass Content dan Specific Gravity Material Laminasi

No.	Jenis Material	Glass Content %	Specific Gravity
1	Chopped Strand Mat	30	1.40
2	Woven Roving	45	1.60
3	Multiaxial	70	1.90
4	Resin Polyester	-	1.28
5	Resin Vynil Ester	-	1.10

Dimana ketebalan material laminasi yang didapat dari perhitungan sebesar :

Tabel 5.29. Ketebalan Setiap Jenis *Fiberglass*

Material	Tebal (mm)
Gelcoat*	0,5
Chopped Strand Matt 300	0,761
Chopped Strand Matt 450	1,142
Woven Roving 600	0,948
Woven Roving 800	1.264

*Berdasarkan peraturan BKI Bab 5, Pasal A, Ayat 8, ketebalan Gelcoat adalah 0.5 mm

Tabel 5.29 menjelaskan ketebalan lapisan dari tiap-tiap material menurut perhitungan peraturan klas yang sebelumnya dijelaskan, dimana hasilnya dapat digunakan untuk menghitung total tebal lapisan yang dibutuhkan dari konstruksi sekoci penolong.

3. Perhitungan Kekuatan Konstruksi Sekoci Penolong

Perhitungan konstruksi sekoci penolong digunakan untuk memastikan bahwa laminasi yang direncanakan mencukupi peraturan kekuatan, Untuk menghitung ketebalan dari lambung luar sekoci penolong, harus diketahui terlebih dahulu persyaratan minimal konstruksi lambung sekoci penolong, berikut hasil perhitungan persyaratan minimal konstruksi yang mengacu pada peraturan DNV GL:

Tabel 5.30 Perhitungan Beban DNV-GL

No	Konstruksi	Beban (kN/m ²)
1	Alas	26,40
2	Sisi	17,85
3	Geladak/ <i>Hull Liner</i>	10,466
4	Dinding Kabin/ <i>Cannopy</i>	10,466

Menurut SOLAS 1974 CH III, Sekoci Penolong harus memiliki kekuatan yang cukup untuk tahan terhadap hantaman dari sisi kapal dengan percepatan minimal 3.5 m/s, dan hantaman air laut dari ketinggian minimal 3m. Berikut merupakan hasil perhitungan kuat hantaman:

Tabel 5.31 Perhitungan Impact SOLAS 1974

No	Konstruksi	Beban (kN/m ²)
1	Alas	18,31
2	Sisi	17,15

Dari perhitungan beban tersebut, dipilih beban paling besar untuk dihitung. Lalu tebal laminasi dihitung dengan membandingkan glass weight tersebut dan tebal laminasi minimal.

Tabel 5.32 Contoh Hasil Perhitungan Tebal Laminasi Alas Sekoci Penolong

Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)		Banyak Lapisan		Total Tebal Tiap Lapis (mm)	
Gelcoat	0,50	mm	1	lapisan	0,5	mm
CSM300	0,761	mm	1	lapisan	0,761	mm
CSM450	1,142	mm	5	lapisan	5,709	mm
WR600	0,948	mm	2	lapisan	1,896	mm
WR800	1,264	mm	2	lapisan	2,528	mm
Total			10	lapisan	10,894	mm

Dari Tabel 5.32 didapatkan bahwa tebal lapisan laminasi mencukupi persyaratan yaitu > 10,4 mm sesuai perhitungan BKI, dengan total *Glass Weight* 5350 g/m²

Tabel 5.33 Contoh Hasil Perhitungan Tebal Laminasi Sisi Sekoci Penolong

Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)		Banyak Lapisan		Total Tebal Tiap Lapis (mm)	
Gelcoat	0,50	mm	1	lapisan	0,5	mm
CSM300	0,761	mm	1	lapisan	0,761	mm
CSM450	1,142	mm	4	lapisan	4,567	mm
WR600	0,948	mm	0	lapisan	0	mm
WR800	1,264	mm	4	lapisan	5,056	mm
Total			9	lapisan	10,384	mm

Dari Tabel 5.33 didapatkan bahwa tebal lapisan laminasi mencukupi persyaratan yaitu > 9,9 mm sesuai perhitungan BKI, dengan total *Glass Weight* 5300 g/m². Untuk menghitung lapisan sekoci penolong digunakan metode yang sama sehingga didapatkan :

Tabel 5.34 Rekapitulasi Lapisan Laminasi Sekoci Penolong

Bagian Kapal	Minimal Tebal Laminasi (mm)		Tebal & Jumlah Laminasi	
			(mm)	(lapisan)
Lunas	12,424	mm	13,30	12
Alas	10,4	mm	10,89	10
Sisi samping	9,9	mm	10,38	9
Geladak	7,16	mm	7,98	7
Cannopy	4	mm	9,62	10
Gading	4	mm	4,81	5
Balok Geladak	4	mm	4,81	5
Pembujur Sisi	4	mm	4,81	5
Pembujur Alas	4	mm	4,81	5
Pembujur Geladak	4	mm	4,81	5
Penegar Sekat dan Tangki	3	mm	4,81	5
Center Girder	8,42	mm	8,86	9

Bagian Kapal	Minimal Tebal Laminasi (mm)		Tebal & Jumlah Laminasi	
			(mm)	(lapisan)
Side Girder	6,07	mm	6,84	7
Side Girder Kamar Mesin	8,42	mm	8,86	9
Floor/Wrang	3,42	mm	5,31	5
Dinding Sekat	3,29	mm	5,31	5
Dinding Tangki	6,00	mm	6,84	7

Dari rekapitulasi perhitungan ketebalan inilah, kebutuhan material kasko sekoci penolong dapat dihitung.

4. Kebutuhan Material Pembangun Badan Sekoci Penolong

Material yang digunakan pada proses pembangunan sekoci penolong dengan metode *Vacuum Infusion* ini menggunakan beberapa material yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Kebutuhan jumlah material resin dan *fiberglass* pada pembangunan sekoci penolong pada data perhitungan sebelumnya yang didasarkan pada peraturan BKI dan DNV-GL. Material pembangunan sekoci penolong terbagi dalam beberapa kelompok, diantaranya adalah material cetakan, material *fiberglass*, material penunjang, dan material alat. Berikut merupakan data kebutuhan material yang digunakan pada proses pembangunan sekoci penolong:

Tabel 5.35 Kebutuhan Material Cetakan Sekoci Penolong Kapasitas 80 Orang

No	Jenis Material	Jumlah	Satuan
1	Triplek Melamin	115	lembar
2	Kayu Meranti Uk. 6 x 12 x 400	210	batang
3	Kayu Meranti Uk. 4 x 6 x 400	280	batang
4	Kayu Meranti Uk. 2 x 3 x 400	312	batang
5	Paku Uk. 7 Cm	135	kg
6	Kayu Triplek 9 mm	60	lembar
7	Kayu Triplek 12 mm	75	lembar
8	Lem Kuning	30	kg

Tabel 5.35 merincikan jenis-jenis material yang dibutuhkan dalam proses pembuatan cetakan sekoci penolong. Karena produk sekoci penolong bersifat *mass product*, maka cetakan hanya dibuat sekali saja dan hanya akan diganti jika ada perbaikan atau inovasi desain. Selain kebutuhan material cetakan, material *fiberglass* juga dapat dihitung, berikut merupakan data berat dan luasan serat material *fiberglass*:

Tabel 5.36 Berat Serat, Berat dan Luas Roll Material Fiberglass

Jenis Fiber	Berat Serat (Kg/m ²)	Berat 1 Roll (Kg)	Luas 1 Roll (m ²)
CSM300	0.3	30	100
CSM450	0.45	30	66.67
WR600	0.6	42	70
WR800	0.8	42	52.5

Dari acuan Tabel 5.36, kebutuhan fiberglass dapat dihitung dengan mengalikan jumlah luasan laminasi yang dibutuhkan dengan berat serat 1 roll, dimana perbandingan resin dengan CSM 300 dan 450 adalah 70:30, serta perbandingan resin dengan WR 600 dan 800 adalah 55:45. Selain itu perbandingan katalis dengan resin adalah 10:90, sehingga jumlah kebutuhan material laminasi sekoci penolong dapat dihitung. Berikut merupakan contoh perhitungan kebutuhan CSM 300:

Tabel 5.37 Contoh Perhitungan Kebutuhan CSM 300

Nama Bagian	Luas (m ²)	Banyak Laminasi	Total Kebutuhan CSM300	
			(m ²)	(kg)
Lambung				
Lunas	9,79	1	9.790	2.937
Pelat Alas	14,05	1	14.048	4.214
Pelat Sisi	32,78	1	32.779	9.834
Pelat Geladak	40,08	1	40.078	12.023
Cannopy	48,62	6	291.738	87.521
Sekat				
Sekat Kamar Mesin	1,633	2	4.082	1.224
Sekat Tubrukan	1,633	2	4.082	1.224
Sekat Tangki	0,408	4	2.041	0.612
Konstruksi dan Profil				
Center Girder	3,19	5	3.194	0.958
Side Girder	5,73	4	5.726	1.718
Pembujur Alas	4,77	3	1.658	0.497
Floor/Wrang	13,71	2	14.307	4.292
Pembujur Sisi	21,21	3	27.428	8.228
Gading	10,32	3	63.640	19.092
Balok Geladak	13,62	3	30.957	9.287
Pembujur Geladak	11,91	3	40.864	12.259
Penegar Sekat	0,74	3	35.728	10.718
Penegar Sekat ER	1,14	3	0.742	0.223
Total Kebutuhan CSM 300			665,59251	199,6778

Menggunakan cara yang sama dengan Tabel 5.37, kebutuhan material *fiberglass* lainnya dapat dihitung. Berikut merupakan hasil perhitungan material laminasi sekoci penolong:

Tabel 5.38 Jumlah Kebutuhan Material Utama Laminasi Sekoci Penolong

Jenis Material	Jumlah Kebutuhan		Margin	Total Kebutuhan	
	(m ²)	(kg)	10%	Jumlah	Satuan
CSM 300	665.59	199.68	219.65	7.32	roll
CSM 450	380.33	171.15	188.26	6.28	roll
WR 600	47.68	28.61	31.47	0.75	roll
WR 800	720.29	576.29	633.86	15.09	roll
Resin	-	1604.51	1764.97	7.84	drum
Katalis	-	160.45	176.50	3.53	jirigen

Dari Tabel 5.38, kebutuhan material lain dapat dihitung dengan membandingkan total kebutuhan resin, berikut merupakan jumlah kebutuhan material tambahan laminasi sekoci penolong:

Tabel 5.39 Jumlah Kebutuhan Material Tambahan Laminasi Sekoci Penolong

Bagian	Jumlah Kebutuhan (kg)						
	Gelcoat	Aerosil	Talc	Pigment (W)	Pigment (O)	Katalis	Cobalt
Lambung	114.60	2.87	1.15		5.73	1.15	5.73
Geladak	40.08	1.00	0.40	2.00		0.40	2.00
Cannopy	39.87	1.00	0.40	1.99		0.40	1.99
Total	194.54	4.86	1.95	4.00	5.73	1.95	9.73

Dari hasil perhitungan-perhitungan tersebut, dapat diketahui total kebutuhan material laminasi sekoci penolong, berikut merupakan tabel rekapitulasi kebutuhan material sekoci penolong :

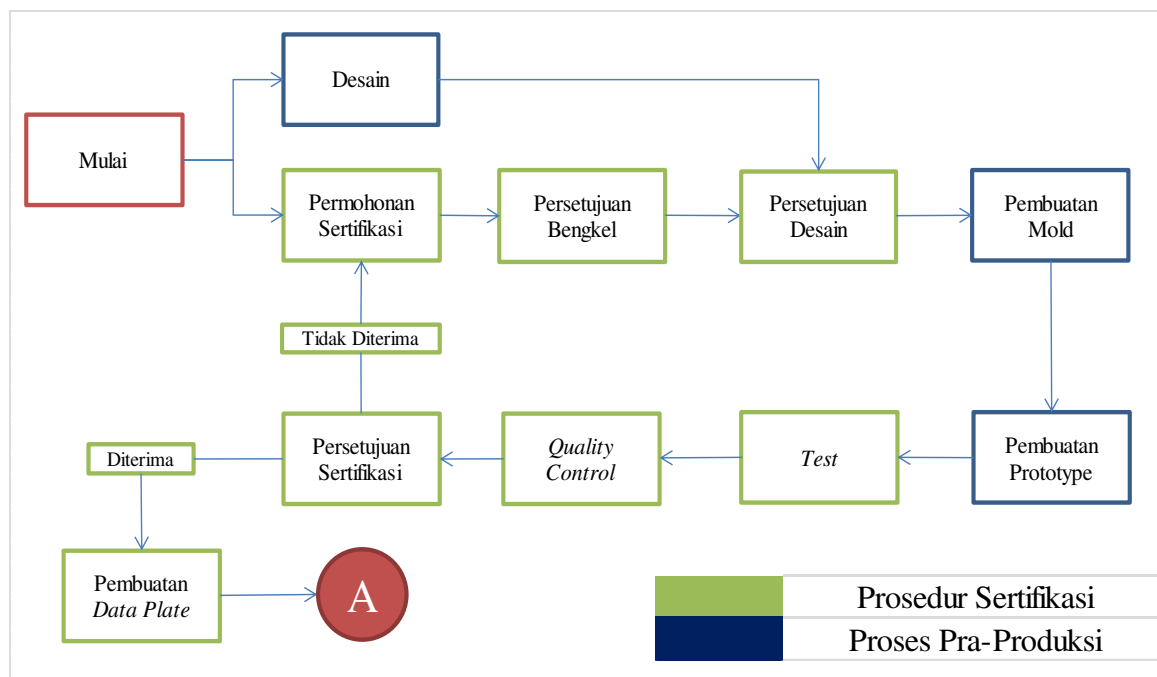
Tabel 5.40 Total Kebutuhan Material Laminasi Sekoci Penolong

No	Jenis Material	Jumlah	Satuan
1	PVA	5	kg
2	Gelcoat (225 kg/drum)	1	drum
3	Catalyst Mepoxe (5kg/jirigen)	36	jirigen
4	Cobalt N8%	10	kg
5	Fire Retardant Resin - Class 1 (225 Kg/Drum)	8	drum
6	Chopped Strand Mat 300 type E-Glass Taiwan (30kg/roll)	8	roll
7	Chopped Strand Mat 450 type E-Glass Taiwan	7	roll
8	Woven Roving 600 type E-Glass Taiwan (42kg/roll)	1	roll
9	Woven Roving 800 type E-Glass Taiwan (42kg/roll)	16	roll
10	Aerosil (10kg/bal)	1	bal
11	Talc Lioning (25kg/sak)	1	sak
12	Pigment Bright Orange	6	kg
13	Pigment Super White	4	kg
14	Dempul	35	kg
15	Polyutherane Foam	23	Lembar

Tabel 5.40 menjelaskan kebutuhan material utama pembangun badan sekoci penolong 8.56m. Total kebutuhan material *Fiberglass* ini nantinya dapat digunakan untuk menghitung jumlah biaya dalam pembuatan sekoci penolong.

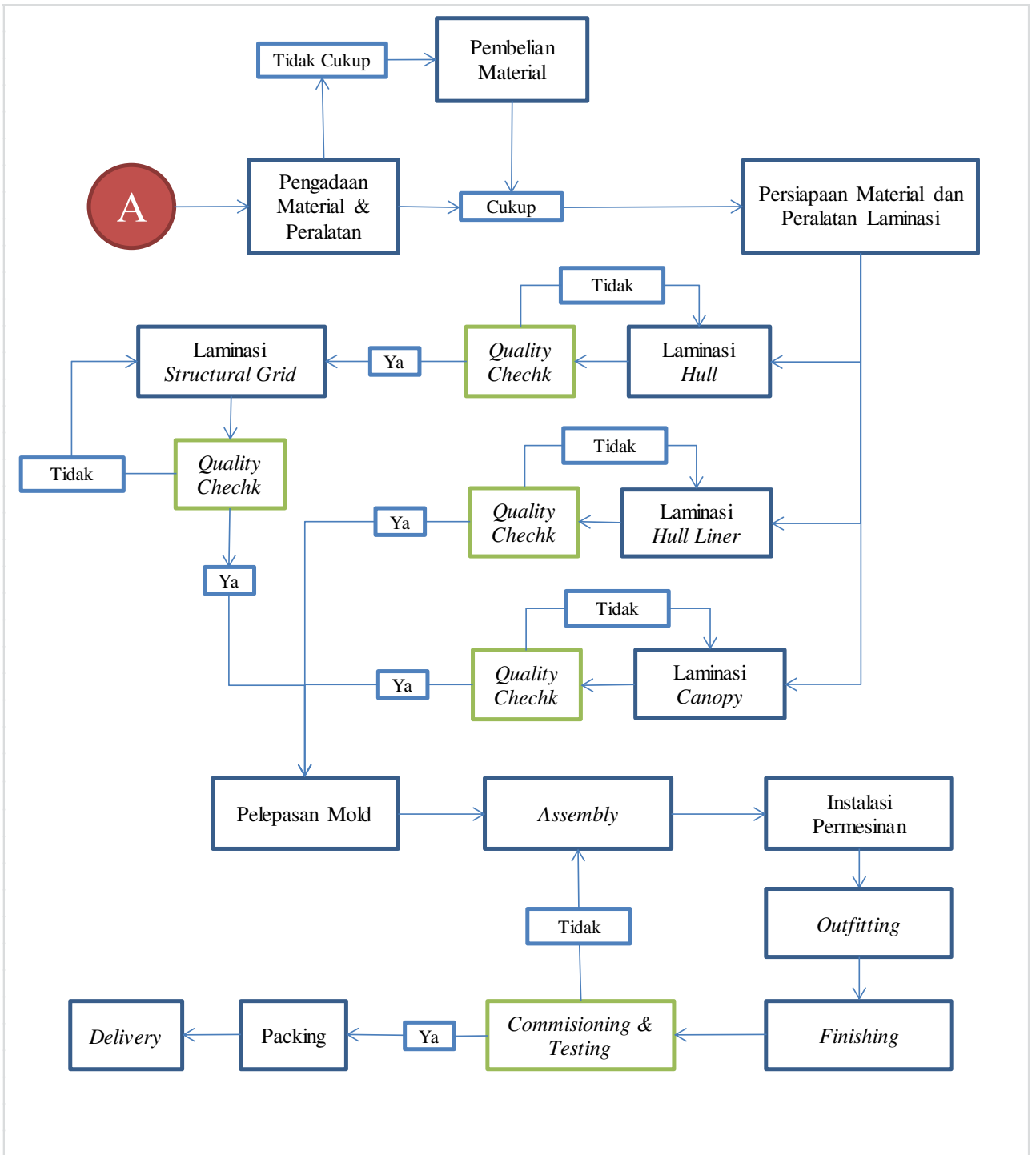
5.3. Analisa Proses Produksi

Sebelum proses produksi sekoci penolong dapat dimulai terdapat prosedur sertifikasi yang harus dilakukan sebelum produk sekoci penolong dapat diakui oleh pihak berwenang dan dapat diproduksi. Prosedur sertifikasi pun terdiri dari proses permohonan sertifikasi, persetujuan bengkel, persetujuan desain, tes purwarupa hingga kontrol kualitas. Jika sekoci penolong dianggap tidak lolos sertifikasi, maka prosedur sertifikasi harus dilakukan ulang. Untuk melakukan proses ini, dibutuhkan peralatan dan fasilitas. Berikut merupakan penentuan peralatan dan fasilitas proses sertifikasi dan pra-produks dari industri sekoci penolong.



Gambar 5.21 Peta Proses Sertifikasi Sekoci Penolong

Setelah proses pra-produksi selesai, barulah proses produksi bisnis industri sekoci penolong dapat dimulai, proses produksi sekoci penolong tidak jauh berbeda dari kapal-kapal *fiberglass* lainnya, proses dimulai dengan penyediaan material, proses laminasi, *assembly*, *outfitting*, *finishing*, *commissioning* dan *delivery*. Namun sesuai peraturan kelas yang sudah dijelaskan sebelumnya, terdapat parameter-parameter yang harus selalu dijaga supaya kualitas sekoci penolong memenuhi peraturan klas. Berikut merupakan peta proses produksi sekoci penolong :



Gambar 5.22 Proses Pembangunan Sekoci Penolong

Dari proses produksi inilah jenis-jenis peralatan dan fasilitas industri sekoci penolong dapat ditentukan, berikut merupakan proses-proses pembuatan sekoci penolong beserta peralatan dan fasilitasnya :

1. Desain

Proses pertama yang dilakukan dalam pembuatan sekoci penolong adalah perencanaan atau desain. Dikarenakan product sekoci penolong bersifat *mass-product*, maka proses desain dilakukan oleh perhitungan pihak Industri, dimana nantinya pihak pembeli akan memilih kapasitas produk dari katalog yang tersedia, berbeda dengan kapal lainnya yang merancang kapal berdasarkan *owner requirement*.

Tabel 5.41 Kebutuhan Peralatan dan Output proses Desain

Peralatan	<ul style="list-style-type: none">• <i>Personal Computer</i>• Software Desain (AutoCAD, Maxsurf, dll)
Output	<ul style="list-style-type: none">• Desain Produk• Gambar Produksi• Rencana Garis• Rancang Umum
Fasilitas	<ul style="list-style-type: none">• Kantor

Tabel 5.41 menjelaskan kebutuhan peralatan, fasilitas yang harus dihitung dalam melakukan analisa ekonomis dan hasil dari proses desain.

2. Pengadaan Material

Peralatan pada proses ini menyangkut *material handling* dari material yang datang ke industri sekoci penolong, fasilitas yang dibutuhkan adalah :

Tabel 5.42 Peralatan Proses Pengadaan Material

Fasilitas	<ul style="list-style-type: none">• Gudang• Gudang Material FRP• Forklift
-----------	---

3. Pembuatan *Mold*

Pembuatan *mold* dilakukan untuk pembuatan purwarupa dari sekoci penolong, dimana nantinya *mold* ini juga akan digunakan dalam proses produksi sekoci penolong. Pembuatan *mold* dimulai dengan *lofting* rencana garis 1:1 pada *workshop* untuk menciptakan rangka *mold*. Setelah proses pembuatan kerangka cetakan selesai, kegiatan berikutnya adalah pembentukan cetakan. Cetakan dibentuk sesuai dengan kerangka yang telah dibuat sebelumnya. Cetakan kapal dapat menggunakan material kayu dan triplek atau bahan

fiberglass. Penggunaan material kayu dan triplek pada cetakan yang hanya digunakan untuk 1(satu) kali proses pembangunan kapal. Sedangkan penggunaan material *fiberglass* pada cetakan digunakan untuk pembangunan kapal yang nantinya dapat dipergunakan kembali. Proses ini biasanya memakan waktu hingga 2 minggu.



Gambar 5.23 Pembuatan Rangka Cetakan *Canopy* Sekoci Penolong
(Sumber : Vanguard Pte.Ltd)

Gambar 5.23 memperlihatkan hasil pembuatan rangka cetakan *canopy* dari proses *lofting* dan pembuatan cetakan awal.



Gambar 5.24 Cetakan *Canopy* dan Lambung Sekoci Penolong + Framework
(Sumber : Vanguard Pte.Ltd)

Gambar 5.24 memperlihatkan hasil cetakan *canopy* dan lambung sekoci penolong beserta frameworknya, *framework* berguna untuk mempermudah proses laminasi dan pelepasan hasil laminasi dari cetakan dengan cara memutar cetakan.

Tabel 5.43 Kebutuhan Peralatan dan Output Pembuatan Cetakan

Peralatan yang diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> • Peralatan Tangan • Peralatan Laminasi • Peralatan Kayu • Mesin Las SMAW
---------------------------	--

Bahan Baku	<ul style="list-style-type: none"> • Kayu (Plywood/Kayu Meranti) • Material Laminasi • Pipa Besi
Output	<ul style="list-style-type: none"> • Cetakan <i>Canopy</i> + Framework • Cetakan Lambung + Framework • Cetakan <i>Hull Liner</i> + Framework
Fasilitas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Workshop</i> Laminasi

Tabel 5.43 menjelaskan kebutuhan peralatan yang diperlukan dalam proses pembuatan *mold*, dimana detail dari peralatan-peralatan yang dimaksud akan di bahas pada sub bab peralatan dan mesin.

4. Proses Laminasi

Proses Laminasi yang digunakan pada industri adalah metode *Vacuum Infusion*, metode *Vacuum Infusion* dipilih karena hasil produk laminasinya lebih kuat, dan cocok untuk produk yang bersifat *mass product* seperti sekoci penolong meskipun biaya peraltannya lebih mahal. Berikut merupakan peralatan yang dibutuhkan pada proses laminasi:

Tabel 5.44 Kebutuhan Peralatan dan Output Laminasi

Peralatan yang diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> • Peralatan Laminasi
Bahan Baku	<ul style="list-style-type: none"> • Material Laminasi
Output	<ul style="list-style-type: none"> • Laminasi Lambung • Laminasi <i>Hull Liner</i> • Laminasi <i>Canopy</i>
Fasilitas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Workshop</i> Laminasi



Gambar 5.25 Hasil Jadi Laminasi Lambung dan *Hull Liner* Sekoci Penolong
(Sumber : Vanguard Pte.Ltd)

Gambar 5.25 menunjukkan hasil proses laminasi lambung sekoci penolong sebelum dipasang konstruksi/*structural grid*- nya dan hasil laminasi *Hull Liner*.

5. *Releasing*

Proses ini membutuhkan fasilitas material handling untuk mengangkat hasil jadi dari proses laminasi sebelumnya. Dan peralatan pendukung untuk melepas hasil laminasi dari *mold*. Berikut merupakan peralatan dari proses releasing:

Tabel 5.45 Peralatan dan Kebutuhan Proses Releasing

Peralatan yang diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> • Hand Tools
Output	<ul style="list-style-type: none"> • Laminasi Lambung • Laminasi <i>Hull Liner</i> • Laminasi <i>Canopy</i>
Fasilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Bengkel Assembly • <i>Overhead Crane</i>

Berikut merupakan hasil laminasi yang sudah dilepas dari *mold*:



Gambar 5.26 *Canopy* dan *Hull Liner* Sekoci Penolong
(Sumber : Vanguard Pte.Ltd)

6. *Assembly*

Proses *assembly* pada sekoci penolong merupakan proses penyatuan antara lambung sekoci, *Hull Liner*, dan *canopy*, dimana bagian *sheer* (bagian tepian badan sekoci penolong) pada kedua bagian tersebut dilaminasi menggunakan material matt 450 selebar +/- 20cm. yang kemudian ditambahkan fender yang terbuat dari karet yang bertujuan untuk menguatkan sambungan antara lambung sekoci penolong dengan *canopy* sekoci penolong, selain sebagai penahan benturan sekoci penolong. Selain itu proses pemasangan tangki, mesin utama dan pemasangan sistem juga dilakukan pada proses ini. Berikut merupakan peralatan pada proses ini :

Tabel 5.46 Peralatan dan Kebutuhan Proses *Assembly*

Peralatan yang diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> • Hand Tools • Mesin Gerinda • Mesin Las SMAW • Peralatan Ukur • Peralatan Marking • Gergaji Besi • Peralatan Mekanik
Bahan Baku	<ul style="list-style-type: none"> • Karet • Kasko Sekoci Penolong • Sistem dan Permesinan Sekoci Penolong
Output	<ul style="list-style-type: none"> • Sekoci Penolong
Fasilitas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Workshop Assembly</i> • <i>Overhead Crane</i>

Berikut merupakan contoh proses pemasangan tangki pada sekoci penolong :



Gambar 5.27 Proses Pemasangan Tangki pada Sekoci Penolong Tipe Hiperbaric
(Sumber : Vanguard Pte.Ltd)

Gambar 5.27 merupakan gambar proses *assembly* tangki hiperbaric pada sekoci penolong dimana terlihat tangki diangkat menggunakan *overhead crane* untuk proses *assembly*

7. Instalasi *Outfitting* dan Permesinan

Proses instalasi sistem permesinan, navigasi, kelistrikan, hook releasing, dan juga *outfitting* sekoci penolong. berikut merupakan peralatan yang dibutuhkan:

Tabel 5.47 Peralatan dan Kebutuhan Proses Instalasi *Outfitting* dan Permesinan

Peralatan yang diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> • Hand Tools • Portable Power Tools
Bahan	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen Sistem
Output	<ul style="list-style-type: none"> • Sekoci Penolong
Fasilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Bengkel <i>Assembly</i>

8. Finishing

Merupakan proses penyempurnaan sekoci penolong yang sudah di *assembly* meliputi pendempulan badan sekoci penolong, geladak, *canopy* dan sekat-sekat, serta pengecatan pada badan sekoci penolong.

Tabel 5.48 Peralatan dan Kebutuhan Proses Finishing

Peralatan yang diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Hand Tools</i> • <i>Portable Power Tools</i>
Output	<ul style="list-style-type: none"> • Sekoci Penolong
Fasilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Bengkel <i>Assembly</i>

9. Comissioning dan Test

Proses comissioning yang dimaksud adalah pengecekan produk sekoci penolong melalui berbagai macam tes untuk memastikan bahwa sekoci penolong yang diproduksi fungsinya sudah sesuai dan sudah memenuhi peraturan-peraturan yang dikeluarkan oleh klas.



Gambar 5.28 *Dropping Test* (Kiri) dan *Impact Test* (Kanan)

(Sumber : Vanguard Pte.Ltd)

Gambar 5.28 *Dropping test* (kiri) ditujukan untuk mengetes kekuatan lambung sekoci penolong pada saat membentur permukaan air, sedangkan *Impact test* (kanan) ditujukan untuk

mengetes kekuatan sisi sekoci penolong jika menghantam lambung kapal. Berikut merupakan peralatan dan fasilitas yang dibutuhkan pada proses pengetesan:

Tabel 5.49 Peralatan dan Fasilitas pada Proses Pengetesan

Fasilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Kolam Pengetesan • <i>Overhead Crane</i>
-----------	---

10. *Delivery*

Delivery merupakan proses penyerahan sekoci penolong dari pihak industri sekoci penolong kepada pihak pembeli dan proses instalasi sekoci penolong pada kapal yang ditujukan.

Tabel 5.50 Peralatan dan Fasilitas pada Proses Pengetesan

Fasilitas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Delivery Zone</i> • <i>Overhead Crane</i>
-----------	---

5.4. Fasilitas Industri

Selain Peralatan dan mesin, industri juga harus memiliki fasilitas/ bangunan yang dapat mendukung berjalannya kegiatan dalam industri tersebut. Tidak hanya mencakup proses produksi saja. Berikut merupakan fasilitas-fasilitas yang dibutuhkan pada industri sekoci penolong sesuai dengan proses produksi yang sudah dibahas sebelumnya:

- Gedung Kantor/Office

Merupakan tempat berlangsungnya proses perkantoran dari sebuah industri, meliputi dari proses manajemen, marketing, hingga desain. Gedung ini juga dilengkapi dengan ruang-ruang pendukung seperti meeting room, pantry, dan *toilet*.

- *Workshop* Laminasi Dengan Kontrol Suhu

Workshop/Bengkel ini merupakan tempat proses produksi sekoci penolong berlangsung dari proses *lofting* hingga finishing. Sesuai dengan rules DNV-GL "Guidelines for *Lifeboat* and Rescue Boats) Section 2. I - PART 3, *workshop* laminasi untuk proses produksi sekoci penolong harus dapat mengatur suhu antara 16 – 25 derajat celsius dan kelembaban maximal 70% sesuai dengan spesifikasi resin pada proses laminasi dan *curing*.

Sehingga fasilitas ini harus dilengkapi dengan climate control, air vent yang baik dan *thermograph & hydrograph*.



Gambar 5.29 *Workshop Laminasi* milik Jiangsu Jiaoyan Marine Equipment Co.,Ltd
(Sumber : Jiangsu Jiaoyan Marine Equipment Co.,Ltd)

- *Workshop Assembly*

Bengkel ini merupakan tempat proses *assembly* hingga finishing dilakukan, fasilitas handling pada bengkel ini meliputi overhead crane, dan untuk mempermudah proses inspeksi, bengkel ini memiliki akses langsung ke kolam pengetesan.



Gambar 5.30 Contoh *Workshop Assembly* milik Vanguard Pte,Ltd
(Sumber : Vanguard Pte.Ltd)

- Gudang

Gudang digunakan untuk menyimpan material-material yang berhubungan dengan kegiatan perindustrian. Sama seperti halnya *workshop*, sesuai dengan rules DNV-GL "Guidelines for *Lifeboat* and Rescue Boats) Section 2. I - PART 3, warehouse juga harus dilengkapi dengan pengatur suhu, dimana untuk penyimpanan resin laminasi, hardener, catalyst harus disimpan terpisah dengan suhu 10 – 18 derajat celcius.

- Kolam Pengetesan

Kolam pengetesan digunakan untuk melakukan commisioning dan trial pada unit-unit sekoci penolong sebelum dilakukan *delivery*.



Gambar 5.31 Kolam Pengetesan milik Jiangsu Jiaoyan Marine Equipment Co.,Ltd
(Sumber : Jiangsu Jiaoyan Marine Equipment Co.,Ltd)

5.5. Peralatan dan Mesin

Peralatan dan mesin yang akan digunakan mengacu pada proses produksi sekoci penolong. Peralatan tersebut dibagi dalam beberapa bengkel kerja/*workshop* sesuai dengan fungsinya. Selain peralatan dan mesin produksi, dibutuhkan juga peralatan untuk handling dan transporing. Penentuan jenis teknologi yang akan digunakan berpengaruh terhadap besarnya investasi. Berikut adalah peralatan dan mesin yang dibutuhkan untuk pembagunan industri penunjang sekoci penolong.

1. Peralatan dan Software untuk Desain

- *Software AutoCAD*

AutoCAD merupakan *Software design* yang sering digunakan untuk membuat model dan gambar secara 2D maupun 3D. Penggunaan autoCAD dipilih karena *Software* ini mudah dalam pengoperasiannya. Gambar kerja dapat dibuat dengan menggunakan *AutoCAD*

dengan detail ukuran dan potongan dari setiap bagian dari produk. Berikut adalah spesifikasi dari *Software AutoCAD*

Tabel 5.51 Spesifikasi Software AutoCAD

Equipment : AutoCAD
Publisher : Autodesk, Inc
Software : AutoCAD <i>Design Suite Standard 2017 New</i>
Subscription : US \$4,410.00 per 3 year
Feature
2D and 3D Design
Access and Collaboration on design from almost anywhere
It's easier than ever to customize your AutoCAD experience

Sumber: (Autodesk, 2017)

- *Personal Computer*

Dalam pemakaian *Software* dibutuhkan media untuk mengoperasikan *Software* tersebut maka dipilih *personal computer*. Pemilihan *personal computer* dipilih dikarenakan untuk mengoperasikan *software-software* tersebut membutuhkan spesifikasi yang tinggi untuk mendukung grafis masing-masing *software* dan dalam waktu yang lama. Oleh karena itu, dipilih *personal computer* dibandingkan dengan *notebook* kurang baik jika digunakan dalam waktu yang lama. Selain itu *personal computer* juga dapat dirakit sendiri untuk mengurangi harga beli.

Tabel 5.52 Spesifikasi *Personal Computer*

Equipment : <i>Personal computer</i>
Total Price : 8,000,000 IDR
Specification
Core i7-3770 2,6 Ghz
Monitor LED 18,5 “
AMD Radeon HD 7450 2 GB
8 GB DDR3, 1 TB

(Sumber: Indotrading, 2016)

2. Peralatan dan Mesin untuk Proses Produksi, Pengecatan, dan Pemotongan:

- Alat Manual/Hand Tools

Alat yang digunakan pada proses produksi pada umumnya:

- a. Gergaji Kayu & Besi
- b. Alat Ukur
- c. Waterpass
- d. Ampelas
- e. Palu Karet&Besi
- f. Obeng
- g. Pisau
- h. Kikir Kayu & Besi

- Alat Laminasi

Alat –alat yang digunakan pada proses laminasi *fiberglass* metode *Vacuum Infusion*

- a) Roll
- b) Mata Kuas Roll
- c) Majun
- d) Ember
- e) Sarung Tangan
- f) Masker
- g) *Vacuum Infusion* Pump
- h) Flow Tube
- i) T-Fitting
- j) Vacuum Gauge
- k) Resin Trap
- l) Spring Clamp

- *Vacuum Infusion* Pump

Vacuum Infusion Pump berfungsi untuk menghilangkan udara yang ada pada objek laminasi, dimana resin akan terdistribusi menggantikan udara tersebut untuk mempertahankan tekanan yang ada. Pompa untuk proses *Vacuum Infusion* ini tidak berbeda dari pompa vacuum lainnya, namun pompa ini harus dilengkapi dengan *resin trap*, supaya *resin* tidak bisa masuk ke dalam sistem pompa.



Gambar 5.32 *Vacuum Infusion Pump*
(Sumber : Ebay.com, 2017)

Tabel 5.53 Spesifikasi *Vacuum Infusion Pump*

<i>Type</i>	<i>2-Stage Rotary Vane Deep Vacuum Pump 9.5CFM HVAC/R Epoxy Resin Bagging Infusion</i>
<i>Brand</i>	<i>Viot</i>
Kapasitas Pompa	9.5 Cubic Feet per Minute
Harga	Rp 6,500,000.00

(Sumber : Ebay.com, 2017)

- *Spiral Warp Tubing*

Merupakan selang yang digunakan sebagai media penyedotan udara, sekaligus media agar resin dapat tersalur ke *flow media*



Gambar 5.33 *Spiral Wrap Tubing*
(Sumber : Ebay.com, 2017)

Tabel 5.54 Spesifikasi *Spiral Wrap Tubing*

<i>Type</i>	<i>Spiral Wrap Tubing For Carbon fabric Vacuum Bag Infusion 1/2 Inch OD 40Ft/12m</i>
Diameter	1/2 Inch/ 1.27cm
Panjang	40 Ft / 12m
Harga	Rp 432,000.00

(Sumber : Ebay.com, 2017)

- *Vacuum Gauge*

Instrumen untuk mengukur tekanan *vacuum* dari proses *Vacuum Infusion*,



Gambar 5.34 *Vacuum Gauge*
(Sumber : Fiberglast.com, 2017)

Tabel 5.55 Spesifikasi *Spiral Wrap Tubing*

<i>Type</i>	<i>Spiral Wrap Tubing For Carbon fabric Vacuum Bag Infusion 1/2 Inch OD 40Ft/12m</i>
Harga	Rp 38,000.00

(Sumber : Fiberglast.com, 2017)

- Mesin Bor Listrik dan Manual

Mesin bor tangan adalah mesin bor yang pengoperasiannya dengan menggunakan tangan dan bentuknya mirip pistol. Mesin bor tangan digunakan untuk melubangi kayu, tembok maupun pelat logam. Khusus mesin ini selain digunakan untuk membuat lubang juga bisa digunakan untuk mengencangkan baut maupun melepas baut karena dilengkapi dengan 2 putaran yaitu kanan dan kiri.



Gambar 5.35 Mesin Bor Tangan
(Sumber : Alibaba,2017)

Tabel 5.56 Spesifikasi Mesin Bor Tangan

<i>Type</i>	<i>Mesin Bor Tangan</i>
<i>Brand</i>	<i>Bosch GSB13RE</i>
<i>Diameter Sekrup</i>	<i>0 - 16 mm</i>
<i>Cutterhead Speed</i>	<i>300 - 1520 RPM</i>
<i>Power (W)</i>	<i>350 W</i>
<i>Weight</i>	<i>4 kgs</i>
<i>Price</i>	<i>IDR 400.000</i>

(Sumber : Alibaba,2017)

- *Mesin Planner Portable*

Mesin *Planner Portanle* berfungsi untuk menghaluskan sisi kayu setelah proses penggergajian, namun alat ini mudah dibawa dan dipindahkan



Gambar 5.36 Mesin Mobile Planner
(Sumber : Alibaba,2017)

Tabel 5.57 Spesifikasi Mobile Planner

<i>Type</i>	<i>Mobile Planner Tools</i>
<i>Brand</i>	<i>Makita / N 1900 B</i>
<i>Cutting Capacity Depth</i>	<i>2.5 mm</i>
<i>Cutterhead Speed</i>	<i>1700 RPM</i>
<i>Power (W)</i>	<i>450 W</i>
<i>Weight</i>	<i>4 kgs</i>
<i>Price</i>	<i>IDR 620.000</i>

(Sumber : Alibaba,2017)

- *Mesin Gerinda*

Mesin Gerinda digunakan untuk menghaluskan atau memotong sebuah permukaan benda. Dalam proses produksi sekoci penolong, mesin gerinda digunakan untuk menghaluskan hasil las, dan memotong bagian konstruksi.



Gambar 5.37 Mesin Gerinda Tangan
(Sumber: Lazada, 2017)

Tabel 5.58 Spesifikasi Mesin Gerinda Tangan

Type	Mesin Gerinda Tangan
Brand	Bosch
Rotating Speed	12.000 rpm
Power (W)	670 W
Weight	1.4 kg
Price	IDR 46.000.000

(Sumber : Lazada,2017)

- Mesin Las

Mesin las adalah alat yang digunakan untuk menyambung logam. Pengelasan adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi untuk menghasilkan sambungan yang kontinu. Mesin las yang digunakan untuk industri ini adalah *spot welding*. Dimana penyambungan benda kerjanya menggunakan jenis sambungan *lap joint* dengan las berupa titik.



Gambar 5.38 Mesin Las Spot Welding
(Sumber: Alibaba, 2017)

Tabel 5.59 Spesifikasi Mesin Las Spot Welding

<i>Type</i>	MASTER TIG-250AC
<i>Pilot Arc Current (A)</i>	5-250
<i>Pulse Frequency</i>	0.2-20 Hz
<i>Open Circuit Voltage</i>	10 V
<i>Power</i>	7.4 KVA – 10 KVA
<i>Duty Cycle</i>	60 %
<i>Voltage</i>	230 V \pm 15%
<i>Dimension</i>	517 x 230 x 451
<i>Weight</i>	23 Kg
<i>Price</i>	IDR 15.500.000

(Sumber: Alibaba, 2017)

3. Peralatan dan Mesin untuk Handling dan Transporting

- *Forklift*

Fork Car Transportation atau *forklift* digunakan sebagai material *handling* untuk *raw material*, pemindahan produk sekoci penolong, pemindahan produk yang sudah dikemas ke dalam *word packaging*. Penentuan kapasitas beban *forklif* dipengaruhi oleh berat material yang akan diangkat. *Lifting height* ditentukan berdasarkan tinggi bangunan dan tinggi kendaraan untuk *transportation*.



Gambar 5.39 ForkLift
(Sumber: Alibaba, 2017)

Tabel 5.60 Spesifikasi Fork Lift

Equipment	: Fork car transportation	
Manufacturee	: Japan Technology diesel forklift	
Model	: 3T Japan technology diesel forklift	
Total Price	: US \$10,000.00	
Spesification		
Load Capacity	3000	Kg
Length to face of fork	2682	mm
Width	1225	mm
Height to top of operators guard	2190	mm
Turning Radius	2400	mm
Diesel Engine	BOMAC: Isuzu	
Transmission	Manual Transmission	

(Sumber: Alibaba, 2017)

- *Overhead Traveling Crane*

Crane yang dipasang pada langit-langit *workshop*. Selain untuk handling material, kegunaan *Overhead Traveling Crane* pada proses produksi sekoci penolong adalah untuk releasing dan *assembly*.



Gambar 5.40 *Overhead Traveling Crane*
(Sumber : Alibaba, 2017)

Tabel 5.61 Spesifikasi *Overhead Traveling Crane*

Equipment	: <i>Overhead Traveling Crane</i>	
Manufacturer	: Henan Mine Crane Co.Ltd	
Model	: Kuang yuan LDA CE BV ISO SGS	
Total Price	: US \$8,000	

Spesification		
Max. Capacity	5	Ton
Lifting Height	Up to 30	m
Span	6-31.5	m
Lifting Mekanism	Electric hoist or trolley	

(Sumber : Alibaba, 2017)

5.6. Perhitungan Kapasitas Produksi

Perencanaan perhitungan kapasitas produksi dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari industri sekoci penolong untuk menghasilkan jumlah produk pada waktu tertentu. Faktor yang menjadi pertimbangan dalam perencanaan kapasitas produksi adalah kapasitas dari permesinan dan tenaga kerja yang digunakan dalam proses produksi, serta besarnya jumlah permintaan sekoci penolong. Jumlah potensi pasar yang sudah di estimasi sebelumnya terdapat rata-rata 88 unit per bulan, di asumsikan permintaan sekoci penolong adalah 30% perbulan sehingga permintaan sekoci penolong adalah 6 Unit.

1. Desain

Dikarenakan produk sekoci penolong merupakan mass product, maka proses desain sekoci penolong hanya dilakukan sekali atau jika ada pengembangan produk saja.

2. Pembuatan *Mold*

Dikarenakan produk sekoci penolong merupakan mass product, maka proses desain sekoci penolong hanya dilakukan sekali atau jika ada pengembangan produk saja.

3. Laminasi

Proses laminasi pada sebuah sekoci penolong dibagi menjadi 3 bagian, yaitu bagian hull, *Hull Liner* dan *canopy*, proses laminasi dilakukan diatas *mold* yang sudah disiapkan sebelumnya.

Tabel 5.62 Perhitungan JO Pembangunan Sekoci Penolong 8.56 m

No	Jenis Pekerjaan	Manpower (orang)			Kebutuhan JO		Target Waktu	
		M	T	P				
1	Pembuatan plug dan cetakan	1	9	3	120	JO	8.0	Jam
2.1	Cetak Kasko Lambung dan Structural Grid	1	3	1				
	> Pembersihan cetakan dan pemolesan wax	1	3	1	13	JO	2.6	Jam

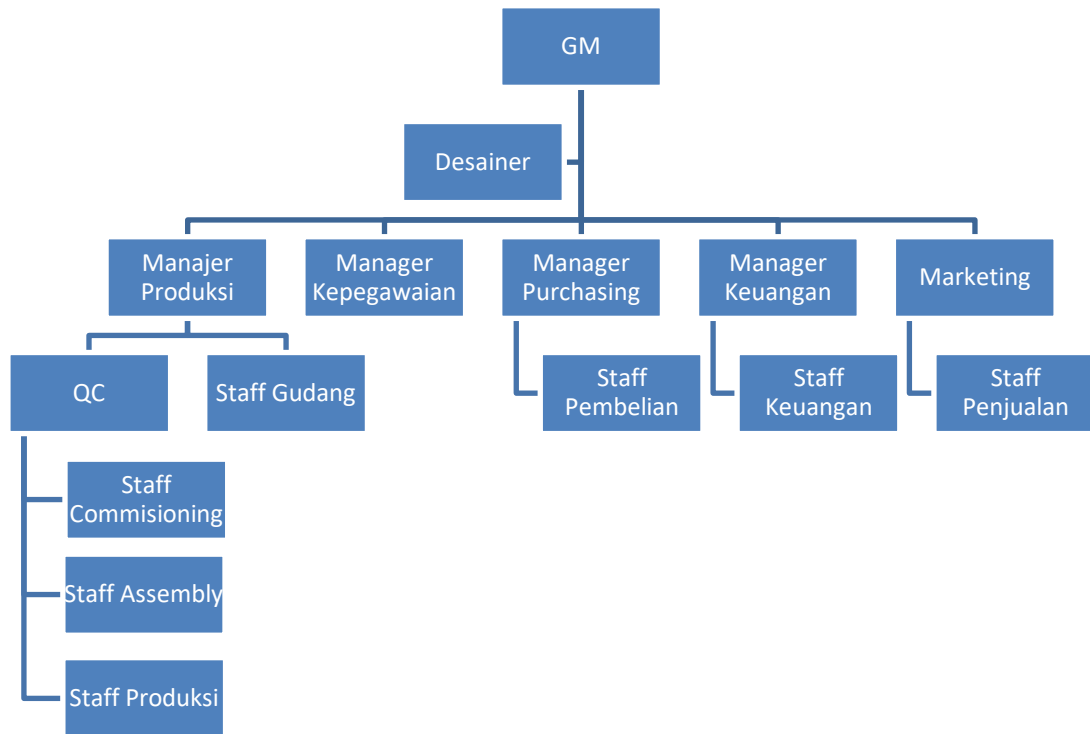
No	Jenis Pekerjaan	Manpower (orang)			Kebutuhan JO		Target Waktu	
		M	T	P				
	> Proses laminasi	1	3	1	40	JO	8.0	Jam
	> Pemasangan Structural Grid	1	3	1	26	JO	5.2	Jam
	> Pemasangan pondasi mesin	1	3	1	26	JO	5.2	Jam
	> Lepas cetakan	1	3	1	26	JO	5.2	Jam
2.2	Cetak Kasko Hull Liner	1	3	1				
	> Pembersihan cetakan dan pemolesan wax	1	3	1	13	JO	2.6	Jam
	> Proses laminasi	1	3	1	16	JO	3.1	Jam
	> Lepas cetakan	1	3	1	26	JO	5.2	Jam
2.3	Cetak Kasko Cannopy	1	3	1				
	> Pembersihan cetakan dan pemolesan wax	1	3	1	13	JO	2.6	Jam
	> Proses laminasi	1	3	1	25	JO	5.0	Jam
	> Lepas cetakan	1	3	1	26	JO	5.2	Jam
3	Assembly	1	3	1	76	JO	15.2	Jam
4	Pendempulan	1	1	1	76	JO	25.3	Jam
5	Pemasangan tangki	1	2	2	52	JO	10.4	Jam
6	Instalasi sistem propulsi	1	2	2	60	JO	12.0	Jam
7	Instalasi sistem Kelistrikan	1	2	2	60	JO	12.0	Jam
8	Instalasi sistem pelepasan	1	2	2	40	JO	8.0	Jam
9	Instalasi sistem navigasi	1	2	2	40	JO	8.0	Jam
10	Instalasi outfitting	1	2	2	20	JO	4.0	Jam
11	Finishing	1	2	2	40	JO	8.0	Jam
12	Commisioning Test	1	2	2	30	JO	6.0	Jam
13	Drop Test	1	2	2	15	JO	3.0	Jam
14	Impact Test	1	2	2	15	JO	3.0	Jam
Total Lama Waktu Pengerjaan					775	JO	155.0	Jam

Dimana: M= Manajer (QC), T= Tukang, P= Pembantu, O=Operator, dan M=Mekanik; Waktu efektif kerja : 6 jam/hari

Dari Tabel 5.62, didapatkan bahwa waktu laminasi lambung dapat diselesaikan dalam waktu total **155 jam** atau **25.83 Hari**.

5.7. Struktur Organisasi Industri

Dalam sebuah industri tentunya dibutuhkan pengurus yang terstruktur untuk dapat menjalankan proses produksi secara lancar, demikian juga dengan industri sekoci penolong, berikut merupakan struktur industri :



Gambar 5.41 Struktur Organisasi Industri

Berikut merupakan deskripsi pekerjaan masing-masing jabatan :

1. General Manager,

Bertugas untuk menetapkan kebijakan, operasi, membuat dan memelihara anggaran, dan berkoordinasi dengan manajemen local di perusahaan untuk mengevaluasi karyawan, kinerja dan efisiensi perusahaan.

2. Manajer Produksi,

Bertugas untuk merencanakan, berkoordinasi, dan mengatur proses manufaktur sekoci penolong

3. Desainer,

Bertugas untuk melakukan perhitungan-perhitungan konstruksi dan menciptakan gambar desain dari sekoci penolong

4. Manajer Kepegawaian,

Bertugas untuk merekrut karyawan, membantu karyawan meningkatkan keahlian mereka, dan menciptakan lingkungan pekerjaan yang sesuai dengan karyawan.

5. Manajer Purchasing,

Bertugas untuk mengevaluasi pemasok, menegosiasi kontrak, meninjau kualitas produk material, dan yang paling penting membeli material kebutuhan produksi

6. Manajer Keuangan,

Bertanggung jawab untuk memperoleh pendanaan modal kerja, menggunakan atau mengalokasikan dana, dan mengelola asset yang dimiliki untuk mencapai tujuan utama perusahaan.

7. Manajer Marketing,

Bertanggung jawab untuk mengembangkan, menerapkan dan melaksanakan rencana pemasaran strategis untuk keseluruhan organisasi untuk menarik calon pelanggan dan mempertahankan yang ada.

5.8. Layout Industri Sekoci Penolong

1) Jenis Tata Letak *Workshop* Galangan Fiber

Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO) dalam bukunya "*Building a Fiberglass Fishing Boat*" menyebutkan 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* acuan, yaitu Vanguard Pte, Ltd.

Dari gambar-gambar *workshop* produksi sekoci penolong milik Vanguard Pte, Ltd, dapat dilihat bahwa bentuk tata letak *workshop* produksi memiliki bentuk tipe "L", sehingga pembangunan akan mengikuti tata letak bentuk tipe "L". Selanjutnya akan dilakukan perhitungan kebutuhan luasan area *workshop* industri sekoci penolong berdasarkan jumlah unit yang akan dibangun

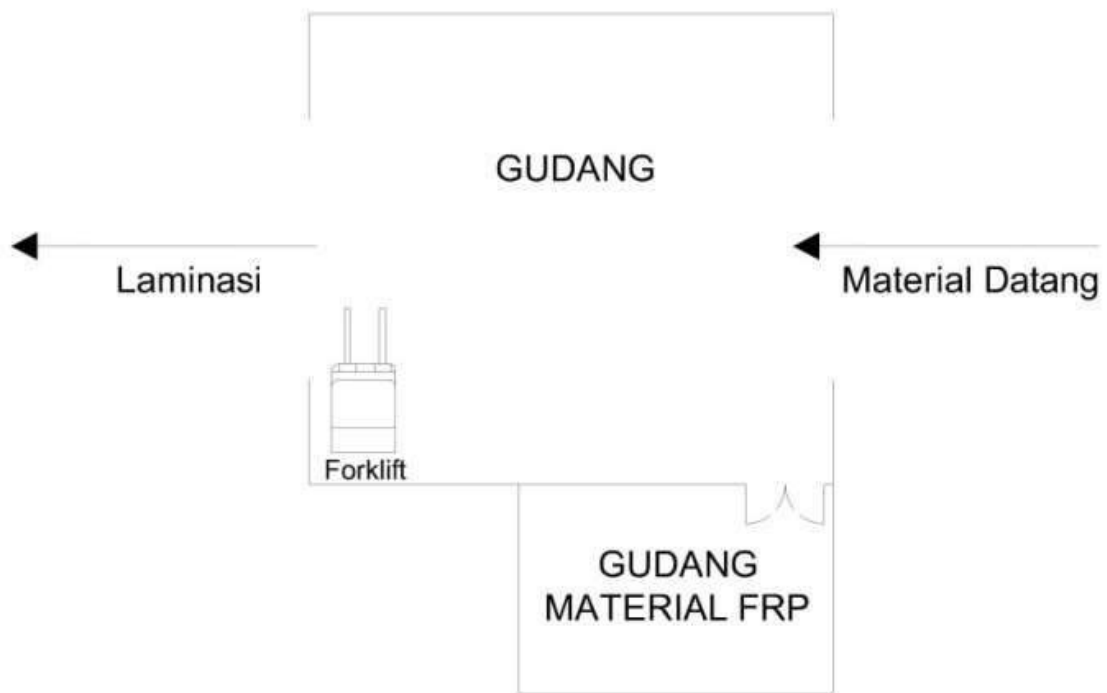
2) Luasan Area *Workshop*

Luasan area *workshop* dilandaskan pada kebutuhan produksi yang akan dilakukan dari pemilihan lokasi yang sudah dilakukan sebelumnya, didapatkan tanah di Kota Cilegon.

Fasilitas yang akan dicakup meliputi :

1) Gudang Material dan Fiber

Tempat disimpannya material pembangun sekoci penolong, mulai dari material kasko (Fiber, Resin, Gelcoat) hingga material permesinan seperti mesin utama. Tempat penyimpanan material FRP terpisah dari material biasa sesuai regulasi klas, dimana tempat penyimpanannya harus memiliki kontrol temperatur. Selain itu gudang juga harus cukup menampung kebutuhan material untuk proses produksi. Berikut merupakan *layout* gudang:

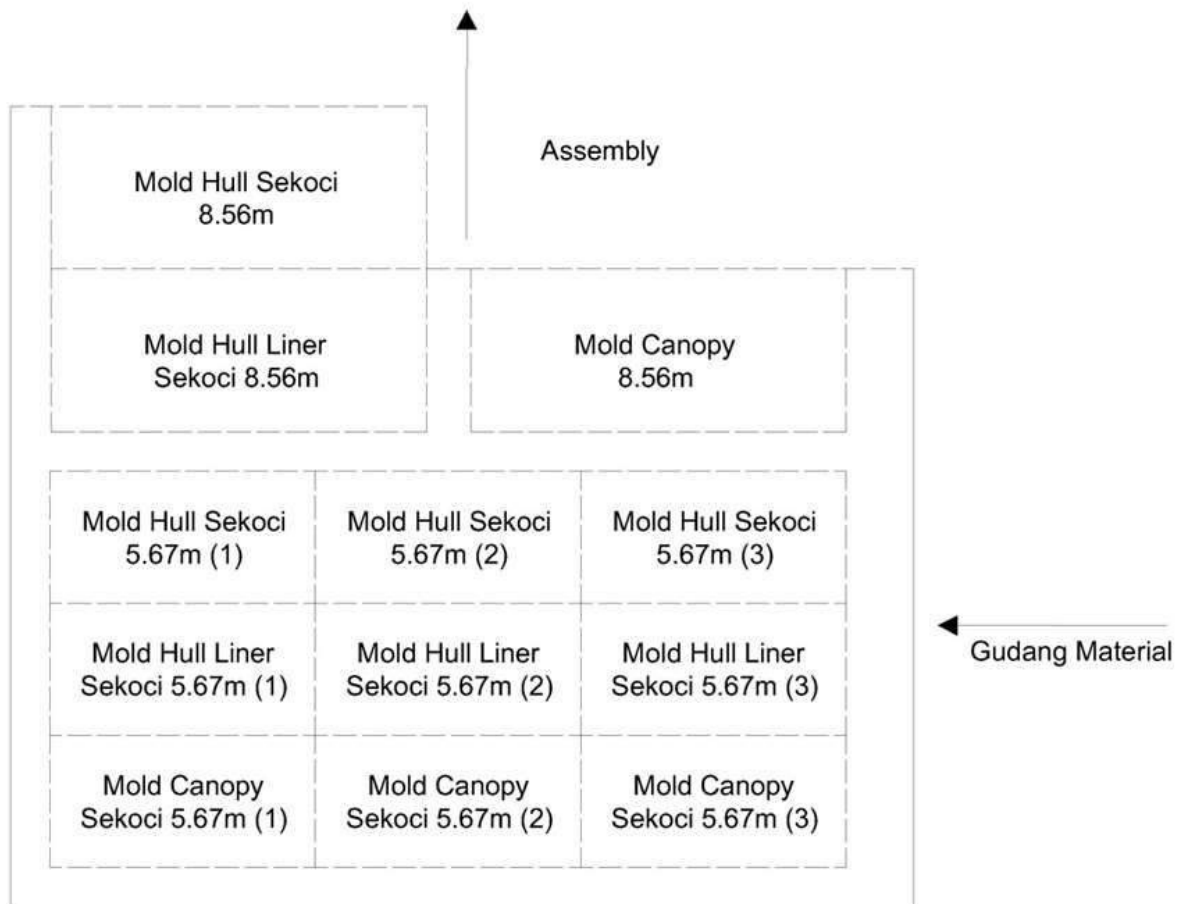


Gambar 5.42 *Layout Gudang*

2) *Workshop Laminasi*

Tempat proses laminasi sekoci penolong dilakukan, luasan *workshop* ini harus mencukupi target produksi industri per-bulanya, leluasa untuk bekerja, memiliki ventilasi yang baik, dan pengatur suhu & kelembaban. Luasan kerja proses laminasi metode *Vacuum Infusion* di asumsikan panjang dan lebar *mold* ditambah 0.5m, berikut merupakan panjang dan lebar *mold* yang berada di *workshop* laminasi :

- *Mold Hull Sekoci Penolong* 8.56m = 8.56m x 3.15m
- *Mold Hull Liner Sekoci Penolong* 8.56m = 8.56m x 3.15m
- *Mold Canopy Sekoci Penolong* 8.56m = 8.56m x 3.15m
- *Mold Hull Sekoci Penolong* 5.76m = 5.76m x 2.36m
- *Mold Hull Liner Sekoci Penolong* 5.76m = 5.76m x 2.36m
- *Mold Canopy Sekoci Penolong* 5.76m = 5.76m x 2.36

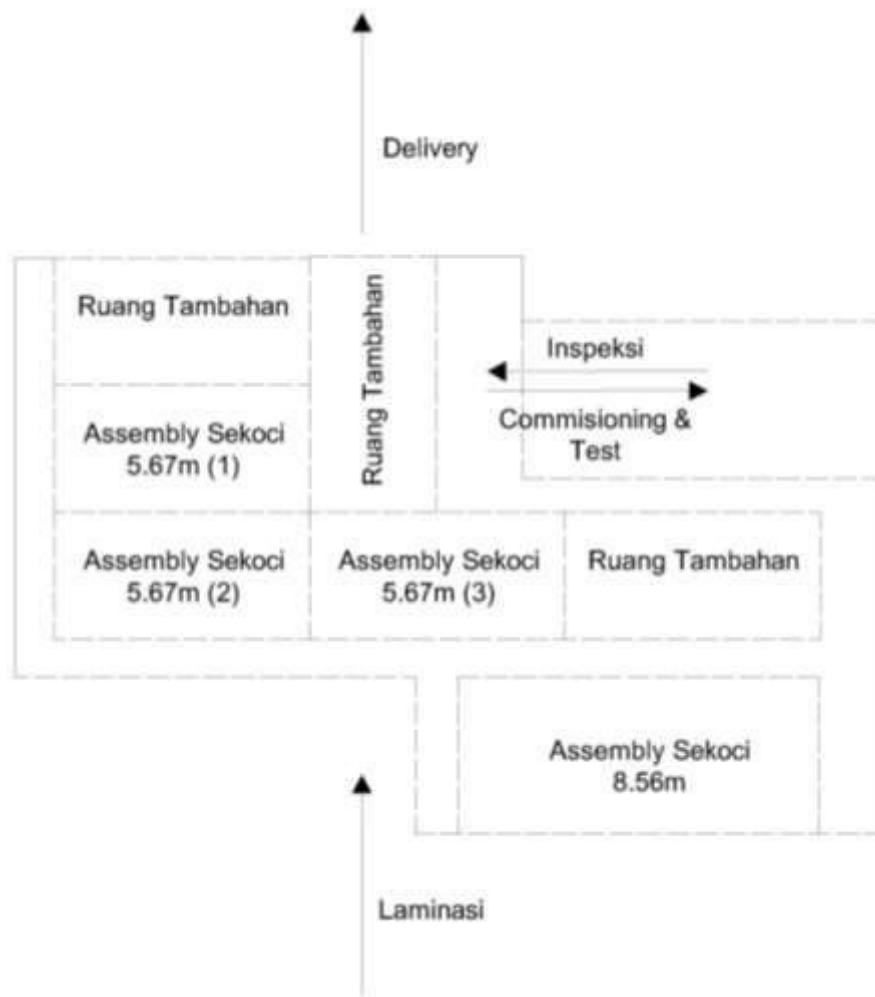


Gambar 5.43 *Layout Workshop Laminasi*

Gambar 5.43 menggambarkan letak *mold* dari setiap produk-produk sekoci penolong yang akan di produksi, sekaligus *flow material* dari *workshop* laminasi tersebut.

3) *Workshop Assembly*

Tempat proses pengeringan laminasi hingga *assembly* sekoci penolong dilakukan, selain memiliki luasan yang cukup bagi pekerjaannya untuk bekerja, *workshop* ini juga harus cukup menampung jumlah unit sekoci penolong yang dibangun sebelum di *delivery*, *workshop* ini juga tersambung dengan kolam pengetesan untuk memudahkan *material handling* untuk proses *commisioning* dan *testing*.

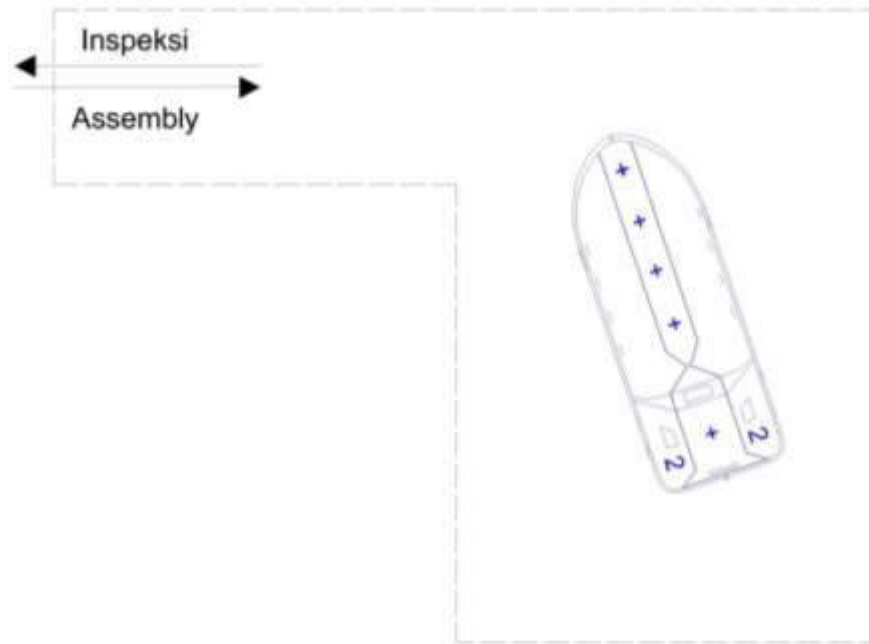


Gambar 5.44 *Layout Workshop Assembly*

Gambar 5.44 menggambarkan letak proses *assembly* dari setiap produk-produk sekoci penolong yang akan di produksi, sekaligus flow material dari *workshop* tersebut.

4) Kolam Pengetesan

Kolam pengetesan merupakan tempat dilakukannya proses *commisioning* dan *testing* dari produk sekoci penolong, kolam pengetesan diperlukan untuk industri sekoci penolong yang tidak memiliki garis pantai guna mempermudah proses *commisioning* dan *testing*. Ukuran kolam pengetesan harus cukup untuk dilakukannya proses *Commisioning*, *Drop Test* dan *Impact Test*.

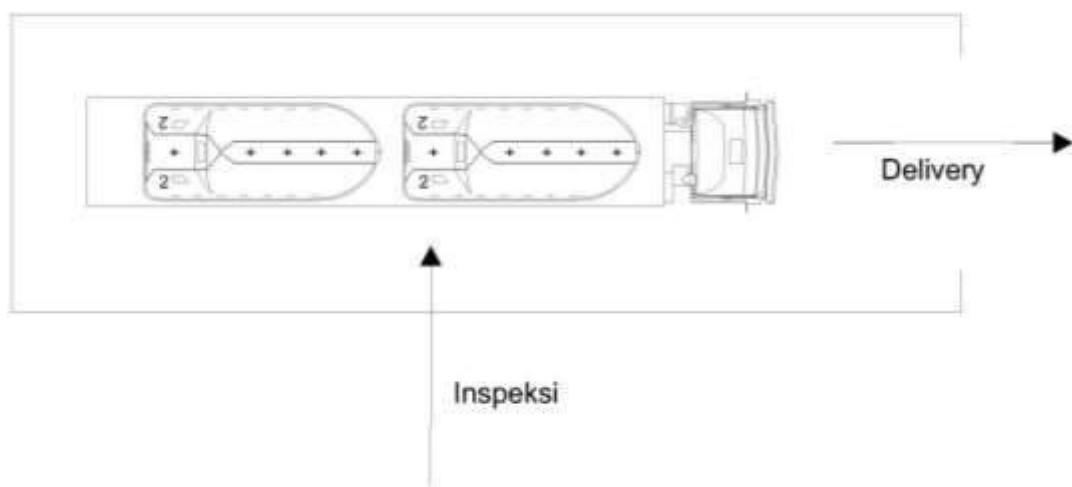


Gambar 5.45 *Layout Kolan Pengetesan*

Gambar 5.45 menggambarkan letak sekoci penolong pada kolam pengetesan dan juga *flow material* dari kolam pengetesan.

5) *Delivery Zone*

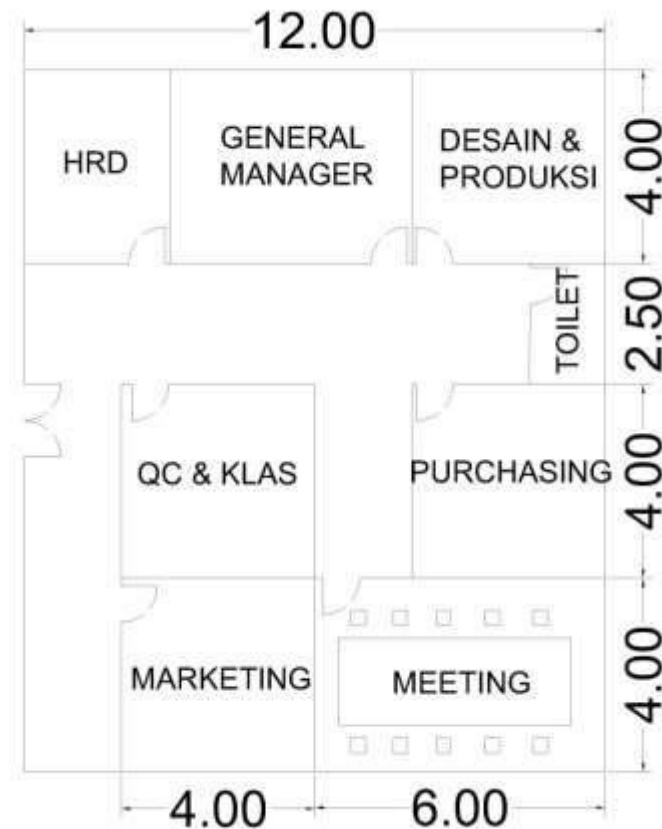
Tempat proses *packing* dan *delivery* dilakukan, zona ini harus terjangkau overhead crane guna memudahkan proses material handling dari sekoci penolong, dan juga tentunya harus memiliki area yang cukup supaya truk *delivery* bisa masuk. Berikut merupakan *layout delivery zone*



Gambar 5.46 *Delivery Zone*

6) Kantor

Tempat berlangsungnya proses manajemen industri sekoci berlangsung, kantor dibangun berdasarkan jumlah staff tidak langsung yang sudah ditentukan sebelumnya, berikut merupakan *layout* kantor industri sekoci penolong



Gambar 5.47 *Layout* Kantor

7) Fasilitas Pendukung

Yang dimaksud fasilitas pendukung adalah fasilitas yang meskipun tidak dibangun, tidak mempengaruhi secara langsung proses produksi, meliputi :

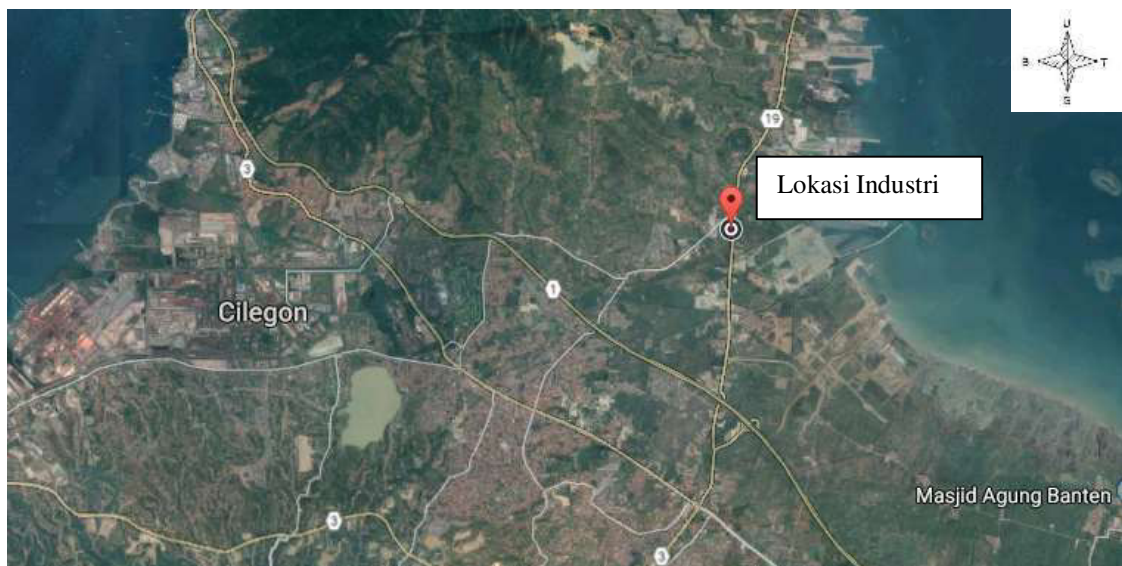
- Musholla
- Kantin
- Lahan Parkir
- Pos Satpam

Dari Fasilitas-fasilitas tersebut, dibentuklah *Layout* industri secara keseluruhan, berikut merupakan uraian luasan dari rencana industri sekoci penolong::

Tabel 5.63 Luasan Ruangannya Industri Sekoci Penolong

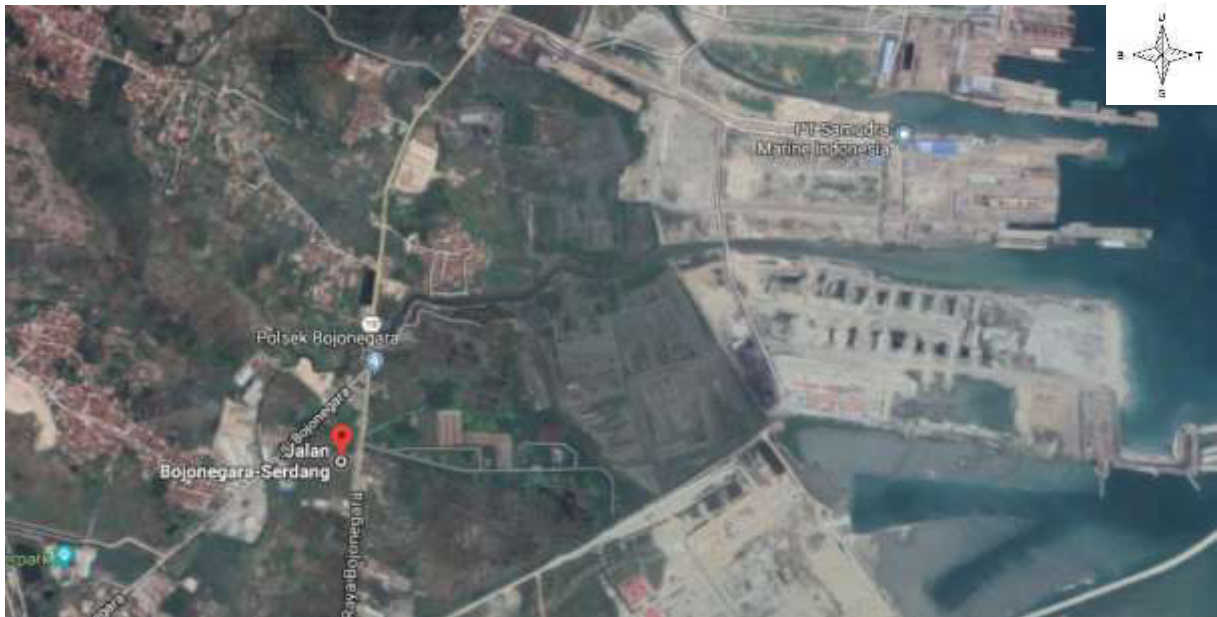
No	Nama Ruangan	Panjang (m)	Lebar (m)	Luasan (m ²)
	Kantor	14.5	12	174
1	Ruang <i>General Manager</i>	4	4	16
2	Ruang Dept. Desain & Produksi	4	5	20
3	Ruang HRD	4	3	12
4	Ruang Dept. Keuangan	4	4	16
5	Ruang Dept. <i>Marketing</i>	4	4	16
6	Ruang Dept. <i>Purchasing</i>	4	4	16
7	Ruang <i>Meeting</i>	6	4	24
8	Toilet (Kantor)	2,5	1,5	3,75
	Workshop			
9	<i>Workshop</i> Produksi	24	42	1008
	Warehouse	18	12	216
10	Gudang Peralatan	14	12	168
11	Gudang Material FRP	4	12	48
12	Toilet	4	4	16
	Fasilitas Tambahan			
12	Mushola	4	4	16
13	Kantin	4	4	16
14	Pos Satpam	2	2	4

Tabel 5.63 menjelaskan tentang luasan-luasan dari industri sekoci penolong, dimana luasan tersebut dapat digunakan dalam perancangan *layout* industri. Berikut merupakan letak dan rencana dari *layout* industri sekoci penolong pada lokasi asli:



Gambar 5.48 Lokasi Industri Pabrik Sekoci Penolong

Gambar 5.48 menjelaskan lokasi industri sekoci penolong yang terletak pada Jl. Bojonegara, Serang Banten. Lokasi ini berjarak sekitar 12.3 km dari pusat kota Cilegon.



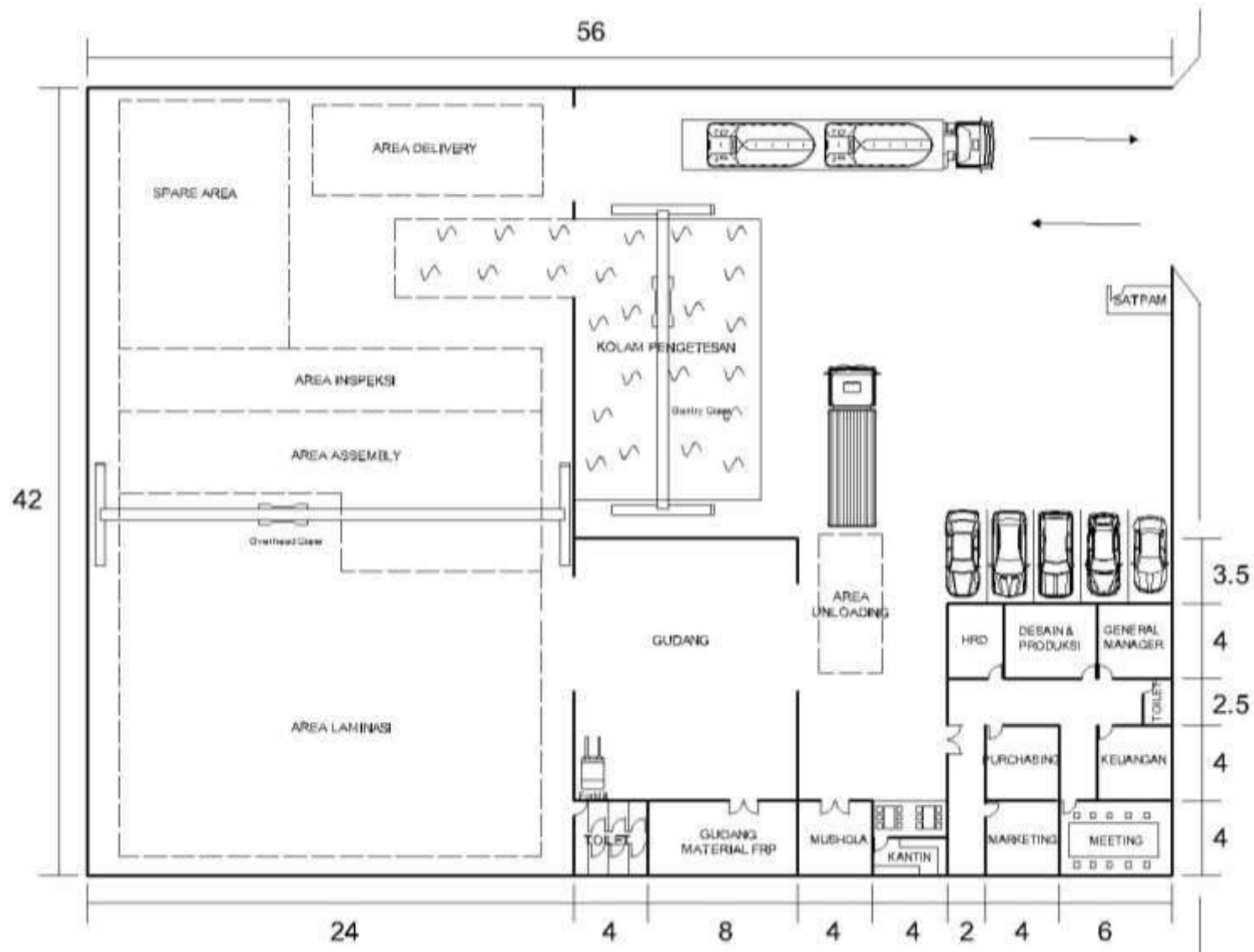
Gambar 5.49 Lokasi Industri Sekoci Penolong terhadap Galangan Terdekat

Dari Gambar 5.49, dapat diketahui bahwa lokasi industri terletak sejauh 3 km dari galangan terdekat, yaitu PT.Samudera Marine Indonesia.

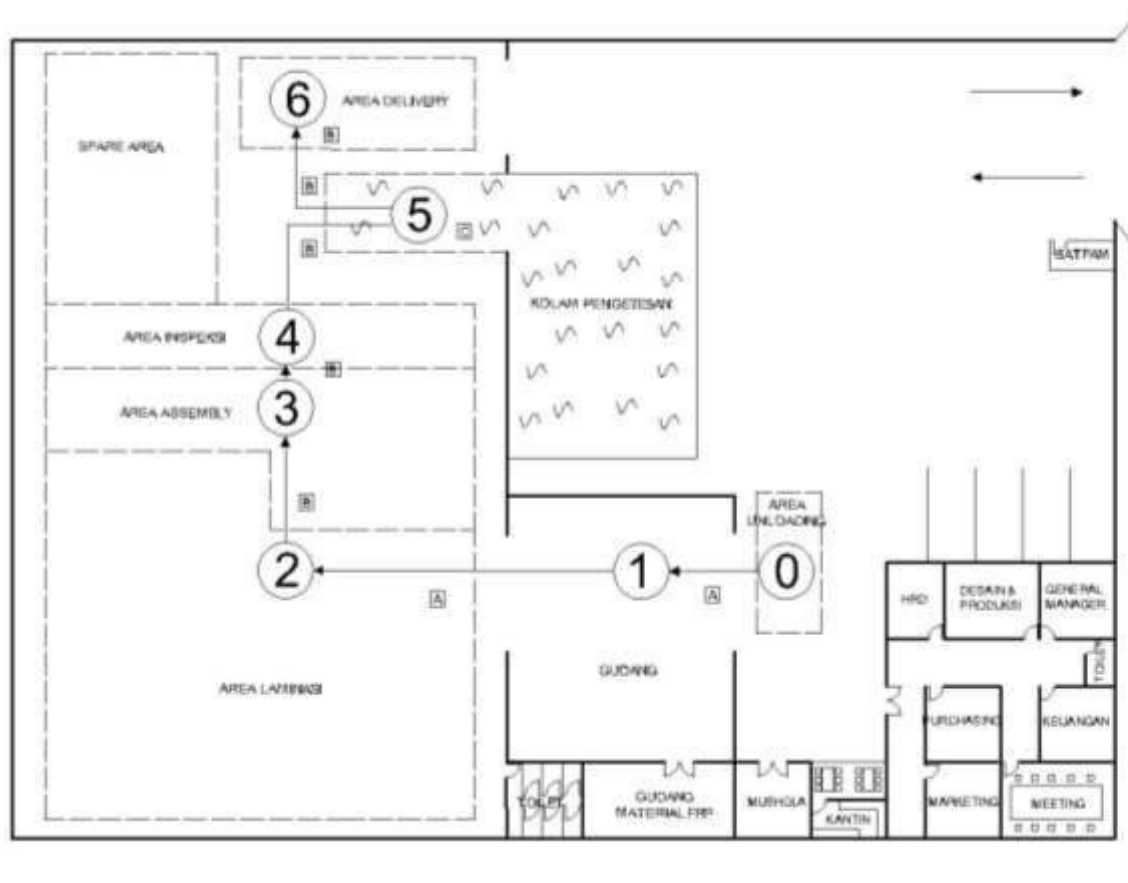


Gambar 5.50 *Layout* Industri Sekoci Penolong pada Lokasi Asli

Dari Gambar 5.50, dapat diketahui batasan-batasan dari industri sekoci penolong, yaitu, Utara : Lahan Kosong, Timur : Jalan Bojonegara, Barat : Lahan Kosong, dan Selatan : PT. Nira Murni Kontruksi. Lahan kosong yang tersedia bisa digunakan untuk pengembangan industry kedepannya. Berikut merupakan layout industry sekoci penolong secara detailnya:



Gambar 5.51 *Layout* Industri Sekoci Penolong (Satuan : meter)



Keterangan Aktifitas

0. *Unloading* Material
1. Penyimpanan Material
2. Proses Laminasi
3. Proses *Assembly – Finishing*
4. Inspeksi
5. *Commisioning & Test*
6. Pengemasan
7. Pengiriman

Keterangan Alat Angkut

- A. *Forklift*
- B. *Overhead Crane*
- C. *Gantry Crane*



Gambar 5.52 Gambar Aliran Material Industri Sekoci Penolong

BAB 6 ANALISA EKONOMIS

Untuk melakukan analisa ekonomis, sebelumnya dibutuhkan rincian investasi, pengeluaran dan pemasukan dana yang sudah dirancang guna membandingkan aliran dana dari rincian tersebut. Rincian investasi dan pengeluaran pada bab ini antara lain :

- Biaya Pembelian Tanah, Pembangunan dan Instalasi
- Biaya Peralatan dan Mesin
- Biaya Prosedur Sertifikasi
- Biaya Harga Pokok
- Biaya Operasional

Barulah harga penjualan sekoci penolong dapat ditentukan dan analisa kelayakan investasi dari perbandingan dana keluar dan masuk dapat dilakukan.

6.1. Biaya Pembelian Tanah, Pembangunan dan Instalasi

Biaya pembelian tanah yang terletak pada **Jl Raya Bojonegara, Bojonegara, Serang, Banten** adalah sebagai berikut :

Tabel 6.1 Biaya Harga dan Persiapan Tanah Cilegon, Banten

No	Keterangan	Ukuran (m)		Luas (m ²)	Unit Harga (Rp/m ²)	Total Harga (Rp)
		Panjang (m)	Lebar(m)			
1	Tanah	42	56	2352	1.000.000*	2.548.127.580
1	Pematangan	42	56	1782,978	60.000	106.978.680
2	Pemadatan	42	56	1782,978	50.000	89.148.900
Total						2.744.255.160

*Sumber : Peta Badan Pertanahan Nasional, 2018

Berdasarkan data dari Tabel 6.1 didapatkan bahwa total biaya yang dibutuhkan untuk pembelian tanah beserta pematangan dan pemadatannya di **Jl Raya Bojonegara, Bojonegara, Serang, Banten** adalah sebesar **Rp 2.744.255.160**, dimana pematangan tanah yang dimaksud adalah proses pencabutan tanaman dan tumbuhan pada lahan, pengeringan sisa-sisa air rawa (jika ada), dan perataan tanah jika tanah bergelombang. Pemadatan tanah adalah proses memadatkan tanah yang sudah matang dengan bantuan alat berat untuk memperkuat lahan sebagai pondasi pabrik.

Tabel 6.2 Biaya Pembangunan Kolam Pengetesan Industri Penunjang Sekoci Penolong

No	Keterangan	Ukuran (m)		Volume (m3)	Unit Harga (Rp/m3)	Total Harga
		Panjang	Lebar			
1	Penggalian	10	15	450	43.200	19.440.000
		9,56	4,15	119,022	43.200	5.141.750
2	Pemadatan	10	15	150	1.300.000	195.000.000
		9,56	4,15	39,674	1.300.000	51.576.200
Total						271.157.950

Tabel 6.2 menjelaskan biaya yang dibutuhkan untuk membangun fasilitas kolam pengetesan industri sekoci penolong , dimana biaya yang dibutuhkan adalah **Rp 271.157.950**

Tabel 6.3 Biaya Pembangunan Infrastruktur

No	Nama Ruangan	Ukuran (m)		Luas(m2)	Unit Harga (Rp/m2)	Total Harga (Rp)
		Panjang	Lebar			
1	Workshop Produksi	24	42	1008	2.500.000	2.520.000.000
2	Gudang Peralatan	14	12	168	2.500.000	420.000.000
3	Gudang Material FRP	4	12	48	2.500.000	120.000.000
4	Kantor	14,5	12	174	3.000.000	522.000.000
5	Mushola	4	4	16	2.500.000	40.000.000
6	Kantin	4	4	16	2.500.000	40.000.000
7	Pos Satpam	2	2	4	2.500.000	10.000.000
8	Aspal Jalan	33	7	231	152.000	35.112.000
9	Aspal Lahan Parkir	15	22	330	152.000	50.160.000
10	Pagar Beton	192	0,3	57,6	750.000	43.200.000
Total						3.800.472.000

Berdasarkan data dari Tabel 6.3 didapatkan total biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan infrastruktur lokasi industri sekoci penolong adalah **Rp 3.800.472.000**

Tabel 6.4 Biaya Perijinan, dan Instalasi Air Bersih serta Listrik

No	Pembayaran	Harga (Rp)
1	Biaya Perijinan	200.000.000
2	Biaya Amdal	88.000.000
3	Biaya BPHTB	62.500.000
4	Instalasi Air Bersih	58.000.000
5	Instalasi Listrik	80.000.000
Total		488.500.000

Berdasarkan data dari Tabel 6.4 didapatkan total biaya yang dibutuhkan untuk mengurus perijinan dan instalasi air bersih serta listrik adalah **Rp 488,500,000**.

Tabel 6.5 Rekapitulasi Biaya Investasi Tanah

No	Uraian	Harga (Rp)
1	Pembelian Tanah	2.548.127.580
2	Persiapan Tanah	196.127.580
3	Fasilitas Kolam Pengetesan	271.157.950
4	Fasilitas Bangunan Produksi	3.800.472.000
5	Perijinan dan Instalasi	488.500.000
Total		7.304.385.110

Dari data Tabel 6.5 didapatkan total biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan, tanah, perijinan dan instalasi untuk pembangunan industri sekoci penolong sebesar **Rp 7.304.385.110**

6.2. Biaya Peralatan dan Mesin

Biaya-biaya yang dibutuhkan untuk pembelian peralatan dan mesin produksi sekoci penolong sebagai berikut:

Tabel 6.6 Kebutuhan Peralatan Design dan Manajemen

No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	AutoCAD/tahun	38.165.840	1	38.165.840
2	<i>Personal Computer</i>	8.000.000	6	48.000.000
TOTAL				86.165.840

Berdasarkan data dari Tabel 6.6 didapatkan bahwa total biaya peralatan desain dan manajemen adalah **Rp 86.165.840**

Tabel 6.7 Peralatan Handling dan Transporting

No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	<i>Fork Car Transportation 3 ton R</i>	145.500.000	1	145.500.000
2	<i>Overhead Crane 5 Ton 23m Span</i>	167.500.000	1	167.500.000
3	<i>Overhead Crane 5 Ton 15m Span</i>	125.000.000	1	125.000.000
TOTAL				438.000.000

Berdasarkan data dari Tabel 6.7 didapatkan bahwa total biaya peralatan handling dan transporting adalah **Rp 438.000.000**

Tabel 6.8 Biaya Peralatan Kayu

No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	Mesin Planner	4.200.000	3	12.600.000
2	<i>Mobile Planner Tools</i>	620.000	6	3.720.000
3	Mesin Bor Tangan	430.000	3	1.290.000
4	Mesin Bor Duduk	1.625.000	3	4.875.000
TOTAL				22.485.000

Peralatan dari Tabel 6.8 ditujukan untuk pengerjaan kayu yaitu dalam pembuatan *mould* dan cetakan dalam pengerjaan *Hull Liner*, dan konstruksi sekoci penolong dimana total biaya yang dibutuhkan adalah **Rp 22.485.000**

Tabel 6.9 Biaya Peralatan *Vacuum Infusion* Sekoci Penolong 8.56m

No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	<i>Vacuum Infusion Pump</i>	6.500.000	4	26.000.000
2	<i>Flow Tube</i>	432.000	12	5.184.000
3	<i>T-Fitting</i>	2.000	36	72.000
4	<i>Vacuum Gauge</i>	38.000	1	38.000
5	<i>Resin Trap</i>	1.350.000	5	6.750.000
6	<i>Spring Clamp</i>	4.500	36	162.000
7	Gayung	7.500	24	180.000
8	Mesin Bor Listrik	390.000	2	780.000
9	Gergaji Ukir	525.000	6	3.150.000
10	Mesin Gerinda	350.000	4	1.400.000
11	Gergaji Besi	400.000	2	800.000
12	Gergaji Kayu	50.000	1	50.000
13	Pita Pengukur	13.000	2	26.000
14	Sikat dan Sapu Logam	20.000	4	80.000
15	Palu Baja	45.000	2	90.000
TOTAL				39.166.000

Berdasarkan Tabel 6.9 didapatkan bahwa total biaya peralatan yang dibutuhkan untuk membangun sekoci penolong ukuran 8.56m dengan metode *Vacuum Infusion* adalah **Rp 39.166.000**

Tabel 6.10 Biaya Peralatan *Vacuum Infusion* Sekoci Penolong 5.76m

No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	<i>Vacuum Infusion Pump</i>	6.500.000	3	13.000.000
2	<i>Flow Tube</i>	432.000	6	2.592.000

No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
3	<i>T-Fitting</i>	2.000	18	36.000
4	<i>Vacuum Gauge</i>	38.000	1	38.000
5	<i>Resin Trap</i>	1.350.000	3	4.050.000
6	<i>Spring Clamp</i>	4.500	18	81.000
7	Gayung	7.500	12	90.000
8	Mesin Bor Listrik	390.000	1	390.000
9	Gergaji Ukir	525.000	3	1.575.000
10	Mesin Gerinda	350.000	2	700.000
11	Gergaji Besi	400.000	1	400.000
12	Gergaji Kayu	50.000	1	50.000
13	Pita Pengukur	13.000	1	13.000
14	Sikat dan Sapu Logam	20.000	2	40.000
15	Palu Baja	45.000	1	45.000
TOTAL				20.277.000
			x2	40.554.000

Berdasarkan Tabel 6.10 didapatkan bahwa total biaya peralatan laminasi metode *Vacuum Infusion* untuk sekoci penolong ukuran 5.76m sebanyak 2 paket adalah **Rp 40.554.000**

Tabel 6.11 Data Kebutuhan Peralatan Kantor dan Safety

No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	Alat Tulis Lengkap	250.000	6	1.500.000
2	Kabinet File/Unit	260.000	4	1.040.000
3	Meja Kantor/Unit	320.000	6	1.920.000
4	Kursi Kantor/Unit	180.000	6	1.080.000
5	Lemari Kantor/Unit	600.000	6	3.600.000
7	Meja Panjang	1.600.000	1	1.600.000
8	Meja Panjang untuk Meeting	2.600.000	1	2.600.000
9	Papan Tulis (White Board) 120x240	800.000	1	800.000
10	Papan Tulis (White Board) 60x120	460.000	4	1.840.000
11	Mesin Foto Copy	9.000.000	1	9.000.000
13	TV 29"	3.500.000	1	3.500.000
14	Air Conditioner	1.800.000	6	10.800.000
15	Pemadam Kebakaran	2.825.000	6	16.950.000
TOTAL				56.230.000

Berdasarkan data dari Tabel 6.11 didapatkan bahwa total biaya peralatan kantor dan *safety* adalah **Rp 56.230.000**

Tabel 6.12 Tambahan Peralatan Untuk Proses *Assembly*

No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	Peralatan Ukur	500.000	3	1.500.000
2	Peralatan Marking	750.000	3	2.250.000
3	Gergaji	150.000	3	450.000
4	Krisbow Mechanical Tool/Set	1.300.000	3	3.900.000
5	Peralatan Las SMAW Mini	4.550.000	2	9.100.000
TOTAL				17.200.000

Berdasarkan data dari Tabel 6.12 didapatkan bahwa total biaya peralatan tambahan untuk proses *assembly* sekoci penolong adalah **Rp 17.200.000**.

Tabel 6.13 Rekapitulasi Biaya Peralatan Industri Sekoci Penolong

No	Nama Alat	Harga
1	Alat Desain dan Manajemen	86.165.840
2	Material Handling	438.000.000
3	Alat Material Kayu	22.485.000
4	Alat Laminasi Metode <i>Vacuum Infusion</i>	79.720.000
5	Alat Tambahan untuk Proses <i>Assembly</i>	17.200.000
	Total	643.570.840

Dari Tabel 6.13 didapatkan total biaya yang dibutuhkan untuk pembelian peralatan dan mesin produksi industri sekoci penolong sebesar **Rp 643.570.840**

6.3. Biaya Prosedur Sertifikasi

Sebelum proses produksi bisa dimulai, calon produk sekoci penolong harus terlebih dahulu melalui proses sertifikasi sesuai peraturan IMO Res 80(71) Part 2 yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, berikut merupakan tambahan biaya yang dibutuhkan dalam proses sertifikasi sekaligus biaya pembuatan mould sekoci penolong.

Tabel 6.14 Kebutuhan Biaya Proses Sertifikasi Industri Sekoci Penolong

No.	Uraian	Jumlah	Harga Satuan(Rp)	Jumlah(Rp)
1	Mould Enclosed 8.56m	1	75.095.764	75.095.764
2	Mould Enclosed 5.67m	2	31.172.252	62.344.503
3	Mould Free Fall 5.67m	1	31.172.252	31.172.252
4	Prototype Sekoci Penolong Enclosed 8.56m*	1	202.202.171	202.202.171
5	Prototype Sekoci Penolong Enclosed 5.67m*	1	83.934.121	83.934.121
6	Prototype Sekoci Penolong Freefall 5.67m*	1	83.934.121	83.934.121
7	Spesimen Polyurethera Foam (Lembar)	1	100.000	100.000
8	Crude Oil (Liter)	1	10.000	10.000

No.	Uraian	Jumlah	Harga Satuan(Rp)	Jumlah(Rp)
9	Marine Fuel <i>Oil</i> Grade C (Liter)	1	10.000	10.000
10	Diesel <i>Oil</i> Grade A (Liter)	1	10.000	10.000
11	High Octane Petroleum Spirit (Liter)	1	10.000	10.000
12	Kerosene (Liter)	1	10.000	10.000
13	Rental Load Test Water Bag (100kg/Unit)	60	250.000	15.000.000
14	Sewa Mobile Crane	2	4.000.000	8.000.000
15	Biaya Sertifikasi Klas Per Unit	3	20.000.000	60.000.000
			Total	621.832.932

* material sistem dan *loose equipment* digunakan kembali untuk produk selanjutnya.

Dari Tabel 6.14 diketahui kebutuhan biaya proses sertifikasi industri sekoci penolong adalah **Rp 621.832.932**

6.4. Analisa Biaya Harga Pokok

Untuk penggunaan metode penentuan HPP sekoci penolong yang lebih tepat adalah menggunakan metode *Full Costing*. Penentuan harga pokok produksi sekoci penolong terbagi menjadi 3, yaitu:

6.4.1. Estimasi Biaya Bahan Baku Kasko Sekoci Penolong

Maksud dari estimasi biaya bahan baku sekoci penolong yang terpakai adalah besarnya dimensi, luasan, atau volume material yang terpakai dalam pembuatan suatu material. Penentuan ini harus direncanakan serta diketahui dahulu desain, ukuran dimensinya, data kebutuhan material yang terpasang. Berikut merupakan material sekoci penolong 8.56m :

Tabel 6.15 Material Fiber dan Resin Sekoci Penolong 8.56m

No	Jenis Material	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	PVA	5	Kg	75.000	375.000
2	Gelcoat	1	drum	11.250.000	11.250.000
3	Catalyst Mepoxe	35	jirigen	350.000	12.250.000
4	Cobalt N8%	10	Kg	165.000	1.650.000
5	Fire Retardant Resin - Class 1	8	drum	14.500.000	116.000.000
6	Chopped Strand Mat 300 type E-Glass Taiwan	7	Roll	795.000	6.360.000
7	Chopped Strand Mat 450 type E-Glass Taiwan	7	Roll	795.000	5.565.000
8	Woven Roving 600 type E-Glass Taiwan (42kg/roll)	1	Roll	1.113.000	1.113.000
9	Woven Roving 800 type E-Glass	15	Roll	1.113.000	17.808.000

No	Jenis Material	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
	Taiwan				
10	Aerosil	1	Bal	1.000.000	1.000.000
11	Talc Lioning	1	Sak	100.000	100.000
12	Pigment Bright Orange	6	Kg	300.000	1.800.000
13	Pigment Super White	4	Kg	125.000	500.000
14	Dempul	35	kg	85.000	2.975.000
15	Polyutherane Foam	23	Lembar	400.000	9.200.000
Total Biaya Material Utama					186.038.000

Berdasarkan data dari Tabel 6.15 didapatkan total kebutuhan material fiber dan resin sekoci penolong ukuran 8.56m adalah **Rp 186.038.000**

Tabel 6.16 Material Penunjang *Vacuum Infusion* Sekoci Penolong 8.56m

No	Jenis Material	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Wrapping Spiral Bands K-24	23	Bungkus	70.000	1.610.000
2	Green HDPE Flow Media	1	Roll	803.300	803.300
3	Nylon Peel-Ply	2	Roll	502.500	1.005.000
4	Bagging Film Strechlon 800	12	Roll	389.350	4.672.200
5	Majun	10	Buah	13.000	130.000
6	Selotip	8	Roll	27.500	220.000
7	Amplas Gerinda	50	Buah	15.000	750.000
8	Amplas Gerinda Bulat	20	Buah	5.500	110.000
9	Kawat Las	3	Bungkus	135.000	405.000
10	Masker	8	Bungkus	20.000	160.000
Total					9.865.500

Berdasarkan data didapatkan total kebutuhan material penunjang *Vacuum Infusion* adalah **Rp 9.865.500**

6.4.2. Estimasi Biaya Peralatan Sistem Sekoci Penolong

Selain material kasko, sekoci penolong terdiri dari berbagai sistem yang terangkai, dalam perhitungan biaya material ini, jenis dan jumlah material diambil dari spesifikasi produk sekoci penolong 8.56m milik norsafe.

Tabel 6.17 Biaya Material Sistem Propulsi Sekoci Penolong 8.56m

No	Material	Unit	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Mesin NLDE-3, 20.6 KW	1	Set	33.750.000	33.750.000
2	<i>Gearbox ZF12M</i>				
3	<i>External Cooling System Loop</i>				

No	Material	Unit	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
4	<i>Brass Propeller, 18 INCH</i>	1	Buah	2.209.870	2.209.870
5	<i>GRP Propeller Nozzle</i>	1	Buah	1.546.909	1.546.909
6	<i>161L, Seawater Resistant Aluminium</i>	1	Set	1.215.500	1.215.500
7	<i>Dry Exhaust w/ Water Lock</i>	1	Set	1.688.700	1.688.700
Total					40.410.979
Total + Pajak 10%					44.856.187

Berdasarkan data Tabel 6.17 didapatkan total kebutuhan material sistem propulsi sekoci penolong 8.56m adalah **Rp 44.856.187**

Tabel 6.18 Biaya Material Sistem Release Sekoci Penolong 8.56m

No	Material	Unit	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	<i>Hook Tor-Mk2s</i>	2	Buah	260.000	520.000
2	<i>Hook System w/ Hydrostatic Unit</i>	1	Set	120.165.114	120.165.114
3	<i>Lock Set</i>	1	Set	2.974.031	2.974.031
4	<i>Flame Retardant Hook Cables</i>	2	Roll	958.033	1.916.066
Total					125.575.211
Total + Pajak 10%					139.388.485

Berdasarkan data Tabel 6.18 didapatkan total kebutuhan material sistem release sekoci penolong adalah **Rp 139.388.485**

Tabel 6.19 Material Navigasi dan Kelistrikan Sekoci Penolong 8.56m

No	Material	Unit	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	<i>42 VAC Male/Female Connector</i>	4	Buah	35.750	143.000
2	<i>Flame Retardant Halogen Free Cable</i>	24	Buah	22.000	528.000
3	<i>12 VDC Position Light</i>	1	Buah	2.096.875	2.096.875
4	<i>12 VDC Search Light</i>	1	Set	3.075.233	3.075.233
5	<i>12 VDC Cabin Light</i>	2	Buah	559.153	1.118.305
6	<i>12 VDC Compass + Light</i>	1	Buah	4.550.000	4.550.000
7	<i>Manual Bilge Pump</i>	1	Buah	978.570	978.570
8	<i>12 VDC System Alternator</i>	1	Buah	1.079.000	1.079.000
9	<i>Main and Secondary Batteries</i>	2	Unit	5.200.000	10.400.000
10	<i>12 VDC System Switches</i>	1	Set	2.340.000	2.340.000
Total					26.308.983
Total + Pajak 10%					29.202.971

Tabel 6.19 menjelaskan total kebutuhan material navigasi dan kelistrikan sebesar **Rp 29.202.971**

Tabel 6.20 Biaya Material *Outfitting* Sekoci Penolong 8.56m

No	Jenis Material	Unit	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	<i>Polycarbonate Windows</i>	6	Buah	1.378.000	8.268.000
2	<i>Hydraulic Steering</i>	1	Buah	3.789.002	3.789.002
3	<i>Rubber Fender</i>	1	Buah	1.440.021	1.440.021
4	<i>Hatches</i>	6	Set	2.117.012	12.702.072
5	<i>Exterior (Bollard, Lifeline, Rail, Etc)</i>	1	Set	15.677.013	15.677.013
6	<i>4 Point Adjustable Seat Harness</i>	80	Buah	307.629	24.610.333
Total					66.486.441
Total + Pajak 10%					73.799.949

Tabel 6.20 menjelaskan total kebutuhan material *outfitting* yang sebesar **Rp 73.799.949**

6.4.3. Estimasi Biaya *Loose Equipment* Sekoci Penolong

Loose equipment adalah peralatan keselamatan dari sekoci penolong yang bersifat consumable, bertujuan untuk membantu kehidupan penumpang ketika sedang berada diatas sekoci penolong. daftar material loose equipment didasarkan kepada peraturan SOLAS III 1974

Tabel 6.21 Kebutuhan Material *Loose Equipment* Menurut SOLAS III 1974

No	Uraian	Unit	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	<i>Boarding Ladder</i>	1	Meter	247.000	247.000
2	<i>Boat Hooks</i>	2	Buah	260.000	520.000
3	<i>Buoyant Bailer</i>	1	Buah	39.000	39.000
4	<i>Buckets</i>	2	Buah	39.000	78.000
5	<i>Survival Manual</i>	1	Buah	20.000	20.000
6	<i>Compass</i>	1	Buah	780.000	780.000
7	<i>Hawser</i>	1	Meter	26.000	26.000
8	<i>Sea Anchor</i>	1	Roll	338.000	338.000
9	<i>PAINTERS 15 Meters</i>	2	Roll	260.000	520.000
10	<i>Hatchets</i>	2	Buah	13.000	26.000
11	<i>Rustproof Dipper & Lanyard</i>	1	Buah	65.000	65.000
12	<i>Rustproof Drinking Vessel</i>	1	Buah	13.000	13.000
13	<i>Electric Torch + Spare Battery + Bulb</i>	1	Buah	390.000	390.000
14	<i>Daylight Signalling Mirror</i>	1	Buah	39.000	39.000
15	<i>Life Saving Signals Card</i>	1	Buah	20.000	20.000
16	<i>Whistle</i>	1	Buah	6.500	6.500
17	<i>First Aid Outfit</i>	1	Buah	1.157.000	1.157.000
18	<i>Seasickness Bag</i>	80	Buah	1.300	104.000
19	<i>Jack Knife</i>	1	Buah	1.820	1.820
20	<i>Tin Openers</i>	3	Buah	6.500	19.500

No	Uraian	Unit	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
21	<i>Buoyant Rescue Quoits</i>	2	Buah	1.027.000	2.054.000
22	<i>30 M. Buoyant Line For Quoits</i>	2	Buah	26.000	52.000
23	<i>Manual Pump</i>	1	Buah	3.237.000	3.237.000
24	<i>Fishing Tackle</i>	1	Set	1.219.507	1.219.507
25	<i>Sufficient Tools</i>	1	Set	120.000	120.000
26	<i>Fire Extinguishing Equipment</i>	1	Buah	260.000	260.000
27	<i>Searchlight</i>	1	Buah	442.000	442.000
28	<i>Radar Reflector</i>	1	Buah	13.000	13.000
29	<i>Food Ration 500g</i>	80	Buah	31.123	2.489.827
30	<i>Water Ration 5l</i>	80	Buah	11.856	948.506
				Total	15.245.660
				Total+Pajak 10%	16.770.226

Berdasarkan data Tabel 6.21 didapatkan total kebutuhan *loose equipment* dari sekoci penolong sejumlah **Rp 16.770.226**

Tabel 6.22 Rekapitulasi Biaya Material Sekoci Penolong Ukuran 8.56m

No	Uraian	Harga (Rp)
1	Kasko Sekoci Penolong	188.296.000
2	Material Penunjang Laminasi	9.865.500
3	Sistem Propulsi	44.856.187
4	Sistem Hook Release	139.388.485
5	Sistem Navigasi dan Elektrikal	29.202.971
6	<i>Outfitting</i>	73.799.949
7	Loose Equipment	16.770.226
Total + Margin		529.916.596

Tabel 6.22 menjelaskan total kebutuhan material untuk memproduksi sekoci penolong tipe enclosed ukuran 8.56m adalah **Rp 529.916.596**

6.5. Analisa Biaya Operasional

6.5.1. Biaya Langsung

Merupakan biaya yang terjadi dimana penyebab satu-satunya adalah karena ada sesuatu yang harus dibiayai. Dalam kaitannya dengan produk, biaya langsung terdiri dari biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung.

Tabel 6.23 Kebutuhan Biaya Pekerja Langsung Sekoci Penolong 8.56m

No	Jabatan	Total Jo	Jumlah	Harga Per Jam (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Supervisor	267,5	1	35.000	9.360.914
2	Tukang	115,5	9	30.000	31.172.761
3	Helper	267,5	3	20.000	16.047.280
4	Mekanik	128	2	30.000	7.680.000
5	Operator	24	2	30.000	1.440.000
Total					65.700.955

Berdasarkan data Tabel 6.23 didapatkan total kebutuhan biaya langsung adalah **Rp 65.700.955,00**

6.5.2. Biaya Tidak Langsung

Biaya yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh sesuatu yang dibiayai, dalam hubungannya dengan produk. Biaya ini meliputi biaya pegawai tidak langsung dan operasional.

Tabel 6.24 Kebutuhan Biaya Pegawai Tidak Langsung

No	Jabatan	Jumlah Orang	Gaji (Rp)	Gaji Pertahun (Rp)
1	General Manager	1	15.000.000	180.000.000
2	Manager Keuangan	1	7.000.000	84.000.000
3	Staff Keuangan	1	4.000.000	96.000.000
4	Manager Produksi	1	7.000.000	84.000.000
5	Desainer	1	7.000.000	84.000.000
6	Manajer Kepegawaian	1	4.000.000	96.000.000
7	QC	2	4.000.000	96.000.000
8	Manager Purchasing	1	7.000.000	84.000.000
9	Staff Pembelian	1	4.000.000	96.000.000
10	Manager Marketing	1	7.000.000	84.000.000
11	Staff Penjualan	1	4.000.000	96.000.000
12	Satpam	2	3.000.000	72.000.000
13	Penjaga Gudang	1	3.000.000	36.000.000
Total				996.000.000

Berdasarkan data Tabel 6.24 didapatkan total kebutuhan biaya langsung adalah **Rp 996.000.000 Per Tahun** dengan kenaikan gaji 10% per 5 (lima) tahun.

Tabel 6.25 Asumsi Kebutuhan Biaya Operasional

No	Biaya Utilitas	Estimasi Biaya	Biaya
1	Listrik 14000 VA/Kwh	1%	x Pendapatan
2	Tarif air/m3	0.50%	x Pendapatan

No	Biaya Utilitas	Estimasi Biaya	Biaya
3	Biaya Marketing	0.10%	x Pendapatan
4	Biaya Perjalanan Bisnis	0.10%	x Pendapatan
5	Internet		400.000

Berdasarkan data Tabel 6.25 diketahui asumsi kebutuhan biaya operasional pembangunan sekoci penolong

6.6. Analisa Penentuan Harga Penjualan Sekoci Penolong

Metode penentuan harga jual produk per unit sekoci penolong yang dipakai adalah *variable costing*. Langkah-langkah perhitungannya dengan data investasi produk dapat diaplikasikan sebagai berikut:

Tabel 6.26 Perhitungan Harga Jual Sekoci Penolong Kapasitas 80 Orang

No	Harga Pokok Produksi	Harga (Rp)
1	Biaya Kebutuhan Material	524.917.383
2	Biaya Operasional Produksi Per Unit	65.700.955
3	Overhead Cost 10%	59.061.834
4	Harga Pokok Produksi	649.680.172
5	Profit (15% HPP)	97.452.026
	Total Harga Jual	747.132.198

Dengan metode yang sama seperti yang sudah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, perhitungan harga jual untuk sekoci penolong kapasitas 26 Orang dapat dihitung

Tabel 6.27 Perhitungan Harga Jual Sekoci Penolong Kapasitas 26 Orang

No	Harga Pokok Produksi	Harga (Rp)
1	Biaya Kebutuhan Material	170.882.791
2	Biaya Operasional Produksi Per Unit	25.760.000,00
3	Overhead Cost 10%	19.664.279
4	Harga Pokok Produksi	216.307.070
5	Profit (15% HPP)	32.446.061
	Total Harga Jual	248.753.131

Dari data Tabel 6.26 dan Tabel 6.27 dapat dilakukan kalkulasi total harga jual sehingga harga penjualan sekoci penolong 8.56m adalah **Rp 747.132.198** dan harga penjualan sekoci penolong 5.76m adalah **Rp 248.753.131**

6.7. Analisa Pesaing Usaha

Berdasarkan hasil pengamatan terkait pemenuhan kebutuhan akan sekoci penolong di Indonesia adalah sebagai berikut :

Tabel 6.28 Contoh Perusahaan Pesaing Industri

No	Nama	Asal	Jenis
1	Vanguard	Singapura	Manufacturer
2	Norsafe	Norwegia	Manufacturer
3	Jiayoung Marine Equipment	China	Distributor
4	Nantong Jakarta Trade	China	Distributor
5	Choqing Biman Marine	China	Distributor
6	Choqing HXMarine	China	Distributor
7	Ningbo Asian F.R.P Boat Manufacturing	China	Manufacturer
8	Ningbo Guangxin Ship Trading	China	Distributor
9	Segara Permai	Indonesia	Distributor
10	Hatecke GmbH	Jerman	Manufacturer
11	Nishi	Jepang	Manufacturer
12	ACEBI	Perancis	Manufacturer
13	Fassmer	Jerman	Manufacturer

Dari data Tabel 6.28 hasil observasi menunjukkan industri sekoci penolong yang produknya dipakai di Indonesia, dimana mayoritas produk sekoci penolong berasal dari negara China.

Tabel 6.29 Perbandingan Harga Pasaran Sekoci Penolong

No	Kode Produk	Merek/Asal	Jenis	Kapasitas (Orang)	Harga Asli (Rp)	Harga Estimasi Produksi (Rp)
1	JYN 85F (Acuan)	Norsafe	<i>Totally Enclosed</i>	80	774.104.214	747.132.198
2	JYN 57 (Acuan)	Norsafe	<i>Totally Enclosed</i>	26		248.753.131
3	Ges 21 (Acuan)	Norsafe	<i>Freefall</i>	26		259.253.131
4	GRB50C/F	China	<i>Totally Enclosed</i>	26	252.000.000	
5	GR59FC/FF	China	<i>Freefall</i>	26	357.125.000	
7	NM76FF	Ningbo Marine	<i>Freefall</i>	35	552.258.100	
8	BCC-5.7M	China	<i>Totally Enclosed</i>	30	428.550.000	
9	BCF-11.7M	China	<i>Totally Enclosed</i>	150	999.950.000	
10	GR49FC/FF	China	<i>Freefall</i>	16	357.125.000	
11	JYQFN-7.50A1	Jiangsu Jiaoyuan	<i>Totally Enclosed</i>	68	634.291.234	

(Sumber : Alibaba.com, 2017)

Dari data Tabel 6.29 hasil estimasi harga produksi sekoci penolong masih lebih murah dibandingkan dengan harga pasaran sekoci penolong dengan kapasitas sebanding, sehingga produk sekoci penolong dapat bersaing.

6.8. Analisa Target Produksi dan Pendapatan

Dari data hasil estimasi pasar sekoci penolong pada bab sebelumnya, didapatkan pasar sekoci penolong untuk tahun 2018-2032. Target pasar industri sekoci penolong adalah 30% dari asumsi hasil pembagian pemegang pasar di Indonesia yaitu PT. Segara Group (30%), Nantong Jakarta Trade (30%), dan 10% impor sehingga didapatkan:

Tabel 6.30 Target Penjualan Sekoci Penolong Kapasitas 26 Orang per Tahun

Nama Produk	Tahun/Unit				
	2018	2019	2020	2021	2022
Enclosed & Free-Fall F/C Version Kapasitas 26 Orang	28	29	30	31	32
	Tahun /Unit				
	2023	2024	2025	2026	2027
	34	35	36	37	39
	Tahun /Unit				
	2028	2029	2030	2031	2032
	40	41	42	44	45

Berikut merupakan target penjualan sekoci penolong ukuran kapasitas 80 orang per Tahun

Tabel 6.31 Target Penjualan Sekoci Penolong kapasitas 80 Orang per Tahun

Nama Produk	Tahun/Unit				
	2018	2019	2020	2021	2022
Enclosed F/C Version Kapasitas 80 Orang	13	14	14	15	15
	Tahun/Unit				
	2023	2024	2025	2026	2027
	16	16	17	17	18
	Tahun/Unit				
	2028	2029	2030	2031	2032
	18	18	18	18	18

Dari target penjualan inilah estimasi pendapatan industri sekoci penolong dapat diketahui dengan cara mengalikan target penjualan dengan harga produk.

Tabel 6.32 Estimasi Pendapatan Penjualan Sekoci Penolong Per Tahun

Tahun/Juta (Rp)				
2018	2019	2020	2021	2022
16.931.181.501	17.946.557.235	18.195.310.366	19.210.686.100	19.459.439.230
Tahun/Juta (Rp)				
2023	2024	2025	2026	2027
20.723.568.095	20.972.321.225	21.987.696.959	22.236.450.090	23.500.578.955
Tahun/Juta (Rp)				
2028	2029	2030	2031	2032
23.749.332.085	23.998.085.216	24.246.838.346	24.744.344.608	24.993.097.738

Dari target penjualan inilah estimasi pendapatan industri sekoci penolong dapat diketahui dengan cara mengalikan target penjualan dengan harga produk.

Tabel 6.32 Dari target penjualan inilah estimasi pendapatan industri sekoci penolong dapat diketahui dengan cara mengalikan target penjualan dengan harga produk Tabel 6.32 menjelaskan pendapatan pertahun industri sekoci penolong dalam satuan jutaan rupiah, dari data ini dapat dilakukan perhitungan pendapatan total dari industri sekoci penolong dalam kurun waktu 2018-2032

6.9. Analisa Kelayakan Investasi

Untuk menganalisa kelayakan pembangunan suatu perusahaan diperlukan analisa secara ekonomis, dalam hal ini yang digunakan adalah *Payback Period*, *Net Present Value*, dan *Internal Rate of Return*. Perhitungan kelayakan investasi dilakukan berdasarkan biaya investasi, biaya produksi, biaya operasional, *tax*, dan pendapatan. Dengan biaya investasi awal sebesar **Rp 8.394.560.988** yang dibebankan 30% dari modal pribadi dan 70% merupakan pinjaman dari bank dengan pendapatan per tahun dilihat pada Tabel 6.32.

Tabel 6.33 Rekapitulasi Arus Kas

Tahun	Kas Akhir Tahun (Rp)
0	(8.394.560.988)
1	790.396.420
2	1.756.933.405
3	2.730.429.370
4	3.880.044.031

Tahun	Kas Akhir Tahun (Rp)
5	4.890.544.103
6	6.162.295.213
7	7.470.993.711
8	8.925.721.091
9	10.380.180.508
10	11.827.069.045

Tabel 6.33 merupakan rekapitulasi kas akhir tahun dari aliran keuangan perusahaan. Kas akhir tahun didapat dari selisih antara pemasukan dan pengeluaran perusahaan. Pemasukan didapatkan dari hasil penjualan sekoci penolong, lalu pengeluaran merupakan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk keperluan biaya operasional, biaya produksi, cicilan pinjaman bank beserta bunganya, dan pajak pendapatan.

Data keuangan tersebut kemudian dapat digunakan untuk dihitung kriteria kelayakan investasi yaitu :

Tabel 6.34 *ROI, NPV, IRR dan Payback Periode*

Kriteria	Nilai
<i>Return on Investment</i>	Rp 531.160.103
<i>Net Present Value</i>	Rp 664.401.455
<i>IRR</i>	11,45%
<i>Payback Periode</i>	7 Tahun 8 Bulan

Berdasarkan Tabel 6.34 didapatkan bahwa *Payback Periode* untuk pengembangan industri sekoci penolong pada tahun ke-7 dengan nilai ROI sebesar kurang lebih **Rp 531.160.000**. *Net Present Value* untuk pengembangan industri sekoci penolong sebesar **Rp 664.401.000**. *Internal Rate of Return* sebesar **11,45%**, **lebih besar** dari bunga bank yang telah ditetapkan yakni **10,25 %**. Perhitungan lengkap kelayakan investasi perusahaan dapat dilihat pada lampiran E pada laporan tugas akhir ini.

6.10. Strategi Pemasaran Industri Sekoci Penolong

Strategi pemasaran merupakan faktor yang penting dalam proses berbisnis. Cara penjualan produk yang kurang tepat dapat menyebabkan produk tidak mencapai keuntungan maksimal. Berlaku juga untuk sekoci penolong yang ditujukan guna memenuhi kebutuhan komponen keselamatan pada kapal. Berikut merupakan strategi pemasaran yang diterapkan pada industri sekoci penolong:

1. *Ordering System*

Konsumen dapat memesan sekoci penolong sesuai permintaan sendiri, lalu di arahkan ke katalog produk yang paling mendekati kebutuhan konsumen.

2. *Online Marketing*

Media promosi berupa *website* untuk calon konsumen dari luar kota ataupun luar negeri agar dapat melihat katalog produk dan daftar harga beserta kontak perusahaan dengan lebih mudah.

3. *Bazaar Participation*

Turut Berpartisipasi dalam acara bazaar, atau event kemaritiman lainnya guna memperluas pasar

4. *Member of Association*

Berpartisipasi menjadi anggota asosiasi di Indonesia. Salah satunya adalah Asosiasi Industri Komponen Kapal Indonesia (AIKKI).

5. *Mass Product*

Adanya persiapan stok sekoci penolong yang diproduksi massal untuk siap dijual tanpa konsumen harus menunggu waktu produksi. Media untuk penjualan dengan strategi ini adalah katalog produk.

6. *Kerjasama Bisnis*

Berkerjasama dengan pihak galangan untuk menyediakan kebutuhan sekoci penolong sesuai kebutuhannya secara periodik dengan memberikan keuntungan sesuai kesepakatan.

7. *Distributor*

Berkerjasama dengan pihak-pihak distributor untuk menjual produk sekoci penolong dengan keuntungan yang telah disepakati.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisa teknis dan ekonomis dari industri sekoci penolong, maka kesimpulan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pasar kebutuhan sekoci penolong di Indonesia masih banyak, dimana proyeksi permintaan pasar sekoci penolong rata-rata sebanyak 121 buah untuk kapasitas 26 orang, dan 43 buah untuk kapasitas 80 orang per tahun.
2. Analisa teknis yang dihasilkan untuk pembangunan industri sekoci penolong adalah sebagai berikut:
 - Pemilihan lokasi untuk pembangunan industri terletak di Jalan Raya Bojonegara, Serang, Banten . Luas tanah 2352 m² dengan kapasitas produksi maksimal perbulannya 4 unit sekoci kapasitas 26 orang, dan 2 unit sekoci kapasitas 80 orang.
 - Fasilitas utama dari industri sekoci penolong adalah *workshop* laminasi yang memiliki *mold* permanen, *workshop assembly*, kantor dan kolam pengetesan. Kolam pengetesan dibangun untuk memudahkan proses *commisioning*.
 - Terdapat proses pra-produksi yaitu sertifikasi unit sekoci penolong yang akan dijual sesuai jenisnya, dimana diperlakukan investasi pembangunan prototype sekoci penolong.
 - Proses Produksi sekoci penolong terdiri dari proses desain, pembuatan *mold*, laminasi, *assembly*, finishing, testing dan *commisioning*.
3. Biaya investasi yang diperlukan dalam pengembangan industri Sekoci Penolong adalah Rp 8.394.560.988. *Payback Periode* untuk pengembangan industri sekoci penolong pada tahun ke-7 dengan nilai ROI sebesar kurang lebih Rp 531.160.000. *Net Present Value* untuk pengembangan industri sekoci penolong sebesar Rp 664.401.000. *Internal Rate of Return* sebesar 11.45%, lebih besar dari bunga bank yang telah ditetapkan yakni 10,25 %.

7.2. Saran

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai alat-alat keselamatan yang tidak dibahas dalam penelitian ini seperti *Rescue Boat*.
2. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai komponen penunjang sekoci penolong yang tidak dibahas dalam penelitian ini seperti *davit* dan *launching ramp*.

DAFTAR PUSTAKA

- (2008). *SOLAS CH III Life-Saving Appliances and Arrangements Resolution MSC.216(82)*.
- A, P. (2014). *Ship Design*. Dordrecht: Springer Science+Business Media.
- Atmanegara, R. E., & Pribadi, T. W. (2016). *Analisis Teknis dan Ekonomis Pembangunan Kapal Ikan 30GT Konstruksi FRP Menggunakan Metode Laminasi Vacuum Infusion*. Surabaya: JURNAL TEKNIK ITS Vol. 5, No. 1, (2016) ISSN: 2337-3539.
- Bader, S. (2015). *Composites Handbook*. Crystic.
- Baroto, T. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Baskoro, A., & Pribadi, T. W. (2017). *Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan Kapal Ikan Ukuran 10 GT - 20 GT Konstruksi Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) sesuai standar Biro Klasifikasi Indonesia*. Surabaya: JURNAL TEKNIK ITS Vol. 7, No. 1 (2018), 2337-3520.
- Biro Klasifikasi Indonesia. (2016). *Rules For The Classification and Construction Part 3. Special Ship Volume V Rules For Fiberglass Reinforced Plastic Ships 2016 Edition*. Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia.
- Coackley, N., Byrn, Y., & Conwy, G. (1991). *Fishing Boat Construction 2 : Building a Fiberglass Boat*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Det Norske Veritas. (2007, October). Standard For Certification No 2.20 Lifeboats and Rescue Boats. Det Norske Veritas.
- Det Norske Veritas. (2010, April). Offshore Standard DNV-OS-E406. *Design of Free-fall Lifeboats*. Hovik, Norway: Det Norske Veritas.
- Fredholm, G. (1975). *A Report on the ICLARM Experimental Small Fishing Boat*. Noumea.
- Germanischer Lloyd Aktiengesellschaft. (2008). *Guidelines for Lifeboats and Rescueboats*. Hamburg: Germanischer Lloyd Aktiengesellschaft.
- Germanischer Lloyd Aktiengesellschaft. (2014, January). Fleet in Service, Technical Support (Section MCTDE665). *Checklist for Maintenance of Safety Equipment*. Hamburg: Germanischer Lloyd Aktiengesellschaft.
- Germanischer Lloyd Aktiengesellschaft. (n.d.). GL Rules Chapter 3. *Yachts and Boats up to 24m*.
- Gifford, P. (2005). *Assesment of Lifeboat Strength*. St. John's: Memorial University of Newfoundland & Institute for Ocean Technology.

- Hardiansyah, D. D., & Pribadi, T. W. (2017). *Analisa Teknis dan Ekonomis Perancangan dan Produksi Pontoon Lift untuk Kapal Ikan 60 GT*. Surabaya: JURNAL TEKNIK ITS Vol. 6, No. 1, (2017) ISSN: 2337-3539.
- Hawali, H., & Pribadi, S. R. W. (2017). *Analisa Teknis dan Ekonomis Pengembangan Industri Komponen Peralatan Pendingin Ruang Muat (Cold Storage) Kapal Ikan di Indonesia*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- International Maritime Organization. (2006, May 26). *Guidelines for Periodic Servicing and Maintenance of Lifeboats, Launching Appliances and on-load Release Gear*. London.
- Khairi, F. R., & Pribadi, T. W. (2017). *Analisa Teknis Dan Ekonomis Industri Komponen Peralatan Tangkap (Fishing Gear) Dalam Menunjang Proyek Pengadaan Kapal Ikan Kementerian Kelautan Dan Perikanan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kurniawan, A., & Pribadi, S. R. W. (2013). *Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan Industri Perlengkapan Keselamatan Kapal*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Marine Safety Directorate Transport Canada. (1992). *Standards for Lifeboats*. Ottawa: Marine Safety Directorate Transport Canada.
- Matovani, R. M., & Pribadi, T. W. (2018). *Analisa Teknis dan Ekonomis Pengembangan Industri Personal Watercraft*. Surabaya: JURNAL TEKNIK ITS Vol. 7, No. 1 (2018), 2337-3520.
- Neumann, J. (n.d.). *Safety of Life at Sea (46 CFR 199.180) Emergency Equipment and Procedure*. Cal Maritime.
- Patria, A. A., & Pribadi, T. W. (2017). *Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan Kapal Ikan Tradisional Ukuran <10 GT Berbahan Kayu Utuh Dengan Teknologi Laminasi Kayu Mahoni*. Surabaya: JURNAL TEKNIK ITS Vol. 6, No. 1, (2017) ISSN: 2337-3539.
- Purwanto, A. (2012). *Optimasi Tata Letak Area Produksi Galangan Kapal Fiberglass*. Depok: Universitas Indonesia.
- Putra D. C. M., & Pribadi, T. W. (2017). *Analisa Teknis Dan Ekonomis Pengembangan Industri Rumah Apung Sebagai Pendukung Wisata Bahari Indonesia*. Surabaya: JURNAL TEKNIK ITS Vol. 6, No.2 (2017), 2337-3520.

- Riza, M. F., & Pribadi, T. W. (2012). *Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan Industri Manufaktur Baling-Baling Kapal di Indonesia*. Surabaya: JURNAL TEKNIK ITS Vol. 1, No. 1 (Sept. 2012) ISSN: 2301-9271.
- Salengke. (2012). *Engineering Economy*. Makassar: Universitas Hasanudin.
- Salim, H., & Sutrisno, B. (2008). *Hukum Investasi Indonesia*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Secretary of State for Foreign and Commonwealth Affairs. (1998, December 11). International Life-Saving Appliance (LSA) Code. *Resolution MSC.81(70)*, pp. 45-60.
- Sumayang, L. (2003). *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.

Halaman ini sengaja dikosongkan.

LAMPIRAN

Lampiran A Daftar Kapal Bendera Indonesia Tahun 2005-2016

Lampiran B Data Hasil Smoothing Dan Forecasting

Lampiran C Penentuan Nilai Pembobotan Lokasi

Lampiran D Rencana Garis Sekoci Penolong

Lampiran E Perhitungan Material Laminasi Sekoci Penolong

Lampiran F Perhitungan Jo Sekoci Penolong

Lampiran F *Layout* Industri Sekoci Penolong

Lampiran G Perhitungan Ekonomis Industri Sekoci Penolong

Lampiran H Variasi Laminasi Acuan Sekoci Penolong



LAMPIRAN A
DAFTAR KAPAL BENDERA INDONESIA TAHUN 2005-2016

1. Daftar Kapal General Cargo

No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
1	ANUGERAH BUANA VII	General Cargo Ship	5200	2005
2	JOHAN FORTUNE	General Cargo Ship	4810	2005
3	KY-02	General Cargo Ship	1810	2005
4	LINTAS MAHAKAM	General Cargo Ship	5105	2005
5	MENTARI PRATAMA	General Cargo Ship	5276	2005
6	PRATIWI RAYA	General Cargo Ship	5267	2005
7	RAJA AMPAT 1	General Cargo Ship	n/a	2005
8	SINAR PAPUA	General Cargo Ship	7624	2005
9	SINAR PRAYA	General Cargo Ship	7624	2005
10	TOLL SPB 3208	Deck Cargo Ship	7449	2005
11	ALDHYAN	General Cargo Ship	1693	2006
12	ANUGRAH 5	General Cargo Ship	3500	2006
13	BALI AYU	General Cargo Ship	5253	2006
14	DAYA PERINTIS	General Cargo Ship	5000	2006
15	KIMTRANS SPB 3209	Deck Cargo Ship	7675	2006
16	LINTAS 18	General Cargo Ship	3100	2006
17	LINTAS BELAWAN	General Cargo Ship	8294	2006
18	LOTUS UNGU	General Cargo Ship	4262	2006
19	MAGELLAN	General Cargo Ship	4680	2006
20	PAHALA	General Cargo Ship	4680	2006
21	PEKAN BERAU	Deck Cargo Ship	7299	2006
22	PRATIWI INDAH	General Cargo Ship	4680	2006
23	PRATIWI SATU	General Cargo Ship	5250	2006
24	SINAR AMBON	General Cargo Ship	4888	2006
25	SINAR DEMAK	Deck Cargo Ship	4370	2006
26	SINAR JAMBI	Deck Cargo Ship	4353	2006
27	Toll Spb 3210	Deck Cargo Ship	7675	2006
28	VIENNE	General Cargo Ship	2204	2006
29	ADINDA IZORA	General Cargo Ship	1650	2007
30	BAHTERA KALIMANTAN	General Cargo Ship	3147	2007
31	BALI KUTA	General Cargo Ship	5180	2007
32	BALI SANUR	General Cargo Ship	5180	2007
33	BALI TABANAN	General Cargo Ship	4940	2007
34	G. H. SAMUDRA	General Cargo Ship	1300	2007
35	KANNON BARU	General Cargo Ship	4201	2007
36	LINTAS MUSI	General Cargo Ship	990	2007
37	MENTARI EXPRESS	General Cargo Ship	4142	2007
38	MERATUS BORNEO	Deck Cargo Ship	5103	2007
39	MERATUS PALEMBANG	General Cargo Ship	7853	2007
40	MULTI ALFA	General Cargo Ship	4300	2007



Tugas Akhir – MN141581
Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan
Industri Penunjang Sekoci Penolong (*Lifeboat*)

No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
41	SINAR PADANG	Deck Cargo Ship	4181	2007
42	SINAR PANJANG	Deck Cargo Ship	4373	2007
43	Toll Spb 3211	Deck Cargo Ship	7675	2007
44	Toll Spb 3212	Deck Cargo Ship	7675	2007
45	TOLL SPB 3218	Deck Cargo Ship	7675	2007
46	BALI GIANYAR	General Cargo Ship	4953	2008
47	DERAJAT	General Cargo Ship	4174	2008
48	FLORES SEA	General Cargo Ship	11142	2008
49	GUHI MAS	General Cargo Ship	5200	2008
50	KUMALA ABADI	General Cargo Ship	990	2008
51	LAIS	Deck Cargo Ship	11861	2008
52	LAMPAN	Deck Cargo Ship	12800	2008
53	LINTAS BARITO	General Cargo Ship	3100	2008
54	MERATUS BARITO	Deck Cargo Ship	5073	2008
55	ORIENTAL PACIFIC	General Cargo Ship	8753	2008
56	PULAU LAYANG	General Cargo Ship	9137	2008
57	SAWU SEA	General Cargo Ship	11172	2008
58	SEJAHTERA 20	General Cargo Ship	960	2008
59	TEMBAGA SEA	General Cargo Ship	8074	2008
60	TOLL SPD 3308	General Cargo Ship	8903	2008
61	ICON BRAVO	General Cargo Ship	4850	2009
62	KNB-1	Deck Cargo Ship	2107	2009
63	KNB-2	Deck Cargo Ship	2107	2009
64	KNB-3	Deck Cargo Ship	2107	2009
65	KNB-5	Deck Cargo Ship	2107	2009
66	KUALA MAS	General Cargo Ship	8753	2009
67	LAGOA MAS	General Cargo Ship	8753	2009
68	LAGUN MAS	General Cargo Ship	5200	2009
69	LEBAM	Deck Cargo Ship	11864	2009
70	LINTAS BRANTAS	General Cargo Ship	6349	2009
71	ORIENTAL SAMUDRA	General Cargo Ship	8700	2009
72	TELUK BERAU	General Cargo Ship	6792	2009
73	INTAN DAYA	General Cargo Ship	3255	2010
74	INTAN DAYA 2	General Cargo Ship	3255	2010
75	INTAN DAYA 3	General Cargo Ship	4593	2010
76	KNB-10	Deck Cargo Ship	4800	2010
77	KNB-11	Deck Cargo Ship	4700	2010
78	KNB-6	Deck Cargo Ship	2107	2010
79	KNB-8	Deck Cargo Ship	4700	2010
80	KNB-9	Deck Cargo Ship	4800	2010
81	KUMALA BAKTI	General Cargo Ship	1150	2010
82	KUMALA CERIA	General Cargo Ship	1150	2010
83	LAJU	Deck Cargo Ship	12000	2010



No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
84	LARIS	Deck Cargo Ship	10000	2010
85	LINTAS BATANGHARI	General Cargo Ship	3250	2010
86	LINTAS LORENTZ	General Cargo Ship	6770	2010
87	LURUS	Deck Cargo Ship	14581	2010
88	MERATUS BENOA	Deck Cargo Ship	5107	2010
89	MERATUS BONTANG	Deck Cargo Ship	5159	2010
90	PULAU WETAR	General Cargo Ship	9238	2010
91	TUNU PRATAMA JAYA	General Cargo Ship	955	2010
92	BUDI MULIA 69	General Cargo Ship	5400	2011
88	LCT PERMATA 3	Landing Craft	n/a	2011
89	CIPTA JAYA HARAPAN 10	Landing Craft	2500	2011
90	ADINDA AZULA	Landing Craft	956	2011
91	SV.PRAMESWARI	Landing Craft	n/a	2011
92	KMP PANCAR INDAH	Landing Craft	n/a	2011
93	FAJAR BAHARI II	General Cargo Ship	3500	2011
94	HAMDOK HW07-MPV01	Deck Cargo Ship	n/a	2011
95	INTAN DAYA 4	General Cargo Ship	4593	2011
96	INTAN DAYA 5	General Cargo Ship	3283	2011
97	JAYA AMARA	Deck Cargo Ship	13094	2011
98	KNB-7	Deck Cargo Ship	2107	2011
99	KUMALA DARMA	General Cargo Ship	1150	2011
100	LINTAS ASAHAN	General Cargo Ship	3262	2011
101	LINTAS HARUAN	General Cargo Ship	3255	2011
102	MELLINDA	General Cargo Ship	n/a	2011
103	OCEAN SENTOSA	General Cargo Ship	4500	2011
104	PULAU NUNUKAN	General Cargo Ship	9400	2011
105	TIRTA SAMUDRA XXVI	General Cargo Ship	3000	2011
106	INTAN DAYA 22	General Cargo Ship	7000	2012
107	INTAN DAYA 228	General Cargo Ship	12000	2012
108	INTAN DAYA 322	General Cargo Ship	12000	2012
109	INTAN DAYA 6	Deck Cargo Ship	3285	2012
110	INTAN DAYA 7	General Cargo Ship	7000	2012
111	INTAN DAYA 8	General Cargo Ship	5331	2012
112	INTAN DAYA 9	General Cargo Ship	3283	2012
113	JAYA BUANA	Deck Cargo Ship	13094	2012
114	PEKAN FAJAR	General Cargo Ship	7080	2012
115	SAINTY GENERAL	Deck Cargo Ship	10500	2012
116	SAINTY GIANT	Deck Cargo Ship	10000	2012
117	SAINTY GOVERNOR	Deck Cargo Ship	10500	2012
118	SEJAHTERA 33	General Cargo Ship	n/a	2012
119	TIRTA SAMUDRA XXIX	General Cargo Ship	3400	2012
120	TIRTA SAMUDRA XXVIII	General Cargo Ship	3400	2012
121	TIRTA SAMUDRA XXX	General Cargo Ship	3400	2012



No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
122	TIRTA SAMUDRA XXXI	General Cargo Ship	3400	2012
123	INTAN DAYA 10	General Cargo Ship	8135	2013
124	INTAN DAYA 11	General Cargo Ship	5300	2013
125	INTAN DAYA 32	General Cargo Ship	7000	2013
126	INTAN DAYA 368	General Cargo Ship	12000	2013
127	ADINDA CELINNA	Landing Craft	7000	2013
128	CIPTA JAYA HARAPAN 7	Landing Craft	2500	2013
129	LCT GALAXY 8	Landing Craft	n/a	2013
130	SABUK NUSANTARA 34	General Cargo Ship	446	2013
131	ANUGERAH INDASAH	Landing Craft	400	2013
132	SJW PACIFIC	General Cargo Ship	1075	2013
133	SABUK NUSANTARA 33	General Cargo Ship	446	2013
134	AYU 178	Landing Craft	n/a	2013
135	TITAN 70	Landing Craft	10000	2013
136	LCT PERKASA PRIMA	Landing Craft	n/a	2013
137	KNB 12	Deck Cargo Ship	2250	2013
138	KNB 15	Deck Cargo Ship	2250	2013
139	KSK1	General Cargo Ship	1200	2013
140	OMS BROMO	Deck Cargo Ship	13103	2013
141	OMS IJEN	Deck Cargo Ship	13000	2013
142	OMS SEMERU	Deck Cargo Ship	13131	2013
143	Tanto Harum	General Cargo Ship	7716	2013
144	Tanto Manis	General Cargo Ship	7716	2013
145	TIRTA SAMUDRA XXXII	General Cargo Ship	3400	2013
146	TITANIUM	General Cargo Ship	8000	2013
147	VERTIKAL	General Cargo Ship	8031	2013
148	Intan Daya 12	General Cargo Ship	7500	2014
149	Meratus Kapuas	General Cargo Ship	8180	2014
150	Minas Baru	General Cargo Ship	8125	2014
151	LIENSTAR JAYA	Landing Craft	n/a	2014
152	LCT AYU 188	Landing Craft	2200	2014
153	LCT GALAXY 8	Landing Craft	n/a	2014
154	ADMIRAL AMIR	Landing Craft	1200	2014
155	Qidong Daoda	Deck Cargo Ship	10500	2014
156	Qidong Daoda	Deck Cargo Ship	10500	2014
157	Qidong Daoda	Deck Cargo Ship	10500	2014
158	Qidong Daoda	Deck Cargo Ship	10500	2014
159	Qidong Daoda	Deck Cargo Ship	10500	2014
160	Qidong Daoda	Deck Cargo Ship	10500	2014
161	Sejahtera 35	General Cargo Ship	1350	2014
162	Selili Baru	General Cargo Ship	8125	2014
163	Tanto Sehat	General Cargo Ship	8180	2014
164	Tirta Samudra XXXIii	General Cargo Ship	2845	2014



No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
165	Tirta Samudra XXXIv	General Cargo Ship	2845	2014
166	Tirta Samudra XXXv	General Cargo Ship	2845	2014
167	BSP XX	General Cargo Ship	3500	2015
168	FUZHOU XIAYANG 1500T N.1	General Cargo Ship	1500	2015
169	FUZHOU XIAYANG 1500T N.2	General Cargo Ship	1500	2015
170	FUZHOU XIAYANG 1500T N.3	General Cargo Ship	1500	2015
171	GAIVOTA	General Cargo Ship	3300	2015
172	Qidong Daoda	Deck Cargo Ship	10500	2015
173	Qidong Daoda	Deck Cargo Ship	10500	2015
174	Qidong Daoda	Deck Cargo Ship	10500	2015
175	Qidong Daoda	Deck Cargo Ship	10500	2015
176	SEJAHTERA 36	General Cargo Ship	1350	2015
177	Tirta Samudra XXXvi	General Cargo Ship	2845	2015
178	TRANS SAMUDERA	General Cargo Ship	3300	2015
179	WGM-3001P	Deck Cargo Ship	7862	2016
180	SEJAHTERA-36	General Cargo Ship	1350	2016
181	MV.GAIVOTA	General Cargo Ship	3288	2016
182	MV.INTAN-DAYA-88	General Cargo Ship	4537	2016
183	HARAPAN-PERDANA-IX	Landing Craft	-	2016
184	SABUK-NUSANTARA-58	Passenger/General Cargo Ship	750	2016
185	SABUK NUSANTARA 57	Passenger/General Cargo Ship	750	2016
186	SABUK-NUSANTARA-59	Passenger/General Cargo Ship	750	2016
187	SABUK-NUSANTARA-63	Passenger/General Cargo Ship	500	2016
188	SABUK-NUSANTARA-61	Passenger/General Cargo Ship	750	2016

2. Daftar Kapal Bulk Carrier

No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
1	KARTINI BARUNA	Bulker	75698	2005
2	LUMOSO LESTARI	Bulker	55677	2005
3	CERDAS	Bulker	10423	2005
4	LUMOSO BERKAT	Bulker	55610	2007
5	ARIMBI BARUNA	Bulker	76588	2007
6	KKP-06	Bulker	n/a	2009
7	TRISTAN PERKASA	Bulker	1738	2009
8	VICTORIA I	Bulker	55060	2009
9	GAI SHAN 1	Bulker	n/a	2009
10	SUKABUMI MAJU	Bulker	n/a	2010
11	GJ 502	Bulker	n/a	2010
12	DEWI PARWATI	Bulker	75700	2011

No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
13	SUV 3	Bulker	1250	2011
14	SUV 1	Bulker	1000	2011
15	SUV 2	Bulker	1200	2011
16	CHANDRA KIRANA	Bulker	75700	2012
17	INTAN BARUNA	Bulker	28376	2013
18	MOMENTUM 25001	Bulker	2400	2013
19	MOMENTUM 25002	Bulker	2200	2013
20	BJS 1	Bulker	9000	2014
21	SAWAHLUNTO	Bulker	9649	2014
22	KOTA PADANG	Bulker	9646	2014
23	PUSRI INDONESIA I	Bulker	12915	2014
24	TONASA LINE XVIII	Bulker	8397	2014
25	TONASA LINE XIX	Bulker	8397	2015
26	OCEANIC PROGRESS	Bulker	9633	2015
27	NANTONG TONGDE NTTD089	Bulker	6000	2015
28	DIAN-PROSPERITY	Cement Carrier	9868	2016
29	DIAN-CORDELIA	Cement Carrier	6374	2016
30	OCEANIC-SUCCESS	Cement Carrier	9636	2016

3. Daftar Kapal Container

No	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
1	SAMUDERA MAS	Container Ship	5252	2005
2	SEGORO MAS	Container Ship	5250	2005
3	BARUNA WIRA	Container Ship	5586	2005
4	BARUNA JASA	Container Ship	5288	2005
5	SINAR JIMBARAN	Container Ship	6300	2006
6	SINAR JEPARA	Container Ship	6300	2006
7	AKASHIA	Container Ship	4202	2007
8	MARITIM KENCANA	Container Ship	2600	2007
9	PHOENIX	Container Ship	5065	2008
10	FORTUNE	Container Ship	4674	2008
11	PULAU HOKI	Container Ship	9137	2008
12	TELUK BINTUNI	Container Ship	6792	2008
13	TELUK FLAMINGGO	Container Ship	6792	2008
14	SALLY FORTUNE	Container Ship	7000	2009
15	LUMOSO SELAMAT	Container Ship	4798	2009
16	LUMOSO BAHAGIA	Container Ship	4782	2009
17	ESTUARI MAS	Container Ship	8100	2009
18	MARE MAS	Container Ship	8100	2009
19	LUMOSO GEMBIRA	Container Ship	4788	2010
20	KALI MAS	Container Ship	8100	2010
21	JALES MAS	Container Ship	8100	2010

No	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
22	PEKAN RIAU	Container Ship	4820	2011
23	TASIK MAS	Container Ship	8180	2012
24	KANAL MAS	Container Ship	8180	2012
25	WARIH MAS	Container Ship	8180	2012
26	BELIK MAS	Container Ship	8180	2012
27	TELAGA MAS	Container Ship	8180	2012
28	UMBUL MAS	Container Ship	8180	2012
29	HILIR MAS	Container Ship	8180	2012
30	LINTAS BENGKULU	Container Ship	4856	2012
31	TANTO KARUNIA II	Container Ship	7716	2013
32	TANTO MANIS	Container Ship	7716	2013
33	TANTO SEHAT	Container Ship	8180	2014
34	TANTO HEMAT	Container Ship	8180	2014
35	MERATUS KAPUAS	Container Ship	8180	2014
36	MERATUS KAMPAR	Container Ship	8180	2014
37	WGM 256 T	Container Ship	3200	2015
38	MERATUS KAHAYAN	Container Ship	8180	2015
39	ICON CORINTUS	Container Ship	5500	2015
40	MERATUS KATINGAN	Container Ship	8180	2015
41	TANTO LANCAR	Container Ship	8374	2015
42	TANTO LUAS	Container Ship	8363	2015
43	TANTO MANDIRI	Container Ship	8356	2016
44	TANTO-MITRA	Container Ship	8353	2016
45	PALUNG-MAS	Container Ship	5894	2016
46	WGM256T	Container Ship	3200	2016
47	MERATUS-KARIANGAU	Container Ship	8356	2016
48	GULF-MAS	Container Ship	5888	2016
49	MV-TELUK-MAS	Container Ship	5858	2016
50	MUARA-MAS	Container Ship	5885	2016
51	BAHAR-MAS	Container Ship	5886	2016
52	TANTO-LANGGENG	Container Ship	8366	2016
53	SPIL-HANA	Container Ship	10800	2016
54	AYER-MAS	Container Ship	5882	2016
55	CURUG-MAS	Container Ship	5879	2016

4. Daftar Kapal Tanker

No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
1	BALONGAN	Tanker	6736	2005
2	FASTRON	Tanker	30770	2005
3	FERY IX	Tanker	436	2005
4	FERY VII	Tanker	1085	2005



Tugas Akhir – MN141581
Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan
Industri Penunjang Sekoci Penolong (*Lifeboat*)

No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
5	MUNDU	Tanker	3675	2005
6	PLAJU	Tanker	6500	2005
7	RATU RUWAIDAH	Chemical/Oil Tanker	37025	2005
8	SERENA III	Chemical/Oil Tanker	3050	2005
9	SHIP 111	Crude Oil Tanker	115567	2005
10	ANUGRAH	Tanker	1200	2006
11	LAMIWURI 01	Tanker	3600	2006
12	PERMATA NIAGA	Asphalt Tanker	2915	2006
13	SADP XX	Tanker	558	2006
14	SINAR AGRA	Chemical/Oil Tanker	11244	2006
15	SINAR BUSAN	Chemical/Oil Tanker	11277	2006
16	SPOB DS 7	Tanker	261	2006
17	SPOB NIAGARA V	Tanker	261	2006
18	ANUGERAH BERSAMA	Tanker	1350	2007
19	AVIRRA I	Tanker	400	2007
20	COSMIC 10	Asphalt Tanker	4986	2007
21	COSMIC 9	Asphalt Tanker	3337	2007
22	DUTA PERTIWI III	Tanker	708	2007
23	FERY XII	Tanker	2376	2007
24	FERY XIV	Tanker	594	2007
25	GAS ARIA	LPG Tanker	5349	2007
26	PERMATA NIAGA 3	Chemical/Oil Tanker	3075	2007
27	SUKSES GLOBAL	Tanker	3794	2007
28	SUMBER MITRA KENCANA 1	Tanker	3116	2007
29	WAROPEN SATU	Tanker	333	2007
30	YAHUKIMO SATU	Tanker	327	2007
31	ANUGERAH PERDANA 25	Tanker	925	2008
32	BENUA RAYA X	Tanker	2266	2008
33	FORTUNE PACIFIC XLIX	Tanker	6459	2008
34	KALIMANTAN PALM	Chemical/Oil Tanker	17066	2008
35	NASYDA	Tanker	1440	2008
36	NAVIGATOR ARIES	LPG Tanker	23333	2008
37	NONI T	Tanker	7000	2008
38	OCEANBAY 23313	Tanker	3000	2008
39	PEARL ORCHID	Chemical/Oil Tanker	19980	2008
40	SAMUGARA I	Tanker	450	2008
41	SOLID 5	Tanker	2500	2008
42	SPOB MELISSA I	Tanker	2000	2008
43	SULAWESI PALM	Chemical/Oil Tanker	16945	2008
44	SUMATRA PALM	Chemical/Oil Tanker	16989	2008
45	SUMBER KENCANA II	Tanker	4000	2008
46	TIRTA SAMUDRA IX	Tanker	2844	2008
47	TRANSKO BIMA	Asphalt Tanker	4923	2008



Tugas Akhir – MN141581
Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan
Industri Penunjang Sekoci Penolong (*Lifeboat*)

No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
48	UNITED-X	Tanker	1682	2008
49	AE PIONEER	Chemical/Oil Tanker	14449	2009
50	AKRA 20	Tanker	2000	2009
51	GRACE HARMONY	Chemical/Oil Tanker	11706	2009
52	GUNUNG GEULIS/PERTAMINA 8004	Crude Oil Tanker	107538	2009
53	INDOVIET 18	Tanker	1917	2009
54	JAVA PALM	Chemical/Oil Tanker	17039	2009
55	KENCANA 3	Crude Oil Tanker	2500	2009
56	MULIA 08	Tanker	511	2009
57	NORDLHA 3	Tanker	n/a	2009
58	OLYVIA T	Tanker	7000	2009
59	PUTERA PASUNDAN	Tanker	510	2009
60	SINAR MATARAM	Chemical/Oil Tanker	3818	2009
61	FERY XVI	Tanker	3246	2010
62	GRAHA DUA SATU	Tanker	540	2010
63	PATRA TANKER I	Tanker	1500	2010
64	SEROJA I	Tanker	3100	2010
65	SPOB AGUNG JAYA I	Tanker	237	2010
66	SPOB BOJONEGORO VII	Tanker	500	2010
67	TIRTA SAMUDRA XIX	Tanker	3000	2010
68	TIRTA SAMUDRA XVIII	Tanker	3000	2010
69	TIRTA SAMUDRA XX	Tanker	3000	2010
70	ARIMBI	LPG Tanker	4200	2011
71	ATHAMARA	Tanker	n/a	2011
72	AVIRRA II	Tanker	918	2011
73	DECORA	LPG Tanker	23276	2011
74	GALUNGGUNG	Crude Oil Tanker	88322	2011
75	GAMALAMA	Crude Oil Tanker	88322	2011
76	GAS WALIO	LPG Tanker	17400	2011
77	GAS WIDURI	LPG Tanker	17400	2011
78	GEDE	Crude Oil Tanker	88312	2011
79	GRAHA DUA DUA	Tanker	1062	2011
80	INDO RAYA LINE	Tanker	3892	2011
81	JJ PACIFIC I	Tanker	3558	2011
82	KAMOJANG	Tanker	6700	2011
83	KARYA ENERGY 27	Tanker	254	2011
84	KEI	Tanker	16900	2011
85	KHAIRA	Tanker	n/a	2011
86	MANDIRI	Tanker	500	2011
87	NAVIGATOR GLOBAL	LPG Tanker	16670	2011
88	PUTRI HARAPAN	Tanker	434	2011
89	SAHOYA	Tanker	3789	2011
90	SAMBU	Tanker	29756	2011



No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
91	SEI PAKNING	Tanker	29756	2011
92	SUNGAI GERONG	Tanker	29756	2011
93	TIRTA SAMUDRA XXII	Tanker	3000	2011
94	TIRTA SAMUDRA XXIII	Tanker	3000	2011
95	TIRTA SAMUDRA XXV	Tanker	3000	2011
96	TITIAN KALTIM	Tanker	1002	2011
97	VIJAYANTI	Chemical/Oil Tanker	16636	2011
98	WIJAYA KUSUMA 2	Tanker	2091	2011
99	WIJAYA KUSUMA 3	Tanker	2610	2011
100	OCEAN-MANDAR	Oil Products Tanker	1000	2012
101	ERICA-10	Asphalt/Bitumen Tanker	5869	2012
102	MT.MAUHAU	Oil Products Tanker	3637	2012
103	MT.SEROJA-2	Oil Products Tanker	3500	2012
104	EDRICKO-11	Oil Products Tanker	4352	2012
105	KAPUAS	Oil Products Tanker	3540	2012
106	GAS-ARJUNA	LPG Tanker	3200	2012
107	NGAGEL-DADI	Chemical/Oil Products Tanker	3200	2012
108	AKRA-60	Oil Products Tanker	1170	2012
109	SPOB.SEROJA-V	Oil Products Tanker	3500	2012
110	LINTAS-XVII	Oil Products Tanker	4998	2012
111	JUNEYAO-MARU-1	Oil Products Tanker	3500	2012
112	FERY-471	Oil Products Tanker	829	2012
113	GAMKONORA	Crude Oil Tanker	88258	2012
114	AJ-PUTRA	Oil Products Tanker	446	2012
115	GAS-ATTAKA	LPG Tanker	3200	2012
116	KANAYA-INDAH-99	Oil Products Tanker	552	2012
117	MT.KAKAP	Oil Products Tanker	6523	2012
118	MT-MUSI	Oil Products Tanker	3644	2012
119	MT.LINTAS-IX	Oil Products Tanker	2376	2012
120	MT.MEDITRAN	Oil Products Tanker	3644	2012
121	SPOB.MAHAKAM	Oil Products Tanker	3540	2012
122	OCEAN-MAMUJU	Oil Products Tanker	1000	2012
123	CIPTA-ANYER	Chemical Tanker	2427	2012
124	SEROJA-IV	Oil Products Tanker	3500	2012
125	SEROJA-III	Oil Products Tanker	3500	2012
126	SPOB.MUSI	Oil Products Tanker	3540	2012
127	JUNEYAO-MARU.II.	Oil Products Tanker	3500	2012
128	ARMADA-PERSADA-2	Oil Products Tanker	4088	2012
129	DUTA-PERTIWI-VII	Oil Products Tanker	1847	2012
130	SEROJA VII	Oil Products Tanker	3500	2013
131	ATMANIWEDHANA-88	Oil Products Tanker	6143	2013
132	KASIM	Oil Products Tanker	6518	2013
133	MT-KAPUAS-MARINE	Oil Products Tanker	3714	2013



No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
134	SRIKANDI-514	Chemical/Oil Products Tanker	3200	2013
135	AS-MARINE-MPAT	Oil Products Tanker	3714	2013
136	AS-MARINE-SATU	Oil Products Tanker	3500	2013
137	RATU-ZULAIKHA	Oil Products Tanker	6154	2013
138	GAS-ARAR	LPG Tanker	3200	2013
139	SPOB.HAMDAM-1	Oil Products Tanker	4500	2013
140	MT.MATINDOK	Oil Products Tanker	3624	2013
141	SRIKANDI518	Chemical/Oil Products Tanker	3200	2013
142	SPOB-SAMARA	Oil Products Tanker	2500	2013
143	SEROJA-VIII	Oil Products Tanker	3500	2013
144	ARMADA-VI	Oil Products Tanker	500	2013
145	SRIKANDI-512	Oil Products Tanker	3200	2013
146	PETRO-OCEAN-VIII	Oil Products Tanker	2030	2013
147	JEANITA	Oil Products Tanker	5391	2013
148	PERTAMINA-GAS-1	LPG Tanker	50500	2013
149	SP-2-BSI	Chemical Tanker	3500	2013
150	BAHARI MAJU 1	Oil Products Tanker	4770	2014
151	SEROJAXIV	Oil Products Tanker	4175	2014
152	RATU-YAMANI	Oil Products Tanker	6144	2014
153	SENIPAH	Oil Products Tanker	29756	2014
154	CAHAYA-UJUNG-09	Oil Products Tanker	3826	2014
155	BERKAT-ANUGERAH-05	Oil Products Tanker	2560	2014
156	SPOB.SEROJA-XII	Oil Products Tanker	4175	2014
157	GAS-AMBALAT	LPG Tanker	3769	2014
158	PERMATA-GLORY	Oil Products Tanker	3401	2014
159	GAHARU-OLEUM-9	Oil Products Tanker	3500	2014
160	ANUGERAH-99	Oil Products Tanker	734	2014
161	MT-MARU-TRANS-1	Oil Products Tanker	4900	2014
162	MT-PAGERUNGAN	Oil Products Tanker	18232	2014
163	SEROJA-XI	Oil Products Tanker	4175	2014
164	SPOB.JUNEYAO-MARU-IV	Oil Products Tanker	4900	2014
165	SPOB.-BUANA-GLORY-I	Oil Products Tanker	5589	2014
166	VIER-HARMONI	Oil Products Tanker	950	2014
167	SPOB.-KSU-01	Chemical Tanker	3693	2014
168	ANINDHITA-81	Oil Products Tanker	6152	2014
169	GAHARU-OLEUM-18	Oil Products Tanker	3500	2014
170	ALPHA MARINE	Tanker	4608	2015
171	AQUILA MARINE	Tanker	818	2015
172	BARUTAMA 01	Tanker	n/a	2015
173	BERKAT ANUGERAH 06	Tanker	n/a	2015
174	BUANA ENERGY	Tanker	6813	2015
175	CISM-02	Tanker	3500	2015
176	GONAYA VIII	Tanker	4999	2015



Tugas Akhir – MN141581
Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan
Industri Penunjang Sekoci Penolong (*Lifeboat*)

No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
177	INDIAN TRANSPORT 02	Tanker	n/a	2015
178	JAYA GUMILANG	Tanker	900	2015
179	JAYA MUKTI 1	Tanker	1500	2015
180	JUNEYAO MARU V	Tanker	4083	2015
181	JUNEYAO MARU VI	Tanker	4080	2015
182	MAHAKAM PERKASA 9	Tanker	n/a	2015
183	MICHELLE	Tanker	n/a	2015
184	NUSANIWE	Tanker	4200	2015
185	OPS ALTAIR	Tanker	4208	2015
186	PACIFIC TRADER III	Tanker	n/a	2015
187	PANGKALAN BRANDAN	Tanker	18290	2015
188	PANGRANGO	Tanker	n/a	2015
189	PATRA ZALVA II	Tanker	n/a	2015
190	PETRO OCEAN XVI	Tanker	793	2015
191	RIZKI TARUNA JAYA 01	Tanker	n/a	2015
192	SEAGULL 201	Tanker	2250	2015
193	SEAGULL 202	Tanker	2250	2015
194	SEAGULL 351	Tanker	3915	2015
195	SEROJA XV	Tanker	5573	2015
196	TK III	Tanker	700	2015
197	TOTO III	Tanker	4350	2015
198	TRANS BILGIT	Tanker	1400	2015
199	VICTORY MAJU	Tanker	3500	2015
200	ARMADA VII	Tanker	630	2016
201	BERKAH 8	Tanker	n/a	2016
202	BUANA DYNAMIC	Tanker	6813	2016
203	DELTA VICTORY 08	Tanker	4820	2016
204	ELISABET SATU	Tanker	3639	2016
205	KUDAP JAYA I	Tanker	n/a	2016
206	MERANTI DAYA	Tanker	4000	2016
207	MPMT XI	Tanker	4999	2016
208	MUSI PROSPERITY	Tanker	4562	2016
209	OCEAN POLMAN	Tanker	648	2016
210	PANDAWA V	Tanker	550	2016
211	PATRA ZALVA III	Tanker	n/a	2016
212	PATRIA ANDROMEDA 1	Tanker	8300	2016
213	PULO MAS 7	Tanker	n/a	2016
214	SANANA	Crude Oil Tanker	40627	2016
215	SANGGAU	Crude Oil Tanker	40648	2016
216	SEA ROYAL 18	Tanker	7276	2016
217	SEA ROYAL 27	Tanker	7271	2016
218	SEROJA XVI	Tanker	5573	2016
219	SERUI	Crude Oil Tanker	40648	2016



No.	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
220	SP 5 BSI	Chemical/Oil Tanker	3943	2016
221	SPOB KERTANEGARA	Tanker	4255	2016
222	SUMBER JAYA 01	Tanker	n/a	2016
223	TRANSKO ARAFURA	Tanker	3650	2016
224	VIVA 250	Tanker	n/a	2016

5. Daftar Kapal Penumpang

No	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
1	PAPUA EMPAT	Passenger/Cargo Ship	203	2005
2	BERKAT TALODA	Passenger/Cargo Ship	464	2005
3	TUNA TOMINI	Passenger Ship	647	2005
4	TARJUN	Passenger Ship	n/a	2005
5	SETAGEN	Passenger Ship	n/a	2005
6	TASIK GEMILANG	Passenger/Ferry	n/a	2005
7	MALOLI	Passenger/Cargo Ship	530	2005
8	AMBU-AMBU	Passenger/Ferry	n/a	2005
9	KASUARI PASIFIK I	Passenger/Cargo Ship	530	2005
10	SINDU TRITAMA	Passenger Ship	180	2005
11	SAMANDAR	Passenger/Ferry	n/a	2005
12	CERIA INDOMAS	Passenger Ship	70	2005
13	YAPWAIRON	Passenger/Ferry	210	2005
14	CAKALANG	Passenger Ship	n/a	2006
15	SUMBER BANGKA 8	Passenger Ship	n/a	2006
16	PAPUA LIMA	Passenger/Cargo Ship	530	2006
17	MARINA EXPRESS 9	Passenger Ship	45	2006
18	MELIKU NUSA	Passenger/Cargo Ship	500	2006
19	WETAR	Passenger/Cargo Ship	802	2006
20	KASUARI PASIFIK II	Passenger/Cargo Ship	500	2006
21	NUSA JAYA ABADI	Passenger/Ferry	100	2006
22	KAYONG UTARA	Passenger/Ferry	149	2007
23	TELUK SINABANG	Passenger/Ferry	n/a	2007
24	SANGKE PALANGGA	Passenger/Ferry	n/a	2007
25	ELUGCO EXPRESS 99	Passenger Ship	62	2007
26	PULO TELLO	Passenger/Ferry	n/a	2007
27	BERLIN NAKROMA	Passenger/Ferry	262	2007
28	TRI SAKTI ELFINA	Passenger/Ferry	1000	2007
29	PACIFIC JETSTAR 1	Passenger Ship	52	2007
30	TANJUNG TUNGKOR	Passenger/Cargo Ship	947	2008
31	MUTIARA ALAS 1	Passenger/Ferry	240	2008
32	BAWAL	Passenger/Ferry	n/a	2008
33	KASUARI PASIFIK III	Passenger/Cargo Ship	500	2008
34	JULUNG-JULUNG	Passenger/Ferry	n/a	2008



No	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
35	LOBSTER	Passenger/Ferry	n/a	2008
36	BUKIT PATUNG	Passenger Ship	n/a	2008
37	DOLOSI	Passenger/Ferry	n/a	2008
38	PAPUA ENAM	Passenger Ship	n/a	2008
39	EGRON	Passenger Ship	n/a	2008
40	GUNUNG BINTAN	Passenger/Cargo Ship	773	2008
41	ENTEBE EXPRESS	Passenger/Cargo Ship	500	2008
42	TEMI	Passenger/Ferry	432	2008
43	GUNUNG DEMPO	Passenger Ship	4018	2008
44	SABANG MARINDO VIII	Passenger Ship	n/a	2008
45	LOKONGBANUA	Passenger Ship	n/a	2009
46	PAPUA BARU	Passenger/Cargo Ship	n/a	2009
47	TRISILA BHAKTI II	Passenger Ship	336	2009
48	AWU AWU	Passenger/Ferry	283	2009
49	MASIREI	Passenger/Ferry	n/a	2009
50	KASUARI PASIFIK IV	Passenger/Ferry	420	2009
51	SEANGIN	Passenger/Ferry	n/a	2009
52	BUKIT MASBAIT	Passenger/Ferry	n/a	2009
53	BRR	Passenger/Ferry	660	2009
54	CITRA INDAH 89	Passenger Ship	n/a	2009
55	ATLANTIC JETSTAR 1	Passenger Ship	100	2009
56	GORANGO	Passenger/Ferry	320	2010
57	DUMAI LINE 1	Passenger Ship	259	2010
58	MENUMBING RAYA	Passenger/Ferry	n/a	2010
59	SEMAH	Passenger/Ferry	n/a	2010
60	LABITRA ADINDA	Passenger/Ferry	1000	2010
61	EXPRESS BAHARI 1C	Passenger Ship	n/a	2010
62	EXPRESS BAHARI 2C	Passenger Ship	n/a	2010
63	EXPRESS BAHARI 3C	Passenger Ship	n/a	2010
64	TANJUNG KOAKO	Passenger/Ferry	432	2010
65	TELUK AMBON	Passenger/Ferry	n/a	2010
66	SUPER JET 19	Passenger Ship	n/a	2010
67	CITRA INDAH 99	Passenger Ship	n/a	2010
68	KALIBODRI	Passenger Ship	n/a	2010
69	BERKAT PORODISA	Passenger/Ferry	n/a	2010
70	ILE BOLENG	Passenger/Ferry	280	2010
71	CAKALANG II	Passenger/Ferry	n/a	2010
72	BAHTERAMAS	Passenger/Ferry	n/a	2010
73	MANTA	Passenger/Ferry	345	2010
74	DUMAI LINE 2	Passenger Ship	n/a	2011
75	CANTIKA ANUGERAH	Passenger Ship	n/a	2011
76	MUYU	Passenger/Ferry	n/a	2011
77	TANJUNG API	Passenger/Ferry	n/a	2011



Tugas Akhir – MN141581
 Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan
 Industri Penunjang Sekoci Penolong (*Lifeboat*)

No	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
78	ARAR	Passenger/Ferry	n/a	2011
79	SEMBILANG	Passenger/Ferry	n/a	2011
80	LABITRA SALWA	Passenger/Ferry	1000	2011
81	MAMING	Passenger Ship	371	2011
82	SABUK NUSANTARA 27	Passenger/Cargo Ship	497	2011
83	SABUK NUSANTARA 28	Passenger/Cargo Ship	642	2011
84	TANJUNG MADLAHAR	Passenger/Ferry	182	2011
85	LOME	Passenger/Ferry	n/a	2011
86	PORT LINK II	Passenger/Ferry	288	2011
87	NAPAN WAINAMI	Passenger/Ferry	n/a	2011
88	SABUK NUSANTARA 30	Passenger/Cargo Ship	446	2011
89	SABUK NUSANTARA 31	Passenger/Cargo Ship	446	2011
90	SABUK NUSANTARA 32	Passenger/Cargo Ship	446	2011
91	BADA LEON	Passenger/Ferry	n/a	2011
92	MARSELA	Passenger/Ferry	n/a	2011
93	SIGINJAI	Passenger/Ferry	n/a	2012
94	PORTLINK V	Passenger/Ferry	1363	2012
95	GAMBOLO	Passenger/Ferry	n/a	2012
96	TARUSI	Passenger/Ferry	418	2012
97	LOHORAUNG	Passenger/Ferry	n/a	2012
98	EXPRESS BAHARI 1E	Passenger Ship	n/a	2012
99	EXPRESS BAHARI 9C	Passenger Ship	n/a	2012
100	CANTIKA TORPEDO	Passenger Ship	n/a	2012
101	LABUHAN HAJI	Passenger/Ferry	507	2012
102	SABUK NUSANTARA 29	Passenger/Cargo Ship	n/a	2012
103	KUNDUR	Passenger/Ferry	152	2012
104	BEREMBANG	Passenger/Ferry	383	2012
105	MANTA II	Passenger/Ferry	267	2012
106	SABUK NUSANTARA 35	Passenger/Ferry	750	2012
107	BOBOT MASIWANG	Passenger/Ferry	353	2012
108	DUMAI EXPRESS II	Passenger Ship	n/a	2013
109	WAYANGAN	Passenger/Ferry	n/a	2013
110	TELUK TOLO	Passenger/Ferry	n/a	2013
111	PARI	Passenger Ship	n/a	2013
112	SABUK NUSANTARA 34	Passenger/Cargo Ship	446	2013
113	SABUK NUSANTARA 33	Passenger/Cargo Ship	446	2013
114	TATIHU	Passenger/Ferry	n/a	2013
115	SARDINELA	Passenger/Ferry	301	2013
116	TANJUNG KABAT	Passenger/Ferry	353	2013
117	SABUK NUSANTARA 38	Passenger/Cargo Ship	455	2013
118	GILI IYANG	Passenger Ship	1109	2013
119	DUMAI LINE 3	Passenger Ship	n/a	2013
120	RANAKA	Passenger/Ferry	n/a	2013



No	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
121	INERIE II	Passenger/Ferry	n/a	2013
122	SABUK NUSANTARA 37	Passenger/Cargo Ship	455	2014
123	SABUK NUSANTARA 39	Passenger/Cargo Ship	455	2014
124	SABUK NUSANTARA 40	Passenger/Cargo Ship	455	2014
125	SABUK NUSANTARA 41	Passenger/Cargo Ship	455	2014
126	SABUK NUSANTARA 43	Passenger/Cargo Ship	595	2014
127	SABUK NUSANTARA 44	Passenger/Cargo Ship	595	2014
128	KALABIA	Passenger/Ferry	n/a	2014
129	MAJESTIC KAWANUA	Passenger Ship	n/a	2014
130	SABUK NUSANTARA 50	Passenger/Cargo Ship	455	2014
131	MAJESTIC KAWANUA II	Passenger Ship	n/a	2014
132	SEBUKU	Passenger/Ferry	n/a	2014
133	SABUK NUSANTARA 53	Passenger/Ferry	750	2014
134	SABUK NUSANTARA 52	Passenger/Ferry	750	2014
135	LEGUNDI	Passenger/Ferry	n/a	2014
136	SABUK NUSANTARA 51	Passenger/Ferry	505	2014
137	ERANA	Passenger/Ferry	1162	2014
138	LEMA	Passenger/Ferry	561	2014
139	BAMBIT	Passenger/Ferry	162	2014
140	TAMPUNGANGLAWO	Passenger/Ferry	137	2014
141	RAPUTRA JAYA 888	Passenger/Ferry	7968	2015
143	ADINDA WINDU KARSA	Passenger/Ferry	2120	2015
144	BAHTERAMAS II	Passenger/Ferry	n/a	2015
145	BATU MANDI	Passenger/Cargo Ship	2426	2015
147	BLUE MANTA	Passenger Ship	n/a	2015
148	DUMAI LINE 5	Passenger Ship	322	2015
150	EXPRESS BAHARI 1F	Passenger Ship	n/a	2015
151	EXPRESS BAHARI 5E	Passenger Ship	n/a	2015
152	EXPRESS BAHARI 6E	Passenger Ship	n/a	2015
154	EXPRESS BAHARI 8E	Passenger Ship	n/a	2015
155	EXPRESS BAHARI 99	Passenger Ship	n/a	2015
157	ILE LABA LEKAN	Passenger/Ferry	525	2015
158	JAMBO IX	Passenger/Ferry	275	2015
159	NGAFI	Passenger/Ferry	188	2015
161	QUICKSILVER IX	Passenger/Ferry	n/a	2015
162	RAPUTRA JAYA 888	Passenger/Ferry	7968	2015
164	SABUK NUSANTARA 48	Passenger/Cargo Ship	595	2015
165	SABUK NUSANTARA 49	Passenger/Cargo Ship	595	2015
166	SABUK NUSANTARA 55	Passenger/Ferry	750	2015
168	SABUK NUSANTARA 56	Passenger/Ferry	750	2015
169	BAMEGA JAYA	Passenger/Ferry	300	2016
171	BINAUL	Passenger/Ferry	173	2016
172	KOKONAO	Passenger/Ferry	175	2016



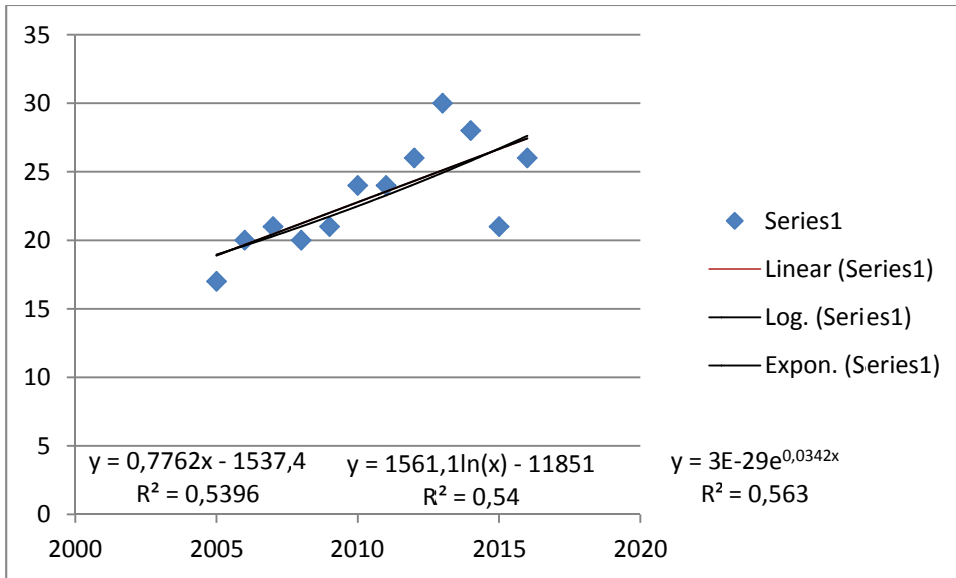
Tugas Akhir – MN141581
Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan
Industri Penunjang Sekoci Penolong (*Lifeboat*)

No	Ship Name	Ship Type	Deadweight (DWT)	Built
173	LAKAAN	Passenger/Ferry	n/a	2016
175	LOMPA	Passenger/Ferry	564	2016
176	MUNIC V	Passenger/Ferry	1800	2016
178	PORTLINK VIII	Passenger/Ferry	900	2016
179	SABUK NUSANTARA 57	Passenger/Cargo Ship	750	2016
180	SABUK NUSANTARA 58	Passenger/Cargo Ship	750	2016
182	SABUK NUSANTARA 59	Passenger/Cargo Ship	750	2016
183	SABUK NUSANTARA 60	Passenger/Ferry	750	2016
185	SABUK NUSANTARA 61	Passenger/Cargo Ship	750	2016
186	SABUK NUSANTARA 62	Passenger/Ferry	750	2016
187	SABUK NUSANTARA 63	Passenger/Cargo Ship	500	2016
189	TANJUNG SOLE	Passenger/Ferry	24	2016
190	TONG YANG 66	Passenger/Ferry	2761	2016
192	WIRA KENCANA	Passenger/Ferry	7000	2016
193	WIRA VICTORIA	Passenger/Ferry	5000	2016



LAMPIRAN B
DATA HASIL FORECASTING

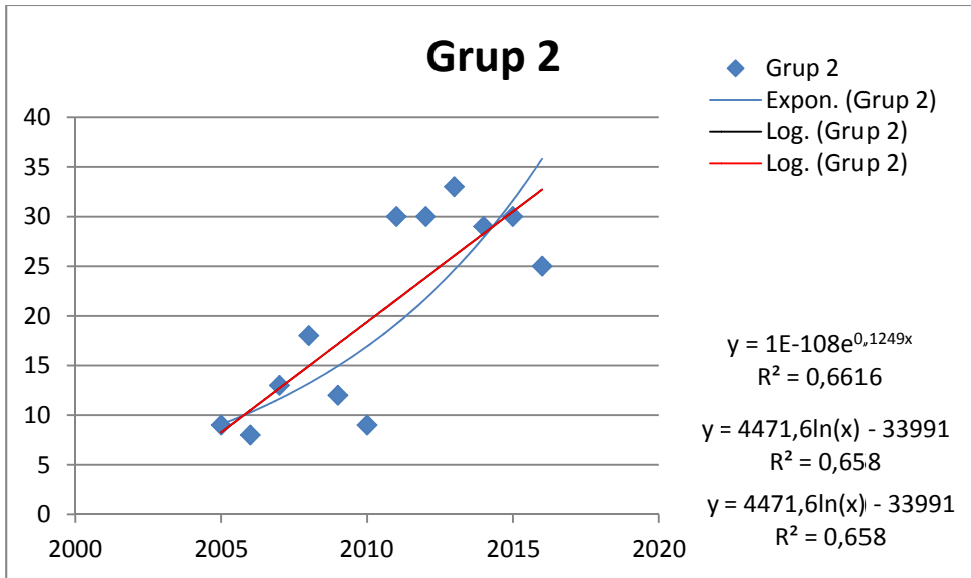
1. Forecasting Jumlah Kapal Grup I



Tabel Estimasi Kapal Grup 1

Tahun	Jumlah
2018	28
2019	29
2020	30
2021	31
2022	31
2023	32
2024	33
2025	34
2026	35
2027	36
2028	37
2029	38
2030	39
2031	40
2032	41

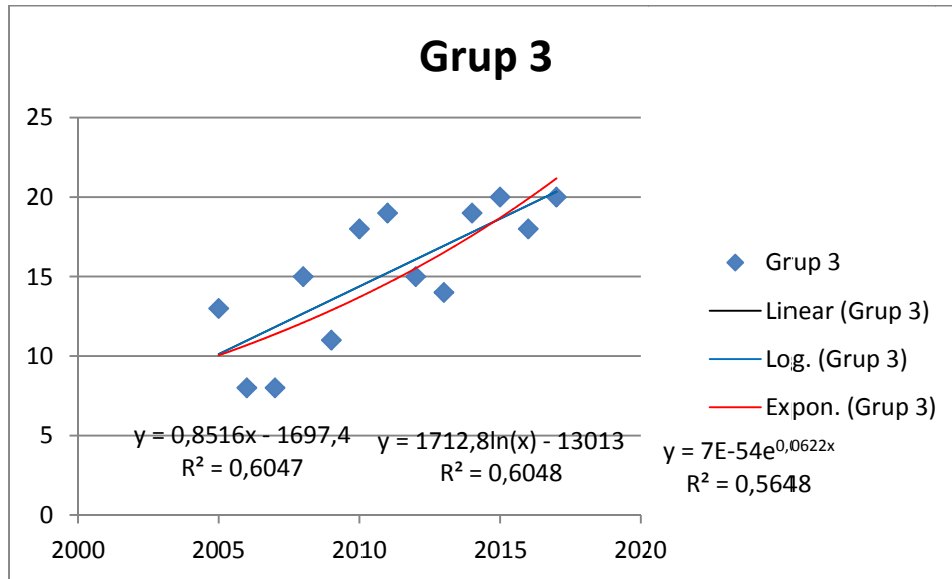
2. Forecasting Jumlah Kapal Grup II



Tabel Estimasi Kapal Grup II

Tahun	Jumlah
2018	37
2019	39
2020	42
2021	44
2022	46
2023	48
2024	51
2025	53
2026	55
2027	57
2028	59
2029	62
2030	64
2031	66
2032	68

3. Forecasting Jumlah Kapal Grup III



Tabel Estimasi Kapal Grup III

Tahun	Jumlah
2018	21
2019	22
2020	23
2021	24
2022	25
2023	25
2024	26
2025	27
2026	28
2027	29
2028	30
2029	30
2030	31
2031	32
2032	33



LAMPIRAN C
PENENTUAN NILAI PEMBOBOTAN LOKASI



Pembobotan Lokasi Industri Sekoci Penolong

Metode pembobotan AHP (Analytical Hierarchy Process)

Reference : Operations Research an Introduction - 8th ed. (2007), Hamdy A. Taha pp. 490

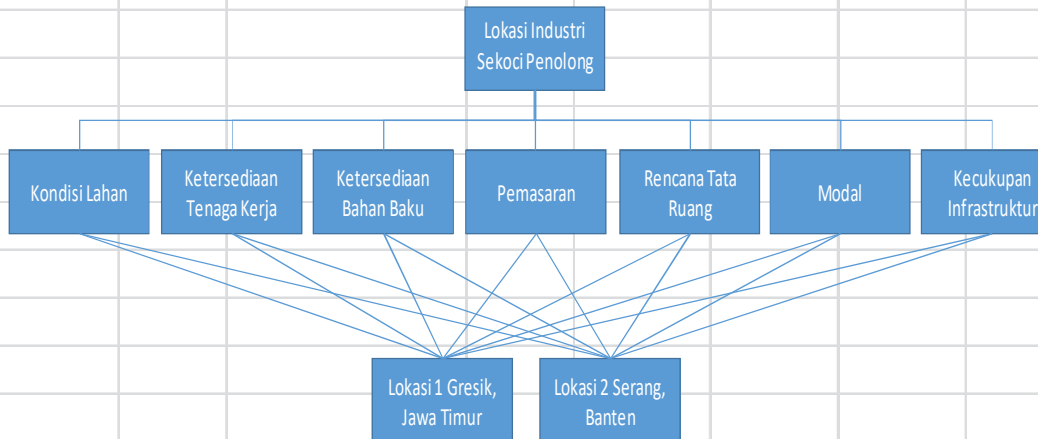
Goal : Mendapatkan lokasi industri Sekoci Penolong

- Kriteria :
1. Kondisi lahan
 2. Ketersediaan tenaga kerja
 3. Ketersediaan bahan baku
 4. Pemasaran
 5. Rencana tata ruang
 6. Modal
 7. Kecukupan infrastruktur

Alternatif : Lokasi 1: Jl. Kepatihan Industri, Kepatihan, Menganti, Kab. Gresik, Jawa Timu

Lokasi 2: Jl Raya Bojonegara, Bojonegara, Serang, Banten

Hierarki :



Skala Penilaian

- 1 jika kedua kriteria **sama** penting
- 3 jika kriteria pada baris **sedikit lebih** penting dibandingkan kriteria pada kolom
- 5 jika kriteria pada baris **lebih** penting dibandingkan kriteria pada kolom
- 7 jika kriteria pada baris **sangat lebih** penting dibandingkan kriteria pada kolom
- 9 jika kriteria pada baris **pasti lebih** penting dibandingkan kriteria pada kolom
- 2 nilai tengah antara 2 penilaian 1 dan 3
- 4 nilai tengah antara 2 penilaian 3 dan 5
- 6 nilai tengah antara 2 penilaian 5 dan 7
- 8 nilai tengah antara 2 penilaian 7 dan 9
- 1/3 jika kriteria pada kolom **sedikit lebih** penting dibandingkan kriteria pada baris dan seterusnya.



Tabel perhitungan matriks pairwise comparison

Kriteria	Kondisi lahan	Tenaga kerja	Bahan baku	Pemasaran	Tata ruang	Modal	Infrastruktur
Kondisi lahan	1,00	3,00	3,00	2,00	5,00	0,50	0,25
Tenaga kerja	0,33	1,00	0,33	0,50	2,00	0,33	0,50
Bahan baku	0,33	3,00	1,00	0,50	3,00	0,50	0,50
Pemasaran	0,50	2,00	2,00	1,00	4,00	0,50	0,33
Tata ruang	0,20	0,50	0,33	0,25	1,00	0,25	0,20
Modal	2,00	3,00	2,00	2,00	4,00	1,00	2,00
Infrastruktur	4,00	2,00	2,00	3,00	5,00	0,50	1,00
Jumlah	8,37	14,50	10,67	9,25	24,00	3,58	4,78

Tabel Perhitungan Normalisasi

Kriteria	Kondisi lahan	Tenaga kerja	Bahan baku	Pemasaran	Tata ruang	Modal	Infrastruktur
Kondisi lahan	0,12	0,21	0,28	0,22	0,21	0,14	0,05
Tenaga kerja	0,04	0,07	0,03	0,05	0,08	0,09	0,10
Bahan baku	0,04	0,21	0,09	0,05	0,13	0,14	0,10
Pemasaran	0,06	0,14	0,19	0,11	0,17	0,14	0,07
Tata ruang	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,07	0,04
Modal	0,24	0,21	0,19	0,22	0,17	0,28	0,42
Infrastruktur	0,48	0,14	0,19	0,32	0,21	0,14	0,21
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Kriteria	Jumlah Normalisasi	Priority vector [1]	Hasil kali [2]	[2] / [1]
Kondisi lahan	1,22	0,175	1,33	7,60
Tenaga kerja	0,47	0,068	0,50	7,42
Bahan baku	0,76	0,109	0,79	7,26
Pemasaran	0,87	0,124	0,92	7,43
Tata ruang	0,27	0,039	0,28	7,37
Modal	1,71	0,245	1,90	7,76
Infrastruktur	1,68	0,241	1,98	8,23
Jumlah	7,00	1,00		

lambda	7,58	dimana,	lambda = nilai rata-rata dari hasil kali / priority vector
CI	0,0970		CI = Consistency Index
RI	1,4143		RI = Random Consistency
CR	0,0686		CR = Consistency Ratio ; CR ≤ 0,1 inkonsisten diterima
			n = jumlah kriteria
		$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}$	$RI = \frac{1,98(n - 2)}{n}$
			$CR = \frac{CI}{RI}$



Proses Validasi Inkonsistensi Menggunakan *Software Expert Choice*

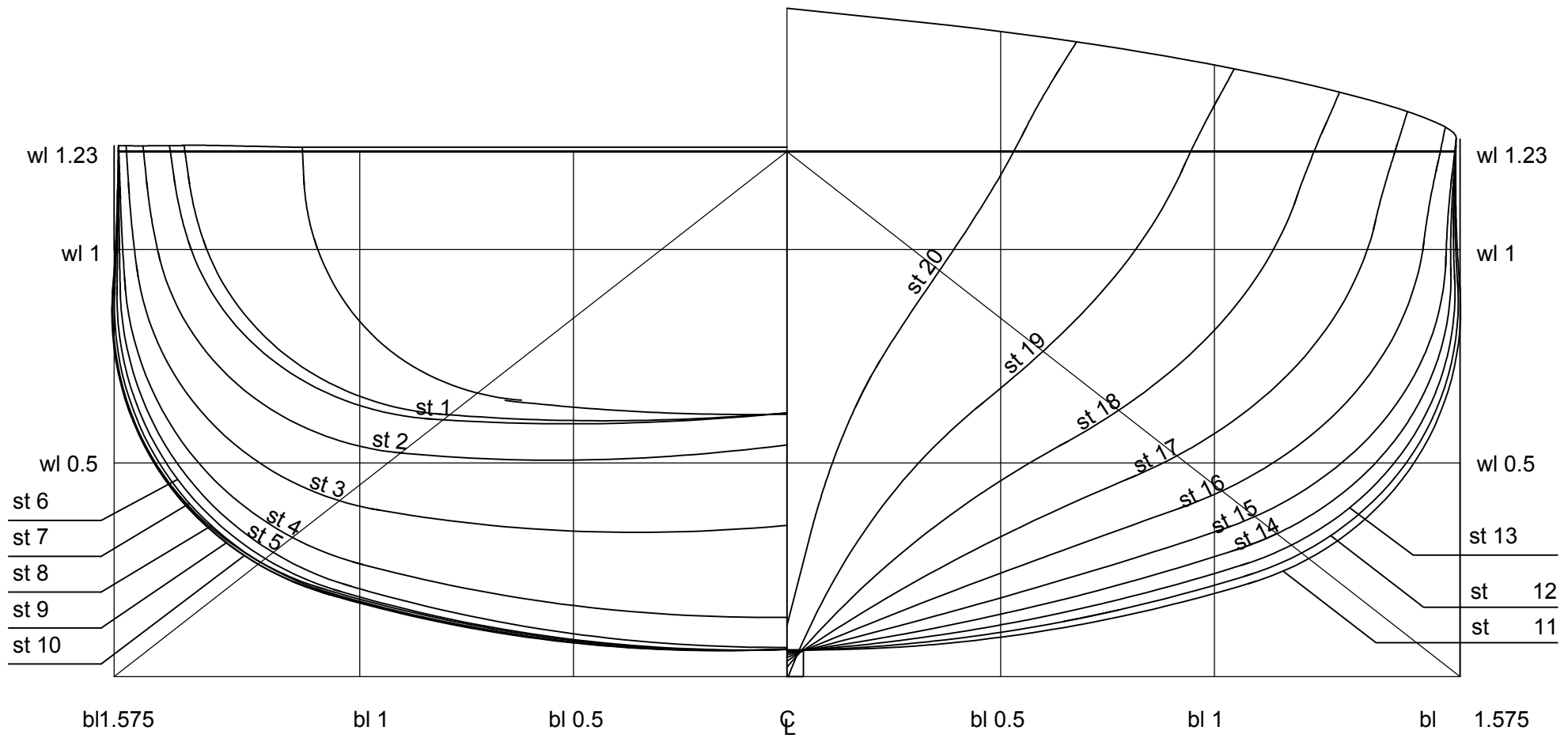
Compare the relative importance with respect to: Gant. Menyalahkan AHP

	Kondisi Lahan	Ketersediaan Tenaga Kerja	Perawatan	Pemakaian Modal	Keuntungan
Kondisi Lahan	1.0	3.0	2.0	5.0	3.0
Ketersediaan Tenaga Kerja	0.33	1.0	2.0	3.0	2.0
Perawatan	0.50	0.50	1.0	4.0	3.0
Pemakaian Modal	0.20	0.33	0.25	1.0	5.0
Keuntungan	0.33	0.50	0.33	0.20	1.0
Keuntungan Relatif	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07

Inconsistency menggunakan *expert choice* didapat $0.07 = 0.068$ dari perhitungan menggunakan tabulasi *excel*



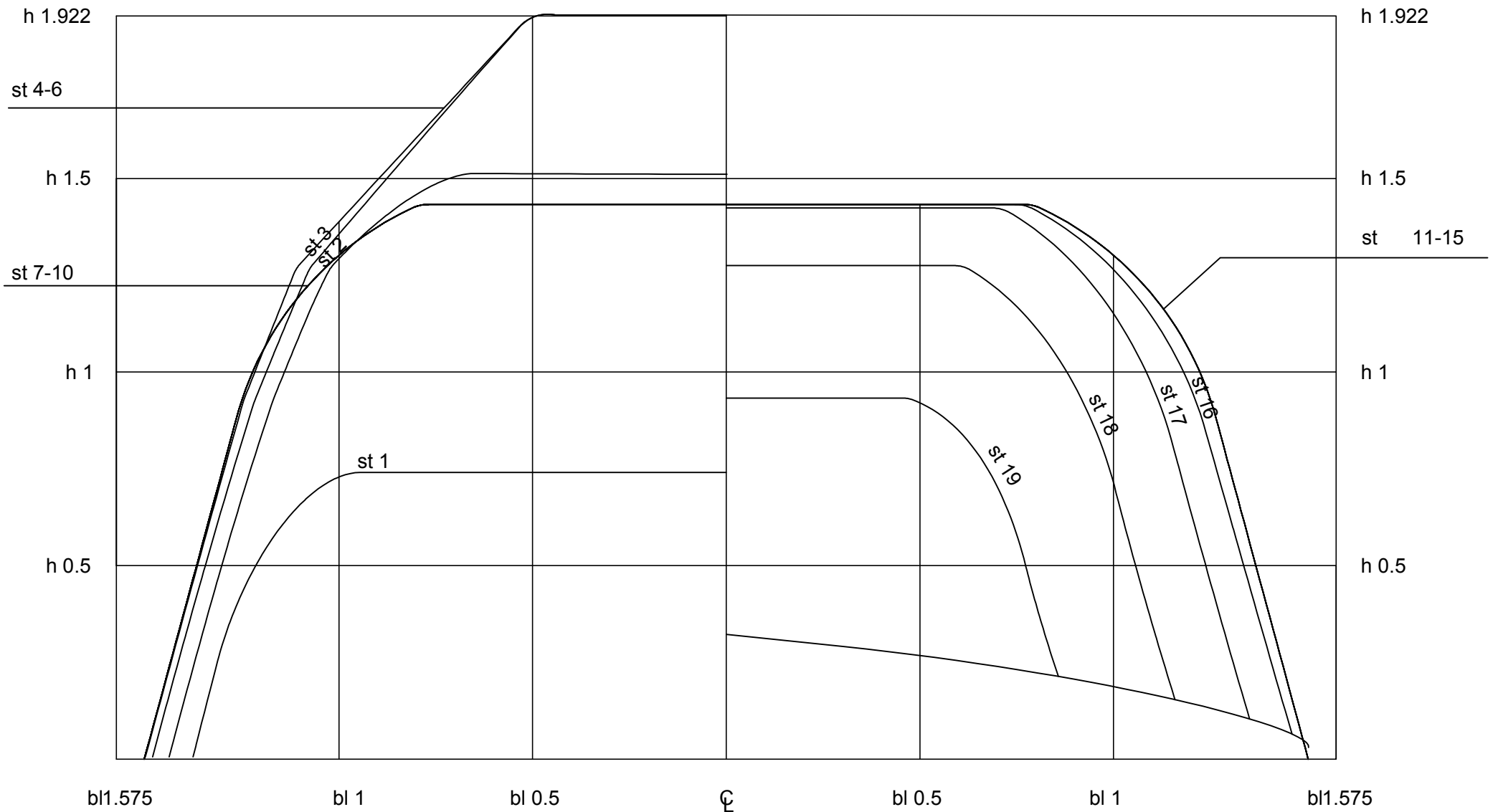
LAMPIRAN D
RENCANA GARIS SEKOCI PENOLONG



DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE
 FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

BODY PLAN SEKOCI PENOLONG

Scale	1 : 10	SIGNATURE	DATE	REMARK
Drawn	Reza Taruna Syuhada		19/01/18	A4
Approved	Ir. Triwilaswadio Wuruk Pribadi, M.Sc		19/01/18	



DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE
 FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER


CANOPY PLAN SEKOCI PENOLONG


Scale	1 : 10	SIGNATURE	DATE	REMARK
Drawn	Reza Taruna Syuhada		19/01/18	A4
Approved	Ir. Triwilaswadio Wuruk Pribadi, M.Sc		19/01/18	





LAMPIRAN E
PERHITUNGAN LAMINASI SEKOCI PENOLONG

			Sekoci Penolong 8.56m		Main Dimension																													
			Nama kapal	:	L =	8,56	m																											
			Type kapal	:	Lifeboat	H =	3,30	m																										
			Sistem konstruksi	:	Melintang	B =	3,15	m																										
			Perhitungan Konstruksi Kapal Fiber BKI Fibreglass Reinforced Plastics			T =	1,50	m																										
Bagian			DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA				1																											
BAB	Ps	Ayat	Perhitungan / Uraian					Hasil																										
I	C	7	<p>Tebal Setiap Lapisan Laminasi</p> $t = \frac{W_G}{10 \cdot \gamma_R \cdot G} + \frac{W_G}{1000 \cdot \gamma_G} - \frac{W_G}{1000 \cdot \gamma_R}$ <p>Dimana :</p> <p>W_G = Berat yang didesain per unit area dari Chopped Strand Mat atau Woven Roving atau Multiaxial (gr/mm²)</p> <p>G = Glass Content dari laminasi (rasio dalam berat) (%)</p> <p>γ_R = Berat jenis dari cured resin</p> <p>γ_G = Berat jenis dari Chopped Strand Mat atau Woven Roving atau Multiaxial</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Jenis Material</th> <th>Glass Content</th> <th>Specific Gravity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Chopped Strand Mat</td> <td>30 %</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Woven Roving</td> <td>45 %</td> <td>1,60</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Multiaxial</td> <td>70 %</td> <td>1,90</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Resin Polyester</td> <td>-</td> <td>1,28</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Resin Vynil Ester</td> <td>-</td> <td>1,10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Chopped Strand Mat 300</p> <p>Dengan:</p> $W_G = 300,00 \text{ gr/m}^2$ $t = \frac{300}{10 \cdot 1,28 \cdot 30} + \frac{300}{1000 \cdot 1,4} - \frac{300}{1000 \cdot 1,28}$ $= 0,761161 \text{ mm}$ <p>Jadi, tebal tiap lapisan Chopped Strand Mat 300 pada laminasi adalah 0,761161 mm</p> <p>Chopped Strand Mat 450</p> <p>Dengan:</p> $W_G = 450,00 \text{ gr/m}^2$ $t = \frac{450}{10 \cdot 1,28 \cdot 30} + \frac{450}{1000 \cdot 1,4} - \frac{450}{1000 \cdot 1,28}$ $= 1,141741 \text{ mm}$ <p>Jadi, tebal tiap lapisan Chopped Strand Mat 450 pada laminasi adalah 1,141741 mm</p> <p>Woven Roving 600</p> <p>Dengan:</p> $W_G = 600,00 \text{ gr/m}^2$ $t = \frac{800}{10 \cdot 1,28 \cdot 45} + \frac{800}{1000 \cdot 1,6} - \frac{800}{1000 \cdot 1,28}$ $= 0,947917 \text{ mm}$ <p>Jadi, tebal tiap lapisan Woven Roving 800 pada laminasi adalah 0,947917 mm</p> <p>Woven Roving 800</p> <p>Dengan:</p> $W_G = 800,00 \text{ gr/m}^2$ $t = \frac{800}{10 \cdot 1,28 \cdot 45} + \frac{800}{1000 \cdot 1,6} - \frac{800}{1000 \cdot 1,28}$ $= 1,263889 \text{ mm}$ <p>Jadi, tebal tiap lapisan Woven Roving 800 pada laminasi adalah 1,263889 mm</p>					No.	Jenis Material	Glass Content	Specific Gravity	1	Chopped Strand Mat	30 %	1,40	2	Woven Roving	45 %	1,60	3	Multiaxial	70 %	1,90	4	Resin Polyester	-	1,28	5	Resin Vynil Ester	-	1,10	t CSM 300	=	1,00 mm
No.	Jenis Material	Glass Content	Specific Gravity																															
1	Chopped Strand Mat	30 %	1,40																															
2	Woven Roving	45 %	1,60																															
3	Multiaxial	70 %	1,90																															
4	Resin Polyester	-	1,28																															
5	Resin Vynil Ester	-	1,10																															
V	A	8	<p>Gelcoat</p> <p>Standar dari tebal gelcoat adalah 0.5 mm</p>					t Gelcoat	=	0,50 mm																								

			Sekoci Penolong 8.56m	Main Dimension																																
			Nama kapal : Type kapal : Lifeboat Sistem konstruksi : Melintang	L = 8,56 m H = 3,30 m B = 3,15 m T = 1,50 m																																
			Perhitungan Konstruksi Kapal Fiber BKI Fibreglass Reinforced Plastics																																	
Bagian			DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA	Halaman : 2																																
BAB	Ps	Ayat	Perhitungan / Uraian	Hasil																																
VII	B	1,1	Perencanaan Tebal Alas dan Sisi																																	
			Lunas Lebar dari lunas $b = 530 + 14,6 \cdot L$ $= 530 + 14,6 \cdot 8,56 = 654,98 \text{ mm}$ $= 0,654976 \text{ m}$ Lebar lunas tidak boleh lebih dari: $b = 0,2 \cdot B$ $= 0,2 \cdot 3,15 = 0,63 \text{ m}$ Jadi : Lebar Lunas diambil = 630,00 mm = 0,63 m	b = 630,00 mm																																
			Tebal Lunas Tebal lunas tidak boleh kurang dari: $t_k = 9 + 0,4 \cdot L$ $= 9 + 0,4 \cdot 8,56 = 12,424 \text{ mm}$ Jadi: Tebal Lunas = 12,424 mm Banyak Laminasi = $t_k - t_{\text{Gelcoat}} - t_{\text{CSM300}} - t_{\text{CSM450}} \cdot n - t_{\text{WR800}} \cdot n$	$t_k = 12,424 \text{ mm}$																																
			Susunan laminasi - Baskpro, Aryo CODE 12.3																																	
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Serat</th> <th>Tebal Tiap Lapis (mm)</th> <th>Banyak Lapisan</th> <th>total Tebal Tiap Lapis (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gelcoat</td> <td>0,50 mm</td> <td>1 lapisan</td> <td>0,5 mm</td> </tr> <tr> <td>CSM300</td> <td>0,76116 mm</td> <td>1 lapisan</td> <td>0,7611607 mm</td> </tr> <tr> <td>CSM450</td> <td>1,14174 mm</td> <td>6 lapisan</td> <td>6,8504464 mm</td> </tr> <tr> <td>WR600</td> <td>0,947917 mm</td> <td>2 lapisan</td> <td>1,8958333 mm</td> </tr> <tr> <td>WR800</td> <td>1,263889 mm</td> <td>3 lapisan</td> <td>3,7916667 mm</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>12 lapisan</td> <td>13,299107 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Status</td> <td colspan="2">Ukuran Tebal Diterima</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)	Gelcoat	0,50 mm	1 lapisan	0,5 mm	CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm	CSM450	1,14174 mm	6 lapisan	6,8504464 mm	WR600	0,947917 mm	2 lapisan	1,8958333 mm	WR800	1,263889 mm	3 lapisan	3,7916667 mm	Total		12 lapisan	13,299107 mm	Status		Ukuran Tebal Diterima		n = 12 lapisan
Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)																																	
Gelcoat	0,50 mm	1 lapisan	0,5 mm																																	
CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm																																	
CSM450	1,14174 mm	6 lapisan	6,8504464 mm																																	
WR600	0,947917 mm	2 lapisan	1,8958333 mm																																	
WR800	1,263889 mm	3 lapisan	3,7916667 mm																																	
Total		12 lapisan	13,299107 mm																																	
Status		Ukuran Tebal Diterima																																		
VII	C	1	Tebal Laminasi Sisi Tebal Laminasi Sisi tidak boleh kurang dari: $t_s = 15 \cdot a \cdot \sqrt{T + 0,026 \cdot L}$ $= 15 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{0,60 + 0,026 \cdot 12}$ $= 9,843475 \text{ mm}$ Jadi tebal sisi laminasi = 9,843475 mm Banyak Laminasi = $t_k - t_{\text{Gelcoat}} - t_{\text{CSM300}} - t_{\text{CSM450}} \cdot n - t_{\text{WR800}} \cdot n$	$t_s = 9,9 \text{ mm}$																																
			Susunan laminasi - Baskpro, Aryo CODE 9.2																																	
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Serat</th> <th>Tebal Tiap Lapis (mm)</th> <th>Banyak Lapisan</th> <th>total Tebal Tiap Lapis (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gelcoat</td> <td>0,50 mm</td> <td>1 lapisan</td> <td>0,5 mm</td> </tr> <tr> <td>CSM300</td> <td>0,76116 mm</td> <td>1 lapisan</td> <td>0,7611607 mm</td> </tr> <tr> <td>CSM450</td> <td>1,14174 mm</td> <td>4 lapisan</td> <td>4,5669643 mm</td> </tr> <tr> <td>WR600</td> <td>0,947917 mm</td> <td>0 lapisan</td> <td>0 mm</td> </tr> <tr> <td>WR800</td> <td>1,263889 mm</td> <td>4 lapisan</td> <td>5,0555556 mm</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>9 lapisan</td> <td>10,383681 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Status</td> <td colspan="2">Ukuran Tebal Diterima</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)	Gelcoat	0,50 mm	1 lapisan	0,5 mm	CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm	CSM450	1,14174 mm	4 lapisan	4,5669643 mm	WR600	0,947917 mm	0 lapisan	0 mm	WR800	1,263889 mm	4 lapisan	5,0555556 mm	Total		9 lapisan	10,383681 mm	Status		Ukuran Tebal Diterima		n = 9 lapisan
Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)																																	
Gelcoat	0,50 mm	1 lapisan	0,5 mm																																	
CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm																																	
CSM450	1,14174 mm	4 lapisan	4,5669643 mm																																	
WR600	0,947917 mm	0 lapisan	0 mm																																	
WR800	1,263889 mm	4 lapisan	5,0555556 mm																																	
Total		9 lapisan	10,383681 mm																																	
Status		Ukuran Tebal Diterima																																		
VII	C	2	Tebal Laminasi Alas dari Konstruksi Single Skin Tebal Laminasi Alas dari Konstruksi Single Skin tidak boleh kurang dari: $t_b = 15,8 \cdot a \cdot \sqrt{T + 0,026 \cdot L}$ $= 15,8 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{0,60 + 0,026 \cdot 12}$ $= 10,36846 \text{ mm}$ Jadi tebal laminasi alas dan bilga konstruksi single skin = 10,36846 mm	$t_b = 10,4 \text{ mm}$																																

			Sekoci Penolong 8.56m		Main Dimension		
			Nama kapal	:			
			Type kapal	:	Lifeboat	L = 8,56 m	
			Sistem konstruksi	:	Melintang	H = 3,30 m	
			Perhitungan Konstruksi Kapal Fiber BKI Fibreglass Reinforced Plastics			B = 3,15 m	
						T = 1,50 m	
Bagian			DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA			Halaman : 3	
BAB	Ps	Ayat	Perhitungan / Uraian			Hasil	
VIII	B	1	Banyak Laminasi = $t_k - t_{\text{Gelcoat}} - t_{\text{CSM300}} - t_{\text{CSM 450}} \cdot n - t_{\text{WR800}} \cdot n$			n = 10 lapisan	
			Susunan laminasi - Baskpro, Aryo CODE 10.3				
			Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan		total Tebal Tiap Lapis (mm)
			Gelcoat	0,50 mm	1 lapisan		0,5 mm
			CSM300	0,76116 mm	1 lapisan		0,7611607 mm
			CSM450	1,14174 mm	5 lapisan		5,7087054 mm
			WR600	0,947917 mm	2 lapisan		1,8958333 mm
			WR800	1,263889 mm	2 lapisan		2,5277778 mm
			Total		10 lapisan		10,893477 mm
			Status	Ukuran Tebal Diterima			
Perencanaan Tebal Geladak			n = 7 lapisan				
Tebal Geladak							
Tebal geladak tidak boleh kurang dari:							
$t_D = 4.8 \cdot a \cdot \sqrt{p}$							
$p = 0,5 \cdot L + 4,6$							
$= 0,5 \cdot 12 + 4,6$							
$= 8,88$							
$t_D = 4.8 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{10,6}$							
$= 7,151839 \text{ mm}$							
Banyak Laminasi = $t_k - t_{\text{Gelcoat}} - t_{\text{CSM300}} - t_{\text{CSM 450}} \cdot n - t_{\text{WR800}} \cdot n$							
Susunan laminasi - Baskpro, Aryo CODE 7.2							
Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)				
Gelcoat	0,50 mm	1 lapisan	0,5 mm				
CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm				
CSM450	1,14174 mm	3 lapisan	3,4252232 mm				
WR600	0,947917 mm	0 lapisan	0 mm				
WR800	1,263889 mm	3 lapisan	3,7916667 mm				
Total		7 lapisan	7,9780506 mm				
Status	Ukuran Tebal Diterima						
I	C	5	Perencanaan Tebal Gading, Balok dan Pembujur			t = 4 mm	
			Tebal Gading				
			Tebal Web dan Face Gading tidak boleh kurang dari:				
			Tebal Web = $0,034 \cdot h \cdot k$ mm				
			Tebal Face = $0,05 \cdot b \cdot k$ mm				
			Dimana:	$h =$ Tinggi Web	$b =$ Lebar Web		
				$= 60$ mm	$= 80$ mm		
				$k = 1$			
				Tebal Web = $0,034 \cdot 40 \cdot 1$			
				$2,04$ mm			
	Tebal Face = $0,05 \cdot 60 \cdot 1$						
	$= 4$ mm						
Dalam pembangunan diambil tebal terbesar antara Web dan Face jadi, tebal gading = 4 mm							
Banyak Laminasi = $t_k - (t_{\text{CSM 300}} \cdot n - t_{\text{WR800}} \cdot n)$							

			Sekoci Penolong 8.56m		Main Dimension																									
			Nama kapal : Type kapal : Lifeboat Sistem konstruksi : Melintang		L = 8,56 m H = 3,30 m B = 3,15 m T = 1,50 m																									
Bagian			DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA			Halaman : 6																								
BAB	Ps	Ayat	Perhitungan / Uraian			Hasil																								
			Tebal Penegar Sekat Tebal Web dan Face Gading tidak boleh kurang dari: $\text{Tebal Web} = 0,034 \cdot h \cdot k \quad \text{mm}$ $\text{Tebal Face} = 0,05 \cdot b \cdot k \quad \text{mm}$ Dimana: $h = \text{Tinggi Web} = 60 \text{ mm}$ $b = \text{Lebar Web} = 60 \text{ mm}$ $k = 1$ $\text{Tebal Web} = 0,034 \cdot 40 \cdot 1 = 2,04 \text{ mm}$ $\text{Tebal Face} = 0,05 \cdot 60 \cdot 1 = 3 \text{ mm}$ Dalam pembangunan diambil tebal terbesar antara Web dan Face jadi, tebal gading = 3 mm Banyak Laminasi = $t_k - (t \text{ CSM } 300 \cdot n - t \text{ WR } 800 \cdot n)$																											
			Susunan laminasi <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Serat</th> <th>Tebal Tiap Lapis (mm)</th> <th>Banyak Lapisan</th> <th>total Tebal Tiap Lapis (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CSM300</td> <td>0,76116 mm</td> <td>1 lapisan</td> <td>0,7611607 mm</td> </tr> <tr> <td>WR800</td> <td>1,263889 mm</td> <td>2 lapisan</td> <td>2,5277778 mm</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>3 lapisan</td> <td>3,2889385 mm</td> </tr> </tbody> </table>			Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)	CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm	WR800	1,263889 mm	2 lapisan	2,5277778 mm	Total		3 lapisan	3,2889385 mm	n = 3 lapisan								
Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)																											
CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm																											
WR800	1,263889 mm	2 lapisan	2,5277778 mm																											
Total		3 lapisan	3,2889385 mm																											
			Status Ukuran Tebal Diterima																											
X	B	1,2	Center Girder Tebal web dari center girder tidak boleh kurang dari: $t = 0,4 \cdot L + 5 \quad (\text{mm})$ $= 0,4 \cdot 12 + 5 \quad (\text{mm})$ $= 8,424 \quad (\text{mm})$																											
X	B	1,3	Tebal face dari center girder tidak boleh kurang dari: $t = 0,4 \cdot L + 5 \quad (\text{mm})$ $= 0,4 \cdot 12 + 5 \quad (\text{mm})$ $= 8,424 \quad (\text{mm})$ Lebar dari face center girder: $B = 4 \cdot L + 30 \quad (\text{mm})$ $= 4 \cdot 12 + 30 \quad (\text{mm})$ $= 64,24 \quad (\text{mm})$ Jadi, tebal center girder = 8,424 mm			t = 8,424 mm																								
X	C	2	Side Girder Kamar Mesin Tebal web dan face dari side girder kamar mesin sama dengan tebal dari face dan web dari Center Girder Jadi, tebal side girder di kamar mesin = 8,424 mm Banyak Laminasi = $t_k - (t \text{ CSM } 300 \cdot n - t \text{ WR } 800 \cdot n)$			t = 8,424 mm																								
			Susunan laminasi - Baskoro, Aryo CODE 8.3 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Serat</th> <th>Tebal Tiap Lapis (mm)</th> <th>Banyak Lapisan</th> <th>total Tebal Tiap Lapis (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CSM300</td> <td>0,76116 mm</td> <td>1 lapisan</td> <td>0,7611607 mm</td> </tr> <tr> <td>CSM450</td> <td>1,14174 mm</td> <td>4 lapisan</td> <td>4,5669643 mm</td> </tr> <tr> <td>WR600</td> <td>0,947917 mm</td> <td>2 lapisan</td> <td>1,8958333 mm</td> </tr> <tr> <td>WR800</td> <td>1,263889 mm</td> <td>1 lapisan</td> <td>1,2638889 mm</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>8 lapisan</td> <td>8,4878472 mm</td> </tr> </tbody> </table>			Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)	CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm	CSM450	1,14174 mm	4 lapisan	4,5669643 mm	WR600	0,947917 mm	2 lapisan	1,8958333 mm	WR800	1,263889 mm	1 lapisan	1,2638889 mm	Total		8 lapisan	8,4878472 mm	n = 8 lapisan
Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)																											
CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm																											
CSM450	1,14174 mm	4 lapisan	4,5669643 mm																											
WR600	0,947917 mm	2 lapisan	1,8958333 mm																											
WR800	1,263889 mm	1 lapisan	1,2638889 mm																											
Total		8 lapisan	8,4878472 mm																											
			Status Ukuran Tebal Diterima																											

			Sekoci Penolong 8.56m		Main Dimension																							
			Nama kapal : Type kapal : Lifeboat Sistem konstruksi : Melintang		L = 8,56 m H = 3,30 m B = 3,15 m T = 1,50 m																							
Bagian			DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA		Halaman : 7																							
BAB	Ps	Ayat	Perhitungan / Uraian			Hasil																						
X	C	2,00	Side Girder Tebal web dari side girder tidak boleh kurang dari: $t = 0,3 \cdot L + 3,5$ (mm) $= 3 \cdot 12 + 3,5$ (mm) $= 6,068$ (mm) Tebal face dari side girder tidak boleh kurang dari: $t = 0,3 \cdot L + 3,5$ (mm) $= 3 \cdot 12 + 3,5$ (mm) $= 6,068$ (mm) Jadi, tebal side girder = 6,068 mm Banyak Laminasi = $t_k - (t \text{ CSM } 300 \cdot n - t \text{ WR } 800 \cdot n)$			t = 6,07 mm																						
		Susunan laminasi - Baskoro, Aryo CODE 6.2 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Serat</th> <th>Tebal Tiap Lapis (mm)</th> <th>Banyak Lapisan</th> <th>total Tebal Tiap Lapis (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CSM300</td> <td>0,76116 mm</td> <td>1 lapisan</td> <td>0,7611607 mm</td> </tr> <tr> <td>CSM450</td> <td>1,14174 mm</td> <td>3 lapisan</td> <td>3,4252232 mm</td> </tr> <tr> <td>WR600</td> <td>0,947917 mm</td> <td>0 lapisan</td> <td>0 mm</td> </tr> <tr> <td>WR800</td> <td>1,263889 mm</td> <td>2 lapisan</td> <td>2,5277778 mm</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>6 lapisan</td> <td>6,7141617 mm</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Status</th> <th>Ukuran Tebal Diterima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>n = 6 lapisan</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan		total Tebal Tiap Lapis (mm)	CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm	CSM450	1,14174 mm	3 lapisan	3,4252232 mm	WR600	0,947917 mm	0 lapisan	0 mm	WR800	1,263889 mm	2 lapisan	2,5277778 mm	Total		6 lapisan	6,7141617 mm	Status
Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)																									
CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm																									
CSM450	1,14174 mm	3 lapisan	3,4252232 mm																									
WR600	0,947917 mm	0 lapisan	0 mm																									
WR800	1,263889 mm	2 lapisan	2,5277778 mm																									
Total		6 lapisan	6,7141617 mm																									
Status	Ukuran Tebal Diterima																											
	n = 6 lapisan																											
X	D	1,1	Floor Tebal Floor $t = 0,4 \cdot L$ (mm) $= 0,4 \cdot 12$ (mm) $= 3,424$ (mm) Jadi, tebal floor = 3,424 mm Banyak Laminasi = $t_k - (t \text{ CSM } 300 \cdot n - t \text{ WR } 800 \cdot n)$			t = 3,42 mm																						
		Susunan laminasi <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Serat</th> <th>Tebal Tiap Lapis (mm)</th> <th>Banyak Lapisan</th> <th>total Tebal Tiap Lapis (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CSM300</td> <td>0,76116 mm</td> <td>2 lapisan</td> <td>1,5223214 mm</td> </tr> <tr> <td>WR800</td> <td>1,263889 mm</td> <td>2 lapisan</td> <td>2,5277778 mm</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>4 lapisan</td> <td>4,0500992 mm</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Status</th> <th>Ukuran Tebal Diterima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>n = 4 lapisan</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan		total Tebal Tiap Lapis (mm)	CSM300	0,76116 mm	2 lapisan	1,5223214 mm	WR800	1,263889 mm	2 lapisan	2,5277778 mm	Total		4 lapisan	4,0500992 mm	Status	Ukuran Tebal Diterima		n = 4 lapisan					
Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)																									
CSM300	0,76116 mm	2 lapisan	1,5223214 mm																									
WR800	1,263889 mm	2 lapisan	2,5277778 mm																									
Total		4 lapisan	4,0500992 mm																									
Status	Ukuran Tebal Diterima																											
	n = 4 lapisan																											
XIII	B	1	Tebal Sekat $t_f = 12 \cdot a \cdot \sqrt{h}$ Dimana: a = Jarak penumpu (m) h = Jarak vertikal dari dasar sekat hingga geladak (m) $= 1,20$ m $t_f = 12 \cdot 0,25 \cdot \sqrt{1,2}$ $= 3,29$ mm Banyak Laminasi = $t_k - (t \text{ CSM } 300 \cdot n - t \text{ WR } 800 \cdot n)$			t = 3,29 mm																						
		Susunan laminasi <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Serat</th> <th>Tebal Tiap Lapis (mm)</th> <th>Banyak Lapisan</th> <th>total Tebal Tiap Lapis (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CSM300</td> <td>0,76116 mm</td> <td>1 lapisan</td> <td>0,7611607 mm</td> </tr> <tr> <td>WR800</td> <td>1,263889 mm</td> <td>2 lapisan</td> <td>2,5277778 mm</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>3 lapisan</td> <td>3,2889385 mm</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Status</th> <th>Ukuran Tebal Diterima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>n = 3 lapisan</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan		total Tebal Tiap Lapis (mm)	CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm	WR800	1,263889 mm	2 lapisan	2,5277778 mm	Total		3 lapisan	3,2889385 mm	Status	Ukuran Tebal Diterima		n = 3 lapisan					
Jenis Serat	Tebal Tiap Lapis (mm)	Banyak Lapisan	total Tebal Tiap Lapis (mm)																									
CSM300	0,76116 mm	1 lapisan	0,7611607 mm																									
WR800	1,263889 mm	2 lapisan	2,5277778 mm																									
Total		3 lapisan	3,2889385 mm																									
Status	Ukuran Tebal Diterima																											
	n = 3 lapisan																											



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

Perhitungan Konstruksi Kapal Fiber BKI Fibreglass Reinforced Plastics

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 1

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Untuk Metode Vacuum Infusion

Bagian Kapal	Minimal Tebal Laminasi (mm)	Tebal & Jumlah Laminasi Vacuum Infusion	
		(mm)	(lapisan)
Lunas	12,424 mm	13,30	12
Alas	10,4 mm	10,89	10
Sisi samping	9,9 mm	10,38	9
Geladak	7,16 mm	7,98	7
Cannopy	9,9 mm	10,89	10
Gading	4 mm	4,81	5
Balok Geladak	4 mm	4,81	5
Pembujur Sisi	4 mm	4,81	5
Pembujur Alas	4 mm	4,81	5
Pembujur Geladak	4 mm	4,81	5
Penegar Sekat dan Tangki	3 mm	3,29	3
Center Girder	8,42 mm	8,49	8
Side Girder	6,07 mm	6,71	6
Side Girder Mesin	8,42 mm	8,49	8
Floor/Wrang	3,42 mm	4,05	4
Dinding Sekat	3,29 mm	3,29	3
Dinding Tangki	6,00 mm	6,71	6



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

GL Yacht and Boat up to 24 m 2003 / BKI Fishing Vessel 2015

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 1

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Perhitungan Beban yang Bekerja pada Kapal

Hull area	Design Loadings [kN/m ²]
Shell bottom	P_{dBM}
≥ 0,4L → fore	2,7 L + 3,29
< 0,4L → aft	2,16 L + 2,63
Shell side	P_{dSM}
≥ 0,4L → fore	1,88 L + 1,76
< 0,4L → aft	1,50 L + 1,41

Area		Design loads P_{dD} [kN/m ²]	
Main deck		0,26 L + 8,24	
Cabins	h ≤ 0,5 m	Deck ¹	0,235 L + 7,42
		Wall	0,26 L + 8,24
Deckhouses	h > 0,5 m	Deck ^{1,2}	(0,235 L + 7,42) (1 - h ² /10)
		Side wall ²	(0,26 L + 8,24) (1 - h ² /10)
		Front wall	1,25(0,26 L + 8,24) (1 - h ² /10)

¹ minimum load for non walk on cabin decks $P_{dmin}=4$ kN/m²
² h² = 0,5 h (h is height of superstructure above main deck)
³ the deck load may have to corrected as appropriate for additional loads present

Beban yang Bekerja pada Konstruksi Alas

$$P_{dBM} = 2.7 L + 3.29$$

$$P_{dBM} = 26,40 \text{ kN/m}^2$$

Beban yang Bekerja pada Konstruksi Sisi

$$P_{dSM} = 1.88 L + 1.76$$

$$P_{dSM} = 17,85 \text{ kN/m}^2$$

Beban yang Bekerja pada Konstruksi Geladak

$$P_{dD} = 0.26 \cdot L + 8.24$$

$$P_{dD} = 10,4656 \text{ kN/m}^2$$

Beban yang Bekerja pada Dinding Kabin

$$P_{dD} = 0.26 \cdot L + 8.24$$

$$P_{dD} = 10,4656 \text{ kN/m}^2$$



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

GL Yacht and Boat up to 24 m 2003 / BKI Fishing Vessel 2015

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 2

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Faktor Koreksi Kecepatan

Loading area	Correction factor
Shell bottom	$F_{VB} = 0,34 \cdot \sqrt{\frac{v}{L_{WL}}} + 0,355 \geq 1,0$
Shell side	$F_{VS} = \left(0,024 \cdot \frac{v}{\sqrt{L_{WL}}} + 0,91 \right) (1,018 - 0,0024 \cdot L) \geq 1,0$
Internal structural members Floors	$F_{VS} = \left(0,78 \cdot \sqrt{\frac{v}{L_{WL}}} - 0,48 \right) (1,335 - 0,01 \cdot L) \geq 1,0$
Web frame at WL Bottom longitudinal frames	$F_{VWF} = 0,075 \cdot \frac{v}{\sqrt{L_{WL}}} - 0,73 > 1,0$
Transverse frames Webs at side	$F_{VST} = \left(0,1 \cdot \frac{v}{\sqrt{L_{WL}}} + 0,52 \right) (1,19 - 0,01 \cdot L) > 1,0$
Side longitudinal frames	$F_{VSL} = \left(0,14 \cdot \frac{v}{\sqrt{L_{WL}}} + 0,47 \right) (1,07 - 0,008 \cdot L) > 1,0$

L_{CL} and V set A.5: $v_{max} = 12 \cdot \sqrt[4]{L}$ [kn]

$v = 6,50$ knot $v_{max} = 20,37$ knot
 $L_{WL} = 8,30$ m
 $\frac{v}{\sqrt{L_{WL}}} = 2,26$

Faktor Koreksi Kecepatan pada Konstruksi Alas

$F_{VB} = 1,00$

Faktor Koreksi Kecepatan pada Konstruksi Sisi

$F_{VS} = 1,00$

Faktor Koreksi Kecepatan pada Konstruksi Penguat Internal & Floor

$F_{VS} = 1,00$

Faktor Koreksi Kecepatan pada Konstruksi Web Frame di CL & Pembujur Alas

$F_{VS} = 1,00$

Faktor Koreksi Kecepatan pada Konstruksi Transverse Frame & Web pada Sisi

$F_{VS} = 1,00$

Faktor Koreksi Kecepatan pada Konstruksi Pembujur Sisi

$F_{VS} = 1,00$



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

GL Yacht and Boat up to 24 m 2003 / BKI Fishing Vessel 2015

Bagian

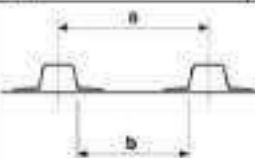
DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

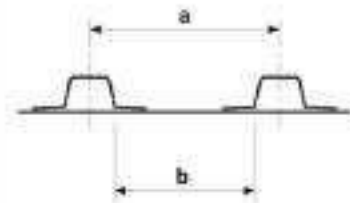
Halaman : 3

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Total glass weight of shell laminate [g/m ²]	
Shell bottom	$G_{WB} = 1,57 \cdot b \cdot F_P \cdot F_{VB} \cdot \sqrt{P_{BEM}}$ $G_{WB(min)} = 1,10 \cdot (350 + 5 \cdot L) \cdot \sqrt{P_{BEM}}$ $G_{WB(min)} \geq Q_{WB}$
Shell side	$G_{WS} = 1,57 \cdot b \cdot F_P \cdot F_{VS} \cdot \sqrt{P_{BSM}}$ $G_{WS(min)} = 1,10 \cdot (350 + 5 \cdot L) \cdot \sqrt{P_{BSM}}$ $G_{WS(min)} \geq 1200$
Keel	$G_K = 2,35 \cdot (350 + 5 \cdot L) \cdot \sqrt{P_{BSM}}$
	$F_{VB} = \text{See A.1.9.3}$ $F_P = \text{See 4.4.2.3}$ $F_{VS} = \text{See A.1.9.3}$ $P_{BEM} = \text{See A.1.9.2}$ $P_{BSM} = \text{See A.1.9.2}$

Total glass weight for water and fuel tank boundaries plus section moduli of water and fuel tank wall stiffeners	
Total glass weight [g/m ²]	$G_W = 5,40 \cdot b \cdot F_P \cdot \sqrt{h_1}$ $G_{W(min)} = 8,36 \cdot b \cdot F_P \geq 2700$
Section modulus [cm ³]	$W_T = 0,05 \cdot a \cdot h_2 \cdot t^2$ $W_{T(min)} = 0,037 \cdot a$
a	= stiffener spacing [mm]
b	= see below [mm]
	
t	= stiffener length [m]
F _P	= see 4.4.2.3
h ₁	= vertical distance from tank bulkhead bottom edge to filler tube [m]
h ₂	= vertical distance from the centre of the stiffener's unsupported length to the filler tube [m]



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

GL Yacht and Boat up to 24 m 2003 / BKI Fishing Vessel 2015

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 4

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Total glass weight for deck laminate	
Total glass weight [g/m ²]	$G_{WD} = 1,57 \cdot b \cdot F_P \cdot \sqrt{P_{dD}}$
	$G_{WD} = 1,1 \cdot (350 + 5 \cdot L) \cdot \sqrt{P_{dD}}$
	$G_{WD} \geq 1200$

a : = stiffener spacing [mm]
 b : = see above [mm]
 F_P = see 4.4.2.3
 P_{dD} = see A.19.4

Total glass weight of deckhouse and cabin laminate	
Total glass weight	$G_{WD} = 1,57 \cdot b \cdot F_P \cdot \sqrt{P_{dD}}$
	$G_{WD} = 1,1 \cdot (350 + 5 \cdot L) \cdot \sqrt{P_{dD}}$
	$G_{WD} \geq 1200$

F_P = see 4.4.2.3
 P_{dD} = see A.19.4



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

GL Yacht and Boat up to 24 m 2003 / BKI Fishing Vessel 2015

Bagian


DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 5

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Total glass weight for bulkhead plus section moduli of bulkhead stiffeners	
Total glass weight [g/m ²]	$G_{WQ} = 5,40 \cdot a \cdot F_p \cdot \sqrt{h_b}$ $G_{WQ(\min)} = 3,8 \cdot (350 + 5 \cdot L) \cdot \sqrt{h_b} \geq 1200$
Section moduli vertical stiffeners [cm ³]	$W_{QV} = 0,017 \cdot a \cdot \ell^2 \cdot F_{FV} \cdot \left(h + \frac{\ell}{2} \right)$ $W_{QV(\min)} = 6,0 \cdot (350 + 5 \cdot L) \cdot F_{FV} \cdot 10^{-3}$
Section moduli horizontal stiffeners [cm ³]	$W_{QH} = 0,03 \cdot b \cdot h_a \cdot \ell^2 \cdot F_{FH}$ $W_{QH(\min)} = 10,3 \cdot (350 + 5 \cdot L) \cdot F_{FH} \cdot 10^{-3}$
<p>a = stiffener spacing [mm]</p> <p>b = see below [mm]</p>  <p>ℓ = stiffener length [m]</p> <p>F_p = see 4.4.2.3</p> <p>h_b = vertical distance from bulkhead bottom edge to deck edge [m]</p> <p>h_a = height of deck at side above top of stiffeners [m]</p> <p>h' = vertical distance from centre of stiffener to deck edge [m]</p> <p>F_{FV} = 1,0 for stiffeners with free ends $= 0,8 - \frac{h'}{3,75(2 \cdot h + 1)}$ or stiffeners with bracket attachment at each end</p> <p>F_{FH} = 1,0 for stiffeners with free ends $= 0,667$ for stiffeners with bracket attachment at each end</p>	

			Sekoci Penolong 8.56m		Main Dimension		
			Nama kapal :		L =	8,56	m
			Type kapal :	Lifeboat	H =	3,30	m
			Sistem konstruksi :	Melintang	B =	3,15	m
			Perhitungan Kekuatan SOLAS 1974		T =	1,50	m
Bagian			DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA		0,60	1	
BAB	Ps	Ayat	Perhitungan / Uraian			Hasil	
SOLAS 1974 CH III			<p>PRASYARAT</p> <p>"Survival Crafts Shall have sufficient strength to resist side impacts against the ship's hull with a minimum speed of 3.5 m/s and water impacts from a height of at least 3 m"</p> <p>Rumus Impact :</p> $W = \frac{\frac{1}{2} m \times v^2}{d}$ <p>Dimana</p> <p>m = Massa Kg</p> <p>v = Percepatan m/s</p> <p>d = Jarak meter</p> <p>Sehingga</p> $Phull = \frac{\frac{1}{2} 11200 \times 9.8^2}{3}$ <p>= 179,27 Kn</p> <p>Luas alas Sekoci Penolong yang Menghantam air /Keel adalah = 9,79</p> <p>= 18,31 kn/m2</p> <p>Pside =</p> $W = \frac{\frac{1}{2} 11200 \times 3.5^2}{1}$ <p>= 68,6 Kn</p> <p>Luas sisi Sekoci Penolong paling luar adalah 4m2 (Didapat dari perhitungan kulit)</p> <p>= 17,15 kn/m2</p> <p>Maka beban desain yang digunakan adalah 26.24 kn/m2</p>			<p>Pdbm 26,24 kn/m2</p>	



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

Perhitungan Luasan

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 1

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Perhitungan Luas Kulit Lunas (*Keel Plate*)

Dimana: L = m
 n station = m
 h = 0,5 m

Station	Girth	F.S	Hasil
3	0,4300	1	0,4299795
4	0,4274	4	1,7095482
5	0,4285	2	0,8569119
6	0,4292	4	1,7169438
7	0,4317	2	0,8634264
8	0,4317	4	1,7266266
9	0,4328	2	0,8655891
10	0,4370	4	1,7478198
11	0,4374	2	0,8747478
12	0,4377	4	1,7506632
13	0,4380	2	0,8759775
14	0,4383	4	1,7533716
15	0,4412	2	0,8824557
16	0,4434	4	1,7736996
17	0,4445	2	0,8889726
18	0,4481	4	1,792524
19	0,4543	2	0,9085113
20	0,4731	4	1,8923766
21	0,5086	2	1,0171452
22	0,5086	4	2,0342904
23	0,5969	1	0,5968944
Total (Σ_1) =			26,96

$$\begin{aligned} \text{Luas kulit lunas kapal } (k_c) &= 2 \times \left(\frac{1}{3} \times h \times \Sigma_1\right) \\ &= 8,99 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas skeg} &= 803721,35 \text{ mm}^2 \\ &= 0,8037213 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Total Luas Keel} = 9,79 \text{ m}^2$$



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

Perhitungan Luasan

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 2

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Perhitungan Luas Outer Hull

Dimana: L = m
 n station = m
 h = 0,5 m

Station	Girth	F.S	Hasil
1	1,11018	1	1,11018
2	1,44742	4	5,78968
3	1,5056	2	3,0112
4	1,795798	4	7,183192
5	2,2626	2	4,5252
6	2,728	4	10,912
7	2,918	2	5,836
8	3,67538	4	14,70152
9	3,67538	2	7,35076
10	3,67538	4	14,70152
11	3,67538	2	7,35076
12	3,67538	4	14,70152
13	3,67538	2	7,35076
14	3,6278	4	14,5112
15	3,5778	2	7,1556
16	3,5118	4	14,0472
17	3,416	2	6,832
18	3,26318	4	13,05272
19	3,0244	2	6,0488
20	2,6472	4	10,5888
21	2,148	2	4,296
22	1,5306	4	6,1224
23	0,776	2	1,552
Total (Σ_1) =			188,73

Luas kulit Lambung Kapal: $= 2 \times \left(\frac{1}{3} \times \frac{L}{\text{Jumlah Station}} \times \text{Total}\right)$
 $= 46,83 \text{ m}^2$

Luas Alas Kapal = 14,05

Luas Sisi Kapal = 32,78



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

Perhitungan Luasan

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 3

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Perhitungan Luas Cannopy

Dimana: L = m
 n station = m
 h = 0,5 m

Station	Girth	F.S	Hasil
1	1,619	1	1,619
2	3,052	4	12,208
3	3,791	2	7,582
4	3,862	4	15,450
5	3,862	2	7,725
6	3,200	4	12,799
7	3,200	2	6,399
8	3,200	4	12,799
9	3,200	2	6,399
10	3,200	4	12,799
11	3,200	2	6,399
12	3,200	4	12,799
13	3,200	2	6,399
14	3,200	4	12,799
15	3,200	2	6,399
16	2,546	4	10,182
17	2,311	2	4,621
18	1,705	4	6,821
19	0,829	1	0,829
Total (Σ ₁) =			163,030

Luas kulit Cannopy = $2 \times \left(\frac{1}{3} \times h \times \sum_1\right)$
 = 48,62 m²



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

Perhitungan Luasan

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 4

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Perhitungan Luas Hull Liner

Dimana: L = 8,56 m
 n station = m
 h = 0,5 m

Station	Girth	F.S	Hasil
1	1,1253493	1	1,1253493
2	1,3815953	4	5,5263811
3	1,5509984	2	3,1019968
4	1,6566659	4	6,6266637
5	1,718183	2	3,4363659
6	1,7546837	4	7,0187348
7	1,773242	2	3,546484
8	1,7992252	4	7,1969009
9	1,8289176	2	3,6578352
10	1,811481	4	7,2459239
11	1,8091289	2	3,6182578
12	1,8060387	4	7,2241546
13	1,8028868	2	3,6057736
14	1,798992	4	7,195968
15	1,7767274	2	3,5534548
16	1,7304897	4	6,9219587
17	1,6760836	2	3,3521673
18	1,6176827	4	6,4707308
19	1,5493774	2	3,0987549
20	1,4620402	4	5,8481608
21	1,3510233	2	2,7020466
22	1,1960434	4	4,7841737
23	0,9864122	2	1,9728244
24	0,7437248	4	2,9748992
25	0,3977073	1	0,3977073
Total (Σ_1) =			112,20

$$\begin{aligned} \text{Luas kulit geladak (deck)} &= 2 \times \left(\frac{1}{3} \times h \times \Sigma_1\right) \\ &= 37,40 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Station	Girth	F.S	Hasil
23	1,1439906	1	1,1439906
24	0,9276405	4	3,7105619
25	0,6809227	2	1,3618454
26	0,41494	4	1,6597599
27	0,153217	1	0,153217
Total (Σ_2) =			8,03

$$\begin{aligned} \text{Luas kulit geladak (deck)} &= 2 \times \left(\frac{1}{3} \times h \times \Sigma_2\right) \\ &= 2,68 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas kulit geladak = 40,08 m²



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
Type kapal : Lifeboat
Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
H = 3,30 m
B = 3,15 m
T = 1,50 m

Perhitungan Luasan

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 5

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Perhitungan Luas Kulit Transom

Dimana: lebar = m
n station = m
h = 0,434 m

Station	Girth	F.S	Hasil
0	0,633	1	0,633
1	0,987	4	3,948
2	1,341	1	1,341
Total			5,922

$$\begin{aligned} \text{Luas Transom} &= 2 \times \left(\frac{1}{3} \times h \times \sum_1 \right) \\ &= 2,69 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan Luas Kulit Sekat Kamar Mesin

$$\begin{aligned} \text{Luas Sekat Kamar Mesin} &= 2 \times 680263.1035 \\ &= 2,0407893 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan Luas Kulit Sekat Ruang Muat

$$\begin{aligned} \text{Luas Sekat Ruang Muat} &= 2 \times 680263.1035 \\ &= 2,0407893 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan Luas Kulit Sekat Tubrukan

$$\begin{aligned} \text{Luas Sekat Ruang Tubruka} &= 2 \times 455928.2315 \\ &= 1,37 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan Luas Sekat Tangki

$$\begin{aligned} \text{Luas Sekat Tangki} &= \\ &= \end{aligned}$$

Perhitungan Luas Kulit Floor

$$\begin{aligned} \text{Luas Floor} &= \\ &= 1,22 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan Luas Kulit Bangunan Atas dan Kabin

$$\begin{aligned} \text{Luas Kulit DH Front} &= \\ &= 6,1625 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Kulit DH Side} &= \\ &= 14,79 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Kulit DH Rear} &= \\ &= 6,1625 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Kulit Atap DH} &= \\ &= 12,75 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Kulit DH} &= 39,865 \end{aligned}$$



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

Perhitungan Luasan

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 6

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Perhitungan Luas Konstruksi dan Profil

Bagian Konstruksi	Ukuran Profil (mm)		Panjang rata-rata (mm)	Jumlah	Luas (m ²)
	Web	Face			
Center Girder	100	140	11744,409	1	3,99
Side Girder	100	120	11183,027	2	7,16
Side Girder in ER	100	140	3046,9941	2	2,07
Pembujur Alas	80	100	11463,718	2	5,96
Pembujur Sisi	80	100	12748,333	8	26,52
Gading	80,00	100	1078,4813	46	12,90
Balok Geladak	80	100	1423,62	46	17,03
Pembujur Geladak	80	100	11451,309	5	14,89
Penegar Sekat	60,00	60	1030,78	5	0,93
Penegar Sekat ER	80	100	1095,75	5	1,42
Penegar Tangki BB	60	60	800	5	0,72
Front Wall DH Stiff.	60	60	1450	13	3,39
Side Wall DH Stiff.	60	60	1450	30	7,83
After Wall DH Stiff.	60	60	1450	13	3,39
Balok Bangunan Atas	60	40	2500	15	6,00



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

Perhitungan Material

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 1

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Perhitungan Penggunaan Serat

Item	Berat Serat (kg/m ²)	Berat 1 Roll (kg)	Panjang	Lebar	Luas 1 Roll (m ²)
CSM300	0,3	30			100
CSM450	0,45	30			66,666667
WR600	0,6	42			70
WR800	0,8	42			52,5

Jumlah Kebutuhan Serat Sesuai Luas Konstruksi Lambung Kapal Ikan 10GT

Perhitungan berdasarkan banyaknya laminasi yang digunakan pada metode *Hand Lay Up* pada pembangunan kapal ikan 10GT

Perhitungan kebutuhan serat *Chopped Strand Mat 300*

Nama Bagian	Luas (m ²)	Banyak Laminasi	Total Kebutuhan CSM300	
			(m ²)	(kg)
Lambung				
Lunas	9,79	1	9,790	2,937
Pelat Alas	14,05	1	14,048	4,214
Pelat Sisi	32,78	1	32,779	9,834
Pelat Geladak	40,08	1	40,078	12,023
Cannopy	48,62	6	291,738	87,521
Sekat				
Sekat Kamar Mesin	1,633	2	4,082	1,224
Sekat Tubrukan	1,633	2	4,082	1,224
Sekat Tangki	0,408	4	2,041	0,612
Konstruksi dan Profil				
Center Girder	3,19	1	3,194	0,958
Side Girder	5,73	1	5,726	1,718
Side Girder in ER	1,66	1	1,658	0,497
Pembujur Alas	4,77	3	14,307	4,292
Floor/Wrang	13,71	2	27,428	8,228
Pembujur Sisi	21,21	3	63,640	19,092
Gading	10,32	3	30,957	9,287
Balok Geladak	13,62	3	40,864	12,259
Pembujur Geladak	11,91	3	35,728	10,718
Penegar Sekat	0,74	1	0,742	0,223
Penegar Sekat ER	1,14	1	1,140	0,342
Total Kebutuhan CSM 300			624,427	187,328

Perhitungan kebutuhan Resin dan Katalis untuk laminasi CSM 300

Resin (70% resin:30% C) =
 = 437,09918
 Katalis (10% berat resin) =
 = 43,709918



Sekoci Penolong

Main Dimension

Nama kapal :
Type kapal : Lifeboat
Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
H = 3,30 m
B = 3,15 m
T = 1,50 m

Perhitungan Material

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 2

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil

Perhitungan kebutuhan serat CSM 450

Nama Bagian	Luas (m ²)	Banyak Laminasi	Total Kebutuhan CSM45	
			(m ²)	(kg)
Lambung				
Lunas	9,79	6	58,7392785	26,432675
Pelat Alas	14,05	5	70,2407592	31,608342
Pelat Sisi	32,78	4	131,116084	59,002238
Pelat Geladak	40,08	3	120,233043	54,104869
Cannopy	48,62	0	0	0
Sekat	0,00			
Sekat Kamar Mesin	1,63	0	0	0
Sekat Tubrukan	1,63	0	0	0
Sekat Tangki	0,41	0	0	0
Konstruksi dan Profil	0,00			
Center Girder	3,19	0	0	0
Side Girder	5,73	0	0	0
Side Girder in ER	1,66	0	0	0
Pembujur Alas	4,77	0	0	0
Floor/Wrang	13,71	0	0	0
Pembujur Sisi	21,21	0	0	0
Gading	10,32	0	0	0
Balok Geladak	13,62	0	0	0
Pembujur Geladak	11,91	0	0	0
Penegar Sekat	0,74	0	0	0
Penegar Sekat ER	1,14	0	0	0
Penegar Tangki BB	0,41	0	0	0
Total Kebutuhan CSM 450			380,329164	171,14812

Perhitungan kebutuhan Resin dan Katalis untuk laminasi CSM 450

Resin (70% resin:30% W) =
= **399,34562**
Katalis (10% berat resin) =
= 39,934562



Sekoci Penolong

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

Perhitungan Material

Bagian

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 3

BAB Ps Ayat

Perhitungan / Uraian

Hasil


Perhitungan kebutuhan serat WR600


Nama Bagian	Luas (m ²)	Banyak Laminasi	Total Kebutuhan WR600	
			(m ²)	(kg)
Lambung				
Lunas	9,79	2	19,5797595	11,747856
Pelat Alas	14,05	2	28,0963037	16,857782
Pelat Sisi	32,78	0	0	0
Pelat Geladak	40,08	0	0	0
Cannopy	48,62	0	0	0
Sekat	0,00			
Sekat Kamar Mesin	1,63	0	0	0
Sekat Tubrukan	1,63	0	0	0
Sekat Tangki	0,41	0	0	0
Konstruksi dan Profil	0,00			
Center Girder	3,19	0	0	0
Side Girder	5,73	0	0	0
Side Girder in ER	1,66	0	0	0
Pembujur Alas	4,77	0	0	0
Floor/Wrang	13,71	0	0	0
Pembujur Sisi	21,21	0	0	0
Gading	10,32	0	0	0
Balok Geladak	13,62	0	0	0
Pembujur Geladak	11,91	0	0	0
Penegar Sekat	0,74	0	0	0
Penegar Sekat ER	1,14	0	0	0
Penegar Tangki BB	0,41	0	0	0
Total Kebutuhan WR600			47,6760632	28,605638


Perhitungan kebutuhan Resin dan Katalis untuk laminasi WR600


Resin (55% resin:45% W) =
 = 34,962446
 Katalis (10% berat resin) =
 = 3,4962446

	Sekoci Penolong		Main Dimension																																																																																																																																
	Nama kapal	:																																																																																																																																	
	Type kapal	:	Lifeboat	L = 8,56 m																																																																																																																															
Sistem konstruksi	:	Melintang	H = 3,30 m																																																																																																																																
Perhitungan Material			B = 3,15 m	T = 1,50 m																																																																																																																															
Bagian	DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA			Halaman : 4																																																																																																																															
BAB	Ps	Ayat	Perhitungan / Uraian																																																																																																																																
			Hasil																																																																																																																																
			Perhitungan kebutuhan serat <i>WR 800</i>																																																																																																																																
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nama Bagian</th> <th rowspan="2">Luas (m²)</th> <th rowspan="2">Banyak Laminasi</th> <th colspan="2">Total Kebutuhan WR800</th> </tr> <tr> <th>(m²)</th> <th>(kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">Lambung</td> </tr> <tr> <td>Lunas</td> <td>9,79</td> <td>3</td> <td>29,3696392</td> <td>23,495711</td> </tr> <tr> <td>Pelat Alas</td> <td>14,05</td> <td>2</td> <td>28,0963037</td> <td>22,477043</td> </tr> <tr> <td>Pelat Sisi</td> <td>32,78</td> <td>4</td> <td>131,116084</td> <td>104,89287</td> </tr> <tr> <td>Pelat Geladak</td> <td>40,08</td> <td>3</td> <td>120,233043</td> <td>96,186434</td> </tr> <tr> <td>Cannopy</td> <td>48,62</td> <td>4</td> <td>194,492045</td> <td>155,59364</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Sekat</td> </tr> <tr> <td>Sekat Kamar Mesin</td> <td>1,63</td> <td>2</td> <td>3,2652629</td> <td>2,6122103</td> </tr> <tr> <td>Sekat Tubrukan</td> <td>1,63</td> <td>2</td> <td>3,2652629</td> <td>2,6122103</td> </tr> <tr> <td>Sekat Tangki</td> <td>0,41</td> <td>2</td> <td>0,81631572</td> <td>0,6530526</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Konstruksi dan Profil</td> </tr> <tr> <td>Center Girder</td> <td>3,19</td> <td>4</td> <td>12,7779171</td> <td>10,222334</td> </tr> <tr> <td>Side Girder</td> <td>5,73</td> <td>2</td> <td>11,4514198</td> <td>9,1611358</td> </tr> <tr> <td>Side Girder in ER</td> <td>1,66</td> <td>4</td> <td>6,63025916</td> <td>5,3042073</td> </tr> <tr> <td>Pembujur Alas</td> <td>4,77</td> <td>2</td> <td>9,53781346</td> <td>7,6302508</td> </tr> <tr> <td>Floor/Wrang</td> <td>13,71</td> <td>2</td> <td>27,4282083</td> <td>21,942567</td> </tr> <tr> <td>Pembujur Sisi</td> <td>21,21</td> <td>2</td> <td>42,4264506</td> <td>33,94116</td> </tr> <tr> <td>Gading</td> <td>10,32</td> <td>2</td> <td>20,6378182</td> <td>16,510255</td> </tr> <tr> <td>Balok Geladak</td> <td>13,62</td> <td>2</td> <td>27,2423923</td> <td>21,793914</td> </tr> <tr> <td>Pembujur Geladak</td> <td>11,91</td> <td>2</td> <td>23,8187217</td> <td>19,054977</td> </tr> <tr> <td>Penegar Sekat</td> <td>0,74</td> <td>2</td> <td>1,4843232</td> <td>1,1874586</td> </tr> <tr> <td>Penegar Sekat ER</td> <td>1,14</td> <td>2</td> <td>2,27916</td> <td>1,823328</td> </tr> <tr> <td>Penegar Tangki BB</td> <td>0,41</td> <td>2</td> <td>0,81631572</td> <td>0,6530526</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Total Kebutuhan WR 800</td> <td>697,184755</td> <td>557,7478</td> </tr> </tbody> </table>		Nama Bagian	Luas (m ²)	Banyak Laminasi	Total Kebutuhan WR800		(m ²)	(kg)	Lambung					Lunas	9,79	3	29,3696392	23,495711	Pelat Alas	14,05	2	28,0963037	22,477043	Pelat Sisi	32,78	4	131,116084	104,89287	Pelat Geladak	40,08	3	120,233043	96,186434	Cannopy	48,62	4	194,492045	155,59364	Sekat					Sekat Kamar Mesin	1,63	2	3,2652629	2,6122103	Sekat Tubrukan	1,63	2	3,2652629	2,6122103	Sekat Tangki	0,41	2	0,81631572	0,6530526	Konstruksi dan Profil					Center Girder	3,19	4	12,7779171	10,222334	Side Girder	5,73	2	11,4514198	9,1611358	Side Girder in ER	1,66	4	6,63025916	5,3042073	Pembujur Alas	4,77	2	9,53781346	7,6302508	Floor/Wrang	13,71	2	27,4282083	21,942567	Pembujur Sisi	21,21	2	42,4264506	33,94116	Gading	10,32	2	20,6378182	16,510255	Balok Geladak	13,62	2	27,2423923	21,793914	Pembujur Geladak	11,91	2	23,8187217	19,054977	Penegar Sekat	0,74	2	1,4843232	1,1874586	Penegar Sekat ER	1,14	2	2,27916	1,823328	Penegar Tangki BB	0,41	2	0,81631572	0,6530526	Total Kebutuhan WR 800			697,184755	557,7478
Nama Bagian	Luas (m ²)	Banyak Laminasi	Total Kebutuhan WR800																																																																																																																																
			(m ²)	(kg)																																																																																																																															
Lambung																																																																																																																																			
Lunas	9,79	3	29,3696392	23,495711																																																																																																																															
Pelat Alas	14,05	2	28,0963037	22,477043																																																																																																																															
Pelat Sisi	32,78	4	131,116084	104,89287																																																																																																																															
Pelat Geladak	40,08	3	120,233043	96,186434																																																																																																																															
Cannopy	48,62	4	194,492045	155,59364																																																																																																																															
Sekat																																																																																																																																			
Sekat Kamar Mesin	1,63	2	3,2652629	2,6122103																																																																																																																															
Sekat Tubrukan	1,63	2	3,2652629	2,6122103																																																																																																																															
Sekat Tangki	0,41	2	0,81631572	0,6530526																																																																																																																															
Konstruksi dan Profil																																																																																																																																			
Center Girder	3,19	4	12,7779171	10,222334																																																																																																																															
Side Girder	5,73	2	11,4514198	9,1611358																																																																																																																															
Side Girder in ER	1,66	4	6,63025916	5,3042073																																																																																																																															
Pembujur Alas	4,77	2	9,53781346	7,6302508																																																																																																																															
Floor/Wrang	13,71	2	27,4282083	21,942567																																																																																																																															
Pembujur Sisi	21,21	2	42,4264506	33,94116																																																																																																																															
Gading	10,32	2	20,6378182	16,510255																																																																																																																															
Balok Geladak	13,62	2	27,2423923	21,793914																																																																																																																															
Pembujur Geladak	11,91	2	23,8187217	19,054977																																																																																																																															
Penegar Sekat	0,74	2	1,4843232	1,1874586																																																																																																																															
Penegar Sekat ER	1,14	2	2,27916	1,823328																																																																																																																															
Penegar Tangki BB	0,41	2	0,81631572	0,6530526																																																																																																																															
Total Kebutuhan WR 800			697,184755	557,7478																																																																																																																															
			Perhitungan kebutuhan Resin dan Katalis untuk laminasi WR 800																																																																																																																																
			Resin (55% resin:45% W = 681,69176																																																																																																																																
			Katalis (10% berat resin) = 68,169176																																																																																																																																
			Rekapitulasi Kebutuhan Serat Fibreglass, Resin dan Katalis																																																																																																																																
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Jenis Material</th> <th colspan="2">Jumlah Kebutuhan</th> <th>Margin</th> <th colspan="2">Total Kebutuhan</th> </tr> <tr> <th>(m²)</th> <th>(kg)</th> <th>10%</th> <th>Jumlah</th> <th>Satuan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CSM 300</td> <td>624,43</td> <td>187,32822</td> <td>206,061043</td> <td>6,8687014</td> <td>roll</td> </tr> <tr> <td>CSM 450</td> <td>380,33</td> <td>171,15</td> <td>188,262936</td> <td>6,2754312</td> <td>roll</td> </tr> <tr> <td>WR 600</td> <td>47,68</td> <td>28,61</td> <td>31,4662017</td> <td>0,7491953</td> <td>roll</td> </tr> <tr> <td>WR 800</td> <td>697,18476</td> <td>557,7478</td> <td>613,522585</td> <td>14,607681</td> <td>roll</td> </tr> <tr> <td>Resin</td> <td>-</td> <td>1553,099</td> <td>1708,40891</td> <td>7,5929285</td> <td>drum</td> </tr> <tr> <td>Katalis</td> <td>-</td> <td>155,3099</td> <td>170,840891</td> <td>3,4168178</td> <td>jirigen</td> </tr> </tbody> </table>		Jenis Material	Jumlah Kebutuhan		Margin	Total Kebutuhan		(m ²)	(kg)	10%	Jumlah	Satuan	CSM 300	624,43	187,32822	206,061043	6,8687014	roll	CSM 450	380,33	171,15	188,262936	6,2754312	roll	WR 600	47,68	28,61	31,4662017	0,7491953	roll	WR 800	697,18476	557,7478	613,522585	14,607681	roll	Resin	-	1553,099	1708,40891	7,5929285	drum	Katalis	-	155,3099	170,840891	3,4168178	jirigen																																																																																
Jenis Material	Jumlah Kebutuhan		Margin	Total Kebutuhan																																																																																																																															
	(m ²)	(kg)	10%	Jumlah	Satuan																																																																																																																														
CSM 300	624,43	187,32822	206,061043	6,8687014	roll																																																																																																																														
CSM 450	380,33	171,15	188,262936	6,2754312	roll																																																																																																																														
WR 600	47,68	28,61	31,4662017	0,7491953	roll																																																																																																																														
WR 800	697,18476	557,7478	613,522585	14,607681	roll																																																																																																																														
Resin	-	1553,099	1708,40891	7,5929285	drum																																																																																																																														
Katalis	-	155,3099	170,840891	3,4168178	jirigen																																																																																																																														

	Sekoci Penolong 8.56m						Main Dimension			
	Nama kapal : Type kapal : Lifeboat Sistem konstruksi : Melintang						L = 8,56 m H = 3,30 m B = 3,15 m T = 1,50 m			
	Perhitungan Jam Orang Sekoci Penolonog 8.56m									
Bagian		DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA						Halaman : 1		
BAB	Ps	Ayat	Perhitungan / Uraian						Hasil	
			Perhitungan Target Waktu Laminasi Kasko Sekoci Penolong 8.56m Metode Vacuum Infusion							
			Nama Bagian	Luas (m²)	Jumlah Laminasi Fiber,Jaring,Nylon	Kebutuhan JO 1 Lapisan (JO)		Kebutuhan JO Semua Lapisan (JO)		
			Lambung							
			Lunas	9,7899	14	Lapisan	0,326329325	JO	4,568610549	JO
			Pelat Alas	14,0482	12	Lapisan	0,702407592	JO	8,42889111	JO
			Pelat Sisi	32,7790	11	Lapisan	0,819475525	JO	9,01423077	JO
			Pelat Geladak	40,0777	9	Lapisan	2,003884047	JO	18,03495642	JO
			Cannopy	48,6230	12	Lapisan	2,43115056	JO	29,17380672	JO
			Sekat		2					
			Sekat Kamar Mesin	1,6326	6	Lapisan	0,081631572	JO	0,489789435	JO
			Sekat Tubrukan	1,6326	6	Lapisan	0,081631572	JO	0,489789435	JO
			Sekat Tangki	0,4082	8	Lapisan	0,020407893	JO	0,163263145	JO
			Konstruksi dan Profil		2					
			Center Girder	3,1945	7	Lapisan	0,079861982	JO	0,559033873	JO
			Side Girder	5,7257	5	Lapisan	0,143142747	JO	0,715713734	JO
			Side Girder in ER	1,6576	7	Lapisan	0,04143912	JO	0,290073838	JO
			Pembujur Alas	4,7689	7	Lapisan	0,119222668	JO	0,834558678	JO
			Floor/Wrang	13,7141	6	Lapisan	0,342852604	JO	2,057115625	JO
			Pembujur Sisi	21,2132	7	Lapisan	0,530330632	JO	3,712314424	JO
			Gading	10,3189	7	Lapisan	0,257972727	JO	1,805809089	JO
			Balok Geladak	13,6212	7	Lapisan	0,340529904	JO	2,383709328	JO
			Pembujur Geladak	11,9094	7	Lapisan	0,297734021	JO	2,084138147	JO
			Penegar Sekat	0,7422	5	Lapisan	0,03710808	JO	0,1855404	JO
			Penegar Sekat ER	1,1396	5	Lapisan	0,056979	JO	0,284895	JO
			Penegar Tangki BB	0,4082	5	Lapisan	0,020407893	JO	0,102039466	JO
			Total Kebutuhan JO							
			Lambung		22,011732		JO			
			Structural Grid		16,157784		JO			
			Hull Liner		18,034956		JO			
			Cannopy		29,173807		JO			

	Sekoci Penolong 8.56m						Main Dimension			
	Nama kapal : Type kapal : Lifeboat Sistem konstruksi : Melintang						L = 8,56 m H = 3,30 m B = 3,15 m T = 1,50 m			
	Perhitungan Jam Orang Sekoci Penolonog 8.56m									
Bagian		DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA						Halaman : 2		
BAB	Ps	Ayat	Perhitungan / Uraian						Hasil	
			Berdasarkan survey lapangan, diperoleh produktivitas pekerjaan laminasi:							
			Untuk bagian lambung	2 menit			30 JO/m ²			
			Untuk bagian sekat dan konstruksi	3 menit			20 JO/m ²			
			Untuk bagian konstruksi lambung	1,5 menit			40 JO/m ²			
			Untuk geladak dan bangunan atas	3 menit			20 JO/m ²			
			Untuk bagian konstruksi geladak	1,5 menit			40 JO/m ²			
			Untuk bagian konstruksi bangunan atas	1,5 menit			40 JO/m ²			
			*Dengan jumlah pekerja laminasi fiberglass:	6 orang						
			Perhitungan Target Waktu Laminasi Kasko Sekoci Penolong 8.56m Metode Vacuum Infusion							
			Nama Bagian	Panjang Jaring & Wrapping		Waktu Pemasangan Wrapping pada Jaring		Waktu Pemasangan Wrapping Pada Konstruksi		Total
			Lambung							
			Lunas	19,7899	meter	0,164916	JO	0,1099438	JO	0,274859 JO
			Pelat Alas	24,0482	meter	0,200401	JO	0,1336008	JO	0,334002 JO
			Pelat Sisi	42,7790	meter	0,356492	JO	0,2376612	JO	0,594153 JO
			Pelat Geladak	50,0777	meter	0,417314	JO	0,2782093	JO	0,695523 JO
			Cannopy	58,6230	meter	0,488525	JO	0,3256834	JO	0,814208 JO
			Sekat							
			Sekat Kamar Mesin	11,6326	meter	0,096939	JO	0,0646257	JO	0,161564 JO
			Sekat Tubrukan	11,6326	meter	0,096939	JO	0,0646257	JO	0,161564 JO
			Sekat Tangki	10,4082	meter	0,086735	JO	0,0578231	JO	0,144558 JO
			Konstruksi dan Profil							
			Center Girder	13,1945	meter	0,109954	JO	0,0733027	JO	0,183257 JO
			Side Girder	15,7257	meter	0,131048	JO	0,0873651	JO	0,218413 JO
			Side Girder in ER	11,6576	meter	0,097146	JO	0,0647642	JO	0,161911 JO
			Pembujur Alas	14,7689	meter	0,123074	JO	0,0820495	JO	0,205124 JO
			Floor/Wrang	23,7141	meter	0,197618	JO	0,131745	JO	0,329363 JO
			Pembujur Sisi	31,2132	meter	0,26011	JO	0,1734068	JO	0,433517 JO
			Gading	20,3189	meter	0,169324	JO	0,1128828	JO	0,282207 JO
			Balok Geladak	23,6212	meter	0,196843	JO	0,1312289	JO	0,328072 JO

	Sekoci Penolong 8.56m							Main Dimension																																																																											
	Nama kapal		:					L = 8,56 m																																																																											
	Type kapal		:					H = 3,30 m																																																																											
Sistem konstruksi		:					B = 3,15 m																																																																												
							T = 1,50 m																																																																												
Perhitungan Jam Orang Sekoci Penolonog 8.56m																																																																																			
Bagian		DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA							Halaman : 3																																																																										
BAB	Ps	Ayat	Perhitungan / Uraian							Hasil																																																																									
			Pembujur Geladak	21,9094	meter	0,182578	JO	0,1217187	JO	0,304297	JO																																																																								
			Penegar Sekat	10,7422	meter	0,089518	JO	0,0596787	JO	0,149197	JO																																																																								
			Penegar Sekat ER	11,1396	meter	0,09283	JO	0,0618866	JO	0,154716	JO																																																																								
			Penegar Tangki BB	10,4082	meter	0,086735	JO	0,0578231	JO	0,144558	JO																																																																								
			<p>Total Kebutuhan JO</p> <p>Lambung 1,2030146 JO</p> <p>Structural Grid 3,3623163 JO</p> <p>Hull Liner 0,6955233 JO</p> <p>Cannopy 0,8142085 JO</p> <p>Waktu pemasangan Wrapping pada jaring = 120 meter/jo</p> <p>Waktu pemasangan jaring dan konstruksi = 180 meter/jo</p> <p style="text-align: center;">Perhitungan Target Waktu Laminasi Kasko Sekoci Penolong 8.56m Metode Vacuum Infusion</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Nama Bagian</th> <th style="width: 15%;">Kebutuhan Resin (Kg)</th> <th style="width: 15%;">Kebutuhan Resin (Liter)</th> <th style="width: 15%;">Waktu Laminasi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lambung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lunas</td> <td>13,8037 Kg</td> <td>12,32469 Liter</td> <td>0,0241093 JO</td> </tr> <tr> <td>Pelat Alas</td> <td>14,1886 Kg</td> <td>12,66835 Liter</td> <td>0,0247816 JO</td> </tr> <tr> <td>Pelat Sisi</td> <td>59,3300 Kg</td> <td>52,97295 Liter</td> <td>0,1036247 JO</td> </tr> <tr> <td>Pelat Geladak</td> <td>56,5095 Kg</td> <td>50,45466 Liter</td> <td>0,0986985 JO</td> </tr> <tr> <td>Cannopy</td> <td>139,0618 Kg</td> <td>124,1617 Liter</td> <td>0,2428827 JO</td> </tr> <tr> <td>Sekat</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sekat Kamar Mesin</td> <td>2,1632 Kg</td> <td>1,931451 Liter</td> <td>0,0037783 JO</td> </tr> <tr> <td>Sekat Tubrukan</td> <td>2,1632 Kg</td> <td>1,931451 Liter</td> <td>0,0037783 JO</td> </tr> <tr> <td>Sekat Tangki</td> <td>0,7551 Kg</td> <td>0,674186 Liter</td> <td>0,0013188 JO</td> </tr> <tr> <td>Konstruksi dan Profil</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Center Girder</td> <td>5,7820 Kg</td> <td>5,162478 Liter</td> <td>0,0100987 JO</td> </tr> <tr> <td>Side Girder</td> <td>5,7830 Kg</td> <td>5,163335 Liter</td> <td>0,0101004 JO</td> </tr> <tr> <td>Side Girder in ER</td> <td>3,0002 Kg</td> <td>2,678728 Liter</td> <td>0,0052401 JO</td> </tr> <tr> <td>Pembujur Alas</td> <td>6,8195 Kg</td> <td>6,088839 Liter</td> <td>0,0119109 JO</td> </tr> <tr> <td>Floor/Wrang</td> <td>16,7312 Kg</td> <td>14,9385 Liter</td> <td>0,0292224 JO</td> </tr> <tr> <td>Pembujur Sisi</td> <td>30,3349 Kg</td> <td>27,08459 Liter</td> <td>0,0529824 JO</td> </tr> </tbody> </table>									Nama Bagian	Kebutuhan Resin (Kg)	Kebutuhan Resin (Liter)	Waktu Laminasi	Lambung				Lunas	13,8037 Kg	12,32469 Liter	0,0241093 JO	Pelat Alas	14,1886 Kg	12,66835 Liter	0,0247816 JO	Pelat Sisi	59,3300 Kg	52,97295 Liter	0,1036247 JO	Pelat Geladak	56,5095 Kg	50,45466 Liter	0,0986985 JO	Cannopy	139,0618 Kg	124,1617 Liter	0,2428827 JO	Sekat				Sekat Kamar Mesin	2,1632 Kg	1,931451 Liter	0,0037783 JO	Sekat Tubrukan	2,1632 Kg	1,931451 Liter	0,0037783 JO	Sekat Tangki	0,7551 Kg	0,674186 Liter	0,0013188 JO	Konstruksi dan Profil				Center Girder	5,7820 Kg	5,162478 Liter	0,0100987 JO	Side Girder	5,7830 Kg	5,163335 Liter	0,0101004 JO	Side Girder in ER	3,0002 Kg	2,678728 Liter	0,0052401 JO	Pembujur Alas	6,8195 Kg	6,088839 Liter	0,0119109 JO	Floor/Wrang	16,7312 Kg	14,9385 Liter	0,0292224 JO	Pembujur Sisi	30,3349 Kg	27,08459 Liter	0,0529824 JO
Nama Bagian	Kebutuhan Resin (Kg)	Kebutuhan Resin (Liter)	Waktu Laminasi																																																																																
Lambung																																																																																			
Lunas	13,8037 Kg	12,32469 Liter	0,0241093 JO																																																																																
Pelat Alas	14,1886 Kg	12,66835 Liter	0,0247816 JO																																																																																
Pelat Sisi	59,3300 Kg	52,97295 Liter	0,1036247 JO																																																																																
Pelat Geladak	56,5095 Kg	50,45466 Liter	0,0986985 JO																																																																																
Cannopy	139,0618 Kg	124,1617 Liter	0,2428827 JO																																																																																
Sekat																																																																																			
Sekat Kamar Mesin	2,1632 Kg	1,931451 Liter	0,0037783 JO																																																																																
Sekat Tubrukan	2,1632 Kg	1,931451 Liter	0,0037783 JO																																																																																
Sekat Tangki	0,7551 Kg	0,674186 Liter	0,0013188 JO																																																																																
Konstruksi dan Profil																																																																																			
Center Girder	5,7820 Kg	5,162478 Liter	0,0100987 JO																																																																																
Side Girder	5,7830 Kg	5,163335 Liter	0,0101004 JO																																																																																
Side Girder in ER	3,0002 Kg	2,678728 Liter	0,0052401 JO																																																																																
Pembujur Alas	6,8195 Kg	6,088839 Liter	0,0119109 JO																																																																																
Floor/Wrang	16,7312 Kg	14,9385 Liter	0,0292224 JO																																																																																
Pembujur Sisi	30,3349 Kg	27,08459 Liter	0,0529824 JO																																																																																

	Sekoci Penolong 8.56m						Main Dimension				
	Nama kapal : Type kapal : Lifeboat Sistem konstruksi : Melintang						L = 8,56 m H = 3,30 m B = 3,15 m T = 1,50 m				
	Perhitungan Jam Orang Sekoci Penolonog 8.56m										
Bagian		DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA						Halaman : 4			
BAB	Ps	Ayat	Perhitungan / Uraian						Hasil		
			Gading	14,7560	Kg	13,17496	Liter	0,0257726	JO		
			Balok Geladak	19,4783	Kg	17,39125	Liter	0,0340204	JO		
			Pembujur Geladak	17,0304	Kg	15,20562	Liter	0,029745	JO		
			Penegar Sekat	0,7496	Kg	0,669267	Liter	0,0013092	JO		
			Penegar Sekat ER	1,1510	Kg	1,027651	Liter	0,0020103	JO		
			Penegar Tangki BB	0,4122	Kg	0,368069	Liter	0,00072	JO		
			Jumlah Pompa 6 Unit Kapasitas Hisap 85,2 Liter/JO <p style="text-align: center;">Perhitungan Target Waktu Laminasi Kasko Sekoci Penolong 8.56m Metode Vacuum Infusion</p>								
			Nama Bagian	Waktu Pemasangan Serat		Waktu Pemasangan Material Pendukung		Waktu Laminasi		Total	
			Lambung								
			Lunas	4,568610549	JO	0,274859	JO	0,0241093	JO	0,811263	Jam
			Pelat Alas	8,42889111	JO	0,334002	JO	0,0247816	JO	1,464612	Jam
			Pelat Sisi	9,01423077	JO	0,594153	JO	0,1036247	JO	1,618668	Jam
			Pelat Geladak	18,03495642	JO	0,695523	JO	0,0986985	JO	3,138196	Jam
			Cannopy	29,17380672	JO	0,814208	JO	0,2428827	JO	5,038483	Jam
			Sekat								
			Sekat Kamar Mesin	0,489789435	JO	0,161564	JO	0,0037783	JO	0,109189	Jam
			Sekat Tubrukan	0,489789435	JO	0,161564	JO	0,0037783	JO	0,109189	Jam
			Sekat Tangki	0,163263145	JO	0,144558	JO	0,0013188	JO	0,051523	Jam
			Konstruksi dan Profil								
			Center Girder	0,559033873	JO	0,183257	JO	0,0100987	JO	0,125398	Jam
			Side Girder	0,715713734	JO	0,218413	JO	0,0101004	JO	0,157371	Jam
			Side Girder in ER	0,290073838	JO	0,161911	JO	0,0052401	JO	0,076204	Jam
			Pembujur Alas	0,834558678	JO	0,205124	JO	0,0119109	JO	0,175266	Jam
			Floor/Wrang	2,057115625	JO	0,329363	JO	0,0292224	JO	0,402617	Jam
			Pembujur Sisi	3,712314424	JO	0,433517	JO	0,0529824	JO	0,699802	Jam
			Gading	1,805809089	JO	0,282207	JO	0,0257726	JO	0,352298	Jam
			Balok Geladak	2,383709328	JO	0,328072	JO	0,0340204	JO	0,457634	Jam
			Pembujur Geladak	2,084138147	JO	0,304297	JO	0,029745	JO	0,40303	Jam
			Penegar Sekat	0,1855404	JO	0,149197	JO	0,0013092	JO	0,056008	Jam

	Sekoci Penolong 8.56m								Main Dimension
	Nama kapal : Type kapal : Lifeboat Sistem konstruksi : Melintang								L = 8,56 m H = 3,30 m B = 3,15 m T = 1,50 m
	Perhitungan Jam Orang Sekoci Penolonog 8.56m								
Bagian	DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA								Halaman : 4
	Penegar Sekat ER	0,284895	JO	0,154716	JO	0,0020103	JO	0,073604	Jam
	Penegar Tangki BB	0,102039466	JO	0,144558	JO	0,00072	JO	0,04122	Jam
	Total Jam		Lambung	3,8945438	Jam		Structural Grid	3,2903513	Jam
			Hull Liner	3,1381964	Jam		Cannopy	5,038483	Jam



Sekoci Penolong 8.56m

Main Dimension

Nama kapal :
 Type kapal : Lifeboat
 Sistem konstruksi : Melintang

L = 8,56 m
 H = 3,30 m
 B = 3,15 m
 T = 1,50 m

Penjadwalan Jam Orang

DEFINISI-DEFINISI & UKURAN UTAMA

Halaman : 1

Perhitungan / Uraian

Hasil

Waktu Proses Produksi Sekoci Penolong 8.56m

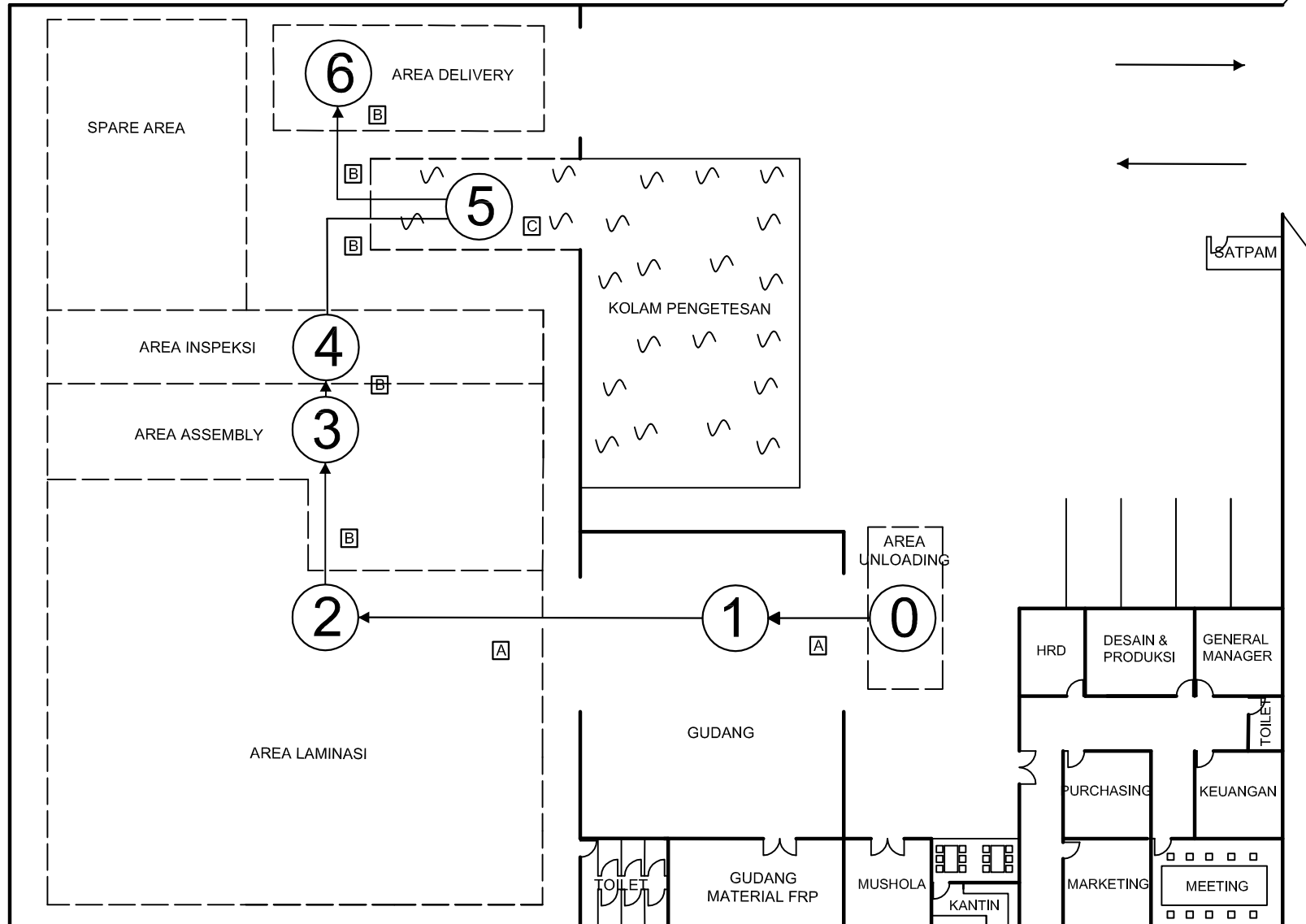
No	Jenis Pekerjaan	Manpower (orang)			Kebutuhan JO	Target Waktu		
		M	T	P				
1	Pembuatan plug dan cetakan	1	9	3	120	JO	8,0 Jam	
2,1	Cetak Kasko Lambung dan Structural Grid	1	3	1				
	> Pembersihan cetakan dan pemolesan wa	1	3	1	13	JO	2,6 Jam	
	> Proses laminasi	1	3	1	40	JO	8,0 Jam	
	> Pemasangan Structural Grid	1	3	1	26	JO	5,2 Jam	
	> Pemasangan pondasi mesin	1	3	1	26	JO	5,2 Jam	
	> Lepas cetakan	1	3	1	26	JO	5,2 Jam	
2,2	Cetak Kasko Hull Liner	1	3	1				
	> Pembersihan cetakan dan pemolesan wa	1	3	1	13	JO	2,6 Jam	
	> Proses laminasi	1	3	1	16	JO	3,1 Jam	
	> Lepas cetakan	1	3	1	26	JO	5,2 Jam	
2,3	Cetak Kasko Cannopy	1	3	1				
	> Pembersihan cetakan dan pemolesan wa	1	3	1	13	JO	2,6 Jam	
	> Proses laminasi	1	3	1	25	JO	5,0 Jam	
	> Lepas cetakan	1	3	1	26	JO	5,2 Jam	
3	Assembly	1	3	1	76	JO	15,2 Jam	
4	Pendempulan	1	1	1	76	JO	25,3 Jam	
5	Pemasangan tangki	1	2	2	52	JO	10,4 Jam	
6	Instalasi sistem propulsi	1	2	2	60	JO	12,0 Jam	
7	Instalasi sistem Kelistrikan	1	2	2	60	JO	12,0 Jam	
8	Instalasi sistem pelepasan	1	2	2	40	JO	8,0 Jam	
9	Instalasi sistem navigasi	1	2	2	40	JO	8,0 Jam	
10	Instalasi outfitting	1	2	2	20	JO	4,0 Jam	
11	Finishing	1	2	2	40	JO	8,0 Jam	
12	Commisioning Test	1	2	2	30	JO	6,0 Jam	
13	Drop Test	1	2	2	15	JO	3,0 Jam	
14	Impact Test	1	2	2	15	JO	3,0 Jam	
Total Lama Waktu Pengerjaan					775	JO	155,0	Jam



LAMPIRAN F
LAYOUT INDUSTRI SEKOCI PENOLONG



Aliran Material Industri Sekoci Penolong

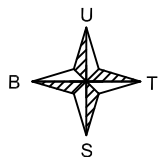


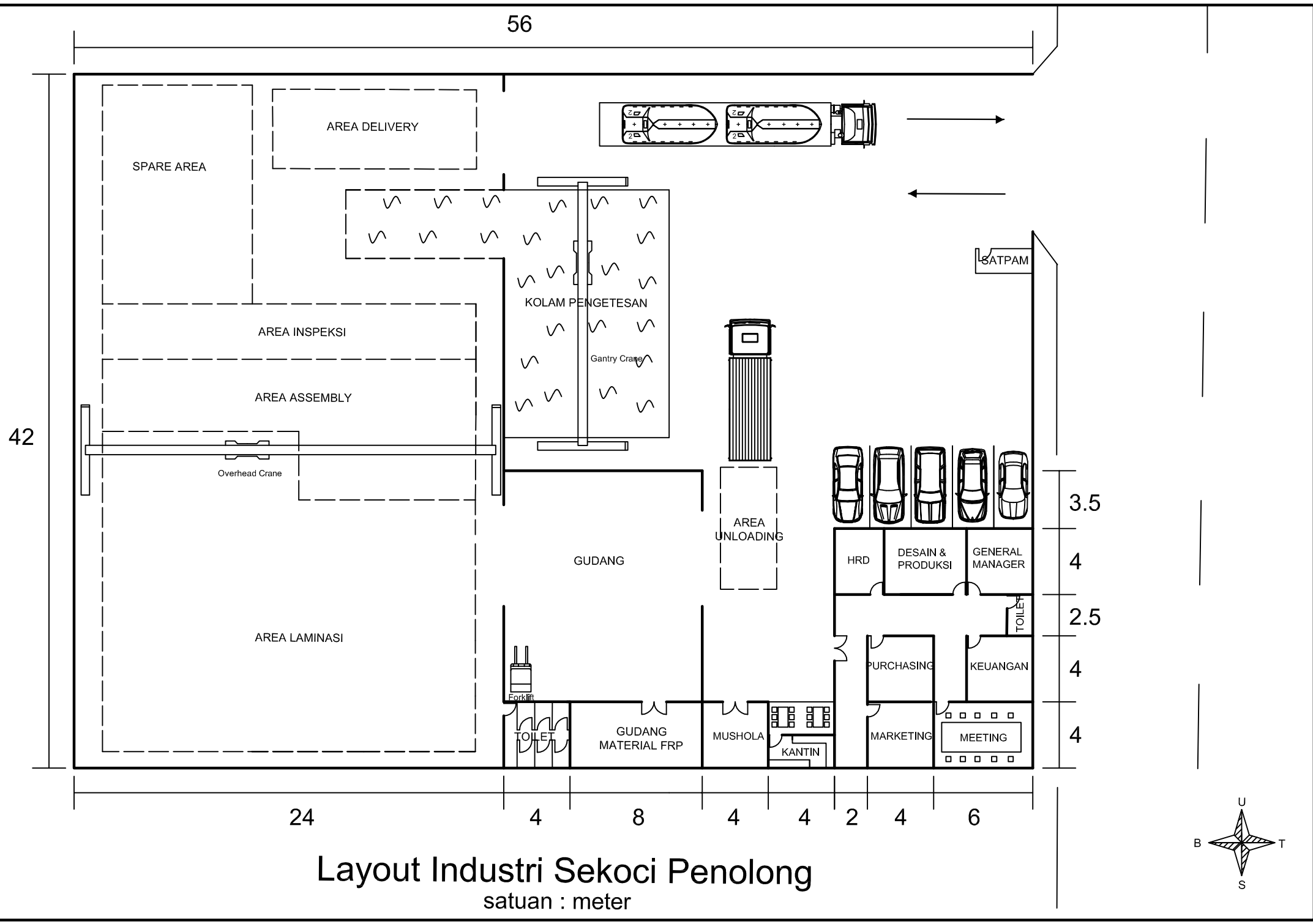
KETERANGAN AKTIVITAS :

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| 0. UNLOADING MATERIAL | 6. PENGIRIMAN |
| 1. PENYIMPANAN MATERIAL | |
| 2. PROSES LAMINASI | |
| 3. PROSES ASSEMBLY - FINISHING | |
| 4. INSPEKSI | |
| 5. PENGETESAN | |

KETERANGAN ALAT ANGGUT :

- | |
|-------------------------|
| A. FORKLIFT 5 Ton |
| B. OVERHEAD CRANE 5 Ton |
| C. GANTRY CRANE 5 Ton |





Layout Industri Sekoci Penolong
 satuan : meter



LAMPIRAN G
PERHITUNGAN EKONOMIS SEKOCI PENOLONG



1. Perhitungan Investasi Lahan

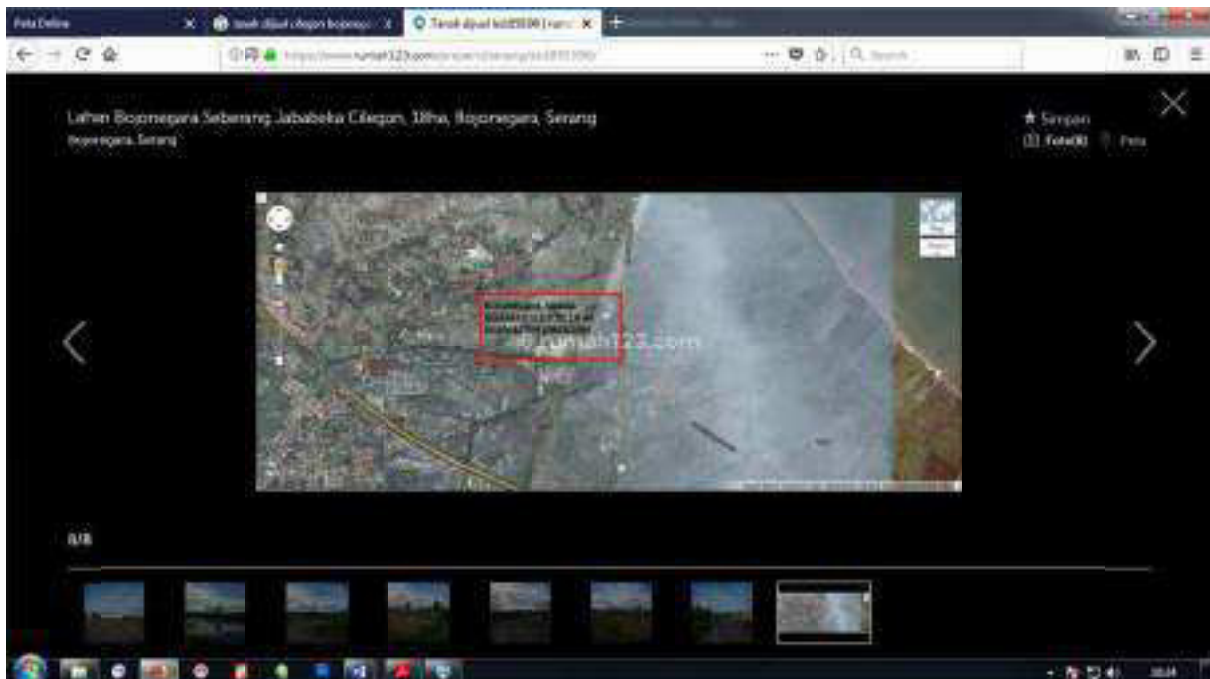
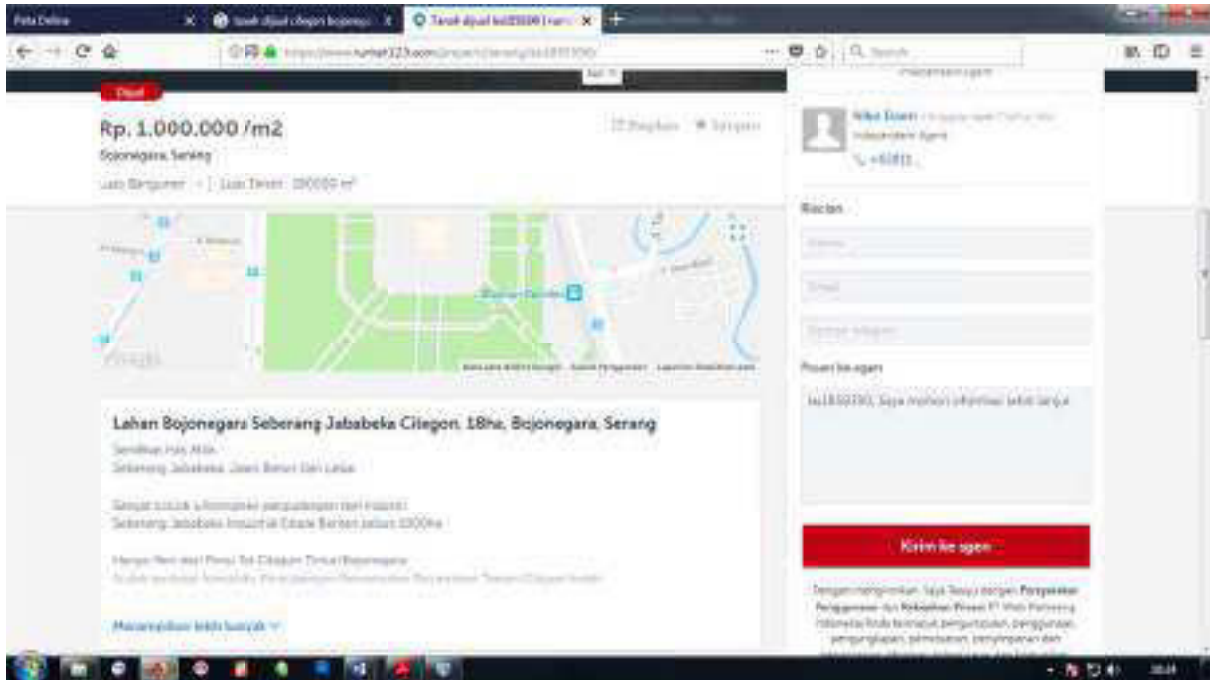
No	Keterangan	Ukuran (m)		Luas (m ²)	Unit Harga (Rp/m ²)	Total Harga (Rp)
		Panjang (m)	Lebar(m)			
1	Tanah	42	56	2352	1.000.000	2.548.127.580
No	Keterangan	Ukuran (m)		Luas (m ²)	Unit Harga (Rp/m ²)	Total Harga (Rp)
		Panjang (m)	Lebar(m)			
1	Pemadatan	42	56	1782,978	60.000	106.978.680
2	Pematangan	42	56	1782,978	50.000	89.148.900
					Total	196.127.580

No	Keterangan	Ukuran (m)		Volume (m ³)	Unit Harga (Rp/m ³)	Total Harga (Rp)
		Panjang (m)	Lebar(m)			
1	Pengerukan	10	15	450	43.200	19.440.000
		9,56	4,15	119,022	43.200	5.141.750
2	Pemadatan	10	15	150	1.300.000	195.000.000
		9,56	4,15	39,674	1.300.000	51.576.200
					Total	271.157.950

PEMBANGUNAN FASILITAS						
No	Nama Ruangan	Ukuran (m)		Luas(m ²)	Unit Harga (Rp/m ²)	Total Harga (Rp)
		Panjang	Lebar			
1	Workshop Produksi	24	42	1008	2.500.000	2.520.000.000
2	Gudang Peralatan	14	12	168	2.500.000	420.000.000
3	Gudang Material FRP	4	12	48	2.500.000	120.000.000
4	Kantor	14,5	12	174	3.000.000	522.000.000
5	Mushola	4	4	16	2.500.000	40.000.000
6	Kantin	4	4	16	2.500.000	40.000.000
7	Pos Satpam	2	2	4	2.500.000	10.000.000
8	Aspal Jalan	33	7	231	152.000	35.112.000
9	Aspal Lahan Parkir	15	22	330	152.000	50.160.000
10	Pagar Beton	192	0,3	57,6	750.000	43.200.000
					Total	3.800.472.000

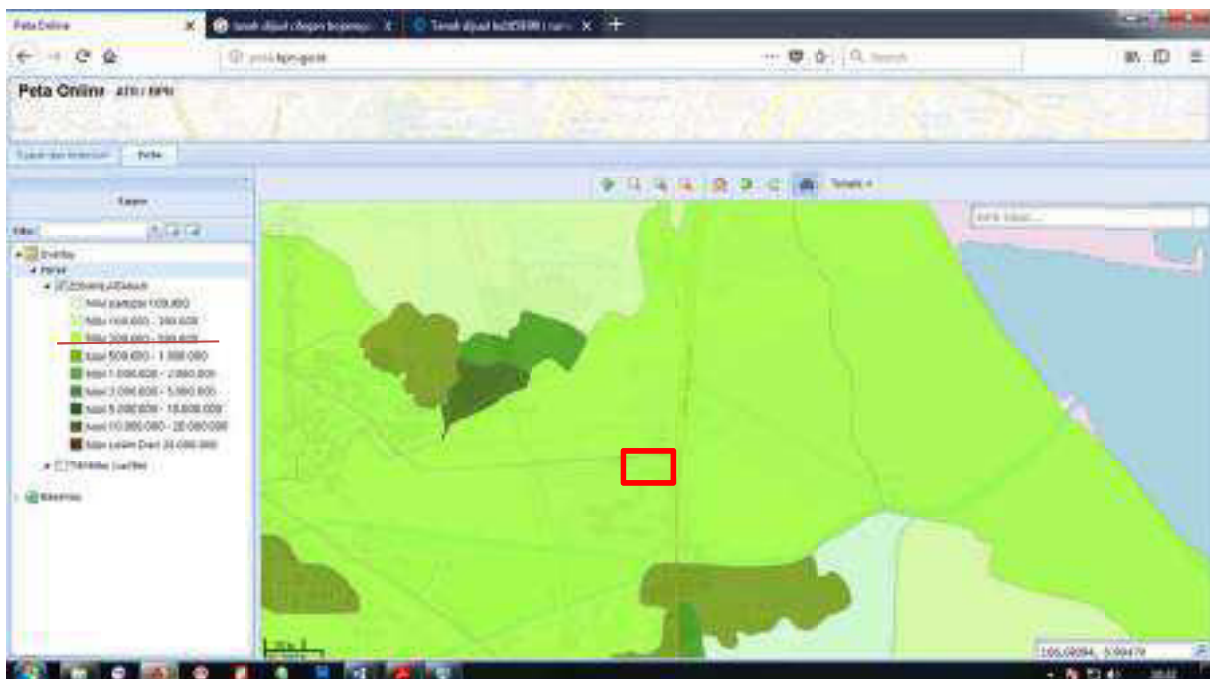
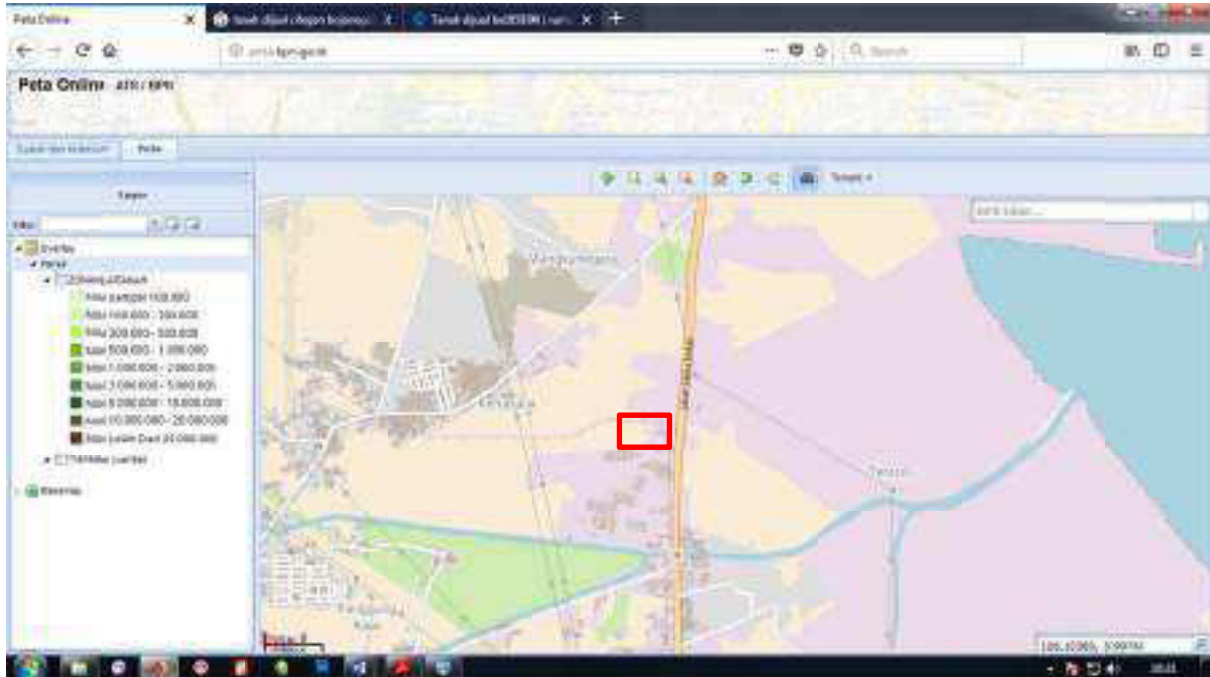
Kisaran Harga Tanah di Daerah Bojonegara, Serang

Sumber : Rumah123.com , 2018



Kisaran Harga Tanah

Sumber : Badan Pertanahan Nasional (Peta.bpn.go.id, 2018)



Kisaran harga tanah adalah Rp 200.000 – Rp 500.000



2. Perhitungan Kebutuhan Mesin Produksi

KEBUTUHAN MESIN PRODUKSI				
No	Nama <i>software</i>	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	AutoCAD/tahun	38.165.840	1	38.165.840
2	Personal computer for design	8.000.000	6	48.000.000
TOTAL				86.165.840

No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	Fork Car Transportation 3 ton R	145.500.000	1	145.500.000
2	Overhead Crane 5 Ton 23m Span	167.500.000	1	167.500.000
3	Overhead Crane 5 Ton 15m Span Double Hoist	125.000.000	1	125.000.000
TOTAL				438.000.000

Alat Proses Vacuum Infusion JYN-85

No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	Vacuum Infusion Pump	6.500.000	4	26.000.000
2	Flow Tube	432.000	12	5.184.000
3	T-Fitting	2.000	36	72.000
4	Vacuum Gauge	38.000	1	38.000
5	Resin Trap	1.350.000	5	6.750.000
6	Spring Clamp	4.500	36	162.000
7	Gayung	7.500	24	180.000
8	Mesin Bor Listrik	390.000	2	780.000
9	Gergaji Ukir	525.000	6	3.150.000
10	Mesin Gerinda	350.000	4	1.400.000
11	Gergaji Besi	400.000	2	800.000
12	Gergaji Kayu	50.000	1	50.000
13	Pita Pengukur	13.000	2	26.000
14	Sikat dan Sapu Logam	20.000	4	80.000
15	Palu Baja	45.000	2	90.000
TOTAL				39.166.000

Alat Proses Vacuum Infusion JYN-57

No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	Vacuum Infusion Pump	6.500.000	2	13.000.000
2	Flow Tube	432.000	6	2.592.000
3	T-Fitting	2.000	18	36.000
4	Vacuum Gauge	38.000	1	38.000
5	Resin Trap	1.350.000	3	4.050.000
6	Spring Clamp	4.500	18	81.000
7	Gayung	7.500	12	90.000
8	Mesin Bor Listrik	390.000	1	390.000



Tugas Akhir – MN141581
Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan
Industri Penunjang Sekoci Penolong (*Lifeboat*)

9	Gergaji Ukir	525.000	3	1.575.000
10	Mesin Gerinda	350.000	2	700.000
11	Gergaji Besi	400.000	1	400.000
12	Gergaji Kayu	50.000	1	50.000
13	Pita Pengukur	13.000	1	13.000
14	Sikat dan Sapu Logam	20.000	2	40.000
15	Palu Baja	45.000	1	45.000
TOTAL				20.277.000
				x2
				40.554.000

Peralatan Kantor				
No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	Alat Tulis Lengkap	250.000	6	1.500.000
2	Kabinet File/Unit	260.000	4	1.040.000
3	Meja Kantor/Unit	320.000	6	1.920.000
4	Kursi Kantor/Unit	180.000	6	1.080.000
5	Lemari Kantor/Unit	600.000	6	3.600.000
7	Meja Panjang	1.600.000	1	1.600.000
8	Meja Panjang untuk Meeting	2.600.000	1	2.600.000
9	Papan Tulis (White Board) 120x240	800.000	1	800.000
10	Papan Tulis (White Board) 60x120	460.000	4	1.840.000
11	Mesin Foto Copy	9.000.000	1	9.000.000
13	TV 29"	3.500.000	1	3.500.000
14	Air Conditioner	1.800.000	6	10.800.000
15	Pemadam Kebakaran	2.825.000	6	16.950.000
TOTAL				56.230.000

Peralatan Assembly				
No	Nama Alat	Harga (Rp)	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	Peralatan Ukur	500.000	3	1.500.000
2	Peralatan Marking	750.000	3	2.250.000
3	Gergaji Besi	150.000	3	450.000
4	Krisbow Mechanical Tool/Set	1.300.000	3	3.900.000
5	Peralatan Las SMAW Mini	4.550.000	2	9.100.000
TOTAL				17.200.000



3. Rekapitulasi Investasi

No	Uraian	Harga (Rp)
1	Pembelian Tanah	2.548.127.580
2	Persiapan Tanah	196.127.580
3	Fasilitas Kolam Pengetesan	271.157.950
4	Fasilitas Bangunan Produksi	3.800.472.000
5	Perijinan dan Instalasi	488.500.000
	Total	7.304.385.110

No	Nama Alat	Harga (Rp)
1	Alat Desain dan Manajemen	86.165.840
2	<i>Material Handling</i>	438.000.000
3	Alat Material Kayu	22.485.000
4	Alat Laminasi Metode Vacuum Infusion	79.720.000
5	Alat Tambahan untuk Proses Assembly	17.200.000
	Total	643.570.840

Nama Item	Nilai Pengeluaran (Rp)
Biaya Tanah dan Bangunan	7.304.385.110
Biaya Peralatan dan Mesin	699.800.840
Perijinan dan Instalasi	488.500.000
Persiapan Sertifikasi dan Pra Produksi	390.375.038
Total Investasi	8.394.560.988

4. Pembiayaan

Biaya Investasi	Rp	8.394.560.987,98	
Modal Sendiri (30%)	Rp	2.518.368.296,39	
Pinjaman (70%)	Rp	5.876.192.691,59	
Bunga Pinjaman		10,25%	BNI
Masa Pinjaman		15	tahun
Grace Period		0	tahun
Pembayaran per tahun	Rp	783.622.273,16	per tahun
Asumsi Umur Ekonomis Pabrik		35	tahun
Nilai Akhir Pabrik	Rp	839.456.098,80	
Depresiasi Per tahun	Rp	215.860.139,69	



PENGEMBALIAN PINJAMAN MODAL

BUNGA BANK : 10,25%

Tahun	Tahun ke-	Bunga Pinjaman	Angsuran	Pembayaran	Sisa Pinjaman
2017	0				Rp 5.876.192.692
2018	1	Rp 602.309.751	Rp 181.312.522	Rp 783.622.273	Rp 5.694.880.169
2019	2	Rp 583.725.217	Rp 199.897.056	Rp 783.622.273	Rp 5.494.983.114
2020	3	Rp 563.235.769	Rp 220.386.504	Rp 783.622.273	Rp 5.274.596.609
2021	4	Rp 540.646.152	Rp 242.976.121	Rp 783.622.273	Rp 5.031.620.489
2022	5	Rp 515.741.100	Rp 267.881.173	Rp 783.622.273	Rp 4.763.739.316
2023	6	Rp 488.283.280	Rp 295.338.993	Rp 783.622.273	Rp 4.468.400.322
2024	7	Rp 458.011.033	Rp 325.611.240	Rp 783.622.273	Rp 4.142.789.082
2025	8	Rp 424.635.881	Rp 358.986.392	Rp 783.622.273	Rp 3.783.802.690
2026	9	Rp 387.839.776	Rp 395.782.497	Rp 783.622.273	Rp 3.388.020.193
2027	10	Rp 347.272.070	Rp 436.350.203	Rp 783.622.273	Rp 2.951.669.989
2028	11	Rp 302.546.174	Rp 481.076.099	Rp 783.622.273	Rp 2.470.593.890
2029	12	Rp 253.235.874	Rp 530.386.399	Rp 783.622.273	Rp 1.940.207.491
2030	13	Rp 198.871.268	Rp 584.751.005	Rp 783.622.273	Rp 1.355.456.485
2031	14	Rp 138.934.290	Rp 644.687.983	Rp 783.622.273	Rp 710.768.502
2032	15	Rp 72.853.771	Rp 710.768.502	Rp 783.622.273	Rp (0)
2033	16	Rp (0)			
	Jumlah	Rp 5.878.141.406	Rp 5.876.192.692	Rp 11.754.334.097	



Perhitungan Reinvestment

Inflasi per tahun : 6%

Sumber: <http://www.bi.go.id/en/moneter/inflasi/data/Default.aspx>

<http://www.indonesia-investments.com/id/keuangan/angka-ekonomi-makro/inflasi-di-indonesia/item254>

REINVESTMENT													
NO	Deskripsi investasi	Tahun											
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Vacuum Infusion Pump	39.000.000					52.190.797,53						69.843.060,17
2	Flow Tube	7.776.000					10.406.042,09						13.925.631,69
3	T-Fitting	108.000	114.480,00	121.348,80	128.629,73	136.347,51	144.528,36	153.200,06	162.392,07	172.135,59	182.463,73	193.411,55	205.016,24
4	Vacuum Gauge	76.000	80.560,00	85.393,60	90.517,22	95.948,25	101.705,14	107.807,45	114.275,90	121.132,45	128.400,40	136.104,42	144.270,69
5	Resin Trap	10.800.000					14.452.836,24						19.341.155,12
6	Spring Clamp	243.000	257.580,00	273.034,80	289.416,89	306.781,90	325.188,82	344.700,14	365.382,15	387.305,08	410.543,39	435.175,99	461.286,55
7	Gayung	270.000	286.200,00	303.372,00	321.574,32	340.868,78	361.320,91	383.000,16	405.980,17	430.338,98	456.159,32	483.528,88	512.540,61
8	Mesin Bor Listrik	1.170.000					1.565.723,93						2.095.291,80
9	Gergaji Ukir	3.150.000					4.215.410,57						5.641.170,24
10	Mesin Gerinda	1.575.000					2.107.705,28						2.820.585,12
11	Gergaji Besi	1.200.000					1.605.870,69						2.149.017,24
12	Gergaji Kayu	100.000					133.822,56						179.084,77
13	Pita Pengukur	39.000	41.340,00	43.820,40	46.449,62	49.236,60	52.190,80	55.322,25	58.641,58	62.160,07	65.889,68	69.843,06	74.033,64
14	Sikat dan Sapu Logam	120.000	127.200,00	134.832,00	142.921,92	151.497,24	160.587,07	170.222,29	180.435,63	191.261,77	202.737,48	214.901,72	227.795,83
15	Palu Baja	135.000	143.100,00	151.686,00	160.787,16	170.434,39	180.660,45	191.500,08	202.990,08	215.169,49	228.079,66	241.764,44	256.270,31
16	peralatan toilet	5.000.000,00											8.954.238,48
17	Air Conditioner	10.800.000,00											19.341.155,12
18	helm safety/unit	600.000,00	636.000,00	674.160,00	714.609,60	757.486,18	802.935,35	851.111,47	902.178,16	956.308,84	1.013.687,38	1.074.508,62	1.138.979,14
19	masker cartridge/unit	550.000,00	583.000,00	617.980,00	655.058,80	694.362,33	736.024,07	780.185,51	826.996,64	876.616,44	929.213,43	984.966,23	1.044.064,21
20	Kaca mata keselamatan	550.000,00	583.000,00	617.980,00	655.058,80	694.362,33	736.024,07	780.185,51	826.996,64	876.616,44	929.213,43	984.966,23	1.044.064,21
21	peralatan P3K	400.000,00	424.000,00	449.440,00	476.406,40	504.990,78	535.290,23	567.407,64	601.452,10	637.539,23	675.791,58	716.339,08	759.319,42
	JUMLAH		3.276.460,00	3.473.047,60	3.681.430,46	3.902.316,28	90.814.664,15	4.384.642,58	4.647.721,13	4.926.584,40	5.222.179,46	149.825.899,99	5.867.640,84

Rekapitulasi Cash Flow (dalam perjuta)

CASH FLOW TAHUNAN INDUSTRI SEKOCI PENOLONG																	
DESKRIPSI		TAHUN															
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
		-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Dana Awal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Modal Sendiri		2.518	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinjaman		5.876	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investasi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investasi Infrastruktur		7.304	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investasi Peralatan dan Mesin		644	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investasi Pra-produksi dan Sertifikasi		222															
Total		8.395	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uang Masuk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pendapatan		-	16.931	17.947	18.195	19.211	19.459	20.724	20.972	21.988	22.236	23.501	23.749	23.998	24.247	24.744	24.993
Target Penjualan 5.67m		-	28	29	30	31	32	34	35	36	37	39	40	41	42	44	45
Target Penjualan 8.56M		-	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	18	18	18	18
Uang Keluar		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biaya Langsung		-	(14.270)	(15.090)	(15.330)	(16.150)	(16.391)	(17.451)	(17.692)	(18.511)	(18.752)	(19.812)	(20.053)	(20.294)	(20.535)	(21.016)	(21.257)
Biaya Tidak Langsung		-	(996)	(996)	(996)	(996)	(1.072)	(1.072)	(1.072)	(1.072)	(1.072)	(1.147)	(1.147)	(1.147)	(1.147)	(1.147)	(1.147)
Uang Keluar Berdasarkan Aktivitas Keuangan		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pembayaran Angsuran Pinjaman		-	(181)	(200)	(220)	(243)	(268)	(295)	(326)	(359)	(396)	(436)	(481)	(530)	(585)	(645)	(711)
Pembayaran Angsuran Bunga Pinjaman		-	(602)	(584)	(563)	(541)	(516)	(488)	(425)	(425)	(396)	(347)	(303)	(253)	(199)	(139)	(73)
Uang Keluar Berdasarkan Aktivitas Investasi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investasi Ulang		-	(3)	(3)	(4)	(4)	(91)	(4)	(5)	(5)	(5)	(150)	(6)	(6)	(7)	(7)	(163)
Total Pengeluaran		-	(16.053)	(16.873)	(17.114)	(17.933)	(18.337)	(19.311)	(19.518)	(20.371)	(20.620)	(21.893)	(21.990)	(22.231)	(22.472)	(22.954)	(23.351)
Pendapatan Sebelum Pajak		-	878	1.074	1.082	1.277	1.123	1.413	1.454	1.616	1.616	1.608	1.760	1.767	1.775	1.790	1.642
Pajak	10%	-	(88)	(107)	(108)	(128)	(112)	(141)	(145)	(162)	(162)	(161)	(176)	(177)	(177)	(179)	(164)
Pendapatan Setelah Pajak		-	790	967	973	1.150	1.011	1.272	1.309	1.455	1.454	1.447	1.584	1.590	1.597	1.611	1.478
Akumulasi Pendapatan		-	790	1.757	2.730	3.880	4.891	6.162	7.471	8.926	10.380	11.827	13.411	15.001	16.598	18.210	19.688
Return of Investment		-	(7.604)	(6.638)	(5.664)	(4.515)	(3.504)	(2.232)	(924)	531	1.986	3.433	5.016	6.607	8.204	9.815	11.293
Bunga Bank :	10,25%																
ROI	:		531	juta rupiah													
NPV	:		664	juta rupiah													
IRR	:		11,45%														
Payback Periode	:		7,63	tahun													
			7,0	tahun													
			7,62	bulan													
Kelayakan	:		Go Project / Layak														



LAMPIRAN H
VARIASI LAMINASI FIBERGLASS



Variasi Laminasi Fiberglass yang digunakan dalam perancangan sekoci penolong

Sumber : Baskoro, A. (2017). Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan Kapal Ikan Ukuran 10 GT - 20 GT Konstruksi Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) sesuai standar Biro Klasifikasi Indonesia. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Specimen Code	Thick	Tensile Strength	Tensile MOE	Bending Strength	Bending MOE	Normal Price	
	(mm)	(MPa)	(GPa)	(MPa)	(GPa)	(Rupiah/m ²)	Selisih
6,1	6,59	96,64167	3,029524	157,38	7,3402	Rp 297.266,67	-2%
6,2	6,72	162,8999	7,267622	179,8	8,7808	Rp 303.833,33	0%
6,3	6,40	138,1589	6,674076	169,6667	7,499867	Rp 289.366,67	-5%
6,4	6,47	73,94688	2,797281	141,3333	7,163867	Rp 290.700,00	-4%
6,5	6,72	85,34292	3,002806	149,8333	6,3798	Rp 295.125,00	-3%
6,6	6,91	32,47219	1,540002	142,9333	5,831	Rp 228.766,67	-25%
6,7	7,31	40,48353	0,634309	47,3333	2,744	Rp241.463,67	-21%

Specimen Code	Thick	Tensile Strength	Tensile MOE	Bending Strength	Bending MOE	Normal Price	
	(mm)	(MPa)	(GPa)	(MPa)	(GPa)	(Rupiah/m ²)	Selisih
7,1	7,86	94,77761	3,21997	163,4167	7,531267	Rp 355.133,33	-2%
7,2	7,98	160,8066	7,544806	198,1667	9,3296	Rp 361.700,00	0%
7,3	7,35	145,7572	6,961271	175,8333	8,232	Rp 332.766,67	-8%
7,4	7,61	74,18261	3,233473	141,1667	7,0658	Rp 331.500,00	-8%
7,5	7,98	94,11775	3,525819	155,6667	6,6542	Rp 351.525,00	-3%
7,6	7,95	34,77031	1,716	148,5833	6,1054	Rp 221.483,33	-39%
7,7	7,43	47,21979	0,658704	46,61667	2,9498	Rp248.030,33	-31%

Specimen Code	Thick	Tensile Strength	Tensile MOE	Bending Strength	Bending MOE	Normal Price	
	(mm)	(MPa)	(GPa)	(MPa)	(GPa)	(Rupiah/m ²)	Selisih
8,1	9,00	89,49179	3,010612	158,9	7,4088	Rp 406.433,33	-2%
8,2	9,12	174,3227	7,792161	184,3333	8,918	Rp 413.000,00	0%
8,3	8,49	140,6498	6,535915	171,1333	7,8204	Rp 384.066,67	-7%
8,4	8,76	75,50739	3,619806	142,6667	7,1344	Rp 393.300,00	-5%
8,5	9,12	94,33536	3,134165	151,5833	6,4484	Rp 401.250,00	-3%
8,6	9,47	33,8237	2,113326	143,8833	5,8996	Rp 289.883,33	-30%
8,7	9,19	49,51958	0,679924	49,83333	3,087	Rp285.589,33	-31%



Specimen Code	Thick	Tensile Strength	Tensile MOE	Bending Strength	Bending MOE	Normal Price	
	(mm)	(MPa)	(GPa)	(MPa)	(GPa)	(Rupiah/m ²)	Selisih
9.1	10,26	94,86057	2,972594	164,9833	7,681533	Rp 464.300,00	-1%
9.2	10,39	173,3101	7,076505	202,1667	9,5354	Rp 470.866,67	0%
9.3	9,75	152,3203	7,222035	179,1667	8,489733	Rp 441.933,33	-6%
9.4	9,90	77,38908	3,489262	142,15	7,203	Rp 444.600,00	-6%
9.5	10,39	101,4359	3,201762	159,0833	6,7914	Rp 457.650,00	-3%
9.6	10,62	34,84026	1,988289	153,0667	6,3112	Rp 289.883,33	-38%
9.7	11,19	49,23471	0,66788	52,33333	3,2928	Rp293.988,33	-38%
9.8	12,55	37,88563	0,738777	18,83167	6,831	Rp217.341,67	-54%

Specimen Code	Thick	Tensile Strength	Tensile MOE	Bending Strength	Bending MOE	Normal Price	
	(mm)	(MPa)	(GPa)	(MPa)	(GPa)	(Rupiah/m ²)	Selisih
10,1	11,41	96,86743	2,935037	160,4	7,4774	Rp 515.600,00	-1%
10,2	11,53	147,9472	7,058498	189,3	9,0552	Rp 522.166,67	0%
10,3	10,90	130,0164	6,907211	172,6167	7,9576	Rp 493.233,33	-6%
10,4	11,04	77,56263	3,637015	142,3333	7,2716	Rp 495.900,00	-5%
10,5	11,53	90,59133	3,235087	153,3333	6,517	Rp 507.375,00	-3%
10,6	11,76	33,89242	1,851201	145,3833	5,9682	Rp 392.483,33	-25%
10,7	12,34	50,1631	0,667247	57,16667	3,43	Rp345.288,33	-34%
10,8	13,31	37,9607	0,737285	19,81667	6,938733	Rp251.541,67	-52%

Specimen Code	Thick	Tensile Strength	Tensile MOE	Bending Strength	Bending MOE	Normal Price	
	(mm)	(MPa)	(GPa)	(MPa)	(GPa)	(Rupiah/m ²)	Selisih
12,1	13,81	100,0404	3,196286	161,9167	7,546	Rp 624.766,67	-1%
12,2	13,93	159,3737	7,38336	193,6667	9,1924	Rp 631.333,33	0%
12,3	13,30	126,6557	7,079816	174,1167	8,0948	Rp 602.400,00	-5%
12,4	13,32	77,73219	3,829382	142,9333	7,173533	Rp 598.500,00	-5%
12,5	13,93	93,27912	3,273088	154,5998	6,5856	Rp 624.000,00	-1%
12,6	13,82	35,01275	1,966292	146,1667	6,0368	Rp 439.133,33	-30%
12,7	15,34	50,88016	0,665449	58,34667	3,5672	Rp355.366,33	-44%
12,8	14,45	38,46378	0,757483	21,13333	7,115067	Rp302.841,67	-52%

BIODATA PENULIS



Reza Taruna Syuhada, itulah nama lengkap penulis. Dilahirkan di Bogor pada 10 Juli 1995 silam, Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara dalam keluarga. Penulis menempuh pendidikan formal tingkat TK hingga SMP di Perguruan Bina Insani Bogor dan melanjutkan pendidikan formal di SMAN 8 Jakarta. Setelah lulus SMA, Penulis diterima di Departemen Teknik Perkapalan FTK ITS pada tahun 2013 melalui jalur SNMPTN. Di Departemen Teknik Perkapalan Penulis mengambil Bidang Studi Industri Perkapalan.

Selama masa studi di ITS, selain kuliah Penulis juga pernah menjadi Ketua Divisi Media dan Informasi Departemen Minat dan Bakat HIMATEKPAL 2015-2016. Selan itu, Penulis juga pernah menjadi panitia kegiatan maritim nasional Semarak Mahasiswa Perkapalan 8 dan 9.

Penulis tercatat pernah menjadi *grader* untuk mata kuliah Teknologi Material.

Email: rezasyuhada.13@mhs.na.its.ac.id/rezataruna.syuhada@gmail.com