



TESIS - BM185407

ANALISIS KORELASI RANTAI PASOK *SEAFOOD* DAN PEMBENTUKAN ARMADA PERIKANAN NASIONAL

DODDY WIDODO LAKSONO
09211750077010

Dosen Pembimbing:
Prof. Semin, ST., MT., Ph.D.

Departemen Manajemen Teknologi
Fakultas Bisnis Dan Manajemen Teknologi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019



TESIS - BM185407

THE CORRELATION ANALYSIS OF SEA-FOOD SUPPLY CHAIN AND THE FORMATION OF NATIONAL FISHERY FLEET

DODDY WIDODO LAKSONO
09211750077010

Thesis Advisor:
Prof. Semin, ST., MT., Ph.D.

Department of Technology Management
Faculty of Business and Technology Management
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Manajemen Teknologi (M.MT)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Doddy Widodo Laksono

NRP: 09211750077010

Tanggal Ujian: 16 Juli 2019

Periode Wisuda: September 2019

Disetujui oleh:

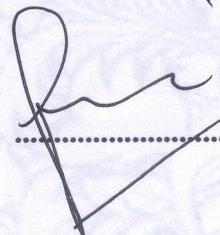
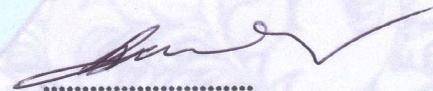
Pembimbing:

1. Prof. Semin, S.T., M.T., Ph.D.
NIP: 197101101997021001



Penguji:

2. Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng., Ph.D., CSCP.
NIP: 196912311994121076
3. Raja Oloan Saut Gurning, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP: 197107201995121001



Kepala Departemen Manajemen Teknologi
Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi



Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng., Ph.D., CSCP.
NIP: 196912311994121076

ANALISIS KORELASI RANTAI PASOK *SEAFOOD* DAN PEMBENTUKAN ARMADA PERIKANAN NASIONAL

Nama mahasiswa : DODDY WIDODO LAKSONO
NRP : 09211750077010
Pembimbing : Prof. Semin, ST., MT., Ph.D.

ABSTRAK

Armada perikanan memiliki peran penting dalam alur rantai pasok *seafood*. Adanya peraturan pemerintah untuk membatasi kegiatan penangkapan ikan dengan mengacu pada Hukum dan Peraturan Internasional, banyak terjadi kegiatan penangkapan ikan terkait *Illegal, Unreported, Unregulated (IUU) fishing*. Ini bisa menjadi alasan bahwa banyak kapal penangkap ikan tidak memiliki izin operasional, sehingga mengakibatkan kapal penangkap ikan berkurang jumlahnya dan secara bersamaan menyebabkan penurunan kinerja dalam memproduksi industri *seafood* Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan tata kelola untuk mengatur kapal penangkap ikan yang beroperasi di perairan Indonesia agar perekonomian dan industri *seafood* meningkat, termasuk kesejahteraan nelayan. Pendekatan *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dilakukan dalam mengeksplor formasi yang lebih baik dalam hal institusi/kelembagaan yang terlibat di dalamnya dan ukuran kapal yang memadai. Dengan demikian, diharapkan kontribusi positif dapat diberikan terhadap rantai pasokan produk perikanan nasional. Armada perikanan nasional memiliki korelasi yang signifikan dalam meningkatkan rantai pasokan *seafood*. Oleh karena itu beberapa faktor utama perlu dipertimbangkan, antara lain pengendalian dan pengelolaan perikanan terpadu dan berkelanjutan, dengan melakukan pemilihan manajemen operasi armada perikanan yang sesuai. Dengan tesis ini diharapkan mampu menganalisis rantai pasok perikanan dengan pembentukan armada perikanan.

Kata kunci: *Analytic Hierarchy Process*, armada perikanan, rantai pasok *seafood*

THE CORRELATION ANALYSIS OF SEA-FOOD SUPPLY CHAIN AND THE FORMATION OF NATIONAL FISHERY FLEET

By : DODDY WIDODO LAKSONO
Student Identity Number : 09211750077010
Supervisor : Prof. Semin, ST., MT., Ph.D.

ABSTRACT

Fishery fleet has an important role in seafood supply chain flow. In addition, with noting to Indonesia, along with the government's regulation to limit fishing activities with reference to the International Laws and Regulations, a lot of fishing activities were found to be illegal, unregulated, and reported. This could be the reason that a lot of fishing vessels did not have operational permits, hence resulting in fishing vessels being reduced in number and simultaneously cause a performance decrease in producing Indonesian seafood industry. Hence, a regulation is needed in governing the fishing vessels that are operating in Indonesian waters so that the economy and financial of seafood industry could increase, including welfare of the fishermen. Analytic Hierarchy Process (AHP) approach was carried out in exploring a better formation in terms of institutional and adequate vessel size. By doing so, it is expected that positive contributions could be given towards the national fishery products supply chain. The national fishery fleet has a significant correlation in increasing the seafood supply chain. Hence a couple of main factors need to be considered, such as integrated and sustainable fishery control and management, involving select the appropriate fishing fleet operation management. With this thesis, it is expected to be able to analyze fisheries supply chains with the formation of fishing fleets.

Keywords : Analytic Hierarchy Process, fishery fleet, seafood supply chain

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena hanya atas rahmat-Nyalah, penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Manajemen Teknologi pada Program Magister Manajemen Teknologi Bidang Keahlian Manajemen Bisnis Maritim Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tesis ini.

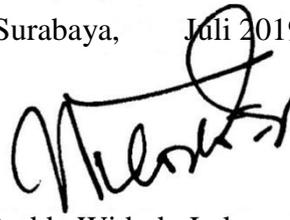
Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Semin, ST., MT., Ph.D., selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan dan bimbingan kepada penulis.
2. Prof. Ir. Nyoman Pujawan, Ph.D, CSCP, selaku Kepala Departemen Manajemen Teknologi Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi ITS yang telah memberi kesempatan penulis untuk dapat menempuh studi S2 di MMT ITS.
3. Prof. Dr. Ir. Udi Subakti Ciptomulyono, M. Eng.Sc selaku Dekan Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi ITS.
4. Seluruh Dosen Pengajar dan staf sekretariat MMT ITS.
5. Laksma TNI Ir. Listyanto, *Project Officer* Kapal Selam dan PKR, Dinas Pengadaan TNI AL Mabasal.
6. Laksma TNI Ir. Aziz Ikhsan Bachtiar, yang telah memberikan support, dorongan dan semangat untuk menyelesaikan Tesis.
7. Bapak Idnillah, Direktorat Perikanan Tangkap Kementerian Kelautan dan Perikanan.
8. Istri tercinta, Frysta Setyati, SH. dan anak-anakku : Dini Putri dan Dinda Putri, yang selalu memberikan kasih sayang, kesabaran dan semangat kepada penulis.

9. Seluruh teman-teman S2 Manajemen Proyek angkatan 2017 yang selalu berbagi suka dan duka selama menjalani perkuliahan dan penyelesaian Tesis.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah membantu hingga Tesis ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari sepenuhnya keterbatasan kemampuan dalam penulisan Tesis ini. Namun demikian Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan perkembangan ilmu Manajemen Proyek.

Surabaya, Juli 2019



Doddy Widodo Laksono

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Potensi Perikanan di Indonesia	1
1.3 Armada Perikanan.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	9
1.5 Tujuan	9
1.6 Batasan Masalah	10
1.7 Kontribusi	11
1.8 Hipotesis	11
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	13
2.1 Kajian Penelitian Terkait	13
2.2 Teori Dasar.....	14
2.2.1 Teori Rantai Pasok	14
2.2.2 <i>Analysis Hierarchy Process</i>	15
2.2.3 Armada Perikanan.....	19
a. Jenis-jenis Kapal Penangkap Ikan.....	19
b. Ukuran Kapal Penangkap Ikan.....	77
c. Kapal Pengangkut Ikan.....	88
d. Kapal Produksi/Pengolah Perikanan.....	98
e. Kapal Logistik.....	107
f. Kapal Pengawas.....	118

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	123
3.1 Studi Literatur.....	123
3.2 Pengumpulan Data	124
3.2.1 Jenis dan Sumber Data	124
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data	126
3.2.3 Metode Analisis.....	126
3.2.4 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	128
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	131
4.1 Kualitas Rantai pasok <i>seafood</i> saat ini	131
4.2 Pembentukan Armada Perikanan	134
4.2.1 Analisis Hierarkhi Proses untuk menentukan prioritas dalam pembentukan armada perikanan.....	136
4.3 Menentukan jumlah, kapasitas dan jenis kapal penangkap ikan, kapal pengangkut, kapal produksi, kapal logistik dan kapal pengawas yang dibutuhkan dalam rangka mendukung pembentukan armada perikanan	139
4.4 Menentukan <i>homebase</i> /pangkalan pada tiap WPP.....	217
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	221
5.1 Kesimpulan.....	221
5.2 Saran.....	225
DAFTAR PUSTAKA.....	227
LAMPIRAN	233

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Potensi SDI di Indonesia	2
Gambar 1.2 Struktur Ongkos rata-rata usaha penangkapan ikan per trip	4
Gambar 1.3 Jumlah Perusahaan Penangkapan Ikan menurut status pemodalannya.....	5
Gambar 1.4 Potensi vs Pemanfaatan SDI	6
Gambar 1.5 Pembagian Wilayah Pengelolaan Perikanan	6
Gambar 2.1 Struktur Rantai Pasokan Produk Kelautan dan Perikanan di Indonesia	15
Gambar 2.2 Model Hirarki Armada Perikanan	16
Gambar 2.3 <i>Pole and Line</i>	20
Gambar 2.4 <i>Long line</i>	20
Gambar 2.5 <i>Trolling</i> /pancing tonda dan Umpan buatan	21
Gambar 2.6 <i>Hand line</i>	21
Gambar 2.7 <i>Purse Seine</i>	22
Gambar 2.8 <i>Gillnet</i>	22
Gambar 2.9 <i>Liftnet</i>	23
Gambar 2.10 Pukat Harimau/ <i>Trawl</i>	23
Gambar 2.11 Bubu	24
Gambar 2.12 <i>Stowe net</i>	25
Gambar 2.13 <i>Muro ami</i>	26
Gambar 2.14 Menangkap ikan dengan tombak.....	26
Gambar 2.15 Sketsa Konstruksi <i>Pole and Line</i>	30
Gambar 2.16 Radar dan Fish finder	33
Gambar 2.17 Rumpon	33
Gambar 2.18 Mesin pemancing	34
Gambar 2.19 Kapal ikan <i>Pole and Line</i>	39
Gambar 2.20 Kapal ikan <i>Longline</i>	42
Gambar 2.21 <i>Line Hauler</i>	44
Gambar 2.22 Kapal ikan <i>Purse seine</i>	52
Gambar 2.23 Jaring Insang Menetap	64

Gambar 2.24 Jaring Insang Hanyut	64
Gambar 2.25 Jaring Insang Lingkar	65
Gambar 2.26 Kapal ikan <i>Gillnet</i>	65
Gambar 2.27 Kapal <i>Purse Seine</i> 30 GT	79
Gambar 2.28 Kapal <i>Pole and line</i> 57 GT	81
Gambar 2.29 29 meter Steel Longliner	84
Gambar 2.30 Kapal Ikan 290 GT	85
Gambar 2.31 Kapal Penangkap Ikan Jerman Yang Dilengkapi Dengan Fasilitas Pemrosesan Ikan	87
Gambar 2.32 Kapal Pengangkut Ikan Beku	95
Gambar 2.33 Kapal Pengangkut Ikan Hidup.....	96
Gambar 2.34 Kapal Produksi/Pengolah Perikanan Panjang 20 m	99
Gambar 2.35 Kapal Ikan <i>Alluminium Alloy</i>	100
Gambar 2.36 Kapal <i>Support Logistic</i>	108
Gambar 2.37 Kapal <i>Support Logistic</i>	111
Gambar 2.38 Kapal <i>Support Logistic</i>	111
Gambar 2.39 Pompa Transfer BBM.....	113
Gambar 2.40 Pompa Transfer Air Tawar	114
Gambar 2.41 Kapal <i>Support Logistic</i>	115
Gambar 2.42 Kapal Pengawas Perikanan ORCA 04.....	120
Gambar 2.43 Peta Pembagian Keamanan Laut Bakamla	121
Gambar 3.1 Diagram tulang ikan Pembentukan Armada Perikanan.....	127
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian	129
Gambar 4.1 Struktur Rantai Pasok Produk Kelautan dan Perikanan di Indonesia	131
Gambar 4.2 Simplifikasi model supply chain dan 3 macam aliran yang dikelola	132
Gambar 4.3 Diagram tulang ikan Pembentukan Armada Perikanan.....	137
Gambar 4.4 Potensi SDI berdasarkan WPP	139
Gambar 4.5 Potensi vs Pemanfaatan SDI.....	140
Gambar 4.6 Alternatif <i>Homebase</i> pada 11 WPP	219

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Banding Secara Berpasangan.....	17
Tabel 4.1 Jenis alat tangkap dan kualitas hasil tangkapan.....	145
Tabel 4.2 Jumlah kapal ikan non tuna.....	168
Tabel 4.3 Jumlah kapal ikan tuna.....	183
Tabel 4.4 Spektek Kapal Pengangkut	185
Tabel 4.5 Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 571	186
Tabel 4.6 Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 571	187
Tabel 4.7 Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 572	188
Tabel 4.8 Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 572	188
Tabel 4.9 Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 573	189
Tabel 4.10 Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 573	190
Tabel 4.11 Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 711	191
Tabel 4.12 Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 712	192
Tabel 4.13 Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 713	193
Tabel 4.14 Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 713	193
Tabel 4.15 Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 714	194
Tabel 4.16 Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 714	195
Tabel 4.17 Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 715	196
Tabel 4.18 Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 715	196
Tabel 4.19 Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 716	197
Tabel 4.20 Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 716	198
Tabel 4.21 Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 717	199
Tabel 4.22 Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 717	199
Tabel 4.23 Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 718	200
Tabel 4.24 Jumlah Kapal Pengangkut Untuk Kapal Penangkap Ikan 30 GT	201
Tabel 4.25 Jumlah Kapal Pengangkut Untuk Kapal Penangkap Ikan 50 GT	201
Tabel 4.26 Jumlah Kapal Pengangkut Untuk Kapal Penangkap Ikan 120 GT ...	202
Tabel 4.27 Spektek Kapal Penangkap Ikan Yang Disuplai	205
Tabel 4.28 Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 571.....	205

Tabel 4.29 Kelayakan Kapal Logistik di WPP 571.....	206
Tabel 4.30 Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 572.....	206
Tabel 4.31 Kelayakan Kapal Logistik di WPP 572.....	207
Tabel 4.32 Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 573.....	207
Tabel 4.33 Kelayakan Kapal Logistik di WPP 573.....	208
Tabel 4.34 Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 711.....	208
Tabel 4.35 Kelayakan Kapal Logistik di WPP 711.....	209
Tabel 4.36 Jumlah Kapal Penangkap Ikan WPP 712.....	209
Tabel 4.37 Kelayakan Kapal Logistik di WPP 712.....	210
Tabel 4.38 Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 713.....	210
Tabel 4.39 Kelayakan Kapal Logistik di WPP 713.....	211
Tabel 4.40 Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 714.....	211
Tabel 4.41 Kelayakan Kapal Logistik di WPP 714.....	212
Tabel 4.42 Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 715.....	212
Tabel 4.43 Kelayakan Kapal Logistik di WPP 715.....	213
Tabel 4.44 Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 716.....	213
Tabel 4.45 Kelayakan Kapal Logistik di WPP 716.....	214
Tabel 4.46 Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 717.....	214
Tabel 4.47 Kelayakan Kapal Logistik di WPP 717.....	215
Tabel 4.48 Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 718.....	215
Tabel 4.49 Kelayakan Kapal Logistik di WPP 718.....	216
Tabel 4.50 Jumlah Kapal Pengawas Yang Dibutuhkan.....	217
Tabel 4.51 Alternatif <i>Homebase</i>	219

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner.....	233
Lampiran 2. Jawaban Kuesioner	237
Lampiran 3. Analisis AHP	243
Lampiran 4. Perhitungan Utilitas Palkah Berdasarkan Ukuran Kapal.....	249
Lampiran 5. Perhitungan Efisiensi API	253

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesejahteraan seluruh rakyat merupakan amanah undang-undang yang senantiasa melekat pada tugas pemerintah. Adanya Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor 56 tahun 2014 tentang moratorium izin untuk kapal eks asing, diikuti dengan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor 57 tahun 2014 tentang pelarangan *transshipment* ke luar negeri merupakan beberapa perangkat peraturan yang memiliki tujuan mulia, yaitu untuk membatasi jumlah kapal nelayan asing yang beroperasi di perairan Indonesia dan melarang kegiatan ekspor ikan secara langsung dari kapal nelayan ke kapal tramper ke luar negeri. Tujuan akhir dari itu semua tentu saja adalah untuk melindungi nelayan lokal, mensejahterakan kehidupan masyarakat nelayan dan tentu saja terpenuhinya kebutuhan ikan bagi masyarakat luas.

Adanya kebijakan pemerintah tersebut, diikuti pula dengan pembentukan satgas *Illegal Unreported Unregulated (IUU) fishing* serta Tim Analisa dan evaluasi, diharapkan akan memberikan peluang lebih besar bagi nelayan untuk ‘mengambil alih’ kekosongan kapal ikan ‘*illegal*’ di laut untuk beroperasi dan menangkap ikan seluas-luasnya.

Kesempatan yang diberikan oleh pemerintah tersebut seharusnya merupakan peluang emas bagi nelayan lokal untuk mewujudkannya, namun ternyata tidak mudah bagi nelayan tradisional yang belum terorganisir secara terpadu untuk mewujudkannya. Oleh karenanya, dibutuhkan campur tangan pemerintah yang terencana dan *massive*, agar cita-cita mulia tersebut dapat terwujud dan memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi kesejahteraan nelayan.

1.2. Potensi Perikanan di Indonesia

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar didunia yang terdiri dari 2/3 bagiannya adalah laut dengan luas 5,8 juta km² (3,1 juta km² perairan teritorial

dan 2,7 juta km² ZEEI. Lautan di Indonesia memiliki panjang garis pantai mencapai 95.000 km persegi. Ditambah lagi dengan luas hamparan terumbu karang sebesar 24,5 juta Ha. Selain dari panjang garis pantai dan luas terumbu karang, Negeri kita juga masih menyimpan potensi perikanan sangat besar. Hal ini dapat dibuktikan dari luasnya lautan Indonesia dan tingginya eksploitasi ikan di Indonesia. Setiap tahunnya Indonesia memproduksi perikanan tangkap sebesar 5 juta ton/tahun dan terus meningkat dari tahun ke tahun.



Gambar 1.1. Potensi SDI di Indonesia (KKP, 2018)

Potensi Sumber Daya Ikan (SDI) yang terus meningkat tersebut dapat seluruhnya terserap untuk memenuhi kebutuhan ikan yang terus meningkat, baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun ekspor. Kebutuhan konsumsi ikan domestik perkapita dalam 6 tahun terakhir (2011-2016) mengalami kenaikan rata-rata sebesar 6,3 persen. Tahun 2016 tercatat tingkat konsumsi ikan nasional sebanyak 43,94 kg per kapita per tahun atau naik sebesar 6,8% dari tahun sebelumnya. Kendati demikian angka ini masih jauh lebih rendah dibandingkan dengan beberapa negara di level Asean, antara lain Malaysia yang telah mencapai 70 kg per kapita per tahun. Tren konsumsi ikan perkapita yang cenderung terus naik mengindikasikan bahwa

masyarakat Indonesia telah mengalami pergeseran paradigma pola konsumsi sebagaimana negara-negara lain di dunia. Hal ini juga bisa dilihat bahwa ternyata produk ikan memberikan share dominan terhadap konsumsi protein hewani yaitu sebesar 57,2 persen. Nilai ini jauh mengungguli susu/telur dan daging, yang masing-masing hanya memberikan share sebesar 23,2 persen dan 19,6 persen (SUSENAS-BPS, 2010). Hingga tahun 2019, Pemerintah memproyeksikan tingkat konsumsi ikan Indonesia mencapai lebih dari 50 kg per kapita, artinya untuk mencukupi kebutuhan tersebut dibutuhkan suplai setidaknya minimal sebanyak 14,6 juta ton ikan konsumsi per tahun. (Cocon S.Pi, 2017). Untuk konsumsi ekspor, potensi ekonomi dari sektor kelautan di Indonesia dapat menyumbangkan sekitar 1,2 triliun dolar AS per tahun, dan diperkirakan mampu menyerap tenaga kerja 40 juta orang (Fajar, 2016).

1.3. Armada Perikanan

Armada perikanan merupakan salah satu komponen dari rantai pasok produk perikanan yang memiliki arti penting dan menentukan bagi kualitas rantai pasok. Kualitas rantai pasok akan menurun apabila produk perikanan yang dihasilkan tidak sesuai yang diharapkan. Armada perikanan dimaksudkan disini meliputi sarana tangkap produk dan alat transportasi produk perikanan. Fungsi armada perikanan bagi peningkatan kualitas rantai pasok produk perikanan nasional, saat ini belum optimal. Hal ini terlihat dari data Kementerian Perdagangan yang menyatakan bahwa sistem distribusi perikanan di Indonesia sulit mendapatkan bahan baku secara kontinyu dengan mutu dan standar tertentu (Kemdag 2010).

Permasalahan lain terkait perlunya pembentukan armada perikanan secara nasional berkaca dari kondisi saat ini, antara lain:

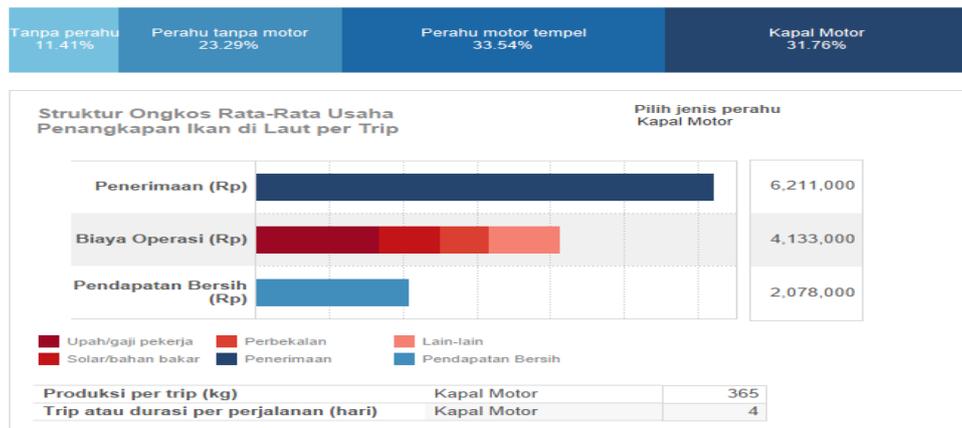
- a. Pendapatan rumah tangga nelayan masih minim.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) 2014, rumah tangga di Indonesia yang mengandalkan hidupnya dari menangkap ikan di perairan umum dan laut sebanyak 964.231 atau sekitar 1,5 persen dari rumah tangga di Indonesia. Dari jumlah itu, kebanyakan berada di provinsi Jawa Timur. Dari jumlah itu, rumah tangga nelayan laut yang tergolong miskin ada 23,79

%, nelayan di perairan umum 24,98 %, sedangkan budidaya 23,44 % (Mohammad, 2016).

Rumah tangga usaha penangkapan ikan di laut memiliki pendapatan per kapita lebih besar dibandingkan dengan rumah tangga usaha penangkapan ikan di perairan umum dan rumah tangga usaha budidaya ikan. Berdasarkan data BPS, pendapatan per kapita nelayan di perairan umum adalah Rp642.350, sedangkan nelayan laut Rp737.030. Pendapatan rumah tangga nelayan di perairan umum adalah Rp2.338.600 dan nelayan laut Rp3.030.200.

Berdasarkan data BPS pada bulan Maret 2015, jumlah penduduk miskin (penduduk dengan pengeluaran per kapita per bulan di bawah Garis Kemiskinan) di Indonesia mencapai 28,59 juta orang (11,22 persen), jumlah ini meningkat sebesar 0,86 juta orang dibandingkan dengan kondisi September 2014 sebesar 27,73 juta orang (10,96 persen).

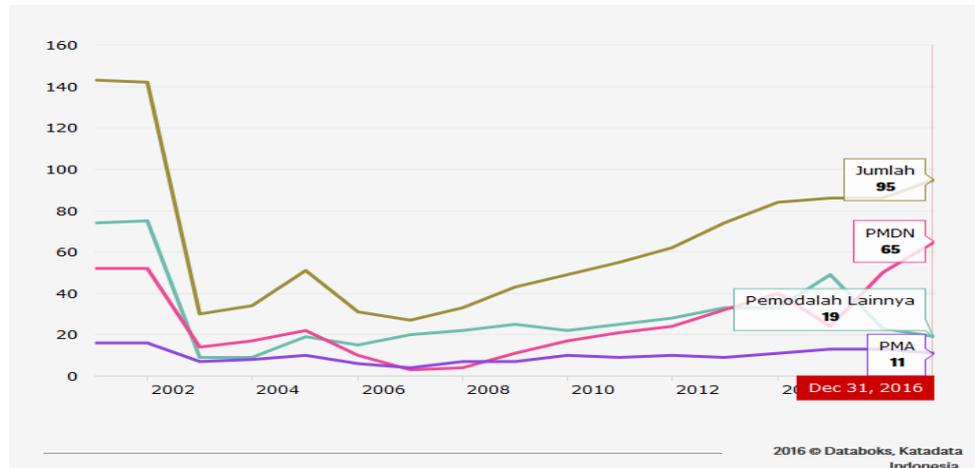


Gambar 1.2. Struktur Ongkos rata-rata usaha penangkapan ikan per trip (Mohammad, 2016)

b. Banyak perusahaan perikanan, namun belum terorganisir.

Dari data Subdirektorat Statistik Perikanan BPS, diketahui bahwa sebaran perusahaan penangkapan ikan di Indonesia didominasi oleh perusahaan dengan status penanaman modal dalam negeri. Jumlah perusahaan penangkapan ikan tersebut memiliki tren meningkat sejak tahun

2014. Pada tahun 2014 tercatat terdapat hanya 24 perusahaan dan menjadi 65 perusahaan pada tahun 2016 (BPS, 2018).

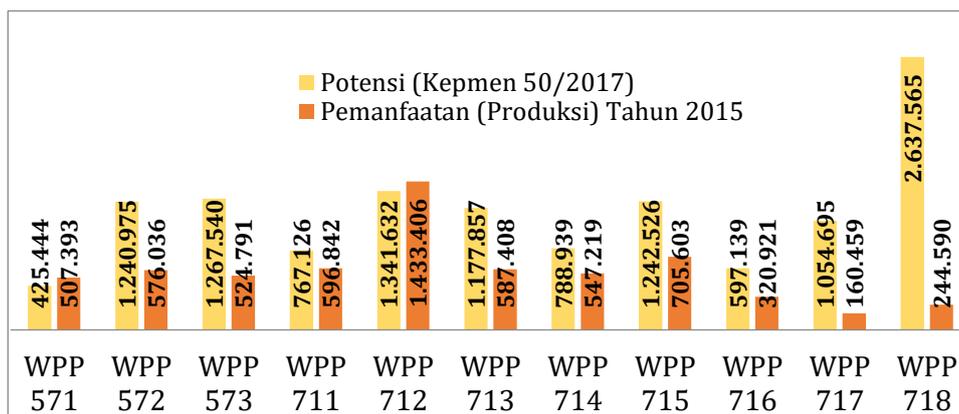


Gambar 1.3. Jumlah Perusahaan Penangkapan Ikan menurut status pemodalan (BPS, 2018).

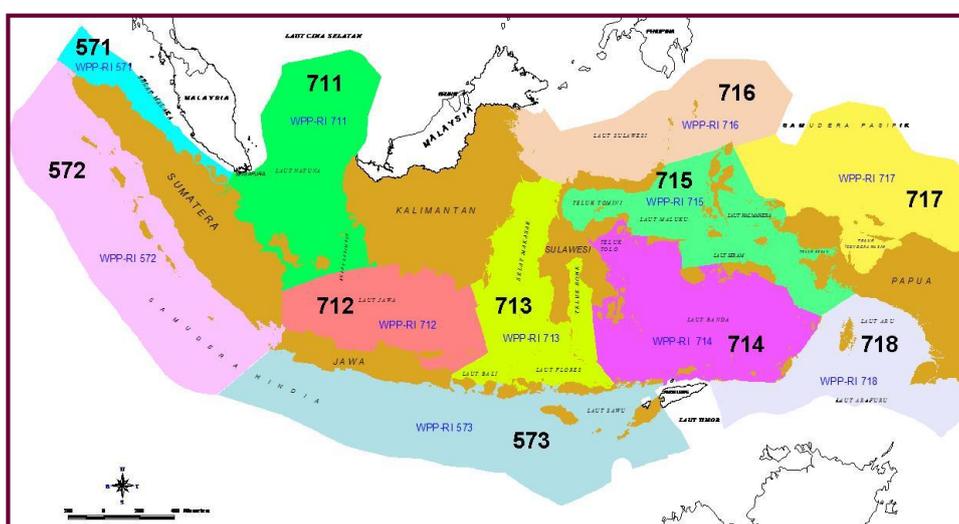
Saat ini ada sekitar 674 unit perusahaan yang bergerak dalam industri pengolahan hasil laut dan sebarannya paling banyak di Jawa Timur. Industri pengolahan ikan sempat mengalami pasang surut dalam beberapa waktu terakhir, khususnya terkait dengan volume ekspor. "Volume ekspor industri pengolahan ikan dan ekspor pengolahan ikan di 2014 adalah sebesar US\$ 2 miliar, ini akan terus mengalami penurunan di 2015. Dan tren di 2016 mengalami kenaikan, 2017 akan terus meningkat lebih tinggi" (Rachman, 2018)

c. Terjadinya kesenjangan pemanfaatan produk perikanan.

Terjadinya kesenjangan pada pemanfaatan produk perikanan ini terlihat dari terjadi overfishing di beberapa wilayah pengelolaan perikanan (WPP) namun di beberapa wilayah lainnya terjadi kekurangan pemanfaatan produk (KKP, KKP Perkuat Armada Kapal Perikanan Nasional, 2017).



Gambar 1.4. Potensi vs Pemanfaatan SDI (Kep.Men.KKP Nomor 47/Kepmen Kp/2016, 2016)



Gambar 1.5. Pembagian Wilayah Pengelolaan Perikanan (Perikanan, 2018).

d. Telah dilaksanakan pembangunan armada perikanan oleh KKP namun belum terorganisir.

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) melalui Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (DJPT) akan membangun 1.068 unit kapal perikanan beragam ukuran. Kebijakan tersebut dilakukan demi mewujudkan penataan pengelolaan kelautan dan perikanan dengan memperkuat armada kapal nasional (KKP, KKP Perkuat Armada Kapal Perikanan Nasional, 2017).

KKP menyiapkan anggaran sebesar 467 miliar rupiah pada 2017. KKP akan membangun 449 unit kapal berukuran di bawah 5 Gross Ton

(GT), 498 unit kapal berukuran 5 GT, 92 unit kapal berukuran 10 GT, 3 unit kapal berukuran 20 GT, 20 unit kapal berukuran 30 GT, dan 3 unit kapal berukuran 100 GT, serta 3 unit kapal berukuran 120 GT (Jakarta, 2017).

KKP akan melengkapi bantuan itu dengan menyediakan sebanyak 2.990 paket alat tangkap ikan dengan total anggaran 79 miliar rupiah. Alat tangkap ikan tersebut terdiri dari 59 spesifikasi *gillnet*, 2 spesifikasi *trammelnet*, 3 spesifikasi rawai hanyut, 3 spesifikasi rawai dasar, 5 spesifikasi bubu, 1 spesifikasi pancing tonda, 1 spesifikasi *pole and line*, dan 15 spesifikasi *handline*. Di samping itu, KKP juga menyiapkan bengkel di 20 pelabuhan untuk mempermudah nelayan memperbaiki mesin kapal mereka. Pemberian bantuan sarana penangkapan ikan itu dimaksudkan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat serta mengoptimalkan sumber daya perikanan. KKP menyampaikan bahwa jumlah bantuan kapal perikanan berukuran di bawah 30 GT lebih banyak dibandingkan dengan 30 GT ke atas. Hal ini bertujuan untuk memberdayakan nelayan kecil agar mampu memanfaatkan sumber daya ikan yang berlimpah.

Kapal-kapal dan alat tangkap tersebut dibagikan kepada nelayan yang membutuhkan sesuai data KKP, namun belum dilakukan pengelolaan manajemen armada secara nasional dan komprehensif yang meliputi rantai pasok perikanan.

e. Pelarangan kapal eks asing beroperasi di Indonesia.

Berdasarkan *roadmap* Kementerian Kelautan dan Perikanan, sejak tahun 2005 telah dilaksanakan kebijakan penutupan perijinan untuk kapal ikan asing, meski tetap memberikan ijin kepada pengusaha lokal untuk mengimpor kapal ikan eks asing.

Selanjutnya pada tahun 2016, pemerintah juga menutup perijinan usaha bagi pelaku industri asing melalui Perpres nomor 44 tahun 2016. Modal asing, baik berupa awak kapal hingga kapal eks asingpun dilarang digunakan di Indonesia. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan, peraturan ini harus ditegakkan dengan tegas, meskipun terkesan ekstrim.

Praktik *illegal fishing* sendiri diketahui telah menyebabkan tutupnya 115 eksportir Indonesia sepanjang tahun 2003-2013. Hal ini pun berdampak pada turunnya ekspor perikanan (Sutari, 2017).

Kementerian Kelautan dan Perikananpun tidak menginginkan fasilitas negara baik berupa sumber daya alam maupun teknologi jatuh ke tangan pihak asing. Menurutnya, Indonesia tak boleh lagi mengulangi kesalahan yang sama dalam hal tata kelola, khususnya tata kelola perikanan (Sutari, 2017).

f. Pencurian ikan.

Pencurian ikan di Indonesia sudah masuk dalam tahap mengkhawatirkan. *Food and Agriculture Organization (FAO)* pada tahun 2008 menyebutkan bahwa ada 5.400 kapal asing yang berasal dari Thailand, Filipina, Vietnam, Malaysia, Kamboja, Myanmar, China, Korea, Taiwan dan Panama yang melakukan pencurian ikan atau *illegal fishing* di Indonesia.

Kerugian Indonesia akibat penangkapan ikan secara ilegal, atau praktik *illegal fishing* cukup besar. Data Badan Pangan Dunia atau FAO mencatat, kerugian Indonesia per tahun akibat illegal fishing Rp 30 triliun. Data itu dinilai Menteri Kelautan dan Perikanan Susi Pudjiastuti cukup kecil. Menurut hitung-hitungannya, akibat *illegal fishing*, kerugian negara per tahun bisa mencapai US\$ 20 miliar atau Rp 240 triliun (detikfinance, 2014).

Merujuk pada Koalisi Rakyat untuk Keadilan Perikanan sepanjang tahun 2001-2013 terdapat 6.215 kasus pencurian ikan. Komite Nelayan Tradisional Indonesia (KNTI) menghitung praktik pencurian ikan merugikan negara mencapai Rp 100 triliun yang berasal dari jumlah akumulasi nilai komoditas ikan dicuri, nilai Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP). Kerugian dari praktik illegal fishing antara lain, ekspor ikan Indonesia turun serta matinya aktivitas pelabuhan dan pasar lelang disebabkan pemindahan muatan di tengah lautan. Menindak lanjuti hal

tersebut, penenggelaman kapal asing menjadi pilihan. Alasannya, agar menimbulkan efek jera bagi pelakunya.

Menteri KKP menegaskan bahwa penenggelaman kapal pencuri ikan sudah diatur di dalam undang-undang (UU No.45/2009 Tentang Perikanan, 2009). Pasal 69 Ayat (1) UU No 45/2009 menyatakan, kapal pengawas perikanan berfungsi melaksanakan pengawasan dan penegakan hukum di bidang perikanan dalam wilayah pengelolaan perikanan Indonesia (Putera, 2018). Sementara itu, Pasal 69 Ayat (4) UU No 45/2009 berbunyi, "Dalam melaksanakan fungsi sebagaimana ayat (1) penyidik dan atau pengawas perikanan dapat melakukan tindakan khusus berupa pembakaran dan atau penenggelaman kapal perikanan berbendera asing berdasarkan bukti permulaan yang cukup.". Dari total penenggelaman kapal selama ini, hampir 90 persen merupakan hasil keputusan pengadilan (Kompas.com, 2018).

1.4 Rumusan Masalah

Dalam rangka mengoptimalkan dan meningkatkan kualitas rantai pasok *seafood*, maka perlu dilakukan revitalisasi dan pengaturan armada perikanan secara nasional. Untuk itu perlu dilakukan identifikasi permasalahan yang mungkin timbul, antara lain:

- a. Bagaimana pengaruh manajemen armada perikanan terhadap optimalisasi dan peningkatan kualitas rantai pasok *seafood*?
- b. Bagaimana menentukan jumlah, volume dan jenis kapal penangkap, pengangkut, produksi dan pengawas?
- c. Bagaimana cara menentukan lokasi *homebase* pada tiap Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) dalam rangka mendukung kegiatan operasi penangkapan ikan dan distribusinya.

1.5. Tujuan

Dengan mengacu kepada latar belakang dan perumusan masalah, maka tujuan penulisan Tesis dirumuskan sebagai berikut :

- a. Menganalisis pengaruh manajemen armada perikanan terhadap optimalisasi dan peningkatan kualitas rantai pasok *seafood*.
- b. Menentukan jumlah, volume dan jenis kapal penangkap, kapal pengangkut, kapal produksi dan kapal pengawas, yang dibutuhkan dalam rangka mendukung pembentukan armada perikanan.
- c. Menentukan lokasi *homebase* untuk tiap WPP untuk mendukung kegiatan operasi penangkapan ikan dan distribusinya.

1.6. Batasan Masalah

Dalam Tesis ini penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

- a. Data yang dianalisis diperoleh dari keterangan dan angket dari pejabat terkait, yaitu pejabat di lingkungan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), Pelaku Usaha dan Kepala Pelabuhan terpilih.
- b. Analisis yang dilaksanakan menggunakan Analisis Hierarki Proses (AHP) dengan menggunakan program *Expert Choice 11*, berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pembentukan armada perikanan.
- c. Kapal-kapal yang dilibatkan dalam armada perikanan terdiri atas: kapal penangkap ikan, kapal pengangkut perikanan, kapal produksi/pengolahan perikanan, kapal logistik dan kapal pengawas.
- d. Ukuran kapal penangkap ikan yang dilibatkan dibatasi dari 30 GT sampai dengan 600 GT.
- e. Ukuran kapal pengangkut perikanan yang dilibatkan dibatasi dari 50 GT sampai dengan 600 GT.
- f. Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- g. Kapal pengawas yang digunakan memiliki *endurance* minimal 3 hari dan daya jangkau radar 96 Nm.
- h. Analisis yang dibuat tidak menghitung biaya yang dibutuhkan dalam rangka pembentukan armada perikanan.

- i. Analisis yang dibuat belum menyertakan konsep kelembagaan yang *feasible* dalam pengelolaan armada perikanan.

1.7. Kontribusi

Kontribusi/manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian tesis terkait dengan tujuan penelitian.

- a. Manfaat Teoritis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran terhadap ide pembentukan armada perikanan dalam rangka meningkatkan kualitas rantai pasok *seafood*.
- b. Manfaat Praktis. Pertama, hasil penelitian ini diharapkan berguna sebagai masukan kepada pemerintah dalam hal ini KKP dan para pelaku usaha, dalam upaya optimalisasi dan peningkatan kualitas rantai pasok *seafood*. Kedua, peneliti dapat menggunakan sebagai dasar berpikir dan berpijak didalam melakukan kajian ulang dan pengembangan penelitian secara lebih terperinci dengan variabel-variabel yang lebih kompleks, dan dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

1.8 Hipotesis

Dugaan awal dari tesis ini adalah sebagai berikut :

Berbagai permasalahan dalam rantai pasok *seafood* antara lain: pendapatan rumah tangga nelayan yang minim, banyaknya perusahaan perikanan yang belum terorganisir dan kesenjangan pemanfaatan produk perikanan, terjadi akibat belum adanya sinergitas dalam pengelolaan perikanan. Dengan adanya pembentukan armada perikanan yang dikelola secara komprehensif dan berskala nasional diharapkan akan meningkatkan kualitas rantai pasok *seafood*.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kajian Penelitian Terkait

(Herlina Retnowati, 2014) telah melakukan penelitian dengan tujuan untuk melakukan analisis penyebab terjadinya penurunan ekspor ikan layur di Pelabuhan Ratu serta strategi yang perlu dilaksanakan dengan cara meningkatkan kinerja nelayan dalam menggiatkan rantai pasok ikan layur, melalui pengembangan modal insani. Dari hasil analisis yang dilakukan, diketahui bahwa penambahan pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhan diharapkan dapat meningkatkan kinerja nelayan.

(Widodo, K, Perdana, Y, & Sumardjito J, 2011) telah melakukan penelitian dengan tujuan menganalisis terjadinya ketidak seimbangan antara permintaan dan pasokan pada produk kelautan dan perikanan. Konsep yang ditawarkan dalam rangka pengembangan model rantai pasok kelautan dan perikanan tersebut adalah *Product Relationship Matrix*, yang mengintegrasikan *stakeholder* terkait, melalui proses identifikasi hubungan antar pelaku sektor kelautan dan perikanan dalam menghadapi kendala tentang pasokan, kualitas, harga, efisiensi biaya, penerapan jaminan mutu yang merupakan beberapa permasalahan bersama yang menjadi kunci keberhasilan diterimanya produk kelautan dan perikanan Indonesia di pasar global.

(Batubara, 2016) telah melakukan penelitian untuk mendisain sistem manajemen rantai pasokan industri perikanan tangkap laut di Maluku, dalam rangka meningkatkan nilai tambah produksi perikanan berupa industrialisasi perikanan. Dari hasil identifikasi terhadap sistem manajemen rantai pasokan industri perikanan tangkap yang sudah ada menunjukkan bahwa pembangunan sistem akan menjadi lebih baik manakala difokuskan pada pembangunan model jaringan industri perikanan berbasis pelabuhan perikanan dan pembentukan kelembagaan keuangan nelayan yang dikelola dan dioperasikan oleh nelayan.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat diketahui bahwa analisis yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu terkait permasalahan rantai pasok perikanan

belum menyentuh kepada tata kelola armada perikanan sebagai ujung tombak rantai pasok, sehingga penulis tergugah untuk menganalisis permasalahan ini sebagai sumbang saran bagi pemerintah untuk mengeliminir permasalahan rantai pasok dan mensejahterakan nelayan.

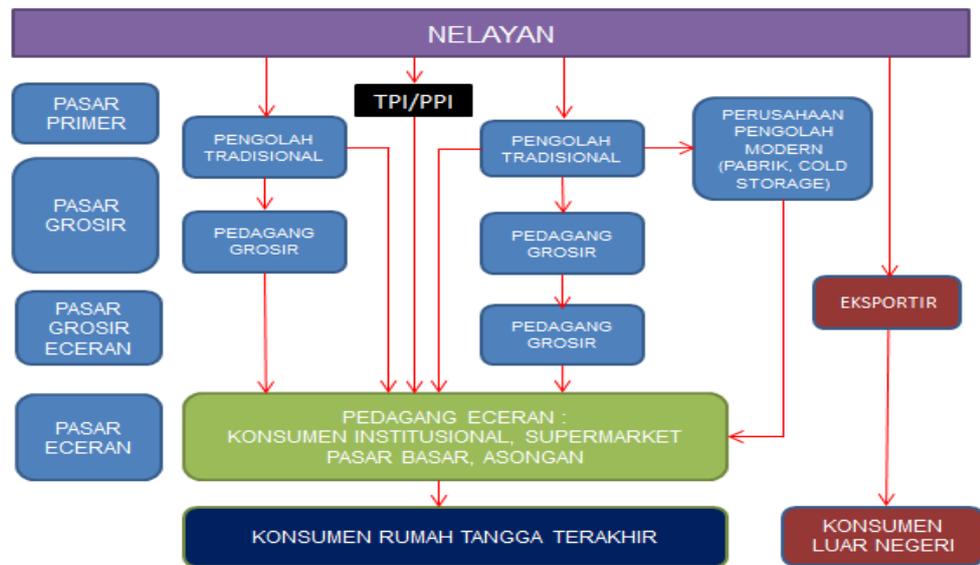
2.2. Teori Dasar

2.2.1. Teori Rantai Pasok.

Manajemen rantai pasokan (*Supply Chain Management*) merupakan konsep perkembangan dari manajemen logistik, yang lahir seiring dengan perubahan paradigma persaingan bisnis dari single alone competition menjadi network competition (Pujawan & Mahendrawathi, 2017). Kondisi ini menuntut organisasi untuk memfokuskan pada strategi baru melalui pengelolaan koordinasi antar organisasi terkait yang lebih dikenal dengan suatu rantai pasokan (Anatan, 2009).

Produk kelautan dan perikanan memiliki karakteristik berbeda dibandingkan dengan produk lain. Produk ini memiliki sifat umur penggunaan yang pendek (*perishable*) serta tingkat kerentanan yang tinggi terhadap cuaca, sehingga diperlukan penanganan khusus dalam proses *packaging* dan distribusinya, guna mempertahankan kualitas produk tersebut. Proses pendistribusian perikanan terkait erat dengan manajemen rantai pasokan. Inti dari manajemen rantai pasokan adalah integrasi, kolaborasi dalam pengelolaan *supply* dan *demand* dengan seluruh pihak yang terlibat dalam proses bisnis (CSCMP, 2010).

Keputusan strategi atau desain rantai pasokan adalah keputusan tentang struktur sebuah rantai pasokan dan proses-proses yang akan dijalankan pada tiap tahap yang meliputi lokasi, produksi, desain produk, dan optimalisasi proses dengan mempertimbangkan faktor eksternal seperti politik, hukum, tata kelola pemerintahan infrastruktur, kemajuan teknologi, dan lain-lain (Melo, Nickel, & Gama, 2009).



Gambar 2.1. Struktur Rantai Pasokan Produk Kelautan dan Perikanan di Indonesia (Widodo, K, Perdana, Y, & Sumardjito J, 2011)

2.2.2. Analytic Hierarchy Process

Pada tahun 1971 Thomas L. Saaty, Profesor pada Wharton School of Economics, Amerika Serikat telah mengembangkan metode analisis keputusan yang diberi nama *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, untuk menyelesaikan masalah dalam pengambilan keputusan. Menurut Saaty, tingkat kesulitan yang terjadi dalam pengambilan keputusan disebabkan oleh banyaknya kriteria yang dimasukkan sebagai parameter.

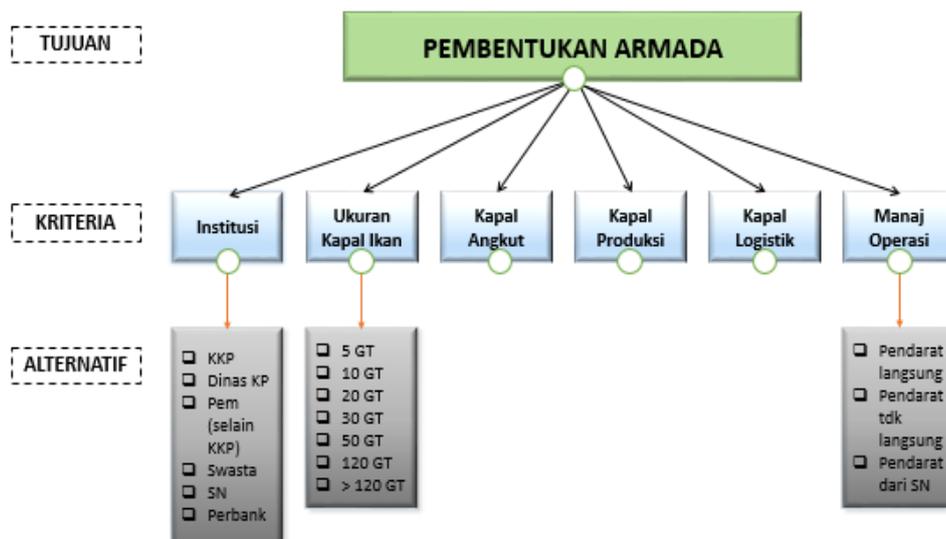
Pada prinsipnya metode AHP yang dikembangkan oleh Thomas Saaty, mengeliminir suatu permasalahan menjadi unsur-unsur yang lebih kecil dan menata kembali unsur-unsur tersebut ke dalam suatu susunan hirarki (Hamali, 2015).

Prinsip dasar AHP adalah sebagai berikut:

- a. **Menyusun secara hirarkis**, yaitu memecah persoalan menjadi unsur-unsur lebih kecil. Pertama, kita harus hati-hati mengidentifikasi situasi, memasukkan sebanyak mungkin detail yang relevan, dan kemudian membangun model hirarkis yang terdiri dari beberapa tingkat detail, yaitu **fokus masalah, kriteria dan alternatif**. **Fokus masalah** adalah masalah utama yang harus dipecahkan dan hanya terdiri dari satu unsur, yaitu tujuan keseluruhan. Selain itu, **kriteria** adalah aspek penting yang

perlu dipertimbangkan untuk pengambilan keputusan pada fokus masalah. Untuk masalah yang kompleks atau memiliki hirarki, kriteria dapat diturunkan ke dalam subkriteria. Oleh karena itu kriteria dapat terdiri dari lebih dari satu tingkat hirarki. Yang terakhir merupakan **alternatif**, adalah berbagai tindakan akhir, merupakan pilihan solusi masalah yang harus diselesaikan.

Sebagai **tujuan (goal)** dari penelitian adalah pembentukan armada perikanan. Untuk melihat seberapa besar pentingnya pembentukan armada perikanan disusun **kriteria** pembentuk yang meliputi: institusi terkait, ukuran kapal, kapal angkut, kapal produksi, kapal logistik, dan manajemen operasi. Sedangkan sebagai **sub kriteria institusi** adalah KKP, Dinas KP, institusi pemerintah (selain KKP), swasta, serikat nelayan dan perbankan. **sub kriteria ukuran kapal** adalah 5GT, 10GT, 20GT, 30GT, 50GT, 120GT dan >120 GT. Sebagai **sub kriteria manajemen operasi** adalah pendarat langsung, pendarat tidak langsung, dan pendarat dari sentra nelayan. Dari data yang telah diuraikan di atas disusun hirarki sebagai berikut:



Gambar 2.2. Model Hirarki Armada Perikanan

b. Menetapkan prioritas, yaitu menentukan peringkat relatif dari unsur-unsur menurut kepentingannya. Setelah memberikan peringkat pada hirarki, selanjutnya berikan penilaian terhadap kepentingan relatif dari dua unsur pada tingkat tertentu dalam kaitannya dengan peringkat di atasnya. Penilaian ini merupakan esensi dari AHP, karena akan mempengaruhi prioritas dari unsur-unsur. Hasil penilaian ini lebih mudah dilihat bila disajikan dalam bentuk matriks (tabel) dalam bentuk matriks berpasangan (*pairwise comparison*). Pertanyaan yang biasa dilakukan dalam menyusun skala kepentingan adalah.

1. Unsur mana yang lebih (penting/disukai/...),
2. Berapa kali lebih (penting/disukai/...)?

Dalam menentukan skala dipakai patokan sebagai berikut:

Tabel 2.1. Skala Banding Secara Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Arti
1	Sama penting dengan lainnya
2	Agak penting dibanding yang lain
3	Lebih penting dibanding yang lain
4	Sangat penting dibanding yang lain
5	Mutlak penting dibanding yang lain

Sumber: Hamali, 2015

Untuk mendapatkan perangkat prioritas secara menyeluruh bagi suatu persoalan yang mengandung keputusan, kita harus menggabungkan atau mensintesis pertimbangan yang dibuat dalam membuat perbandingan berpasangan, yaitu dengan melakukan pembobotan dan penjumlahan untuk menghasilkan suatu bilangan yang menunjukkan prioritas bagi setiap unsur. Unsur dengan bobot tertinggi adalah alternatif/rencana yang dapat dipertimbangkan untuk dipilih.

c. Mengukur konsistensi logis, yaitu memastikan bahwa semua unsur dikelompokkan secara logis dan disusun peringkatnya secara konsisten, sesuai dengan kriteria yang logis/masuk akal.

AHP melibatkan pengukuran konsistensi yaitu apakah penilaian dalam perbandingan antar obyek telah dilakukan secara konsisten. Ketidakkonsistenan dapat terjadi akibat ketidaktepatan dalam melakukan penyusunan peringkat/hirarki, kurangnya informasi, kesalahan dalam menulis angka, dan sebagainya. Contoh inkonsistensi dalam matriks perbandingan ialah dalam mengevaluasi kualitas suatu produk. Misal, dalam preferensi pengambilan keputusan, A 5x lebih baik dari B, B 3x lebih baik dari C, maka seharusnya A 15x lebih baik dari C. Tetapi jika dalam pemberian nilai, A diberi nilai 7x lebih dari C, berarti terjadi inkonsistensi.

Rasio konsistensi (*consistency ratio*, *CR*) menunjukkan seberapa jauh seorang analis konsisten dalam memberikan nilai pada matrik perbandingan. Secara umum, hasil analisis dianggap konsisten jika memiliki $CR \leq 10\%$. Jika nilai $CR > 10\%$, perlu dipertimbangkan kembali untuk melakukan reevaluasi dalam penyusunan matriks perbandingan.

Dalam menyusun AHP, solusi permasalahan secara umum dilaksanakan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Membuat hirarki permasalahan.
2. Membuat matriks perbandingan berpasangan.
3. Membuat sintesis sehingga menghasilkan suatu bilangan tunggal yang menunjukkan prioritas setiap unsur.
4. Penilaian konsistensi.

2.2.3. Armada Perikanan

Berdasarkan kamus *Merriam Webster 1828*, yang dimaksud dengan *armada/fleet* adalah *a group of ships or vehicles that move or work together that are controlled or owned by one company* (suatu kelompok kapal-kapal atau kendaraan yang bergerak atau bekerja secara bersama-sama yang dikontrol atau dimiliki oleh suatu perusahaan. Sedangkan armada perikanan/*fishing fleet*, adalah *an aggregate of commercial fishing vessels. The term may be used of all vessels operating out of a particular port, all vessels engaged in a particular type of fishing or all fishing vessels of a country or region* (kumpulan kapal-kapal penangkap ikan komersial. Istilah ini dapat digunakan untuk semua kapal yang beroperasi di luar pelabuhan tertentu, semua kapal yang terlibat dalam jenis penangkapan ikan tertentu atau semua kapal penangkap ikan dari suatu negara atau wilayah (*Wikipedia, the free encyclopedia*).

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, maka secara komprehensif armada perikanan mengandung beberapa komponen yaitu : kumpulan kapal-kapal yang terlibat dalam penangkapan ikan dan dikontrol/dimiliki oleh suatu perusahaan. Oleh karena itu secara luas armada perikanan bukan saja terdiri dari kapal penangkap ikan, namun melibatkan juga kapal pengangkut ikan, kapal logistik, kapal pengawas dan lain-lain, dimana semua jenis kapal yang terlibat memiliki fungsi masing-masing dan diorganisir di dalam suatu manajemen, untuk memberikan hasil yang optimal dan berkelanjutan. Berikut disampaikan jenis-jenis kapal penangkap ikan, ukuran kapal penangkap ikan, jenis alat tangkap ikan dan kapal-kapal lain yang terlibat dalam armada perikanan.

a. Jenis-jenis Kapal Penangkap Ikan.

Jenis-jenis kapal penangkap ikan yang digunakan dalam armada perikanan didasarkan pada jenis alat tangkap yang digunakan. Sebelum membahas tentang jenis kapal penangkap ikan yang digunakan, kita bahas terlebih dahulu tentang alat penangkap ikan yang saat ini digunakan di Indonesia.

1. Alat penangkap ikan.

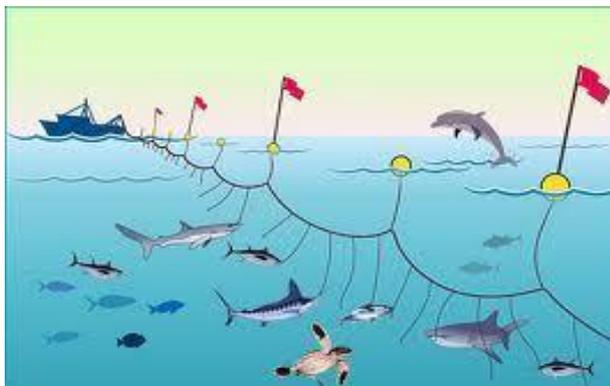
Secara umum alat tangkap yang digunakan dapat digolongkan menjadi empat bagian besar, yaitu kail/pancing, jaring, perangkap dan penjepit-melukai. Berikut penjelasan tentang ke empat jenis alat tangkap tersebut:

a) Alat tangkap kail.

Yang termasuk dalam alat tangkap kail adalah *pole and line*, *long line*, *Trolling* dan *hand line*. *Pole and line* adalah kail/pancing dengan gandar/joran. *Long line*/jalur panjang adalah sejumlah kail yang disusun secara berderet pada jarak tertentu, diikat dengan tali-tali pendek (Samsudin, 2011), *trolling*/pancing tonda adalah pancing dengan umpan buatan sedangkan *hand line* adalah kail tanpa gandar.



Gambar 2.3. *Pole and line* (Seaman, 2017)



Gambar 2.4. *Long line* (Nina, 2017)



Gambar 2.5. *Trolling/pancing tonda* dan Umpan buatan (Perikanan, 2016)



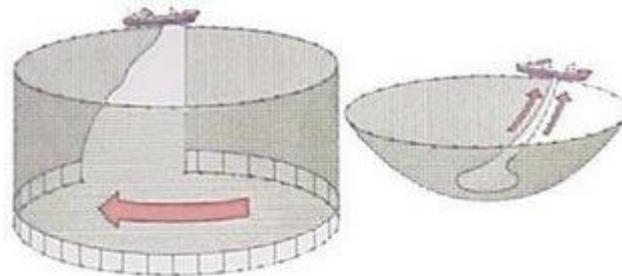
Gambar 2.6. *Hand line* (Mancing, 2017)

Alat penangkap ikan jenis *pole and line* dan *long line* digunakan pada kapal ikan ukuran kecil sampai dengan ratusan GT, sedangkan pancing tonda dan *hand line* digunakan pada kapal ikan dengan ukuran kecil, yaitu antara 5 sampai dengan 15 GT.

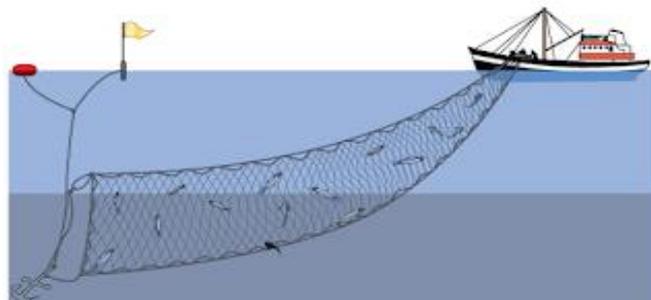
Pada pembahasan tentang kapal penangkap ikan selanjutnya akan dijelaskan lebih detail tentang kapal penangkap ikan *pole and line* dan *long line*, namun tidak dibahas mengenai *hand line*, mengingat kapal-kapal yang akan digunakan dalam armada perikanan nantinya diharapkan adalah kapal-kapal yang aman digunakan di daerah laut teritorial maupun ZEE, yaitu kapal dengan ukuran 30 GT ke atas (KP, 2012).

b) Alat tangkap jaring.

Yang termasuk dalam alat tangkap jaring antara lain: jaring lingkaran, *gillnet*, *liftnet* (*bouke ami*) dan *trawl* (pukat). Jaring lingkaran terdiri dari jaring lingkaran kerut (*purse seine*) atau sering disebut sebagai pukat cincin dan jaring lingkaran tanpa kerut (KKP, Permen KP No.71/Permen KP/2016 ttg Jalur penangkapan ikan dan penempatan alat penangkapan ikan di WPP RI, 2016). *Gillnet*/jaring insang adalah jaring ikan dengan bentuk empat persegi panjang, memiliki mata jaring yang sama ukurannya pada seluruh jaring, dengan lebar jaring lebih pendek dibandingkan dengan panjangnya (Wikipedia, 2017). *Liftnet*/jaring angkat/*bouke ami* adalah alat tangkap berupa jaring yang cara pengoperasiannya dilakukan dengan menurunkan dan mengangkat secara vertikal (Iriani Melinda dan lain-lain, 2015), sedangkan pukat adalah semacam jaring yang besar dan panjang untuk menangkap ikan, yang dioperasikan secara vertikal dengan menggunakan pelampung di sisi atasnya dan pemberat di sebelah bawahnya (Wikipedia, Pukat, 2018).



Gambar 2.7. *Purse Seine* (Alat Tangkap : PURSE SEINE (Pukat Cincin), 2016)



Gambar 2.8. *Gillnet* (Runny, 2017)



Gambar 2.9. *Liftnet* (Wikipedia, Fishing vessel)



Gambar 2.10. *Pukat Harimau/Trawl* (detikFinance, 2015)

Alat penangkap ikan jenis jaring lingkar, *gillnet* dan pukat digunakan pada kapal ikan mulai dari ukuran kecil sampai dengan ratusan GT. Pada pembahasan tentang kapal penangkap ikan selanjutnya akan dijelaskan lebih detail tentang kapal penangkap ikan jenis *purse seine* dan *gillnet*, namun tidak dibahas mengenai kapal *liftnet* dan pukat. Kapal *liftnet* tidak dibahas mengingat kapal yang digunakan adalah kapal ukuran kecil, yaitu sampai dengan 30 GT, sedangkan kapal pukat sudah tidak lagi diijinkan untuk digunakan sebagai alat tangkap ikan di Indonesia (KKP, Permen KP No.71/Permen KP/2016 ttg Jalur penangkapan ikan dan penempatan alat penangkapan ikan di WPP RI, 2016).

c) Alat tangkap ikan kategori perangkap.

Yang termasuk dalam alat tangkap ikan kategori perangkap antara lain: bubu, *stow net*, *muro ami* dan seser. Bubu adalah alat perangkap ikan yang dibuat dari bahan dasar potongan bambu yang dipecah kecil-kecil, tali plastik dan tempurung kelapa sebagai penutup di belakang. Bahan-bahan tersebut dijalin sedemikian rupa sehingga menghasilkan bentuk yang bermacam-macam, antara lain seperti rudal, silinder, kerucut, trapesium dan lain-lain.

Jenis bubu yang sudah dikenal antara lain bubu dasar, bubu apung dan bubu hanyut. Bubu dasar (*ground fish pots*), yaitu bubu ambai dan bubu apolo dipasang di dasar laut, digunakan untuk menangkap ikan-ikan demersal (ikan yang hidup di dasar) sedangkan bubu apung (*floating fish pots*) dan bubu hanyut (*drifting fish pots*) digunakan untuk menangkap ikan-ikan pelagis.



Gambar 2.11. Bubu (Ardiyanto, 2015)

Stow net/tuguk bilis adalah jenis perangkap ikan berupa kantong tuguk yang berfungsi sebagai penghadang ikan hanyut. Kantong tuguk terbuat dari waring (bahan polyurethane) yang dijalin sehingga membentuk corong (kerucut). *Stow net* dipasang pada perairan dengan arus yang deras dengan posisi menghadang arus, agar ikan terbawa oleh arus dan terperangkap masuk ke kantong tuguk (Sidarta, 2005).



Gambar 2.12. *Stowe net* (FAO, 2019)

Muro ami berasal dari bahasa Jepang “*muro*” dan “*ami*”. *Ami* artinya jaring sedangkan *muro* adalah sebangsa ikan carangidae (Suban dan Barus 1989). Dalam pengoperasian *muro ami*, diperlukan 3-5 buah kapal, dimana satu kapal berfungsi untuk membawa kantong, sedangkan dua kapal lainnya membawa sayap/kaki jaring masing-masing satu buah. Kapal-kapal tersebut juga membawa personel penyelam untuk menggiring/menghalau ikan ke tempat dimana jaring berada (Ribka ruji raspati 2008). Penggunaan jaring *muroami* memiliki resiko tinggi. Para nelayan yang menyelam hingga kedalaman 40 meter kadang tak mengikuti prosedur selam. Apalagi mereka masih menggunakan alat tradisional macam kompresor. Ancaman kelumpuhan hingga kematian mengintai para nelayan *muroami*. Para pemerhati lingkungan juga menilai jaring *muroami* berpotensi merusak terumbu karang. Tali-tali jaring merusak kelangsungan terumbu karang. Ukuran mata jaring yang kecil juga memerangkap ikan-ikan kecil. Padahal secara ekologis pertumbuhan ikan terumbu karang lebih lambat dibanding ikan permukaan (Liputan6, 2008). Oleh karena itu *muro ami* termasuk alat tangkap yang dilarang (KKP, 2016).



Gambar 2.13. *Muro ami* (Blogs, 1986)

Alat tangkap ikan dengan kategori perangkap tidak dibahas secara khusus dalam tesis, mengingat perangkap merupakan alat tangkap ikan tradisional yang tidak digunakan di laut dalam, sedangkan armada perikanan nantinya direncanakan untuk menangkap ikan di area sampai dengan ZEE.

d) Alat penangkap ikan penjepit/melukai.

Alat penangkap ikan dengan kategori penjepit atau melukai, antara lain tombak dan panah. Umumnya digunakan di pesisir pantai untuk menangkap ikan pelagis maupun demersal. Ada pula yang digunakan di tengah laut, umumnya untuk menangkap mamalia besar (kumparanNEWS, 2017).



Gambar 2.14. Menangkap ikan dengan tombak (kumparanNEWS, 2017)

Alat tangkap ikan dengan penjepit/melukai tidak dibahas armada perikanan, mengingat alat tersebut merupakan alat tangkap ikan tradisional yang tidak digunakan di laut dalam, sedangkan armada perikanan nantinya direncanakan untuk menangkap ikan di area sampai dengan ZEE.

2. Jenis kapal penangkap ikan yang digunakan dalam armada perikanan.

Jenis kapal penangkap ikan yang digunakan dalam armada perikanan didasarkan pada kriteria bahwa kapal harus aman berlayar di area sampai dengan ZEE, oleh karena itu maka kapal yang dilibatkan harus memiliki ukuran 30 GT ke atas (KP, 2012).

Jenis-jenis kapal penangkap ikan yang digunakan dalam armada perikanan yaitu:

a) Kapal *Pole and Line*

Kapal *Pole and Line* adalah kapal penangkap ikan yang menggunakan alat tangkap berupa *pole and line*/pancing gandar. Pada awalnya penangkapan ikan menggunakan *pole and line* ini menggunakan perahu kecil yang sering juga disebut perahu jukung, kemudian berkembang menjadi perahu dayung, perahu layar dan akhirnya berkembang menjadi perahu bermesin dan kapal besar (Nina, 2018).

Kapal penangkap ikan jenis ini memiliki ciri khas adanya bagian yang lebar di haluan kapal (tipe Jepang). Bagian yang lebar ini digunakan para pemancing untuk duduk dan memancing ikan. Karena menggunakan kail, maka kemampuan individu merupakan faktor penting dalam menuai keberhasilan.

Pole and Line disebut juga pancing gandar, karena pancing ini menggunakan gandar/walesan/joran/pole. Pada pengoperasiannya, alat ini dilengkapi dengan umpan, bisa berupa umpan hidup maupun umpan mati. Alat tangkap ikan jenis ini merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan, karena ikan ditangkap satu persatu dan selektif, sehingga sumber daya ikan terjamin kelestariannya. Disamping ramah lingkungan, alat tangkap jenis ini juga menghasilkan ikan dengan kualitas yang baik, karena badan ikan yang ditangkap tidak rusak dan hanya sedikit darah yang keluar. Darah yang keluar dari tubuh ikan akan menimbulkan keasaman sehingga ikan lebih cepat membusuk.

Berikut ini disampaikan hal-hal terkait dengan kapal dan alat tangkap *pole and line*.

1) Bagian-bagian dari alat tangkap *pole and line*.

Bagian-bagian dari alat tangkap *pole and line* secara umum adalah sebagai berikut (Sona, 2014):

- (a) Joran/*pole*. Joran terbuat dari bambu atau bahan lain yang memiliki elastisitas yang baik, antara lain serat plastik, karbon atau fiberglass.

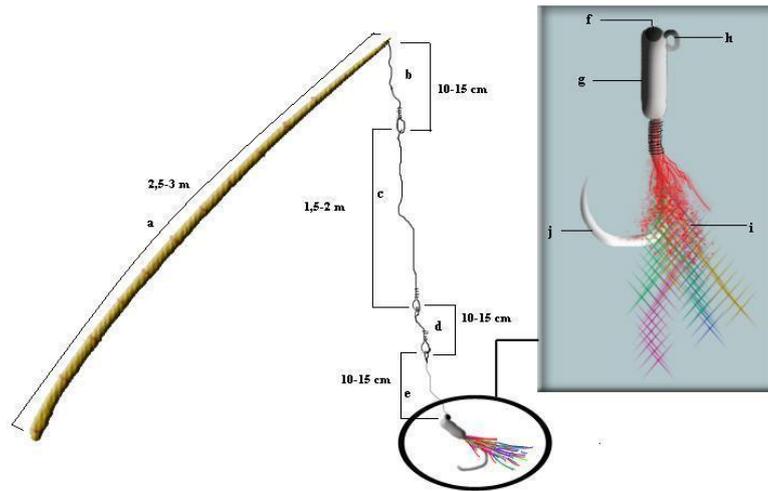
(b) Tali pancing/*line*. Tali pancing terdiri dari tiga bagian, yaitu:

(1) Tali kepala (tali sekunder), adalah tali yang berada di bagian paling atas dan langsung berhubungan dengan tali utama dengan menggunakan simpul mata, terbuat dari bahan serat berupa nylon atau dari bahan tenggelam seperti kawat baja (*wire leader*). Fungsi tali sekunder adalah untuk mencegah terputusnya tali utama dengan mata pancing akibat dari gigitan ikan.

(2) Tali utama (*main line*), terbuat dari bahan serat sintesis (*polyethylene*) atau dari *polyamide* berupa nylon yang pada ujungnya dibuat simpul mata.

(3) Tali pengikat, adalah tali yang berhubungan langsung dengan mata pancing, terbuat dari nylon dan pada bagian ujungnya yang berhubungan dengan tali utama dibuat simpul utama

(c) Mata pancing/*hook*. Mata pancing yang digunakan adalah mata pancing yang tidak berkait balik. Fungsi kait tidak berbalik ini adalah agar ikan yang ditangkap tidak sulit terlepas dari kait. Pada bagian atas dari mata pancing terdapat pemberat yang terbuat dari bahan timah yang dilapis nikel, yang menimbulkan efek mengkilat sehingga menarik perhatian ikan yang akan ditangkap.



Gambar 2.15. Sketsa Konstruksi *Pole and Line* (Sona, 2014)

2) Kelengkapan dalam unit penangkapan ikan.

(a) Kapal.

Kapal *pole and line* sering digunakan di daerah Maluku dan Indonesia bagian Timur dan dikenal dengan nama *Huhate*. Menurut Ardidja (2010), tipe kapal *pole and line* terdiri dari dua tipe, yaitu tipe Amerika dan tipe Jepang. Jenis kapal yang sering digunakan dalam operasi penangkapan ikan di Indonesia adalah tipe Jepang. Hal ini dapat dilihat dari konstruksi dan bangunan kapal dimana pada bagian haluan kapal terdapat deck yang lebar untuk tempat para pemancing melakukan proses pemancingan (pada tipe Amerika, pemancingan dilakukan di buritan). Deck pemancing dibuat sedemikian sehingga pemancing dapat bergerak dengan leluasa serta mudah untuk melihat langsung ke air laut dan ikan yang akan dipancing. Pinggiran deck harus dirancang dengan baik agar cukup aman dan meminimalkan resiko jatuhnya pemancing ke laut (Nina, 2018).

Kapal *pole and line* dilengkapi dengan palkah penyimpanan umpan hidup (*life bait tank*). Palkah

penyimpanan tersebut dilengkapi dengan pompa sirkulasi yang terhubung dengan sistem air laut dari luar kapal, sehingga air di dalam palkah selalu segar dan ikan di dalamnya tetap hidup (Nina, 2018).

Kapal *pole and line* harus memiliki bentuk yang *streamline*, mampu berolah gerak dan kecepatan yang tinggi (di atas 10 knot) serta memiliki stabilitas kapal yang baik, guna mengikuti dan mengejar sekumpulan ikan yang bergerak secara dinamis dan kecepatan tinggi (Sona, 2014).

Menurut Malangjoedo (1978) letak dan kayanya *fishing ground* yang akan dijadikan daerah operasi penangkapan akan menentukan pula jenis dan ukuran kapal yang akan dipergunakan. Selanjutnya dikatakan bahwa ada tiga kelompok ukuran kapal *pole and line* yakni:

- Kapal ukuran kecil yakni 7 sampai dengan 15 GT, jarak operasinya kurang dari 30 mil dan tanpa pengawetan.
- Kapal ukuran sedang, yaitu antara 15 sampai dengan 30 GT. Jarak operasinya 30 sampai dengan 50 mil dengan pengawetan es dan lama operasi kurang dari 5 hari.
- Kapal ukuran besar yakni 100 GT ke atas, lama operasinya bisa sampai 40 hari atau lebih dengan pengawetan dilengkapi dengan palkah pendingin (*freezer*)

Menurut Ben-Yami, FAO, (1980) dalam perkembangannya hulahate dapat diklasifikasikan ke dalam 3 (tiga) kategori yaitu:

- Huhate industri. Dalam operasi penangkapan menggunakan kapal dengan ukuran lebih dari 100

GT, dengan bahan kapal terbuat dari besi dan dilengkapi dengan palkah pendingin (*freezer*).

- Huhate skala besar . Dalam operasi penangkapan menggunakan kapal dengan ukuran mulai dari 10 sampai dengan 100 GT, kebanyakan kapal terbuat dari kayu atau fiberglass.
- Huhate skala kecil. Dalam operasi penangkapan menggunakan kapal dengan ukuran 5 sampai dengan 10 GT, terbuat dari kayu atau fiberglass.

(b) Pemancing.

Dalam operasi penangkapan ikan, pemancingan dilakukan oleh personel yang telah memiliki keahlian khusus, terpisah dari personel yang bertugas sebagai juru mudi, juru mesin, dan anak buah kapal (ABK). Pemancing I adalah pemancing paling unggul dengan kecepatan mengangkat mata pancing berikan sebesar 50-60 ekor per menit. Pemancing I diberi posisi di bagian haluan kapal, dimaksudkan agar lebih banyak ikan tertangkap. Pemancing II diberi posisi di bagian lambung kiri dan kanan kapal. Sedangkan pemancing III berposisi di bagian buritan, umumnya adalah orang-orang yang baru belajar memancing dan pemancing berusia tua yang tenaganya sudah mulai berkurang atau sudah lamban.

(c) Alat Bantu Penangkapan

- Alat navigasi elektronik.

Yang dimaksud dengan alat navigasi elektronik disini adalah *radar*, *Radio Direction Finder (RDF)* dan *fish finder*. Alat navigasi ini akan sangat membantu menemukan kawanan ikan yang bergerak dinamis dari satu tempat ke tempat lainnya dengan kecepatan tinggi. Manakala kawanan ikan telah

ditemukan maka para pemancing dapat segera bersiap-siap untuk menjalankan aksinya.



Gambar 2.16. Radar dan Fish finder (kucari, 2019)

- Rumpon.

Rumpon termasuk dalam alat bantu penangkapan ikan dengan metode *pole and line*, dimana alat bantu ini sangat berguna untuk mengumpulkan kawanan ikan. Rumpon harus dipasang jauh hari sebelum operasi penangkapan dilakukan. Dengan adanya rumpon maka nelayan *pole and line* tidak perlu menggunakan ikan hidup sebagai umpan namun cukup dengan semprotan air yang dilakukan secara kontinyu.



Gambar 2.17. Rumpon (Sudin, 2018)

- Semprotan air.

Penyemprot air yang terbuat dari pipa yang diletakkan pada bagian tepi kapal yaitu dibawah para-para. Penyemprot air ini digunakan untuk menyemprotkan air ke arah sekawan ikan agar kawanan ikan tersebut mengira air yang jatuh adalah umpan yang disebar sehingga mudah bagi pemancing untuk menangkapnya.

- Tangki umpan hidup.

Kapal *pole and line* juga dilengkapi dengan tangki umpan hidup. Tangki tersebut dilengkapi dengan sistem sirkulasi air laut sehingga umpan yang berupa ikan pelagis kecil di dalamnya dapat tetap hidup. Umpan hidup tersebut berguna untuk mengelabui sekawan ikan yang bergerak dinamis sehingga mudah ditangkap. Pengelepasan umpan bersamaan dengan disemprotkannya air dari tepi kapal.

- Mesin pemancing.

Mesin pemancing ini berfungsi untuk menggantikan pemancing. Mesin pemancing diletakkan di bagian pinggir lambung kapal. Ada sebagian pendapat yang mengatakan bahwa penggunaan mesin ini lebih efektif dari tenaga manusia. Mesin pemancing ini jarang dijumpai di Indonesia.



Gambar 2.18. Mesin pemancing (Elkusla, 2015)

(d) Umpan

Umpan pada teknik pemancingan hulahate tidak dikaitkan pada kail, melainkan ditaburkan hidup-hidup di sekeliling kapal, ketika tiba di *fishing ground*. Tujuannya adalah untuk menarik kawanan ikan yang akan ditangkap serta untuk mempertahankan agar kawanan itu selalu berada di sekitar kapal, sementara para pemancing mengayunkan alat pemancingnya. Mengingat jumlah umpan hidup yang dibawa sangat terbatas, maka perlu dilakukan penghematan agar penangkapan dapat terus dilakukan (Nina, 2018).

Pada sebagian daerah, umpan dikaitkan pada mata pancing. Umpan yang dikaitkan bisa berupa umpan benar (*true bait*) maupun umpan buatan (*imitation*). Umpan benar yang digunakan dapat berupa ikan hidup maupun ikan mati. Ikan yang dijadikan umpan biasanya berupa ikan pelagis kecil, antara lain: Lemuru (*Sardinella sp*), Layang (*Decopterus sp*) dan Kembung (*Rastrelliger sp*), sedangkan umpan buatan yang digunakan biasanya berupa guntingan/potongan rafia kecil-kecil berwarna merah atau biru, sehingga menyerupai ikan umpan sebenarnya. Pemilihan jenis umpan ini tergantung jenis ikan yang akan ditangkap. Untuk menangkap cakalang lebih disukai menggunakan umpan benar yang masih hidup, meskipun terkadang digunakan juga umpan imitasi, sedangkan untuk menangkap tengiri sering digunakan umpan benar yang telah mati.

3) Teknik operasi penangkapan ikan dengan *pole and line*.

(a) Persiapan.

Tahap persiapan ini dilakukan sebelum kapal berangkat untuk mencari kawanan ikan/*fishing ground*.

Hal-hal yang perlu dipersiapkan antara lain :

- Merangkai alat pancing.
- Es/freon yang digunakan untuk menyimpan ikan hasil tangkapan agar lebih awet.
- Umpan hidup, biasanya menggunakan ikan teri atau pelagi lainnya.
- Gayung atau ember, kaleng, jaring tangguk, seser dimana alat tersebut yang berguna dalam hal membantu kelancaran operasi penangkapan yaitu untuk menyebarkan umpan hidup.
- Joran/gandar yang telah dirangkai sesuai dengan sejumlah pemancing beserta cadangannya.
- Bahan bakar dan minyak licir untuk berangkat sampai dengan kembali dari *fishing ground*.
- Bahan makanan, air tawar dan obat-obatan untuk anak buah kapal
- Alat-alat lain yang dapat membantu kelancaran operasi penangkapan.
- Surat-surat kapal: IUP, SPI, SIPI, SIB dan surat-surat lainnya.
- Suku cadang permesinan dan peralatan pancing.

(b) Mencari *fishing ground*.

Setelah semua perlengkapan dan ABK siap, maka kapal diberangkatkan untuk mencari kawanan ikan atau menuju tempat yang sudah disiapkan rumpon. Untuk mencari kawanan ikan dapat dibantu dengan alat navigasi elektronik dan atau memperhatikan kawanan burung laut.

(c) Teknik Pemancingan.

Setelah sampai pada *fishing ground* maka para pemancing bersiap- siap untuk melakukan pemancingan. Pertama kali yang dilakukan adalah penglepasan umpan

hidup sebagai pengelabuan, agar ikan yang akan ditangkap mendekat ke arah kapal sehingga lebih mudah dijangkau oleh pemancing.

Dalam penglepasan umpan hidup harus dilakukan secara efektif dan efisien agar tidak banyak terbuang. Pada saat bersamaan kran penyemprot air laut dibuka, sehingga ikan meloncat-loncat dan mudah untuk dipancing.

Kegiatan pemancingan ini dilakukan dengan menjatuhkan pancing ke atas permukaan air dan apabila disambar oleh sekawanan ikan, dengan cepat diangkat melalui atas kepala pemancing dan secara otomatis terlempar ke dalam dek kapal. Hal demikian dilakukan hingga berulang-ulang.

4) Hal – hal yang mempengaruhi operasi penangkapan.

Sukses atau tidaknya operasi penangkapan dipengaruhi oleh hal-hal sebagai berikut:

(a) Kelengkapan alat bantu penangkapan.

Apabila alat bantu penangkapan yang diperlukan tidak lengkap, maka akan menghambat operasi penangkapan, sehingga mempengaruhi hasil tangkapan.

(b) Waktu Penangkapan.

Penangkapan dengan *pole and line* ini juga tergantung dari waktu penangkapan. Waktu optimal penangkapan ikan yaitu sekitar pukul 09.00 dan pukul 15.00.

(c) Musim ikan.

Musim ikan tergantung pada siklus migrasi ikan. Migrasi ikan dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal dan internal ikan. Yang dimaksud faktor eksternal antara lain (ihsanul, 2011):

- Pergerakan matahari. Ikan cenderung membentuk kelompok kecil pada siang hari dan menyebar pada malam hari.

- Musim panas dan dingin. Ikan pelagis biasanya menuju ke perairan lebih dangkal atau dekat permukaan selama musim panas/kemarau dan menuju perairan lebih dalam pada musim dingin/hujan.
- Kedalaman perairan.
- Kadar garam perairan (untuk tuna di atas 30 ‰)
- Perairan bebas pencemaran dan sampah.

Sedangkan faktor internal disini antara lain:

- Insting. Ikan akan kembali ke daerah asal mereka meski menetas dan tumbuh dewasa di daerah yang jauh dari asalnya (Ihsanul, 2011).
- Saat bertelur. Ikan cakalang melakukan migrasi sebagai proses untuk pematangan gonad sehingga mampu memijah/melepaskan telur (Ihsanul, 2011).

Untuk tuna, hampir sepanjang tahun dapat ditangkap. Namun karena siklus migrasi yang telah diketahui, maka musim tuna dapat diketahui sebagai berikut (Ady):

- Bulan Januari dan Agustus: Samudera Indonesia tengah.
- Bulan Februari dan Maret: Sebelah barat Sumatera.
- Bulan April: Daerah Andaman dan Nicobar.
- Bulan Mei, Oktober sampai dengan Desember: Sebelah barat Australia.
- Bulan Juni dan September: Nusa Tenggara.
- Bulan Juli dan September: Sebelah selatan Jawa.

(d) Ketrampilan memancing.

Metode penangkapan ikan dengan pole and line sangat mengandalkan ketrampilan pemancing. Pemancing yang trampil akan lebih efisien menggunakan waktunya untuk mendapatkan ikan sebanyak banyaknya. Meskipun di

beberapa negara telah menggunakan mesin pemancing sebagai pengganti tenaga pemancing, namun nelayan di Indonesia lebih memilih menggunakan tenaga manusia sebagai pemancing karena memiliki *feeling* yang mana tidak dimiliki oleh mesin pemancing.

5) Daerah Pengoperasian

Daerah penangkapan untuk tuna dipengaruhi oleh arus dan suhu perairan. Setiap jenis ikan memiliki suhu optimum, antara lain:

- (a) Blue fin tuna dan Albacore suhu optimum berkisar 15–21C
- (b) Skipjack tuna cakalang, suhu optimum 19 -24C
- (c) Baby tuna atau tuna kecil atau yang sering disebut dengan tongkol, biasa hidup di suhu optimum 17-24 C.

6) Hasil Tangkapan

Pada dasarnya kapal *pole and line* digunakan untuk menangkap tuna, cakalang, tongkol dan tengiri. Hasil tangkapan selain tuna, cakalang, tongkol dan tengiri antara lain: Albacore (*Thunnus alalunga*), Mackerel (*Auxis tazard*), Bullet Mackerel (*Auxis rochei*), Bonito timur (*Sarda orientalis*) dan Kakap (*Lates calcarifer*).



Gambar 2.19. Kapal ikan *Pole and Line* (Safrudin Hasyim 2018)

b) Kapal *Longline*/jalur panjang.

Sesuai dengan namanya, kapal *longline* ini dilengkapi dengan sejumlah peralatan penangkap ikan berupa tali memanjang yang dimasukkan ke dalam laut, sehingga disebut dengan *longline*/jalur panjang. Rawai tuna merupakan rangkaian sejumlah pancing yang dioperasikan sekaligus. Satu tuna longliner biasanya mengoperasikan 1.000 – 2.000 mata pancing untuk sekali turun (Pahala Bahari Nusantara). Peralatan penangkap ikan *longline* terdiri main line (tali utama) dan branch line (tali cabang) yang dikaitkan pada tali utama tersebut. Pada tali cabang tersebut digantungkan mata pancing-mata pancing yang telah diberi umpan. Kapal *longline* didesain untuk beroperasi sampai di laut lepas, karena target penangkapannya adalah ikan-ikan pelagis besar, yaitu: tuna dan sejenisnya, sehingga dari sisi ukuran kapal, kapal long line harus memiliki ukuran aman untuk dapat beroperasi di laut lepas/*ocean going*, yaitu dari 30 GT ke atas (kumparanNEWS, 2017).

Berikut ini disampaikan beberapa hal terkait dengan kapal dan alat tangkap *longline*.

1) Bagian bagian dari peralatan *Longline*

Menurut dewan pimpinan pusat asosiasi tuna *longline* Indonesia (DPP-ATLI), *longline* terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut:

(a) Pelampung

- Pelampung bola. Pelampung bola biasanya terpasang pada ujung basket dari alatangkap. Pelampung bola ini terbuat dari bahan sintetik dengan diameter ± 35 cm dan ada pula yang lebih besar. Untuk *longline* dengan jumlah basket 70 buah maka jumlah pelampung bola yang digunakan adalah 68 buah, karena pada ujung terdapat pipa setinggi sekitar 25 cm dan stiker *scotlight* yang sangat berguna bila alat tersebut hilang maka mudah ditemukan. Untuk melindungi pelampung-

pelampung tersebut dari benturan yang dapat menyebabkan pecahnya pelampung, maka pelampung dibalut dengan anyaman tali *polyethylene* dengan diameter 5 mm.

- Pelampung bendera. Pelampung bendera merupakan pelampung yang pertama kali diturunkan pada waktu setting dilakukan. Biasanya diberi tiang (dari bambu atau bahan lain) yang panjangnya sekitar 7 m dan diberi pelampung. Supaya tiang ini berdiri tegak maka diberi pemberat.

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

- Pelampung *radio bouy*. Sebuah *radio bouy* dilengkapi dengan transmiter yang mempunyai frekuensi tertentu, dimana daerah transmisinya bisa mencapai sekitar 30 mil. Jika dalam pengoperasian *longline* menggunakan *radio bouy*, maka kapal harus dilengkapi dengan *radio direction finder* (RDF). Peralatan ini berfungsi untuk menunjukkan arah lokasi *radio bouy* dengan tepat pada waktu basket putus.

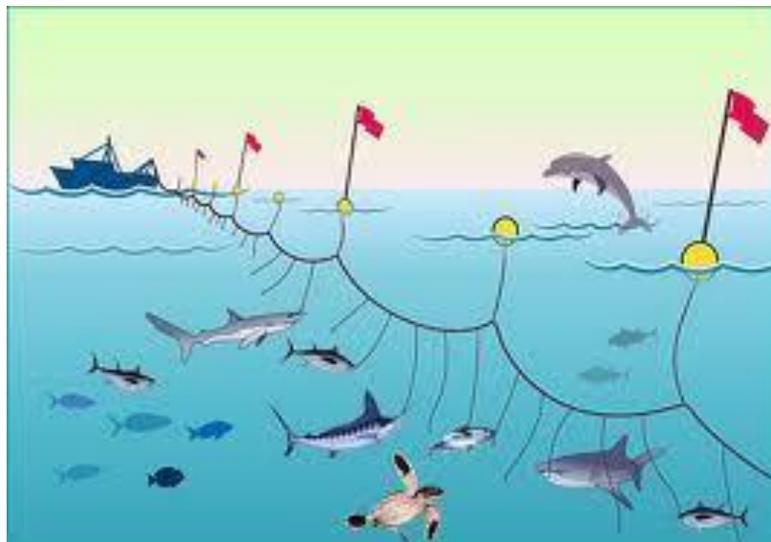
(b) Tali pelampung.

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

(c) Tali utama (*main line*)

Tali utama atau *main line* adalah bagian dari potongan-potongan tali yang dihubungkan antara satu dengan yang lain sehingga membentuk rangkaian tali yang sangat panjang. Tali utama harus cukup kuat karena menanggung beban dari tali cabang dan tarikan ikan yang terkait pada mata pancing. Pada kedua ujung main line dibuat simpul mata. *Main line* biasanya terbuat dari bahan kuralon yang diameternya 0,25 inci atau lebih.

(d) Tali cabang (*branch line*)



Gambar 2.20. Kapal ikan *Longline* (IKANTUNAKU 2012)

2) Kelengkapan dalam unit penangkapan ikan.

(a) Kapal

Sesuai referensi di atas, kapal yang digunakan untuk pengoperasian *longline* memiliki ukuran yang beragam, mulai dari ukuran 30 GT sampai ukuran kapal untuk skala industri (100 GT ke atas). Fungsi kapal adalah untuk sarana pengangkut alat tangkap, sarana operasi penangkapan dan pengangkut hasil tangkapan.

Kapal *longline* didesain untuk dipasang peralatan yang digunakan untuk operasi penangkapan. Alat-alat

tersebut meliputi: *line arranger*/penyusun tali utama, *line roller/line thrower*/mesin pembuang tali ke laut, *line hauler*/mesin penarik tali dari laut, *side roller*/roll penarik tali dari laut, *branch reel/branch line ace*/mesin penggulung tali cabang dari laut dan *conveyor*/ban berjalan (Nina, 2017).

(b) Personel *longline*.

Dalam operasi penangkapan ikan, *longline* dipersiapkan dan dioperasikan oleh personel kapal yang bertugas khusus menangani peralatan *longline* (biasanya adalah anggota departemen deck).

(c) Alat Bantu Penangkapan Ikan.

- Alat navigasi elektronik.

Yang dimaksud dengan alat navigasi elektronik disini adalah *radar*, *Radio Direction Finder (RDF)* dan *fish finder*. Alat navigasi ini akan sangat membantu menemukan kawanan ikan yang bergerak dinamis dari satu tempat ke tempat lainnya dengan kecepatan tinggi.

- *Line arranger*.

Pada kapal-kapal *longline* modern, dilengkapi alat bantu berupa *line arranger*. *Line arranger* adalah alat bantu penangkapan yang berfungsi sebagai penarik dan penyusun tali utama agar tertata rapi di dalam *main line tank* (BBPI Semarang, 2004). *Line arranger* biasanya ditempatkan diatas tangki penyimpanan tali utama (*main line tank*).

- *Line roller/line thrower*.

Line roller merupakan peralatan pelontar tali utama yang digerakkan dengan tenaga listrik hidrolik. Peralatan ini digunakan pada saat penebaran pancing.

- *Line hauler.*

Line hauler adalah mesin untuk menarik tali dari laut. Keberadaan alat ini mutlak diperlukan, karena tali yang telah ditebar tidak mungkin ditarik dengan menggunakan secara manual, karena selain berat, juga akan membutuhkan waktu yang lama sehingga tidak efisien (Nina, 2017).

Line hauler pada umumnya digerakkan dengan tenaga listrik hidrolik, dilengkapi dengan tuas pengatur kecepatan tarik agar memudahkan penarikan tali utama, terutama pada saat menaikkan ikan hasil tangkapan ataupun pada saat terjadi kekusutan tali.



Gambar 2.21. *Line Hauler* (Nina, 2017)

- *Side roller.*

Side roller digunakan pada saat menarik tali dari laut ke kapal.

Alat ini ditempatkan pada dinding atau tepi lambung kapal dan berfungsi untuk mengarahkan main line agar dapat mengarah ke line hauler. Bahan side roller terbuat dari baja stainless dan kerjanya secara aktif (Nur Bambang et al, 1999).

- *Branch reel/branch line ace* dan *buoy line ace*.

Branch reel adalah mesin untuk menggulung tali cabang dari laut. Alat ini ditempatkan pada geladak kerja di lambung kanan/kiri kapal, dibelakang *line hauler*. *Branch reel* pada umumnya menggunakan tenaga motor listrik.

Buoy line ace digunakan untuk menarik tali pelampung (*buoy line*) pada saat kegiatan *hauling*. *Branch line* dan *buoy line* yang sudah diangkat dari air segera dilepas dari tali utama kemudian digulung dengan *branch line ace*.

- *Conveyor*.

Ada dua jenis *conveyor* yang digunakan pada kapal *longline*, yaitu *slow conveyor* dan *branch line conveyor*. *Slow conveyor* merupakan alat bantu penangkapan berupa ban berjalan lamban, ditempatkan melintang kapal di bawah *line hauler*. Fungsi *line hauler* adalah menggeser tali utama yang telah ditarik *line hauler* agar tidak menumpuk dibawah *line hauler* tersebut. Pada saat *main line* bergeser mengikuti *conveyor*, *main line* ditarik oleh *line arranger* untuk disusun dan diatur pada tangki penyimpanan tali utama (Suwardiyono dan Nuryadi Sadono, 2004).

Branch line conveyor merupakan alat bantu penangkapan berupa ban berjalan, yang berfungsi untuk memindahkan atau menghantarkan peralatan tangkap, seperti *branch line*, pelampung, tali pelampung dari geladak kerja di depan ke gudang penyimpanan alat tangkap di buritan kapal dan sebagainya. Alat ini biasanya ditempatkan pada sisi kiri kapal.

- Rumpun.
Rumpun termasuk dalam alat bantu penangkapan ikan dengan metode *longline* (Nengah, 2015), dimana alat bantu ini sangat berguna untuk mengumpulkan kawanan ikan. Rumpun tersebut berfungsi sebagai tempat berlindung, mencari makan, memijah dan berkumpulnya ikan (Nengah, 2015).
- Alat-alat mekanik lain yang digunakan untuk memperlancar kegiatan penangkapan ikan, antara lain: catut potong, ganco, sikat baja, jarum pembunuh dan pisau.

(d) Umpan

Pada saat pengoperasian *longline*, umpan dikaitkan pada setiap mata pancing. Umpan yang dikaitkan berupa umpan benar/*true bait* dari jenis ikan-ikan pelagis kecil, dengan ukuran sekitar 15 cm atau lebih, antara lain: Lemuru (*Sardinella longiceps*), Belanak (*Mugil sp.*), Layang (*Decapterus sp.*), Kembung (*Restralliger sp.*), Banbeng (*Chanos chanos*) dan Pasific Sauri (*Cololabis saira*) (Subani-Barus, 1989).

Ikan tuna dan sejenisnya (tongkol, cakalang dan sebagainya) tidak menyukai umpan dalam bentuk irisan. Untuk memberikan kesan bahwa umpan kita hidup, diupayakan agar umpan utuh, segar dan tidak rusak.

3) Teknik Operasi Penangkapan Ikan

Menurut Subani Barus (1989) cara mengoperasikan *longline* adalah sebagai berikut :

- (a) Persiapan.

Tahap persiapan ini dilakukan sekitar satu minggu sebelum keberangkatan (Ady). Sebelum berangkat *fishing ground* harus ditentukan terlebih dahulu, agar dapat diprediksi kebutuhan perbekalan selama pelayaran.

Hal-hal yang perlu dipersiapkan antara lain:

- Merangkai alat pancing.
- Mempersiapkan umpan dengan jumlah yang sama dengan jumlah mata pancing yang akan dioperasikan.
- Selanjutnya anak buah kapal mengambil posisi masing-masing sesuai tugas dan kapal dikurangi kecepatannya secara bertahap sampai dengan 3-4 mil/jam.
- Es/freon yang digunakan untuk menyimpan ikan hasil tangkapan agar lebih awet.

(b) Mencari *fishing ground*.

Setelah semua perlengkapan dan ABK siap, maka kapal diberangkatkan untuk mencari kawanan ikan atau menuju tempat yang sudah disiapkan. Untuk mencari kawanan ikan dapat dibantu dengan alat navigasi elektronik dan atau memperhatikan kawanan burung laut.

(c) Teknik pemancingan.

- Kegiatan *setting*.

Pekerjaan *setting* dimulai dari mengeluarkan umpan dari palkah, mencairkan umpan, menjalankan mesin, menyambung antar bagian pancing dari *main line* ke *branch line*, memasang *snap*/kancing, bola tali, memasang umpan pada mata pancing, memasang pelampung pada tali bola, memasang radio buoy dan

lampu. Tali utama diikuti oleh tali pancing sekaligus mata pancing yang telah diberi umpan. Tali utama dilepaskan dan yang terakhir disambungkan dengan satuan rawai berikutnya melalui sepotong tali penyambung.

- Setelah *longline* dibiarkan selama 5-6 jam, *longline* ditarik kembali. Penarikan dilakukan dari bagian depan kapal dengan bantuan alat penarik (*line hauler*). Penarikan dimulai dari tiang bendera pada pelampung tanda serta pemberat. Selanjutnya tali utama, tali cabang beserta mata pancingnya juga di tarik ke atas geladak kapal.
- Bila pada mata pancing terdapat ikan yang tertangkap, maka segera dilepaskan oleh para nelayan.

4) Daerah pengoperasian

Daerah pengoperasian *longline* tergantung pada sasaran tangkap. Apabila ikan yang akan ditangkap adalah ikan yang hidup di kolom perairan, maka *longline* cukup dipasang pada kedalaman 50-350 m. Akan tetapi apabila yang akan ditangkap adalah ikan dasar laut, maka alat harus di pasang di dasar perairan (Dahuri 2001)

5) Hal – hal yang mempengaruhi operasi penangkapan

Sukses atau tidaknya operasi penangkapan dipengaruhi oleh hal-hal sebagai berikut:

(a) Kelengkapan alat bantu penangkapan.

Apabila alat bantu penangkapan yang diperlukan tidak lengkap, maka akan menghambat operasi penangkapan, sehingga mempengaruhi hasil tangkapan.

(b) Waktu *setting*.

Penangkapan dengan *longline* ini juga tergantung dari waktu *setting*. Waktu optimal untuk *setting* adalah sekitar pukul 2 sampai 3 pagi. Pada tali utama (*main line*) dipasang 5 sampai 6 lampu dan *radio buoy* sebanyak 12 sampai 13 buah. Tali yang di-*setting* terlebih dahulu adalah tali cabang untuk perairan laut dalam. Lama *setting* sekitar 5 jam, sedangkan panjang tali yang di-*setting* sekitar 100 mil (Ady).

(c) Waktu *hauling*.

Waktu pengoperasian *hauling*/penarikan *longline* dari laut, dimulai sekitar pukul 12 siang. Lama *hauling* adalah sekitar 12 sampai 18 jam. Saat *hauling* harus diperhatikan arah bentangan tali, keadaan hasil tangkapan dan dilakukan pemotongan tali yang kusut apabila diperlukan. Sambil dilakukan *hauling*, dilakukan pula pengaturan dan penyimpanan kembali *main line*, melepas *snap* dan menyimpan kembali peralatan *longline* pada tempatnya.

(d) Musim ikan.

Musim ikan tergantung pada siklus migrasi ikan. Migrasi ikan dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal dan internal ikan. Yang dimaksud faktor eksternal antara lain (ihsanul, 2011):

- Pergerakan matahari. Ikan cenderung membentuk kelompok kecil pada siang hari dan menyebar pada malam hari.
- Musim panas dan dingin. Ikan pelagis biasanya menuju ke perairan lebih dangkal atau dekat permukaan selama musim panas/kemarau dan

menuju perairan lebih dalam pada musim dingin/hujan.

- Kedalaman perairan.
- Kadar garam perairan (untuk tuna di atas 30 ‰)
- Perairan bebas pencemaran dan sampah.

Sedangkan faktor internal disini antara lain:

- Insting. Ikan akan kembali ke daerah asal mereka meski menetas dan tumbuh dewasa di daerah yang jauh dari asalnya (ihsanul, 2011).
- Saat bertelur. Ikan cakalang melakukan migrasi sebagai proses untuk pematangan gonad sehingga mampu memijah/melepaskan telur (ihsanul, 2011).

Untuk tuna, hampir sepanjang tahun dapat ditangkap. Namun karena siklus migrasi yang telah diketahui, maka musim tuna dapat diketahui sebagai berikut (Ady):

- Bulan Januari dan Agustus: Samudera Indonesia tengah.
- Bulan Februari dan Maret: Sebelah barat Sumatera.
- Bulan April: Daerah Andaman dan Nicobar.
- Bulan Mei, Oktober sampai dengan Desember: Sebelah barat Australia.
- Bulan Juni dan September: Nusa Tenggara.
- Bulan Juli dan September: Sebelah selatan Jawa.

6) Hasil Tangkapan

Jenis-jenis ikan hasil tangkapan *longline* antara lain :

- (a) Jenis-jenis tuna: *yellow fin*/madidahang (*Thunnus thynnus*), *big eye* (*Thunnus obesus*) , *southern blue fin* (*Thunnus maccoyii*) dan *albacore* (*Thunnus alalunga*).

(b) Jenis-jenis ikan tangkapan lain: cucut moro (*Isurus oxyrinchus*), setan (*Sarda chiliensis lineolata*), sail fish (*Istiophorus platypterus*), setuhuk/marlin (*Tetrapturus sp.*), pedang (*Xiphias gladius*), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), alu-alu (*Sphyraena barracuda*), layur (*Trichiurus lepturus*) dan tongkol (*Auxis thazard*) (Gumelar, 2003).

7) Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk menghindari *bycatch*/salah tangkap (WWF, 2011).

Kegiatan pengoperasian tuna *longline* perlu memperhatikan area-area yang secara karakteristik berpotensi tertangkapnya *bycatch*, antara lain:

- (a) Wilayah KKL memiliki jenis biodiversity biota laut yang tinggi dan harus dihindari karena dapat menangkap berbagai biota lain yang sudah terancam, seperti penyu.
- (b) Daerah jalur migrasi mamalia laut seperti paus dan lumba-lumba harus dihindari.
- (c) Lokasi yang ditetapkan pemerintah bukan sebagai daerah operasi tuna *longline*, misalnya karena musim memijah.

c) Kapal *Purse seine*

Kapal *purse seine* sesuai definisi di atas adalah kapal yang dilengkapi dengan alat penangkap ikan berupa jaring. *Purse Seine* juga disebut “pukat cincin” karena alat tangkap ini dilengkapi dengan sebuah “cincin”, yang mana “tali cincin” atau “tali kerut” dilewatkan di dalamnya. Fungsi cincin dan tali kerut/tali kolor ini sangat dibutuhkan pada waktu pengoperasian jaring. Dengan adanya tali kerut tersebut, jaring yang sebelumnya tidak berkantong akan menjadi berkantong pada saat akhir penangkapan (Ayodya, 1989).

Prinsip menangkap ikan dengan *purse seine* adalah dengan melingkari suatu kawanan ikan dengan jaring, setelah itu jaring bagian bawah dikerutkan, dengan demikian ikan-ikan terkumpul di bagian kantong. Dengan kata lain, dengan dikerutkannya bagian bawah jaring, akan memperkecil ruang lingkup gerak ikan. Ikan-ikan tidak dapat melarikan diri dan akhirnya terjatuh jaring.

Pada kapal ikan jenis *purse seine*, yang paling mudah diamati adalah adanya alat bantu berupa *power block* (pada kapal modern), sedangkan pada kapal tradisional (biasanya terbuat dari kayu) yang mudah diamati adalah adanya alat bantu berupa katrol/*crane*. *Power block* berfungsi untuk menarik jaring *purse seine* yang posisinya berada di belakang/buritan kapal, sedangkan fungsi katrol adalah menarik tali ris bawah pada alat tangkap *purse seine*.



Gambar 2.22. Kapal ikan *Purse seine* (KKP 2016)

Berikut dibahas hal-hal umum terkait dengan kapal ikan *purse seine*:

1) Peralatan yang digunakan.

Peralatan yang digunakan dalam menangkap ikan dengan *purse seine* adalah :

(a) Jaring.

Nama bagian jaring ini belum “fix”, namun secara umum dibagi dalam tiga bagian, yaitu (Nina, 2018):

- Jaring utama, bahan nilon 210 D/9 diameter 1”
- Jaring sayap, bahan dari nilon 210 D/6 diameter 1”
- Jaring kantong, diameter 3/4”

Srampatan/lipatan dipasang pada bagian pinggir jaring yang fungsinya untuk memperkuat jaring pada saat dioperasikan, terutama pada waktu penarikan jaring. Bagian ini langsung dihubungkan dengan tali temali. Srampatan dipasang pada bagian atas, bawah, dan samping dengan bahan dan ukuran mata yang sama, yakni PE 380 (12, #1”). Sebanyak 20,25 dan 20 mata.

(b) Tali temali

Tali temali yang digunakan pada alat tangkap *purse seine* terdiri dari bermacam-macam jenis dan bahan. Jenis tali temali yang digunakan antara lain:

- Tali pelampung, terbuat dari *poly ethylene* (PE).
- Tali ris atas, bahan PE.
- Tali ris bawah, bahan PE.
- Tali pemberat, bahan PE.
- Tali kolor, bahan kuralon.
- Tali slambar, bahan PE.

(c) Pelampung.

Terdapat dua jenis pelampung yang digunakan, yaitu pelampung jenis Y-50 dipasang pada pinggir kiri dan kanan

sebanyak ± 600 buah dan pelampung Y-80 dipasang di tengah sebanyak ± 400 buah.

(d) Pemberat.

Digunakan pemberat dari timah hitam sebanyak sekitar 700 buah, dipasang pada tali pemberat.

(e) Cincin.

Cincin terbuat dari baja dengan diameter lubang 11,5 cm, digantungkan pada tali pemberat dengan seutas tali dengan panjang 1 meter dan jarak 3 meter pada setiap cincin. Kedalam cincin ini dimasukkan tali kolor (Nina, 2018).

2) Kelengkapan dalam unit penangkapan ikan.

(a) Kapal

Dengan menggunakan *one boat system*, cara operasi menjadi lebih mudah. Pada operasi malam hari lebih mungkin menggunakan lampu untuk mengumpulkan ikan pada *one boat system*. Dengan *one boat system* memungkinkan penggunaan kapal lebih besar, dengan demikian area operasi menjadi lebih luas dan daya akan lebih besar, yang menyebabkan kecepatan melingkari kawanan ikan juga akan lebih besar.

(b) Personel *purse seine*.

Dalam operasi penangkapan ikan, *purse seine* dipersiapkan dan dioperasikan oleh personel kapal yang bertugas khusus menangani peralatan *purse seine* (biasanya adalah anggota departemen deck).

Jumlah personel yang dibutuhkan untuk pengoperasian setiap unit penangkapan ikan tergantung dari ukuran kapal dan tingkat teknologi yang digunakan. Unit penangkapan *purse seine* paling banyak menyerap tenaga kerja, disebabkan kapal *purse seine* dapat berukuran besar dan jarak jangkauan yang lebih jauh (Indrawatit, 2000).

(c) Alat bantu penangkapan

Dalam melaksanakan operasi, kapal *purse seine* dibantu oleh alat-alat bantu penangkapan, yaitu:

- Alat navigasi elektronik.

Yang dimaksud dengan alat navigasi elektronik disini adalah *radar*, *Radio Direction Finder (RDF)* dan *fish finder*. Alat navigasi ini akan sangat membantu menemukan kawanan ikan yang bergerak dinamis dari satu tempat ke tempat lainnya dengan kecepatan tinggi.

- Lampu.

Fungsi lampu untuk penangkapan adalah untuk mengumpulkan kawanan ikan kemudian dilakukan operasi penangkapan dengan menggunakan *purse seine*. Jenis lampu yang digunakan bermacam-macam, seperti oncor (obor), petromaks, lampu listrik (penggunaannya masih sangat terbatas hanya untuk usaha penangkapan dari perikanan industri) (Nina, 2018).

- Rumpon.

Rumpon merupakan suatu bangunan/konstruksi yang menyerupai pepohonan, dipasang/ditanam di suatu tempat ditengah laut. Pada prinsipnya rumpon terdiri dari empat komponen utama, yaitu : pelampung (*float*), tali panjang (*rope*) dan atraktor (pemikat) dan pemberat (*sinkers / anchor*) (Nina, 2018).

Yusfiandayani (2004) menyatakan bahwa dalam melakukan pemasangan rumpon perairan dalam terdapat hal-hal yang harus diperhatikan, antara lain:

- Tidak boleh mengganggu alur pelayaran
- Jarak pemasangan antar rumpon tidak boleh kurang dari sepuluh (10) mil laut.
- Tidak boleh mengganggu pergerakan ikan di perairan laut.
- Tidak boleh dipasang pada kedalaman perairan kurang dari 200 meter
- Tidak boleh dipasang dengan jarak kurang dari 12 mil laut diukur dari garis pasang surut terendah pada waktu air surut dari setiap pulau.
- Cara pemasangan rumpon tidak boleh mengakibatkan efek pagar (zig zag), yang dapat mengancam kelestarian jenis ikan.

3) Metode Penangkapan Ikan

Pada umumnya jaring dipasang dari bagian belakang kapal (buritan) meskipun ada juga yang memasang di samping kapal. Urutan operasi dapat digambarkan sebagai berikut (Nina, 2018):

(a) Persiapan.

Tahap persiapan ini dilakukan untuk mempersiapkan segala sesuatunya agar operasi berjalan lancar tanpa ada hambatan yang berarti. Untuk memprediksi kebutuhan perbekalan selama berlayar, maka *fishing ground* harus ditentukan terlebih dahulu, agar tidak terjadi kekurangan pasokan bekal.

Hal-hal yang perlu dipersiapkan antara lain:

- Memastikan agar peralatan *power block/crane* dapat berfungsi dengan baik.
- Mempersiapkan jaring, tali temali, pelampung, pemberat dan cincin dalam kondisi layak digunakan.

- Selanjutnya anak buah kapal mengambil posisi masing-masing sesuai tugas dan kapal dikurangi kecepatannya secara bertahap sampai dengan 3-4 mil/jam.
- Es/freon yang digunakan untuk menyimpan ikan hasil tangkapan agar lebih awet.

(b) Mencari *fishing shoal*.

Setelah semua perlengkapan dan ABK siap, maka kapal diberangkatkan untuk mencari kawanan ikan atau menuju tempat yang sudah disiapkan. Ini dapat dilakukan berdasarkan pengalaman sebelumnya, seperti: adanya perubahan warna permukaan air laut karena kawanan ikan berenang di dekat permukaan air, ikan-ikan yang melompat di permukaan sehingga terlihat riak-riak kecil karena kawanan ikan yang berenang dekat permukaan, buih-buih di permukaan laut akibat udara-udara yang dikeluarkan ikan, burung-burung yang menukik dan menyambar-nyambar permukaan laut dan sebagainya.

Hal-hal tersebut biasanya terjadi pada dini hari sebelum matahari keluar atau senja hari setelah matahari terbenam, dimana kawanan ikan-ikan tersebut terlihat aktif naik ke permukaan laut. Namun dewasa ini, dengan adanya berbagai alat bantu navigasi, seperti halnya *fish finder*, akan sangat membantu menemukan *fishing shoal*, sehingga waktu operasinya tidak lagi terbatas pada dini hari atau senja hari, namun siang haripun jika kawanan ikan diketemukan dapat segera memasang jaring.

Pada operasi malam hari, untuk mengumpulkan/menaikkan ikan ke permukaan laut dilakukan dengan menggunakan cahaya. Dari alat bantu *fish finder* bisa diketahui pula kedalaman dari kawanan ikan tersebut,

demikian juga besar dan densitasnya. Setelah posisi ditentukan, barulah lampu dinyalakan (*light intensity*) dengan intensitas berbeda-beda, tergantung dari besarnya kapal, kapasitas sumber cahaya dan pada sifat *phototaxis* positif ikan yang menjadi obyek tangkapan.

(c) Teknik penangkapan.

Setelah *fishing shoal* ditemukan, perlu diketahui pula *swimming direction*, *swimming speed* dan *density* dari ikan. Setelah semuanya diketahui, kemudian diperhitungkan pula arah, kekuatan, kecepatan angin, dan arus. Sesudah hal-hal di atas diperhitungkan barulah jaring dipasang. Penentuan keputusan ini harus dengan cepat, mengingat ikan yang menjadi obyek terus dalam keadaan bergerak, baik oleh kehendaknya sendiri maupun akibat dari bunyi-bunyi kapal, jaring yang dijatuhkan dan lain sebagainya. Tak boleh luput pula dari perhitungan adalah keadaan dasar perairan, dengan dugaan bahwa ikan-ikan yang terkepung berusaha melarikan diri menghindari dari jaring (pada umumnya ke tempat kedalaman) sehingga arah perentangan jaring harus pula dapat menghadang ikan-ikan yang terkepung tersebut. Dalam waktu melingkari kawanan ikan, kapal dijalankan dengan kecepatan tinggi, agar kawanan ikan segera terkepung. Setelah sebagian besar kawanan ikan tertangkap, mulailah *purse seine* ditarik perlahan sedemikian sehingga bagian bawah jaring akan tertutup. Melingkari kawanan ikan dengan jaring adalah dengan tujuan supaya ikan-ikan tidak dapat melarikan diri ke arah horisontal, sedangkan tujuan menarik *purse line* adalah untuk mencegah ikan-ikan supaya tidak dapat melarikan diri ke bawah. Setelah *purse line* ditarik, barulah *float line* serta tubuh jaring (*wing*) dan ikan-ikan yang terkumpul ditarik ke atas kapal.

Pada umumnya nelayan mengoperasikan 2 sampai dengan 4 kali sehari, hal ini tergantung dari jumlah ikan yang tertangkap. Bila hasilnya banyak maka operasi penangkapan sampai dengan penyimpanan hasil ke dalam palkah relatif membutuhkan waktu yang lama, sehingga dalam satu hari hanya melakukan dua kali penangkapan. Demikian sebaliknya bila hasil tangkapan sedikit maka operasi penangkapan sampai dengan penyimpanan memerlukan waktu yang sedikit pula, sehingga dalam satu hari dapat dioperasikan purse seine lebih dari empat kali (Mallawa, 2012).

4) Daerah pengoperasian.

Purse seine dapat digunakan di *fishing ground* dengan kondisi sebagai berikut:

- (a) Jumlah ikan dalam *fish shoal* melimpah.
- (b) Kedalaman perairan lebih dalam dibandingkan dalamnya jaring.
- (c) Kondisi laut bagus/cerah.

5) Hal-hal yang mempengaruhi keberhasilan operasi penangkapan.

(a) Kecerahan Perairan

Transparansi air adalah hal yang perlu diketahui untuk menentukan kekuatan/intensitas atau banyaknya lampu yang dibutuhkan sebagai penerang kegiatan penangkapan. Jika kecerahan kecil berarti banyak zat-zat atau partikel-partikel yang menyebar di dalam air, maka sebagian besar pembiasan cahaya akan habis tertahan (diserap) oleh zat-zat tersebut, dan akhirnya tidak dapat menarik perhatian atau memberi efek positif pada ikan di sekitar kapal yang letaknya agak berjauhan.

(b) Adanya gelombang

Angin dan arus angin. Arus kuat dan gelombang besar jelas akan mempengaruhi kedudukan lampu. Adanya faktor-faktor tersebut yang akan merubah arah sinar yang semula lurus menjadi bengkok, sinar yang terang menjadi berubah-ubah dan akhirnya menimbulkan sinar yang menakutkan ikan (*flickering light*). Makin besar gelombang makin besar pula *flickering light*-nya dan semakin membuat takut ikan-ikan dan biota lainnya. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan penggunaan lampu yang konstruksinya disempurnakan sedemikian rupa, misalnya dengan memberikan reflektor dan kap (tudung) yang baik atau dengan menempatkan *underwater lamp*.

(c) Sinar Bulan

Pada waktu purnama sukar sekali untuk diadakan penangkapan dengan menggunakan lampu (*light fishing*) karena cahaya bulan terbagi rata, sedangkan untuk penangkapan dengan lampu diperlukan keadaan gelap agar cahaya lampu terbias sempurna ke dalam air.

(d) Musim

Untuk daerah-daerah tertentu, bentuk teluk dapat memberikan dampak positif pada penangkapan yang menggunakan lampu, misalnya terhadap pengaruh gelombang besar, angin dan arus kuat. Penangkapan dengan lampu dapat dilakukan di daerah mana saja maupun setiap musim asalkan angin dan gelombang tidak begitu kuat.

(e) Ikan dan binatang buas.

Walaupun semua ikan pada prinsipnya tertarik oleh cahaya lampu, namun pada kenyataannya lebih didominasi

oleh ikan-ikan kecil. Jenis-jenis ikan besar (pemangsa) pada umumnya berada di lapisan yang lebih dalam sedangkan binatang-binatang lain seperti ular laut, lumba-lumba berada pada tempat-tempat gelap mengelilingi sekawanan ikan-ikan kecil tersebut. Binatang-binatang tersebut sering menyerang ikan-ikan yang berkumpul di bawah lampu dan akhirnya mencerai beraikan kawanan ikan yang akan ditangkap.

(f) Panjang dan kedalaman jaring.

Untuk purse seine yang beroperasi dengan satu kapal digunakan jaring yang tidak terlalu panjang namun agak dalam agar kawanan ikan di bawah lampu tidak bergerak terlalu menyebar. jaring harus cukup dalam untuk menangkap kawanan ikan mulai permukaan sampai area yang cukup dalam di bawah lampu.

(g) Kecepatan kapal pada saat melingkari kawanan ikan.

Jika kapal dijalankan secara cepat, maka kawanan ikan di dalam jaring dapat segera terkepung, sehingga mudah untuk ditangkap.

(h) Kecepatan menarik *purse seine*.

Manakala sekawanan ikan telah terkepung di dalam jaring, *purse seine* harus segera ditarik cepat agar ikan di dalamnya tidak melarikan diri melalui bawah jaring.

6) Hasil tangkapan

Ikan yang menjadi tujuan utama penangkapan dari *purse seine* adalah ikan-ikan yang "*Pelagic Shoaling Species*", yang artinya ikan-ikan tersebut harus membentuk *shoal* (kawanan), berada dekat dengan permukaan air (*sea surface*) dan merupakan ikan yang selalu bermigrasi (Pasaribu). Diharapkan ikan-ikan

tersebut memiliki densitas *shoal* tinggi, artinya jarak antara ikan dengan ikan lainnya sedekat mungkin. Dengan kata lain dapat juga dikatakan per satuan volume hendaklah jumlah individu ikan sebanyak mungkin. Oleh karena itu dibutuhkan volume yang terbentuk oleh jaring (panjang dan lebar) sebesar mungkin.

Jenis ikan yang dapat ditangkap dengan *purse seine* lebih bervariasi dibandingkan dengan *pole and line* dan *long line*, karena cakupan jaring yang luas memungkinkan tertangkapnya bermacam-macam ikan di dalamnya. Jenis ikan yang dapat ditangkap antara lain: Layang (*Decapterus spp*), Selar, Tongkol, Cakalang, Bentong (*Caranx sp*), Kembung (*Lasteriger sp*), Lemuru (*Sardinella spp*), Slengseng, Cumi-cumi dan lain-lain.

d) Kapal *Gillnet*

Sesuai definisi sebelumnya, telah disebutkan bahwa kapal *gillnet* adalah kapal yang dilengkapi dengan alat penangkap ikan berupa jaring. *Gillnet* juga disebut “jaring insang” karena ikan yang tertangkap oleh jaring tersebut terjatuh pada bagian *operculum* (penutup insang) dari ikan dengan cara terpuntal/terbelit. *Gillnet* terbuat dari *nylon multi/monofilament* yang transparan, menggunakan bahan yang tipis dan halus, sehingga *gillnet* lebih fleksibel di bawah air dan tidak merusak biota laut lainnya (kumparanNEWS, 2017).

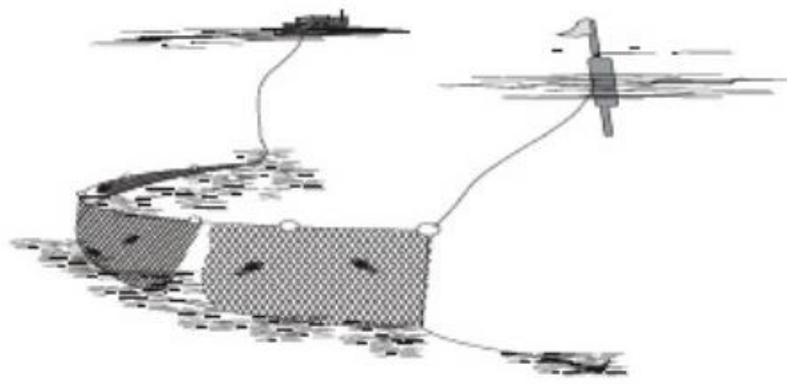
Penangkapan ikan dengan menggunakan *gillnet* menghasilkan ikan berkualitas lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan cantrang. Dengan cantrang, nelayan bukan hanya mendapatkan hasil tangkapan berupa ikan, namun juga terumbu karang dan biota laut lainnya. Bahkan, ikan yang didapaknya pun ukurannya relatif kecil dan kualitas yang kurang baik. Sementara dengan menggunakan *gillnet*, nelayan bisa mendapatkan ikan dengan ukuran jauh lebih besar dan kualitasnya pun juga lebih baik.

Prinsip menangkap ikan dengan *gillnet* adalah dengan merentangkan jaring sampai ke laut dalam/dasar laut, di area *fishing ground*, sehingga ikan-ikan tersebut secara tidak sadar “menusukkan diri” ke jaring. Apabila ikan telah menusukkan dirinya ke jaring maka tidak dapat keluar dari jaring karena tersangkut pada penutup insangnya. Jaring yang direntangkan tidak sampai dasar laut (hanya sampai pertengahan kolom air) biasa disebut dengan *gillnet* saja, sedangkan apabila jaring yang digunakan menjulur sampai ke dasar laut disebut dengan *bottom gillnet/gillnet* dasar. Ikan yang didapatkan pada *gillnet* adalah ikan-ikan pelagis, sedangkan ikan yang didapatkan pada *gillnet* dasar adalah ikan-ikan dasar/*demersal*.

Berdasarkan metode pengoperasiannya, jaring insang dapat dibedakan menjadi beberapa metode (Arif, 2012):

- 1) Jaring Insang Menetap (*Set/Fix Gill Net*)

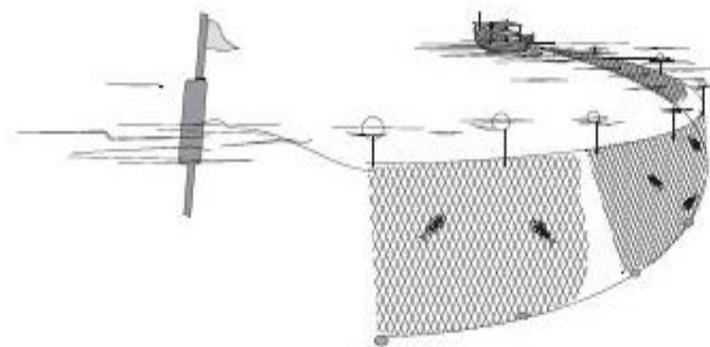
Jaring insang ini merupakan jenis jaring insang yang dipasang menetap, baik di permukaan (*Surface Gill Net*), di pertengahan (*Mid-Water Gill Net*) maupun di dasar perairan (*Bottom Gill Net*). Untuk menjaga agar jaring ini tidak hanyut, biasanya digunakan jangkar (*anchor*) yang diikatkan pada alat tangkap. Setelah dipasang, jaring ini akan ditinggal selama beberapa jam sebelum akhirnya diangkat untuk mengambil hasil tangkapannya.



Gambar 2.23. Jaring Insang Menetap (Wikiwand, 2008)

2) Jaring Insang Hanyut (*Drift Gill Net*)

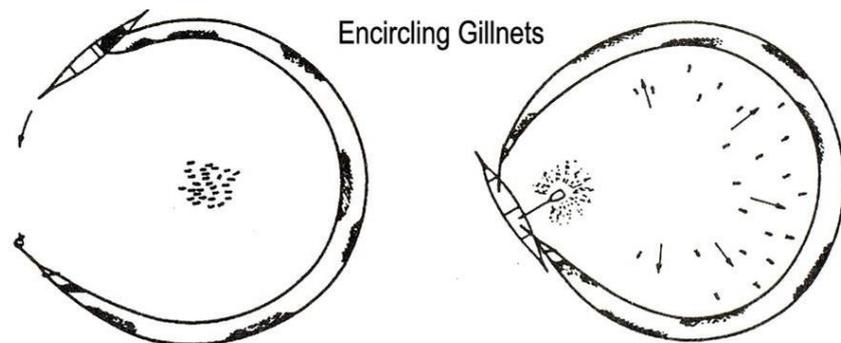
Jaring insang ini merupakan jenis jaring insang yang dioperasikan dengan cara dibiarkan hanyut pada perairan. Dalam pengoperasainnya, biasanya salah satu ujung jaring diikatkan pada kapal yang digunakan nelayan.



Gambar 2.24. Jaring Insang Hanyut (Wikiwand, 2008).

3) Jaring Insang Lingkar (*Encircling Gill Net*)

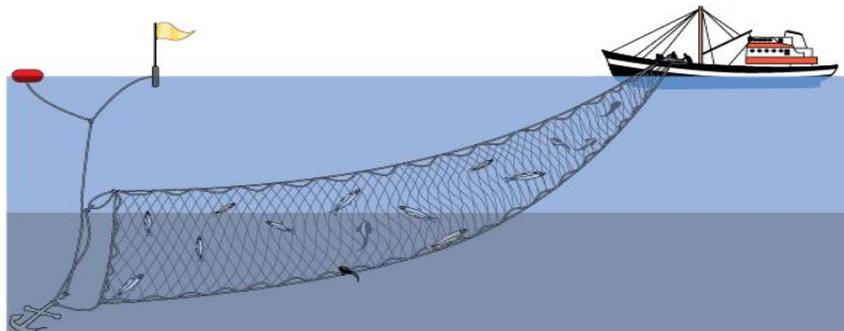
Jaring insang ini merupakan jaring insang yang dioperasikan dengan cara melingkari gerombolan ikan (*schooling*). Setelah ikan yang dituju terkurung oleh jaring ini, maka gerombolan ikan tersebut akan dikejutkan sehingga mereka berpencar dan tersangkut pada alat tangkap ini.



Gambar 2.25. Jaring Insang Lingkar (perikanan-info, 2016)

Prospek *gillnet* dasar atau *bottom gill net* di Indonesia cukup baik, hal ini dikarenakan secara kuantitatif, jumlahnya cukup banyak di Indonesia. Hal-hal yang mempengaruhi banyaknya *bottom gillnet* di Indonesia antara lain (Gillnet):

- 1) Bahan dasar (material) pembuatan *bottom gillnet* mudah diperoleh.
- 2) Proses pembuatan *bottom gillnet* cukup mudah.
- 3) Harganya relatif murah.
- 4) *Fishing method* dari *bottom gillnet* mudah.



Gambar 2.26. Kapal ikan *Gillnet* (KKP 2016)

Berikut dibahas secara umum hal-hal yang berkaitan dengan kapal penangkap ikan tipe *gillnet*:

1) Peralatan yang digunakan.

Peralatan yang digunakan dalam penangkapan ikan dengan metode *gillnet* adalah :

(a) Jaring.

Bahan jaring harus terlihat sekecil mungkin di dalam air, terutama sekali untuk penangkapan di siang hari dan pada air jernih. Serat jaring juga harus sehalus dan selunak mungkin untuk mengurangi daya penginderaan dari ikan. Sebaliknya bahan harus cukup kuat untuk menahan rontaan ikan yang tertangkap dan dalam upayanya untuk membebaskan diri. Lebih lanjut diperlukan elastisitas yang tepat untuk dapat menahan ikan yang terjerat/terpuntal baik pada saat jaring di dalam air maupun saat penarikan ke atas kapal, namun tidak menyulitkan sewaktu ikan itu diambil dari jaring. Jaring perlu memiliki kekuatan simpul yang stabil dan ukuran mata jaring tidak boleh berubah saat basah. *Polyamide continuous filament/nylon multi/monofilament* adalah bahan yang paling lunak dari semua bahan sintesis dalam kondisi basah (*Gillnet*). Warna putih mengkilat yang alami jauh lebih terlihat dalam air jernih dibandingkan warna hijau, biru, abu-abu dan kecoklatan, oleh karena itu warna putih mengkilat tidak disarankan untuk digunakan. Jenis-jenis jaring yang digunakan memiliki fungsi antara lain:

- Serapat atas (*upper selvage*), merupakan lembaran jaring yang terpasang di bagian atas tubuh jaring, berfungsi sebagai penguat tubuh jaring bagian atas.
- Tubuh jaring (*net body*), merupakan lembaran jaring yang berbentuk empat persegi panjang, dengan ukuran mata jaring (*mesh size*) yang merata/sama besar.

- Serambat bawah (*lower selvage*), merupakan lembaran jaring yang terpasang di bagian bawah tubuh jaring, berfungsi sebagai penguat tubuh jaring bagian bawah.

(b) Tali temali

Tali temali yang digunakan pada alat tangkap *gillnet* terdiri dari bermacam-macam jenis dan bahan. Jenis tali temali yang digunakan antara lain:

- Tali pelampung (*float line*), terbuat dari *poly ethylene* (PE), digunakan untuk menempatkan dan mengikat pelampung.
- Tali penguat atas (*upper selvage line*), terbuat dari PE, digunakan sebagai penguat tali jaring bagian atas. Tali ini terletak diantara tali pelampung dan tali ris atas.
- Tali ris atas (*head rope*), terbuat dari PE, digunakan untuk menggantung tubuh jaring.
- Tali ris samping (*side line*), terbuat dari PE, digunakan sebagai pembatas tinggi jaring insang. Tali ini dipasang pada sisi-sisi tubuh jaring.
- Tali ris bawah (*ground rope*), terbuat dari PE, digunakan sebagai pembatas gerakan jaring ke arah samping.
- Tali penguat bawah (*lower selvage line*), sebagai penguat tali jaring bagian bawah. Terletak antara tali ris bawah dan tali pemberat.
- Tali pemberat (*sinker line*), terbuat dari PE, digunakan untuk menempatkan dan mengikat pemberat.

(c) Pelampung (*float*).

Pelampung yang digunakan harus memiliki daya apung yang besar. Dipasang pada jaring bagian atas sebagai pengapung jaring.

(d) Pemberat.

Digunakan pemberat dari timah hitam dipasang pada tali pemberat, berfungsi sebagai penenggelam jaring.

2) Kelengkapan dalam unit penangkapan ikan.

(a) Kapal

Kapal yang digunakan untuk menangkap ikan dengan peralatan *gillnet* haruslah memiliki daya mesin yang cukup untuk menggerakkan kapal dengan kecepatan 10 sampai 12 knot, terutama apabila menggunakan metode jaring insang hanyut ataupun jaring insang lingkaran. Dengan adanya teknologi peralatan yang semakin canggih, memungkinkan penggunaan kapal lebih besar, mesin penarik (*hauler*) dengan kapasitas besar dan luasan jaring lebih besar pula, sehingga area operasinya bisa menjadi lebih luas dan kecepatan melingkari kawanan ikan juga menjadi lebih cepat.

(b) Personel *Gillnet*.

Dalam operasi penangkapan ikan, *gillnet* dipersiapkan dan dioperasikan oleh personel kapal yang bertugas khusus menangani peralatan *gillnet* (biasanya adalah anggota departemen deck). Anggota departemen deck bertugas menurunkan dan mengangkat *gillnet*, memperbaiki alat yang rusak dan memisahkan ikan yang tertangkap dari alat tangkap.

(c) Alat bantu penangkapan

Dalam melaksanakan operasi, kapal *gillnet* dibantu oleh alat-alat bantu penangkapan, yaitu:

- Alat navigasi elektronik.

Yang dimaksud dengan alat navigasi elektronik disini adalah *radar*, *Radio Direction Finder (RDF)* dan *fish finder*. Alat navigasi ini akan sangat membantu menemukan kawanan ikan yang bergerak dinamis dari satu tempat ke tempat lainnya dengan kecepatan tinggi.

- Lampu

Fungsi lampu untuk penangkapan adalah untuk mengumpulkan kawanan ikan kemudian dilakukan operasi penangkapan dengan menggunakan *gillnet*. Jenis lampu yang digunakan bermacam-macam, seperti oncor (obor), petromaks, lampu listrik (penggunaannya masih sangat terbatas hanya untuk usaha penangkapan dari perikanan industri) (Nina, 2017).

- Rumpon.

Rumpon merupakan suatu bangunan/konstruksi yang menyerupai pepohonan, dipasang/ditanam di suatu tempat ditengah laut. Pada prinsipnya rumpon terdiri dari empat komponen utama, yaitu : pelampung (*float*), tali panjang (*rope*) dan atraktor (pemikat) dan pemberat (*sinkers / anchor*) (Nina, 2017).

3) Metode Penangkapan Ikan

Pada umumnya jaring dipasang pada samping kapal. Urutan operasi dapat digambarkan sebagai berikut (Nina, 2017):

- (a) Persiapan.

Tahap persiapan ini dilakukan untuk mempersiapkan segala sesuatunya agar operasi berjalan lancar tanpa ada

hambatan yang berarti. Untuk memprediksi kebutuhan perbekalan selama berlayar, maka *fishing ground* harus ditentukan terlebih dahulu, agar tidak terjadi kekurangan pasokan bekal.

Hal-hal yang perlu dipersiapkan antara lain:

- Memastikan agar peralatan *hauling* dapat berfungsi dengan baik.
- Mempersiapkan jaring, tali temali, pelampung dan pemberat dalam kondisi layak digunakan dan tidak kusut (Himafarin, 2010).
- Selanjutnya anak buah kapal mengambil posisi masing-masing sesuai tugas dan kapal dikurangi kecepatannya secara bertahap sampai dengan 3-4 mil/jam.
- Es/*freon* yang digunakan untuk menyimpan ikan hasil tangkapan agar lebih awet.

(b) Menuju *fishing shoal*.

Setelah semua perlengkapan dan ABK siap, maka kapal diberangkatkan untuk mencari kawanan ikan atau menuju tempat yang sudah disiapkan. Ini dapat dilakukan berdasarkan pengalaman sebelumnya, seperti: adanya perubahan warna permukaan air laut karena kawanan ikan berenang di dekat permukaan air, ikan-ikan yang melompat di permukaan sehingga terlihat riak-riak kecil karena kawanan ikan yang berenang dekat permukaan, buih-buih di permukaan laut akibat udara-udara yang dikeluarkan ikan, burung-burung yang menukik dan menyambar-nyambar permukaan laut dan sebagainya.

Dewasa ini, dengan adanya berbagai alat bantu navigasi, seperti halnya *fish finder*, akan sangat membantu

menemukan *fishing shoal*, sehingga waktu operasinya pun tidak lagi terbatas pada dini hari atau senja hari, namun siang haripun jika kawanan ikan diketemukan dapat segera memasang jaring.

Pada operasi malam hari, untuk mengumpulkan/menaikkan ikan ke permukaan laut dilakukan dengan menggunakan cahaya. Dari alat bantu *fish finder* bisa diketahui pula kedalaman dari kawanan ikan tersebut, demikian juga besar dan densitasnya. Setelah posisi ditentukan, barulah lampu dinyalakan (*light intensity*) dengan intensitas berbeda-beda, tergantung dari besarnya kapal, kapasitas sumber cahaya dan pada sifat *phototaxis* positif ikan yang menjadi obyek tangkapan.

(c) Teknik penangkapan.

Teknik penangkapan ikan berikut adalah teknik penangkapan ikan dengan *set gillnet*/jaring insang menetap. Jaring insang menetap ini dipasang menetap pada suatu *fishing ground* dan ditunggu sampai beberapa waktu (*drifting*) untuk kemudian diangkat dan diambil hasil tangkapan yang diperoleh.

Setelah sampai di *fishing ground*, tim mulai bersiap di samping kanan/kiri kapal untuk proses *setting* (penurunan jaring) yang dimulai dengan menurunkan jangkar dan pelampung tanda, (diikatkan pada ujung tali selambar ke laut), kemudian secara perlahan kapal bergerak mengikuti arah angin dan jaring pun mulai diturunkan pada sebelah kanan/kiri kapal.

Setelah pelampung tanda diturunkan, dilanjutkan dengan pelembaran pemberat atau badan jaring bagian bawah dahulu kemudian pelembaran pelampung umbul. Pada saat penurunan jaring, yang harus diperhatikan adalah

arah arus laut, karena kedudukan jaring yang paling baik adalah memotong arus antara 45° sampai 90° (Himafarin, 2010). Pelemparan pemberat dan pelampung harus dilakukan dengan tepat agar jaring tidak terbelit sehingga dapat terentang di perairan. Panjang jaring yang digunakan yaitu sekitar 10-15 piece. Proses *setting* ini berlangsung selama \pm 60 menit. Tali selambar terakhir kemudian diikatkan pada kapal agar jaring dapat terpantau dengan baik.

Proses menunggu (*drifting*) dilakukan setelah penurunan alat tangkap dilakukan. Proses ini berlangsung selama \pm 5 sampai 9 jam. Selama proses menunggu tersebut, salah satu anggota diberi tugas untuk mengawasi dan menjaga kapal dan alat tangkap yang sedang dioperasikan agar terhindar dari tertabraknya kapal/alat tangkap oleh kapal/alat tangkap lain yang beroperasi di sekitar lokasi operasi penangkapan.

Penarikan jaring (*hauling*) dilakukan setelah proses menunggu (*drifting*) selesai. Pada saat penarikan jaring, kapal maju perlahan sampai pada posisi yang benar sesuai dengan arah angin, arah arus, dan posisi jarring, kemudian kapal stop mesin. Pada kondisi stop mesin tersebut, jaring mulai ditarik di samping kanan/kiri kapal, baik dilakukan secara manual maupun dengan mesin penarik (*hauler*). Masing-masing penarik menarik secara bersama-sama bagian atas jaring, tengah jaring, dan bagian bawah jaring. Penarikan dimulai dari bagian jaring yang diturunkan paling akhir/tali selambar yang terakhir diturunkan dan diikatkan ke kapal. Apabila pada saat penarikan terdapat ikan yang terjerat, maka tim segera melepaskan ikan dari jeratan jaring dengan hati-hati agar ikan tidak sampai terluka (bila perlu satu atau dua kaki/bar pada jaring harus dipotong). Ikan-ikan yang sudah terlepas dari jaring segera dicuci dengan air laut

yang bersih dan langsung dapat disimpan ke dalam palkah, dengan dicampur pecahan es dan garam secukupnya (atau *freezer*) agar ikan tidak lekas membusuk (Himafarin, 2010). Waktu yang dibutuhkan untuk sekali penarikan jaring (*hauling*) berkisar antara 60 - 70 menit, bergantung kepada banyaknya ikan yang tertangkap dan sampah-sampah yang tersangkut pada jaring.

4) Daerah pengoperasian.

Gillnet dapat digunakan di *fishing ground* dengan kondisi sebagai berikut:

- (a) Bukan daerah alur pelayaran umum.
- (b) Arah arusnya beraturan dan maksimum kecepatan arus sekitar 4 knot.
- (c) Dasar perairan tidak berkarang.

5) Hal-hal yang mempengaruhi keberhasilan operasi penangkapan.

(a) Kecerahan Perairan

Transparansi air adalah hal yang perlu diketahui untuk menentukan kekuatan/intensitas atau banyaknya lampu yang dibutuhkan sebagai penerang kegiatan penangkapan. Jika kecerahan kecil berarti banyak zat-zat atau partikel-partikel yang menyebar di dalam air, maka sebagian besar pembiasan cahaya akan habis tertahan (diserap) oleh zat-zat tersebut, dan akhirnya tidak dapat menarik perhatian atau memberi efek positif pada ikan di sekitar kapal yang letaknya agak berjauhan.

(b) Adanya gelombang

Angin dan arus angin. Arus kuat dan gelombang besar jelas akan mempengaruhi kedudukan lampu. Adanya faktor-

faktor tersebut yang akan merubah arah sinar yang semula lurus menjadi bengkok, sinar yang terang menjadi berubah-ubah dan akhirnya menimbulkan sinar yang menakutkan ikan (*flickering light*). Makin besar gelombang makin besar pula *flickering light*-nya dan semakin membuat takut ikan-ikan dan biota lainnya. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan penggunaan lampu yang konstruksinya disempurnakan sedemikian rupa, misalnya dengan memberikan reflektor dan kap (tudung) yang baik atau dengan menempatkan *underwater lamp*.

(c) Sinar Bulan

Pada waktu purnama sukar sekali untuk diadakan penangkapan dengan menggunakan lampu (*light fishing*) karena cahaya bulan terbagi rata, sedangkan untuk penangkapan dengan lampu diperlukan keadaan gelap agar cahaya lampu terbias sempurna ke dalam air.

(d) Musim

Untuk daerah-daerah tertentu, bentuk teluk dapat memberikan dampak positif pada penangkapan yang menggunakan lampu, misalnya terhadap pengaruh gelombang besar, angin dan arus kuat. Penangkapan dengan lampu dapat dilakukan di daerah mana saja maupun setiap musim asalkan angin dan gelombang tidak begitu kuat.

(e) Ikan dan binatang buas.

Walaupun semua ikan pada prinsipnya tertarik oleh cahaya lampu, namun pada kenyataannya lebih didominasi oleh ikan-ikan kecil. Jenis-jenis ikan besar (pemangsa) pada umumnya berada di lapisan yang lebih dalam sedangkan binatang-binatang lain seperti ular laut, lumba-lumba berada

pada tempat-tempat gelap mengelilingi sekawanan ikan-ikan kecil tersebut. Binatang-binatang tersebut sering menyerang ikan-ikan yang berkumpul di bawah lampu dan akhirnya mencerai beraikan kawanan ikan yang akan ditangkap.

(f) Panjang dan kedalaman jaring.

Untuk *gillnet* yang beroperasi dengan satu kapal digunakan jaring yang tidak terlalu panjang namun agak dalam agar kawanan ikan di bawah lampu tidak bergerak terlalu menyebar. Jaring harus cukup dalam untuk menangkap kawanan ikan mulai permukaan sampai area yang cukup dalam di bawah lampu.

(g) Kecepatan kapal pada saat melingkari kawanan ikan.

Jika kapal dijalankan secara cepat, maka kawanan ikan di dalam jaring dapat segera terkepung, sehingga mudah untuk ditangkap.

(h) Kecepatan menarik *gillnet*.

Manakala sekawanan ikan telah terkepung di dalam jaring, *gillnet* harus ditarik secara perlahan, agar ikan yang terjat di dalamnya tidak berontak yang menyebabkan terluka.

6) Hasil tangkapan

Pada penangkapan ikan dengan menggunakan *bottom gillnet/gillnet* dasar, mengingat jaring ini direntang pada dasar laut, maka jenis-jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan ialah ikan-ikan dasar (*bottom fish*) ataupun ikan-ikan demersal. Jenis-jenis ikan seperti cucut, tuna, yang mempunyai tubuh sangat besar sehingga tak mungkin terjat pada mata jaring ataupun ikan-ikan seperti *flat fish* yang mempunyai tubuh gepeng

lebar, yang bentuk tubuhnya sukar terjat pada mata jaring, ikan-ikan seperti ini akan tertangkap dengan cara terbelit-belit (*entangled*). Jenis ikan yang tertangkap antara lain: *herring*, *cod*, *halibut*, *mackerel*, *yellow tail*, *sea bream*, tongkol, cakalang, kwe, layar, selar, dan lain sebagainya. Jenis-jenis udang, lobster juga menjadi tujuan penangkapan jaring ini (Gillnet).

Pada penangkapan ikan dengan menggunakan *gillnet* permukaan dan kolom air (jenis jaring insang hanyut), maka jenis-jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan adalah ikan-ikan pelagis seperti: Tongkol (*Euthynnus affinis*), Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*), Hiu (*Carcharias menissorah*), Tetengkek (*Megalaspis cordyla*), Layaran (*Isthioporus orientalis*), Cucut (*Carcharias sp.*), Pedang (*Xiphias gladius*) dan Manyung (*Arius thalassinus*) (Pratiwi, Mira Wahyu, Ronny IT, Am Azbas, 2010).

b. Ukuran Kapal Penangkap Ikan (jenis kapal motor) (Sularso, 2015)

Berdasarkan data dari KKP, ukuran kapal penangkap ikan (jenis kapal motor) dibedakan menjadi 11 jenis ukuran kapal (KKP, Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2010, 2011), yaitu :

1. Kapal ukuran kurang dari 5 GT
2. Kapal ukuran 5 GT sampai dengan 10 GT
3. Kapal ukuran diatas 10 GT sampai dengan 20 GT
4. Kapal ukuran diatas 20 GT sampai dengan 30 GT
5. Kapal ukuran diatas 30 GT sampai dengan 50 GT
6. Kapal ukuran diatas 50 GT sampai dengan 100 GT
7. Kapal ukuran diatas 100 GT sampai dengan 200 GT
8. Kapal ukuran diatas 200 GT sampai dengan 300 GT
9. Kapal ukuran diatas 300 GT sampai dengan 500 GT
10. Kapal ukuran diatas 500 GT sampai dengan 1000 GT
11. Kapal ukuran diatas 1000 GT

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, ukuran kapal penangkap ikan yang dilibatkan dalam armada perikanan adalah kapal-kapal dengan ukuran minimal 30 GT sampai dengan maksimal 600 GT. Ukuran kapal 30 GT merupakan ukuran terkecil kapal penangkap ikan yang diijinkan KKP untuk beroperasi sampai dengan wilayah Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE), sedangkan ukuran maksimal kapal 600 GT diambil sebagai ‘ujicoba’ untuk dimasukkan dalam perhitungan jumlah kapal penangkap ikan, mengingat saat ini KKP hanya mengijinkan kapal penangkap ikan sampai dengan berukuran 150 GT beroperasi di Indonesia (Sularso, 2015).

Ukuran kapal penangkap ikan tidak didasarkan pada ukuran utama kapal, namun pada *Gross Tonnage* (GT) atau kapasitas palkah ikan yang dimiliki. Meskipun tidak terdapat referensi secara eksak tentang hubungan antara GT dengan kapasitas palkah ikan yang dimiliki, namun dari hasil penggalan data primer dan data sekunder dapat dibuat tabulasi hubungan tersebut.

Terkait dengan alat tangkap, tidak terdapat hubungan signifikan terhadap GT kapal. GT kapal hubungannya adalah dengan kapasitas

angkut, sedangkan alat tangkap hubungannya adalah dengan cara menangkap ikan. Jadi meskipun suatu kapal memiliki alat tangkap yang berbeda dengan kapal lainnya, namun jika memiliki GT yang sama akan memiliki ukuran utama yang mendekati sama. Apabila dilakukan modifikasi terhadap bentuk badan kapal, hal ini semata-mata untuk menyesuaikan jenis peralatan tangkap yang akan dipasang di kapal. Sebagai contoh, kapal *pole and line* dilakukan modifikasi pada bagian geladak utama kapal dengan membuat geladak yang lebar pada haluan/buritan yang akan digunakan sebagai tempat bagi pemancing untuk melaksanakan tugasnya. Demikian halnya penambahan sistem *spray* di sekitar haluan/buritan kapal yang bertujuan untuk mengelabui sekawanan ikan (*fish shoal*) agar naik ke permukaan sehingga mudah dipancing dan sebagainya. Demikian juga halnya dengan kapal *purse seine* yang memiliki peralatan tangkap yang khas berupa jaring dan *power block*.

Berikut dibahas mengenai ukuran kapal penangkap ikan yang akan dilibatkan dalam armada perikanan.

1. Kapal Penangkap ikan 30 GT.

Kapal penangkap ikan 30 GT memiliki panjang keseluruhan rata-rata antara 17,5 meter sampai dengan 20,5 meter. Kapal ikan dengan ukuran 30 GT terbuat dari bahan kayu atau fiberglass. Kapal ikan tradisional yang dibuat di wilayah pesisir dan kampung-kampung nelayan sebagian besar memilih kayu sebagai bahan dasar pembuatan kapal, sedangkan kapal ikan yang dibuat oleh industri galangan sebagian besar memilih fiberglass sebagai bahan dasar pembuatan kapal.

Motor pendorong pokok (MPK) dipilih untuk dapat mendorong kapal dengan kecepatan sampai dengan 9 atau 10 knot. Pada kapal ikan jarang dijumpai penggunaan *twin screw* (2 MPK) atau lebih. Disamping untuk pertimbangan ekonomis, kapal ikan juga tidak membutuhkan kecepatan dan manouverability yang tinggi seperti halnya kapal patroli atau kapal pengawas, sehingga berdasarkan hasil perhitungan power, satu MPK telah memenuhi. MPK diletakkan di kamar mesin bersama satu buah genset yang menghasilkan catu daya

untuk penerangan dan kebutuhan lain terkait penggunaan peralatan tangkap.

Pada kapal ikan 30 GT, besarnya daya tampung ikan dalam palkah juga bervariasi, namun secara umum, dari satu atau dua palkah ikan yang dibuat, daya tampung total ikan adalah sekitar 10 sampai 15 ton. Untuk kapal berukuran 30 GT, palkah ikan tidak dilengkapi dengan *freezer*/pendingin. Dalam rangka menjaga kualitas ikan yang ditangkap, disiapkan es curah sebagai pendingin, sampai ikan-ikan tersebut dipindahkan dari kapal.

Pada kapal 30 GT, jumlah crew/ABK yang mengawaki adalah sekitar 3 sampai 5 orang. Mereka terbagi paling tidak dalam dua departemen, yaitu departemen dek dan departemen mesin. Departemen dek bertugas mempersiapkan dan melaksanakan operasi penangkapan ikan, sedangkan departemen mesin mempersiapkan semua permesinan dan peralatan di kamar mesin agar berfungsi dengan baik pada saat dibutuhkan. Semua perbekalan telah dipersiapkan untuk melakukan pelayaran selama 5 sampai 10 hari.



Gambar 2.27. Kapal *Purse Seine* 30 GT (Wahana Fiberglass, 2019)

2. Kapal Penangkap ikan 50 GT.

Kapal penangkap ikan 50 GT memiliki panjang keseluruhan rata-rata antara 22 meter sampai dengan 22,5 meter. Kapal ikan dengan ukuran 50 GT biasanya terbuat dari bahan kayu atau fiberglass. Pada pembuatan kapal ikan tradisional di wilayah pesisir, kayu merupakan bahan favorit untuk pembuatan kapal. Pada pembuatan kapal yang dilaksanakan oleh industri galangan, sebagian besar memilih fiberglass sebagai bahan dasar pembuatan kapal.

Pemilihan power dan spesifikasi teknis MPK dilakukan untuk mendapatkan MPK yang dapat mendorong kapal dengan kecepatan sampai dengan 10 sampai 12 knot. Untuk mendapatkan kecepatan 10 sampai 12 knot, kapal ikan dengan ukuran 50 GT tidak perlu merencanakan dengan dua MPK. Dengan perhitungan satu MPK, untuk MPK dengan *high speed diesel* atau *medium speed diesel*, kamar mesin masih sangat mencukupi untuk menampung satu MPK dan genset serta peralatan lain yang harus ditempatkan di kamar mesin.

Pada kapal ikan 50 GT ini, besarnya palkah juga bervariasi, namun secara umum, daya tampung total ikan dalam palkah adalah sekitar 15 sampai 25 ton. Pada kapal berukuran 50 GT, palkah ikan yang tersedia rata-rata sudah dilengkapi dengan *freezer*/pendingin. *Freezer* dapat diatur suhunya, yaitu antara -18°C sampai dengan -25°C , tergantung tujuan pendinginan. (Untuk sashimi dibutuhkan suhu palkah sampai dengan -55°C).

Pada kapal 50 GT, jumlah crew/ABK yang mengawaki lebih banyak dibandingkan dengan kapal 30 GT, yaitu sekitar 5 sampai 7 orang. Hal ini disebabkan lebih kompleksnya peralatan yang terpasang di kapal terkait lama pelayaran/operasi yang lebih lama. Mereka terbagi dalam dua departemen, yaitu departemen dek dan departemen mesin. Departemen dek bertugas mempersiapkan dan melaksanakan operasi penangkapan ikan, sedangkan departemen mesin mempersiapkan semua permesinan dan peralatan di kamar mesin agar berfungsi dengan baik pada saat dibutuhkan. Semua perbekalan dipersiapkan untuk

melakukan pelayaran selama 7 sampai 14 hari. Oleh karena itu kapasitas tangki bahan bakar dan air tawar juga ditambah. Kapasitas tangki bahan bakar adalah sekitar 9 sampai 12 kL, sedangkan kapasitas tangki air tawar sekitar 1 sampai 3 kL.



Gambar 2.28. Kapal *Pole and line* 57 GT (Wahana Fiberglass, 2019)

3. Kapal Penangkap ikan 120 GT.

Kapal penangkap ikan 120 GT memiliki panjang keseluruhan rata-rata sekitar 24 meter sampai dengan 26,5 meter. Kapal ikan dengan ukuran 120 GT sebagian besar sudah terbuat dari baja, kecuali pada pembuatan kapal ikan tradisional di beberapa wilayah pesisir, masih memilih kayu sebagai bahan favorit untuk pembuatan kapal. Pada pembuatan kapal yang dilaksanakan oleh industri galangan, beberapa diantaranya memilih fiberglass sebagai bahan dasar pembuatan kapal.

Untuk mendapatkan MPK yang dapat mendorong kapal dengan kecepatan sampai dengan 10 sampai 12 knot, perlu dilakukan perencananan lebih komprehensif, agar kapal tidak kekurangan power untuk mendorong kapal dengan kecepatan 10 sampai 12 knot. Dengan dimensi mesin yang disesuaikan dengan *space* yang tersedia di kamar mesin, dipilih MPK dengan ukuran sedemikian sehingga apabila

dipasang di kamar mesin, masih terdapat *space* yang cukup lega untuk meletakkan permesinan dan peralatan lainnya.

Pada kapal ikan 120 GT ini, besarnya palkah juga bervariasi, namun secara umum, daya tampung total ikan dalam palkah adalah sekitar 24 sampai dengan 40 ton. Pada kapal berukuran 120 GT, palkah ikan yang dibuat rata-rata sudah dilengkapi dengan *freezer*/sistem pendingin. *Freezer* dapat diatur suhunya, yaitu antara -18°C sampai dengan -25°C , tergantung tujuan pendinginan.

Pada kapal 120 GT, jumlah crew/ABK yang mengawaki juga lebih banyak dibandingkan dengan kapal 50 GT, yaitu sekitar 8 sampai 12 orang. Hal ini disebabkan peralatan yang terpasang di kapal yang lebih banyak/kompleks terkait lama pelayaran/operasi yang lebih lama. Mereka terbagi dalam dua departemen, yaitu departemen dek dan departemen mesin. Departemen dek bertugas mempersiapkan dan melaksanakan operasi penangkapan ikan, sedangkan departemen mesin mempersiapkan semua permesinan dan peralatan di kamar mesin agar berfungsi dengan baik pada saat dibutuhkan. Semua perbekalan dipersiapkan untuk melakukan pelayaran sampai dengan 20 hari, sehingga kapasitas tangki bahan bakar dan air tawar juga ditambah. Kapasitas tangki bahan bakar adalah sekitar 15 sampai 20 kL, sedangkan kapasitas tangki air tawar sekitar 3 sampai 5 kL.

4. Kapal Penangkap ikan 150 GT.

Kapal penangkap ikan dengan ukuran 150 GT memiliki panjang keseluruhan rata-rata sekitar 26 meter sampai dengan 32 meter. Kapal ikan dengan ukuran 150 GT sebagian besar sudah terbuat dari baja, kecuali pada pembuatan kapal yang dilaksanakan oleh beberapa industri galangan, sebagian diantaranya masih menggunakan fiberglass sebagai bahan dasar pembuatan kapal.

Untuk mendapatkan MPK yang dapat mendorong kapal dengan kecepatan sampai dengan 10 sampai 12 knot, perlu dilakukan perencananan lebih komprehensif, agar memiliki stabilitas cukup

memadai dan memiliki manouverability yang baik, agar tidak kekurangan power untuk mendorong kapal, nyaman dan stabil pada saat digunakan operasi. Pemilihan MPK diperlukan untuk menyesuaikan dengan *space* yang tersedia di kamar mesin, sehingga masih terdapat *space* yang cukup lega untuk meletakkan permesinan dan peralatan lainnya.

Pada kapal ikan 150 GT ini, besarnya palkah juga bervariasi, namun secara umum, daya tampung total ikan dalam palkah adalah sekitar 40 hingga 75 ton. Pada kapal berukuran 150 GT, palkah ikan sudah dilengkapi dengan *freezer*/sistem pendingin. Sistem pendingin ini menggunakan tenaga listrik yang cukup besar, sehingga perlu direncanakan pemasangan genset dengan kapasitas cukup untuk memenuhi kebutuhan catu daya bagi penerangan, komunikasi, navigasi dan peralatan tangkap serta sistem pendingin. Apabila memungkinkan dipasang dua buah genset sebagai cadangan apabila terdapat kerusakan pada salah satu genset kapal masih dapat melakukan operasi tanpa keawatiran ikan di dalam palkah mengalami kebusukan.

Pada kapal 150 GT, jumlah crew/ABK yang mengawaki juga lebih banyak dibandingkan dengan kapal 120 GT, yaitu sekitar 10 sampai 15 orang. Akomodasi bagi crew juga dibuat lebih nyaman untuk digunakan dalam pelayaran/operasi lebih lama, yaitu sekitar 15 sampai dengan 20 hari. Bahan basah dan bahan kering serta semua perbekalan dipersiapkan agar cukup untuk melaksanakan operasi sesuai *endurance*/waktu operasi yang direncanakan, sehingga kapasitas tangki bahan bakar dan air tawar juga disesuaikan. Kapasitas tangki bahan bakar yang dipasang adalah sekitar 15 sampai 20 kL, sedangkan kapasitas tangki air tawar sekitar 5 sampai 7 kL.



Gambar 2.29. 29 meter *Steel Longliner* (OceanMarine, 2016)

5. Kapal Penangkap ikan 300 GT.

Kapal penangkap ikan 300 GT dilibatkan dalam armada perikanan nasional sebagai ujicoba dalam menghitung dan membandingkan jumlah kapal penangkap ikan yang dilibatkan, dihadapkan dengan luas area Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) yang dikelola. Dengan ukuran kapal lebih besar, maka akan lebih efisien waktu digunakan untuk menangkap ikan, karena kapal yang besar memiliki *endurance* lebih lama, sehingga kapal dapat terus beroperasi tanpa harus melakukan bekal ulang. Disamping itu kapal berukuran besar juga akan secara signifikan mengatasi persoalan bahan baku yang dialami UPI (Sari, 2018).

Kapal penangkap ikan 300 GT memiliki panjang keseluruhan rata-rata sekitar 35 meter sampai dengan 39 meter. Kapal ikan dengan ukuran 300 GT hampir seluruhnya terbuat dari baja, kecuali pada beberapa industri galangan, utamanya di Taiwan dan China, masih menggunakan fiberglass sebagai bahan dasar pembuatan kapal (SSF, 2016).

Untuk mendapatkan MPK yang dapat mendorong kapal dengan kecepatan sampai dengan 10 sampai 12 knot, perlu dilakukan perencananan lebih komprehensif, agar kapal tidak kekurangan power

untuk mendorong kapal. Dengan dimensi mesin yang disesuaikan dengan *space* yang tersedia di kamar mesin, dipilih MPK dengan ukuran sedemikian sehingga apabila dipasang di kamar mesin, masih terdapat *space* yang cukup untuk meletakkan permesinan dan peralatan lainnya.

Pada kapal ikan 300 GT ini, besarnya palkah juga bervariasi, namun secara umum, daya tampung total ikan dalam palkah adalah sekitar 250 sampai dengan 320 ton. Pada kapal berukuran 300 GT, palkah ikan yang dibuat sudah dilengkapi dengan *freezer*/sistem pendingin. *Freezer* dapat diatur suhunya, yaitu antara -18°C sampai dengan -55°C , tergantung tujuan pendinginan. Suhu -55°C diperlukan untuk pembuatan sashimi.

Pada kapal 300 GT, jumlah crew/ABK yang mengawaki sekitar 12 sampai 17 orang, tergantung jumlah dan kompleksitas peralatan yang terpasang pada kapal. Mereka paling tidak terbagi dalam dua departemen, yaitu departemen dek dan departemen mesin. Departemen dek bertugas mempersiapkan dan melaksanakan operasi penangkapan ikan, sedangkan departemen mesin mempersiapkan semua permesinan dan peralatan di kamar mesin agar berfungsi dengan baik pada saat dibutuhkan. Semua perbekalan dipersiapkan untuk melakukan pelayaran sampai dengan 45 hari, sehingga kapasitas tangki bahan bakar dan air tawar juga menyesuaikan. Kapasitas tangki bahan bakar adalah sekitar 68-70 kL, sedangkan kapasitas tangki air tawar sekitar 18-20 kL.



Gambar 2.30. Kapal Ikan 290 GT buatan Taiwan (Fa, 2019)

6. Kapal Penangkap ikan 600 GT.

Kapal penangkap ikan 600 GT dilibatkan dalam armada perikanan nasional sebagai ujicoba dalam menghitung dan membandingkan jumlah kapal penangkap ikan yang dilibatkan, dihadapkan dengan luas area Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) yang dikelola. Dengan ukuran kapal lebih besar, maka waktu yang digunakan untuk menangkap ikan akan lebih efisien, karena memiliki *endurance* lebih lama, sehingga kapal dapat terus beroperasi tanpa harus melakukan bekal ulang. Disamping itu kapal berukuran besar juga akan dapat mengatasi persoalan bahan baku secara signifikan yang dialami UPI (Sari, 2018).

Kapal penangkap ikan 600 GT memiliki panjang keseluruhan rata-rata sekitar 45 meter sampai dengan 48 meter. Kapal ikan dengan ukuran 600 GT hampir seluruhnya terbuat dari baja, kecuali pada beberapa industri galangan, utamanya di Taiwan dan China, masih menggunakan fiberglass sebagai bahan dasar pembuatan kapal (SSF, 2016).

Untuk mendapatkan MPK yang dapat mendorong kapal dengan kecepatan sampai dengan 10 sampai 12 knot, perlu dilakukan perencanaan lebih komprehensif, agar kapal tidak kekurangan power untuk mendorong kapal sesuai kebutuhan operasi. Dengan dimensi mesin yang disesuaikan dengan *space* yang tersedia di kamar mesin, dipilih MPK dengan ukuran sedemikian sehingga apabila dipasang di kamar mesin, masih terdapat *space* yang cukup lega untuk meletakkan permesinan dan peralatan lainnya.

Pada kapal ikan 600 GT ini, besarnya palkah juga bervariasi, namun secara umum, daya tampung total ikan dalam palkah adalah sekitar 300 sampai dengan 450 ton. Pada kapal berukuran 600 GT, palkah ikan yang dibuat sudah dilengkapi dengan *freezer*/sistem pendingin. *Freezer* dapat diatur suhunya, yaitu antara -18°C sampai dengan -55°C , tergantung tujuan pendinginan. Suhu -55°C diperlukan untuk pembuatan sashimi.

Pada kapal 600 GT, jumlah crew/ABK yang mengawaki juga lebih banyak dibandingkan dengan kapal 300 GT, yaitu sekitar 16 sampai 25 orang, tergantung jumlah dan kompleksitas peralatan yang terpasang pada kapal. Mereka paling tidak terbagi dalam dua departemen, yaitu departemen dek dan departemen mesin. Departemen dek bertugas mempersiapkan dan melaksanakan operasi penangkapan ikan, sedangkan departemen mesin mempersiapkan semua permesinan dan peralatan di kamar mesin agar berfungsi dengan baik pada saat dibutuhkan. Semua perbekalan dipersiapkan untuk melakukan pelayaran sampai dengan lebih dari 45 hari, sehingga kapasitas tangki bahan bakar dan air tawar juga menyesuaikan. Kapasitas tangki bahan bakar adalah sekitar 80 sampai 100 kL, sedangkan kapasitas tangki air tawar sekitar 20 sampai 24 ton.



Gambar 2.31. Kapal Penangkap Ikan Jerman Yang Dilengkapi Dengan Fasilitas Pemrosesan Ikan (Wikipedia, 2008)

c. Kapal Pengangkut Ikan

Yang dimaksud dengan kapal pengangkut ikan adalah kapal yang khusus digunakan untuk mengangkut ikan hasil tangkapan yang diperoleh dari kapal penangkap ikan untuk dibawa ke pangkalan atau ke kapal pengangkut lain (*transshipment*). Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor 57 tahun 2014 tentang pelarangan bongkar alih muatan di tengah laut (*transshipment*), maka kegiatan alih muatan ini tidak lagi diijinkan. Kapal pengangkut ikan ini biasanya memiliki ukuran lebih besar daripada kapal penangkap ikan, agar dapat menampung ikan dari beberapa kapal penangkap ikan serta dilengkapi dengan *cold storage* (Sularso, 2015).

Pemilihan jeni kapal sangatlah penting untuk menunjang dalam pendistribusian ikan dari satu tempat ke tempat yang lain. Sehingga perlu memperhatikan juga faktor-faktor yang mempengaruhi dalam menentukan jenis kapal yang dipakai. Kapal pengangkut ikan terbagi dalam dua jenis, yaitu kapal pengangkut kapal ikan beku dan kapal pengangkut ikan hidup. Harga jual ikan, selain ditentukan oleh ukuran juga ditentukan oleh kesegarannya (Santosa; Amiruddin dan Pribadi, 2013). Oleh karena itu kegagalan pengangkutan ikan merupakan suatu kerugian. Pada prinsipnya pengangkutan ikan baik ikan beku maupun ikan hidup bertujuan untuk mempertahankan kehidupan ikan selama dalam pengangkutan sampai ke tempat tujuan. Pengangkutan ikan dalam waktu yang pendek tidak memerlukan perlakuan yang sangat khusus. Akan tetapi pengangkutan dalam jarak dan waktu yang lama diperlukan perlakuan-perlakuan khusus dalam pengangkutannya untuk mempertahankan kesegaran ikan dan kelangsungan hidup ikan sampai dengan tujuan. Jadi untuk saat ini belum ada kapal yang secara khusus mengangkut ikan sehingga para penumpang kapal objek tidak terganggu dengan aroma yang tidak sedap akibat berdekatan dengan muatan ikan.

1. Ukuran Kapal

Kapal adalah kendaraan pengangkut barang, penumpang di laut, pada semua daerah yang mempunyai perairan tertentu. Kapal dengan bentuk dan konstruksinya mempunyai fungsi tertentu yang tergantung, pada tiga faktor utama, yaitu jenis (macam) kargo yang di bawa, bahan baku kapal, daerah operasi (pelayaran) kapal. (Siswanto, 1988). Kapal pengangkut ikan secara khusus dipergunakan untuk mengangkut ikan, termasuk memuat, menampung, menyimpan, mendinginkan, atau mengawetkan ikan (Permen KKP Nomor 5/Permen-Kp/2019). Kapal pengangkut ikan saat ini dibatasi tidak boleh melebihi maksimum 150 GT.

2. Model Kapal Pengangkut Ikan

Pemilihan Model kapal pengangkut ikan sesuai dengan desain lambung dapat diuraikan sebagai berikut:

a) Kapal Dengan Lambung *Monohull*

Monohull atau di kenal dengan *single hull* merupakan jenis konvensional dari lambung pada kapal. Kapal monohull biasa juga disebut sebagai displacement *hull*, karena muatan pada kapal ini sebagian besar berada dalam lambungnya. Kapal monohull memiliki lambung yang sangat besar sehingga membuatnya dapat mengangkat muatan barang, penumpang, atau cairan dalam jumlah besar. Modifikasi terkini dari monohull ialah *deep keel* dan *planning hull*. *Deep keel* biasanya dipakai pada kapal layar, sedangkan *planning hull* merupakan posisi dimana lambung kapal terangkat sepenuhnya untuk mencapai kecepatan tinggi.

b) Kapal Dengan Lambung Katamaran

Katamaran termasuk jenis kapal *multi-hull* dengan dua lambung (*demihull*) yang dihubungkan dengan struktur *bridging*. Struktur *bridging* ini merupakan sebuah keuntungan katamaran karena menambah tinggi lambung timbul (*freeboard*). Sehingga kemung-

kinan terjadi *deck wetness* dapat dikurangi. Katamaran mempunyai garis air lambung yang sangat ramping dengan tujuan untuk memperoleh hambatan yang rendah. Garis air yang ramping ini menyebabkan katamaran sensitive terhadap perubahan distribusi berat. Kapal jenis katamaran dirancang dengan lambung ganda (*twin hull*) sehingga, di mana kedua lambung tersebut dihubungkan dengan konstruksi geladak yang kuat dan merentang di atasnya untuk menahan momen bending (*bending moment*) dan gaya geser (*shear force*) yang besar dan bekerja terhadap garis tengah (*center line*) kapal. Bentuk lambung kapal mirip dengan dari jenis *full mono hull* hanya lebih kecil sehingga volume benaman dan luas permukaan basah kapal relatif lebih kecil, di samping stabilitas kapal dan luas geladak untuk mengangkut penumpang lebih besar dibandingkan dari jenis *full mono hull* karena menggunakan dua lambung, maka baling-baling dipasang pada kedua lambung terbenam tersebut.

Untuk pembahasan berikut, tidak dibahas tentang kapal katamaran, mengingat kapal jenis ini masih belum banyak digunakan sebagai kapal pengangkut ikan.

3. Bahan Kapal Pengangkut Ikan

Salah satu faktor yang mempengaruhi desain dan konstruksi kapal ikan adalah pemilihan material yang tepat (Fyson 1985). Pemilihan material kapal ikan sangat dipengaruhi oleh keahlian galangan kapal termasuk kemampuan sumber daya manusia dan ketersediaan alat, kemudahan dalam memperoleh bahan, keuntungan teknis dari tiap material, dan biaya pembelian bahan material. Pemilihan material kapal pengangkut ikan juga ditentukan oleh kemampuan dalam pemeliharaan kapal dan kemudahan dalam mendapatkan material bahan bakunya. Bahan kapal pengangkut ikan dapat dibedakan dalam tiga material yang meliputi:

a) Material kayu.

Hampir 90% bahan material yang digunakan untuk kapal perikanan terbuat dari kayu. Kelemahan kayu sebagai material kapal antara lain kurangnya kekuatan kapal dan konstruksinya berat. Semakin tinggi tingkat kekuatan kayu maka umur pakai kapal ikan tersebut akan lebih lama dan sebaliknya. Kurangnya kekuatan tersebut dapat juga disebabkan oleh banyaknya sambungan pada konstruksi kapal.

Selain itu, pemakaian material kayu sering tidak bertahan lama atau sering mengalami pergantian, mengingat sifat keawetan, kekuatan, susut muai, pelapukan atau pembusukan dan retak-retak dari bahan kayu yang sering mengakibatkan kerusakan lambung kapal terutama yang berada di bawah permukaan laut. Faktor lain yang dapat menyebabkan penurunan kekuatan kayu adalah aktifitas organisme laut atau lebih dikenal dengan marine bor (M'Boy 2014). Bentuk aktifitas dari organisme ini yaitu melakukan pengeboran pada lambung kapal khususnya pada bagian yang basah sehingga kayu menjadi rapuh dan rusak. Untuk mengurangi penurunan kekuatan tersebut tentunya memerlukan perawatan yang lebih intensif yaitu dengan melakukan doking periodik

Oleh karena itu dalam pemilihan satu jenis kayu sebagai material kapal, selain memerlukan pertimbangan kualitas, jumlah dan ukuran yang dibutuhkan, juga tentang kekuatan kayu dan ketahanan terhadap pembusukan (Fyson1985). Menurut Pasaribu (1987), aspek teknis yang perlu diperhatikan untuk memperoleh umur pakai yang lama dari kapal kayu adalah: (1) sifat fisik dan mekanis dari jenis kayu yang digunakan, (2) kelayakan desain dan metode konstruksi kapal, dan (3) pengolahan dan perawatan kapal.

Dengan bertambahnya usia kapal, aspek biaya perawatan kapal tidaklah tetap tetapi cenderung bertambah besar, hal ini terjadi antara lain karena ada bagian tertentu dari konstruksi bangunan kapal yang frekuensi pengantiannya menjadi lebih sering dan lebih banyak

atau dengan kata lain, bertambahnya usia kapal maka semakin banyak bagian-bagian yang harus diganti. Hal ini berarti semakin tinggi biaya eksploitasi dan biaya perawatan kapal. Dengan demikian pemeliharaan atau perawatan kapal ikan dari bahan kayu merupakan salah satu permasalahan yang sering kali dialami dalam rangka kegiatan nelayan tradisional. Perawatan badan kapal kayu dilakukan setiap 6 bulan sekali, lebih sering dilakukan dibanding kapal fiberglass yakni 1,5 tahun sekali.

b) Material serat fibre.

Walaupun biayanya sedikit mahal, perawatan kapal fiberglass hasilnya lebih baik dan dapat mengurangi frekuensi perawatan. Berkurangnya frekuensi perawatan ini dapat mengakibatkan biaya awal yang dikeluarkan dalam jangka panjang menjadi lebih murah. Pemakaian fiberglass sebagai material bangunan kapal mempunyai beberapa keuntungan yaitu:

- 1) Tidak berkarat dan daya serap air kecil.
- 2) Pemeliharaan dan reparasinya sangat mudah dengan waktu yang relatif singkat.
- 3) Tidak memerlukan pengecatan karena adanya pigmen yang dicampurkan pada bahan gelcoat dalam proses laminasi dan
- 4) Untuk displacement yang sama, fiberglass konstruksinya lebih ringan.

Kelebihan lain dari material kapal fiberglass adalah

- 1) Mempunyai pori-pori yang kecil sehingga kekedapan lambung dapat menjamin binatang dan tumbuhan laut tidak begitu banyak menempel pada lambung kapal.
- 2) Mengurangi pelapukan atau pembusukan dari media air laut.
- 3) Frekuensi pengedokan kapal dapat lebih lama dan akan memperkecil biaya pemeliharaan dan
- 4) Umur pakai kapal akan lebih lama.

Keuntungan atau kelebihan tersebut dikarenakan material fiberglass memiliki sifat-sifat antara lain, *tensile strength* yang tinggi; penyerapan air rendah; tahan suhu tinggi; kestabilan ukuran baik; tidak mudah terbakar; sifat-sifat aliran listrik yang baik; tidak membusuk, menjamur, dan berkurang kualitasnya; tahan minyak, asam dan hama yang merusak; dan memiliki *elongation* yang tinggi pada *elastic limit yield point* dan *break point* yang sama.

Kelemahan dari material fiberglass antara lain adalah bahannya sulit diperoleh di daerah yang jauh dari kota besar, dan harganya relatif mahal. Dalam rangka membantu kegiatan modernisasi nelayan tradisional dengan menambah pengetahuan dan keterampilan nelayan dalam penggunaan fiberglass sebagai bahan utama konstruksi kapal, akan dapat memperpanjang pemakaian kapal dalam usaha meningkatkan produktivitas *seafood* dan taraf hidup nelayan.

Material fiberglass yang digunakan membangun kapal terdiri dari resin, serat penguat, bahan pendukung, dan lapisan inti. Resin merupakan material cair sebagai pengikat serat penguat yang mempunyai kekuatan tarik serta kekakuan lebih rendah dibandingkan serat penguatnya. Ada beberapa jenis resin yang beredar dipasaran, namun jenis yang umum dipakai dan cocok untuk material bangunan kapal adalah tipe orthophthalic poliester resin (M'Boy 2014).

Keunggulan resin tipe ini selain harganya lebih murah dibanding tipe lainnya, ketahanan terhadap proses korosi yang disebabkan oleh air laut, juga memiliki viskositas yang rendah sehingga memudahkan proses pembasahan serat penguat. Serat penguat (*fibreglass reinforcement*) merupakan serat gelas yang memiliki kekakuan dan kekuatan tarik yang tinggi serta modulus elastisitas yang cukup tinggi. Fungsi dari serat penguat ini adalah untuk meningkatkan kekakuan tarik dan kekakuan lengkung; mempertinggi kekuatan tumbuk; meningkatkan rasio kekuatan

terhadap berat; dan menjaga atau mempertahankan kestabilan bentuk kapal.

c) Material baja.

Penggunaan material baja untuk kapal digunakan pada kapal yang lebih besar dari 20 m. Bagi kapal ikan yang mempunyai displacement lebih besar atau panjangnya lebih dari 20 meter, maka keperluan tangki semakin besar dan memerlukan peralatan yang semakin rumit. Demikian juga pemanfaatan ruangan kapal dapat secara maksimal untuk menyimpan ikan hasil tangkapan, bahan-bahan perbekalan dan eksploitasi (air tawar, solar, dan barang-barang lainnya), sehingga penggunaan baja sebagai bahan konstruksi kapal ikan akan lebih efisien jika dibandingkan dengan kayu.

Semakin besar ukuran kapal maka penggunaan baja sebagai material akan semakin baik, bahkan untuk kapal berukuran besar pemakaian baja untuk konstruksi tubuh kapal menjadi lebih ringan jika dibandingkan dengan kayu. Penggunaan kapal ikan dengan material baja memiliki keuntungan dari kekuatan memanjang kapal.

4. Fasilitas Kapal Pengangkut Ikan

Sesuai dengan jenis kapal pengangkut ikan seperti yang telah dijelaskan di atas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

a) Kapal Pengangkut Ikan Beku.

Fasilitas kapal pengangkut ikan beku digunakan untuk mengangkut hasil tangkapan sampai ke pelabuhan. Dalam pengangkutan diharapkan hasil tangkapan tetap dalam keadaan segar, untuk itu kapal pengangkut ikan beku dilengkapi dengan tempat penyimpanan ikan/palka yang berinsulasi dan biasanya untuk menyimpan es tetapi ada yang dilengkapi dengan mesin pendingin tempat pembekuan ikan, bahkan ada juga yang dilengkapi dengan sarana pengolahan. kapal-kapal dengan fasilitas *air blast freezer* (ABF) bersuhu minus 60 derajat celsius itu berhenti beroperasi.



Gambar 2.32. Kapal Pengangkut Ikan Beku (Perkapalan, 2016)

b) Kapal Pengangkut Ikan Hidup.

Kapal pengangkut ikan hidup 600 GT digunakan untuk mengangkut hasil tangkapan maupun hasil budidaya sampai ke daerah pelabuhan/daerah pemasaran. Dalam pengangkutan diharapkan hasil tangkapan tetap dalam keadaan hidup, untuk itu kapal pengangkut ikan dilengkapi dengan tempat penyimpanan ikan/palka yang mampu melakukan sirkulasi air laut di dalam palka. Untuk menjaga air di palka tetap bersih disaipkan pompa sirkulasi. Fungsi kapal pengangkut ikan ini adalah sebagai alat transportasi perikanan yang penting untuk mengurangi perilaku alih-muat ikan di laut dan ekspor ikan langsung melalui kapal pengolah (kebanyakan berbendera asing) yang tidak melalui pelabuhan Indonesia (baik pelabuhan singgah atau pelabuhan pangkalan).



Gambar 2.33. Kapal Pengangkut Ikan Hidup ((Perkapalan, 2016).

5. Endurance Kapal Pengangkut Ikan

Endurance kapal pengangkut ikan ditentukan oleh jenis muatan dan kemampuan dalam penyimpanan muatan.

a) Kapal Pengangkut Ikan Beku.

Endurance kapal pengangkut ikan beku memiliki *endurance* rata-rata adalah sekitar 5 hari dengan pertimbangan bahwa pergerakan kapal dari pelabuhan dan kapal-kapal penangkap ikan membutuhkan waktu selama masing-masing 1,5 dan pemindahan kapal selama 2 hari. Dengan demikian pada kapal pengangkut ikan beku diperlukan kebutuhan bahan bakar dan bahan basah untuk Crew selama 5 hari tersebut.

b) Kapal Pengangkut Ikan Hidup.

Sedangkan untuk kapal pengangkut ikan hidup, *endurance* kapal rata-rata adalah sekitar 8 hari dengan pertimbangan bahwa pergerakan kapal dari pelabuhan penghasil kepada pelabuhan penerima yang biasanya di luar negeri membutuhkan waktu sekitar 5 – 7 hari. Dengan demikian pada kapal pengangkut ikan beku diperlukan kebutuhan bahan bakar dan bahan basah untuk Crew selama 8 hari tersebut.

6. Jumlah Crew

Untuk mengoperasikan kapal pengangkut ikan, disusun berdasarkan beban pekerjaan yang diperlukan, besarnya kapal dan *endurance* kapal, kapal pengangkut ikan beku dengan ukuran 16 m dengan kecepatan kapal 12 knot memerlukan jumlah crew sebanyak 12 personil (Santosa; Amiruddin dan Pribadi, 2013). Jumlah crew akan bertambah seiring dengan beban pekerjaan yang meningkat, kapal yang lebih besar dan *endurance* kapal yang lebih lama.

d. Kapal Produksi/Pengolah Perikanan.

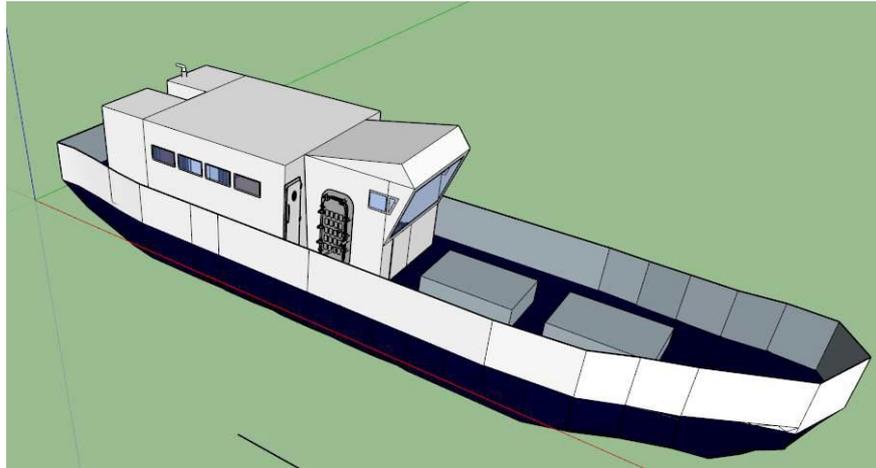
Kapal produksi/pengolahan perikanan merupakan kapal yang dilengkapi dengan fasilitas pengolahan ikan. Dengan adanya fasilitas pengolahan ikan ini maka untuk mengolah dan mengemas produk perikanan tidak perlu dilakukan di darat/ di pangkalan, sehingga sesampainya di pangkalan, produk perikanan dapat langsung dipasarkan dalam bentuk kemasan siap saji. Kapal pengolah perikanan terbesar saat ini dimiliki oleh Irlandia, dengan panjang kapal 144 meter dan mampu mengolah 350 ton ikan per harinya (US Court of Appeals, 2002).

Dalam merencanakan kapal pengolah perikanan diperlukan analisis biaya. Pengembangan tersebut dapat disusun berbasis optimisasi biaya operasional yang baik dan efektif, sehingga mampu mempertahankan bahkan meningkatkan hasil tangkapan ikan sebagai terobosan baru dalam industri perikanan yang dapat menghasilkan produk ikan yang siap untuk dijual ke masyarakat dan jika memungkinkan dapat diekspor ke luar negeri dengan harga yang lebih tinggi dari sebelumnya mengingat telah dilakukan proses pengolahan terhadap daging ikan (Darmawan, 2017). Berbagai pihak yang mengoperasikan kapal dapat memperoleh keuntungan yang sesuai dengan hasil produksinya.

1. Ukuran kapal Produksi/Pengolahan Perikanan.

Dalam, proses perancangan kapal terdapat langkah-langkah perhitungan untuk menentukan ukuran utama kapal yang dirancang berdasarkan kapal-kapal pembanding. Langkah-langkah ini berlaku pada umumnya untuk berbagai tipe kapal. Ukuran utama yang dicari harus sesuai dengan jenis kapal yang telah ditentukan. Sebagai langkah awal, dicari berbagai variasi tonase kapal ikan untuk kemudian dilakukan proses optimisasi yang akhirnya akan didapatkan ukuran utama kapal.

Penentuan ukuran kapal produksi/pengolah hasil perikanan didasarkan pada wilayah, jenis perikanan dan kapasitas hasil tangkapan. Kapal produksi/pengolahan hasil perikanan dapat didesain dengan panjang 20 m – 144 m. dengan lebar 4 m – 30 m.



Gambar 2.34. Kapal Produksi/Pengolah Perikanan Panjang 20 m (Darmawan, 2017)

2. Bahan Kapal Produksi/pengolah Perikanan

Dalam Pembuatan kapal khususnya kapal produksi/pengolah perikanan, pertimbangan pemakaian bahan menjadi penentu biaya pembuatan. Karena dalam pembuatan kapal perikanan ada beberapa aspek yang perlu di perhatikan antara lain: Aspek Harga, Aspek Keselamatan, Aspek Perbaikan dan Aspek Kebiasaan nelayan. Adapun Material yang dipakai dalam pembuatan kapal produksi/perngolah perikanan antara lain: baja dan plat *alluminium alloy*.

a) Baja.

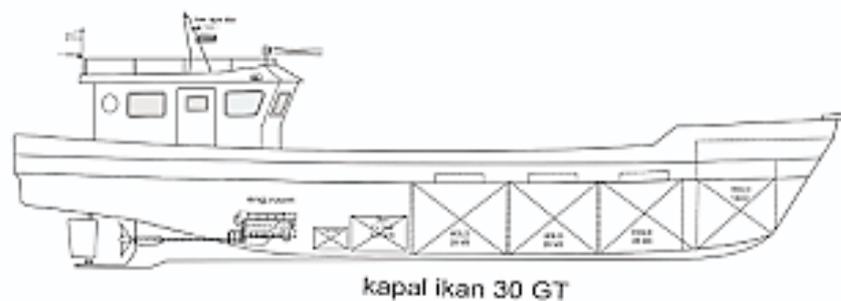
Penggunaan baja untuk konstruksi kapal yang panjangnya kurang dari 20 meter adalah kurang efisien. Bagi kapal ikan yang mempunyai displacement lebih besar atau panjangnya lebih dari 20 meter, maka keperluan tangki semakin besar dan memerlukan peralatan yang semakin rumit. Demikian juga pemanfaatan ruangan kapal dapat secara maksimal untuk menyimpan ikan hasil tangkapan, bahan-bahan perbekalan dan eksploitasi (air tawar, solar, dan barang-barang lainnya), sehingga penggunaan baja sebagai bahan konstruksi kapal ikan akan lebih efisien jika dibandingkan dengan kayu.

Semakin besar ukuran kapal maka penggunaan baja sebagai material akan semakin baik, bahkan untuk kapal berukuran besar

pemakaian baja untuk konstruksi tubuh kapal menjadi lebih ringan jika dibandingkan dengan kayu. Segi lain yang menguntungkan dari pemakaian baja ini adalah dapat digunakan untuk segala macam bentuk kapa! sehingga pembuatan bentuk yang sulit dapat diatasi dan pembangunannya mudah dilakukan serta dapat menyalurkan getaran (bagi kapal-kapal yang besar).

b) *Aluminium Alloy*.

Aluminium adalah salah satu logam terbaik untuk penggunaan di laut khususnya terhadap serangan karat. Penggunaan aluminium alloy untuk pembuatan kapal produksi/pengolah perikanan memngurangi kerusakan akibat korosi. Aluminium dapat mengalami deformasi tapi biasanya tidak atau tanpa terjadi kebocoran. Namun bila kapal mengalami tabrakan yang cukup berat atau keras maka kapal juga akan mengalami lubang atau kebocoran aluminium memiliki kekuatan dan elastisitas untuk digunakan pada konstruksi kapal. Aluminium yang tanpa di-*coating* tanpa pengecatan akan membentuk lapisan aluminium oksida pada permukaannya yang menciptakan penghalang dan dapat mencegah logam aluminium dari korosi. Lapisan aluminium oksida dapat melakukan perubahan perbaikan dengan sendirinya (<http://teknologi-kapal-perikanan-berbahan.html>).



Gambar 2.35. Kapal Ikan *Aluminium Alloy* (Kelautan, 2018)

Grade dari aluminium yang digunakan untuk kapal atau pada lingkungan air laut biasanya adalah grade dengan seri-5000 dan seri-6000 series. Untuk aluminium yang dipakai pada tangki biasanya adalah seri-5052, seri-5083 atau seri-5086. Alasannya, tanpa mengesampingkan faktor kimia dan metalurgi, bahwa seri aluminium tersebut sangat tahan terhadap korosi dan paling tahan bila terkena air garam dan bahan korosif lain pada lingkungan air laut.

3. Fasilitas Kapal produksi/pengolah Perikanan.

Fasilitas pengolah hasil perikanan dapat dibedakan beberapa hal, sesuai dengan produk yang akan dihasilkan:

- a) Untuk kapal pembuat tepung ikan. Jenis kapal ini membutuhkan peralatan untuk mengolah ikan menjadi tepung ikan. Peralatan yang dibutuhkan adalah mesin giling ikan. Proses yang terjadi di dalam mesin pengolah tepung adalah pemasakan, pressing, dan pengeringan. Tepung yang dihasilkan dikemas dengan menggunakan karung (Afrianta dan Kurniawati, 2017).
- b) Kapal pengolah menjadi sardine. Jenis kapal ini dilengkapi dengan peralatan untuk membuat sardine dengan membutuhkan peralatan pendingin (*freezer*) untuk menjaga sardine tetap segar.

4. *Endurance* Kapal produksi/Pengolah Perikanan

Endurance kapal produksi/pengolah ikan sangat ditentukan oleh produksi ikan yang dihasilkan. Kapal produksi/pengolah perikanan dengan gross tonnage 20, memiliki *endurance* yang lebih rendah dari kapal 150 gross tonnage. Sesuai dengan kebijakan kementerian KKP kapal pengolah ikan tidak boleh melebihi waktu 3 bulan dalam melakukan operasi. Baik dalam pengolahan ikan dalam bentuk kaleng maupun jenis pembuatan tepung ikan.

Endurance kapal di laut akan menentukan berapa besar kapasitas pendukung logistik kapal maupun logistik Crew kapal. Semakin lama

kapal berada di laut, diperlukan ruangan kapal yang diperlukan untuk menyimpan bahan logistik.

Seperti halnya kapal pengolah perikanan dalam bentuk tepung ikan, bahwa kappa, direncanakan dengan kecepatan dinas 7 knots. Dikarenakan fishing ground yang selalu berpindah tempat maka radius jarak operasi diasumsikan 100 mil. Waktu yang dibutuhkan untuk berangkat ke jarak paling jauh adalah: Berangkat 0.6 hari, Pulang 0.6 hari, Waktu operasi kapal 17 hari, Bongkar muat 1 hari, sehingga total beroperasi selama 18 hari

5. Jumlah Crew

Jumlah Crew kapal produksi/pengolah perikanan akan menyesuaikan jenis dan ukuran kapal. Kapal dengan bobot 20 GT lebih sedikit dari kapal dengan ukuran 150 GT. Disamping peran pekerjaan yang akan dilaksanakan di atas kapal, peran teknologi dalam pengolahan perikanan juga menentukan jumlah operator pengolahan ikan tersebut.

Crew untuk kapal pengolah tepung ikan dengan bobot 20 GT adalah sebanyak 12 personil. Untuk kapal dengan bobot yang lebih tinggi membutuhkan Crew yang lebih banyak.

6. Proses Pengolahan Perikanan

Sesuai Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 52A/KEPMENKP/2013 tentang persyaratan jaminan mutu, dan keamanan hasil perikanan pada proses produksi, pengolahan dan distribusi menyatakan bahwa setiap pengusaha pengolahan ikan haruslah memenuhi beberapa syarat sebagai berikut:

- a) Memenuhi persyaratan hygiene yang telah disyaratkan.
- b) Menerapkan persyaratan dalam mencegah adanya bahaya biologi, kimia, dan fisik pada hasil perikanan yang diolah sesuai standar dan peraturan sesuai dengan spesifikasi produk.
- c) Mempunyai program/prosedur yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam keputusan menteri ini.

- d) Menerapkan persyaratan pengendalian suhu dengan menjaga rantai dingin hasil perikanan atau sesuai dengan spesifikasi produk.
- e) Bekerjasama dengan otoritas kompeten sehingga memungkinkan petugas pengawas mutu dapat melakukan pengendalian sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- f) Memastikan bahwa karyawan yang menangani hasil perikanan telah disupervisi dan diarahkan dan/atau dilatih tentang persyaratan dan penerapan sanitasi dan higiene pangan sesuai dengan aktivitas ditempat kerjanya
- g) Memastikan bahwa karyawan mampu dan bertanggung jawab terhadap pengembangan dan pemeliharaan prosedur yang dipersyaratkan.
- h) Memastikan bahwa karyawan yang menangani hasil perikanan tidak sedang menderita atau sebagai carrier/pembawa penyakit tertentu yang berpotensi mengakibatkan kontaminasi terhadap hasil perikanan.

Selain itu persyaratan higienis untuk kapal penangkap ikan yang akan melakukan pengolahan adalah sebagai berikut:

- a) Ketika digunakan, bagian-bagian dari kapal atau wadah untuk penyimpanan hasil tangkap harus dijaga kebersihannya dan dijaga selalu dalam kondisi baik, sehingga terhindar dari kontaminasi bahan bakar dan air kotor
- b) Produk hasil perikanan harus dijaga dari kontaminasi, segera setelah diangkat ke geladak air/es yang digunakan untuk pencucian dan pendinginan ikan harus memenuhi persyaratan air minum, bersih, atau memenuhi persyaratan negara tujuan
- c) Hasil perikanan harus ditangani dan disimpan sehingga terhindar dari kerusakan fisik (memar), apabila penanganan hasil perikanan menggunakan ganco untuk menangani ikan besar harus dijaga agar tidak melukai daging ikan

- d) Apabila ikan dipotong kepalanya dan/atau dihilangkan isi perut, maka kegiatan tersebut harus memenuhi persyaratan penanganan/pengolahan dan dilakukan secara higienis setelah penangkapan, serta produk harus dicuci segera dan menyeluruh dengan air yang memenuhi standar air minum atau air laut bersih atau memenuhi persyaratan negara tujuan. Isi perut dan bagian lain yang dapat mengakibatkan bahaya kesehatan harus segera disingkirkan.
- e) Pembuangan kepala dan isi perut harus dilakukan secara higienis dan segera dicuci dengan air yang memenuhi standar air minum atau air laut bersih atau memenuhi persyaratan negara tujuan
- f) Hasil perikanan yang dibungkus dan dikemas harus dilakukan pada kondisi yang higienis untuk menghindari kontaminasi
- g) Bahan kemasan dan bahan lain yang kontak langsung dengan hasil perikanan harus memenuhi persyaratan higiene, cukup kuat melindungi hasil perikanan, dan khususnya tidak boleh:
 - 1) Mempengaruhi karakteristik organoleptik dari hasil perikanan
 - 2) Menularkan bahan-bahan yang membahayakan kesehatan manusia.

Selain persyaratan di atas juga terdapat eraturan rantai dingin yang berkaitan dengan penyimpanan hasil tangkapan sebagai berikut:

- a) Ikan hasil tangkapan harus terhindar dari panas matahari atau sumber panas lainnya.
- b) Hasil perikanan yang tidak disimpan dalam keadaan hidup harus segera didinginkan setelah naik ke kapal penangkap dan/atau pengangkut ikan.
- c) Hasil perikanan dan bagian-bagiannya untuk tujuan konsumsi manusia harus disimpan dengan es pada suhu dingin (chilling), atau dibekukan.
- d) Jika menggunakan pembekuan dengan air garam (brine) untuk ikan utuh sebagai bahan baku pengalengan, suhu pusat ikan tidak boleh

lebih tinggi dari -9°C dan air garam tidak menjadi sumber kontaminasi ikan.

- e) Penyimpanan hasil perikanan di atas kapal harus dijaga suhunya sesuai dengan persyaratan, khususnya:
- 1) Hasil perikanan segar atau dilelehkan termasuk krustasea rebus yang didinginkan dan produk kekerangan harus disimpan pada suhu leleh es
 - 2) Hasil perikanan beku, kecuali ikan beku yang menggunakan air garam untuk keperluan pengalengan, harus dipertahankan pada suhu pusat 18°C atau lebih rendah, untuk semua bagian produk dengan fluktuasi tidak lebih dari 3°C selama pengangkutan.

Sedangkan Menurut pernyataan pihak Biro Pengembangan BPR dan UMKM (2009), proses produksi ikan menggunakan teknik pemotongan loin yang hanya memerlukan teknologi pengolahan secara sederhana, sehingga fasilitas dan peralatan yang di perlukan dalam pengolahan ikan sangat sederhana seperti dibawah ini :

- a) Ikan yang baru masuk di timbang terlebih dahulu.
- b) Ikan disiangi dengan cara pembuangan sirip, insang, isi perut.
 - 1) Pembuatan daging dilakukan dengan cara membelah ikan tuna menjadi empat bagian secara membujur.
 - 2) Setelah tahap pencucian dengan menggunakan larutan mikrolin, pemotongan kepala Ikan dilakukan.
 - 3) Daging hitam yang ada pada loin dibuang hingga bersih.
 - 4) Ikan dicuci dengan hati-hati menggunakan air dingin/air es.
 - 5) Penyuntikan CO ke dalam tuna bertujuan untuk menambah/ mempertahankan warna merah pada loin.
 - 6) Perapihan ulang
 - 7) Ikan yang sudah rapih selanjutnya dikemas dalam plastik secara individual.

- 8) Ikan yang sudah di bungkus kemudian dimasukkan kedalam *styrofoam* yang terlebih dahulu dialasi dengan es curah disusun dengan rapi sambil ditutupi dengan es curah.
- 9) *Styrofoam* yang berisi loin kemudian dimasukkan kedalam gudang beku (*Cold storage*).

e. Kapal Logistik.

Dengan kegiatan penangkapan ikan di wilayah ZEE terutama untuk kapal dengan ukuran 150 GT, maka memerlukan kapal logistik untuk mendukung bahan bakar, air tawar, minyak lincir, bahan basah maupun bahan kering untuk keperluan kapal penangkap ikan di wilayahnya. Saat ini, izin baru kapal penangkapan ikan di laut lepas dibatasi maksimal berukuran 150 gros ton (GT). Izin penangkapan ikan di laut lepas diterbitkan oleh KKP dengan wilayah penangkapan mencakup Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Adanya kebijakan pemerintah membatasi bahwa GT kapal maksimal adalah 150, menuntut adanya dukungan kapal logistik bagi pelaku usaha untuk meningkatkan endurance kapal di laut samapi dengan tiga bulan masa penangkapan ikan (<http://supplychainindonesia.com/new/perikanan-ukuran-kapal-untuk-laut-lepas/>).

Menurut Kepala Bidang Hukum dan Advokasi Astuin, pengoperasian kapal tuna di laut lepas terhambat dukungan penyimpanan logistic sebagai dampak dari aturan pemerintah terkait dengan larangan alih muat kapal di tengah laut, sehingga memerlukan kapal *supply logistic*. Kapal-kapal besar dengan daya jangkau ke laut lepas seharusnya mendapat peluang untuk melakukan alih muatan kapal (*transshipment*) di tengah laut karena jaraknya terlalu jauh untuk kembali ke pelabuhan perikanan. Kapal logistik berfungsi untuk memberikan dukungan logistik bagi kapal-kapal penangkap ikan yang beroperasi di laut untuk menambah *endurance* kapal.

Dukungan logistik yang diberikan utamanya berupa bahan bakar, sedangkan dukungan lain yang mungkin bisa diberikan antara lain bahan basah, bahan kering, air tawar dan pergantian personel ABK. Dengan adanya kapal logistik ini maka kapal-kapal penangkap ikan tidak perlu ke pangkalan untuk mengisi bahan bakar dan kebutuhan logistik lainnya dan operasi penangkapan ikan dapat terus dilakukan, sehingga menghemat waktu dan biaya operasional (chinafisherygroup.com, 2015).

1. Ukuran Kapal logistik

Kapal logistik diperuntukkan mendukung kebutuhan BBM dan logistik untuk Crew kapal. Dalam, proses perancangan kapal *support logistic* diperlukan langkah-langkah perhitungan guna menentukan ukuran utama kapal yang dirancang berdasarkan kapal-kapal pembanding. Langkah-langkah ini berlaku pada umumnya untuk berbagai tipe kapal. Ukuran utama yang dicari harus sesuai dengan jenis kapal yang telah ditentukan. Sebagai langkah awal, dicari berapa daya muat yang direncanakan untuk mendukung kapal penangkap ikan. Dari berbagai beban muatan yang akan didukung dapat dihitung tonase kapal support logistik. Untuk kemudian dilakukan proses optimisasi yang akhirnya akan didapatkan ukuran utama kapal.

Penentuan ukuran kapal support logistik untuk mendukung kapal penangkap ikan didasarkan pada wilayah operasi dan juga hasil tangkapan. Karena kapal *support logistic* dapat berfungsi pula sebagai kapal pengangkut hasil perikanan untuk ditransfer ke pelabuhan. Kapal support logistik pada umumnya didesain dengan panjang LOA 25 m – 100 m, dengan lebar 4 m – 25 m, disesuaikan dengan banyaknya kapal penangkap ikan.



Gambar 2.36. Kapal *Support Logistic* (Seaboats.net, 1982).

2. Bahan Kapal logistik

Untuk mendukung kapal penangkap ikan agar dapat bekerja selama tiga bulan diperlukan dukungan kapal *support logistic* yang mampu mendukung kebutuhan BBM dan kebutuhan logistic untuk Crew kapal penangkap ikan. Sifat pengoperasian kapal yang selalu berpindah-pindah dari suatu daerah penangkapan ke daerah penangkapan lainnya menyebabkan kapal *support logistic* harus didesain dengan konstruksi yang kuat karena di samping kondisi laut, getaran mesin juga mempengaruhi kekuatan konstruksi kapal (Nomura dan Yamazaki 1977).

Pembuatan kapal *support logistic* dengan pertimbangan pemakaian bahan menjadi penentu biaya pembuatan. Karena dalam pembuatan kapal perikanan ada beberapa aspek yang perlu di perhatikan antara lain: aspek harga, aspek keselamatan, aspek perbaikan, daerah operasi dan aspek kebiasaan nelayan. Adapun Material yang dipakai dalam pembuatan kapal ikan antara lain : kayu, baja, dan plat *alluminium alloy*.

a) Kayu.

Kapal Kayu adalah kapal yang semua konstruksinya terbuat dari kayu, ada juga kapal kayu yang rumah kemudi-nya (*Wheel House*) menggunakan bahan alumunium. Kapal kayu biasanya dibangun untuk melakukan penangkapan ikan dan transportasi. Kapal kayu memiliki ukuran serta displasemen yang relatif kecil tetapi memiliki daya apung lebih tinggi dibanding kapal baja. Pemanfaatan kayu untuk membuat kapal sudah lama dikenal antara lain : jati, kulim, merbau dan tain-lain (dapat dilihat pada lampiran). Persyaratan kayu yang dipakai untuk membuat kapal antara lain :

- 1) Tahan terhadap serangan hama/serangga
- 2) Pengaruh suhu dan kelembaban udara harus sekecil mungkin.
- 3) Serabut kayu harus padat, dapat dilengkungkan dan tidak terlalu getas (tidak mudah patah)
- 4) Tahan terhadap suhu sampai 110° C.

- 5) Berat jenis maksimal 0,8 C.
- 6) Kayu harus dalam keadaan lurus
- 7) dengan panjang sekurang-kurangnya 6 meter dan berdiameter 40 cm.

b) Baja.

Kapal Baja adalah kapal yang bahan utamanya terbuat dari baja, baja dan besi sama-sama logam tetapi perbedaannya terletak pada kadar karbonnya. Baja memiliki kadar karbon rendah (sekitar 1.5 %) sehingga apabila dibandingkan dengan besi, baja memiliki kekuatan yang lebih tinggi. Baja juga lebih tahan terhadap korosi dibanding besi, sehingga pada saat ini kapal baja menjadi kapal yang banyak dibangun dengan beragam jenis dan fungsi. Apalagi pada proses penyambungan didukung dengan adanya teknologi pengelasan yang sangat mudah dan efisien serta memiliki kekuatan setara dengan logam induknya. Penggunaan baja untuk konstruksi kapal yang panjangnya kurang dari 20 meter adalah kurang efisien. Bagi kapal ikan yang mempunyai displacement lebih besar atau panjangnya lebih dari 20 meter, maka keperluan tangki semakin besar dan memerlukan peralatan yang semakin rumit.

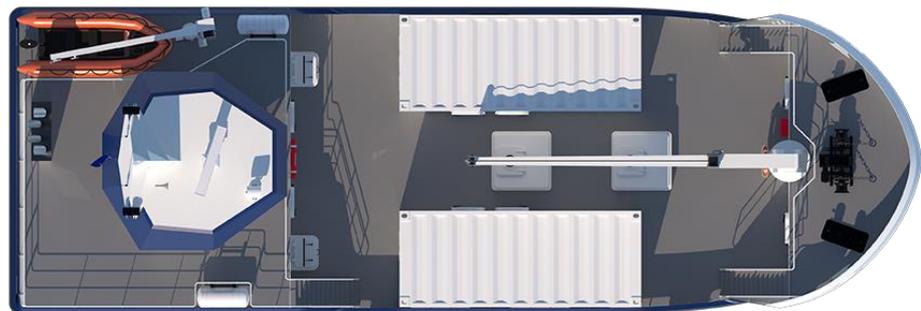
Pemanfaatan ruangan kapal dapat secara maksimal untuk menyimpan ikan hasil tangkapan, bahan-bahan perbekalan dan eksploitasi (air tawar, solar, dan barang-barang lainnya), sehingga penggunaan baja sebagai bahan konstruksi kapal ikan akan lebih efisien jika dibandingkan dengan kayu. Demikian juga pemanfaatan ruangan kapal dapat secara maksimal untuk menyimpan ikan hasil tangkapan, bahan-bahan perbekalan dan eksploitasi (air tawar, solar, dan barang-barang lainnya), sehingga penggunaan baja sebagai bahan konstruksi kapal ikan akan lebih efisien jika dibandingkan dengan kayu.

Semakin bertambah ukuran kapal maka penggunaan baja sebagai material akan semakin baik, bahkan untuk kapal berukuran

besar pemakaian baja untuk konstruksi tubuh kapal menjadi lebih ringan jika dibandingkan dengan kayu. Segi lain yang menguntungkan dari pemakaian baja ini adalah dapat digunakan untuk segala macam bentuk kapa! sehingga pembuatan bentuk yang sulit dapat diatasi dan pembangunannya mudah dilakukan serta dapat menyalurkan getaran (bagi kapal-kapal yang besar).



Gambar 2.37. Kapal *Support Logistic* (Damen, 2019)



Gambar 2.38. Kapal *Support Logistic* (Damen, 2019)

c) *Alluminium Alloy*.

Aluminium adalah salah satu logam terbaik untuk penggunaan di laut khususnya terhadap serangan karat. Penggunaan aluminium alloy untuk pembuatan kapal produksi/pengolah perikanan mengurangi kerusakan akibat korosi. Aluminium dapat mengalami deformasi tapi biasanya tidak atau tanpa terjadi kebocoran. Namun bila kapal mengalami tabrakan yang cukup berat atau keras maka kapal juga akan mengalami lubang atau kebocoran aluminium memiliki kekuatan dan elastisitas untuk digunakan pada konstruksi kapal. Aluminium yang tanpa di-*coating* tanpa pengecatan akan membentuk lapisan aluminium oksida pada permukaannya yang menciptakan penghalang dan dapat mencegah logam aluminium dari korosi. Lapisan aluminium oksida dapat melakukan perubahan perbaikan dengan sendirinya (<http://teknologi-kapal-perikanan-berbahan.html>).

Jenis material *aluminium alloy* yang digunakan untuk kapal *support logistic* adalah grade dengan seri-5000 dan seri-6000 series. Untuk aluminium yang dipakai pada tangki biasanya adalah seri-5052, seri-5083 atau seri-5086. Alasannya, tanpa mengesampingkan faktor kimia dan metalurgi, bahwa seri aluminium tersebut sangat tahan terhadap korosi dan paling tahan bila terkena air garam dan bahan korosif lain pada lingkungan air laut.

3. Fasilitas Kapal *Support Logistic*.

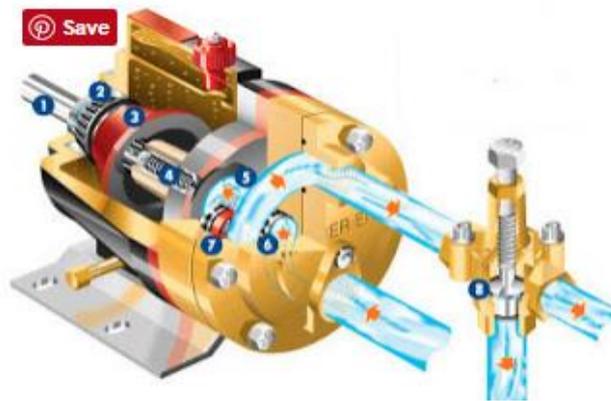
Fasilitas kapal *support logistic* sesuai dengan fungsi untuk mendukung dukungan logistik sebagai berikut:

a) Pompa transfer bahan bakar.

Kapal terdiri dari berbagai jenis cairan yang bergerak di dalam ruang mesin yang berbeda dan sistem di antaranya untuk tujuan pendinginan, pemanasan, pelumasan, dan sebagai bahan bakar. Cairan ini diedarkan oleh berbagai jenis pompa, yang dapat bekerja sendiri maupun didorong oleh *power supply* kapal atau melekat pada mesin

itu sendiri. Semua sistem di kapal memerlukan pompa operasional dan kompatibel yang tepat dan sistem pompa sehingga kapal yang dapat berjalan di perjalanan yang mulus. Pemilihan jenis pompa untuk sistem tergantung pada karakteristik dari Zat yang akan dipompa atau diedarkan.

Karakteristik seperti viskositas, densitas, tegangan permukaan dan kompresibilitas, bersama dengan karakteristik sistem seperti tingkat cairan yang berbeda di antaranya ,cairan yang akan dipompa, suhu yang ditemui di sistem, dan tekanan ditangani oleh fluida dalam sistem , diperhitungkan.



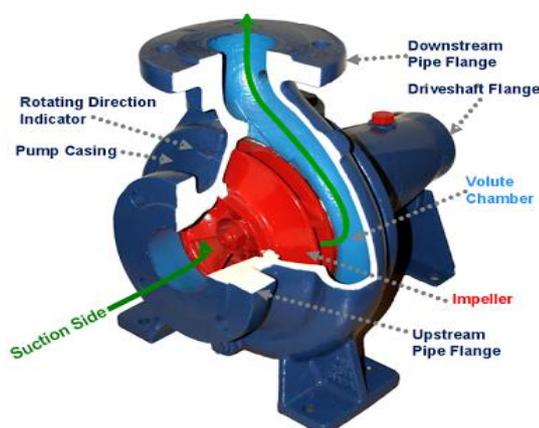
Gambar 2.39. Pompa Transfer BBM (Pelaut, 2018)

b) Pompa transfer air tawar.

Air tawar biasanya diletakkan pada tangki - tangki persediaan (*store tanks*) dan tangki dinas yang berada pada *upper deck* dan dari tempat inilah air tersebut dialirkan ketempat - tempat yang membutuhkan air tawar dengan bantuan pompa air tawar seperti kamar mandi, wc, dapur, *laundry*, dan sebagainya melalui pipa-pipa. Seluruh air tawar ini harus berdiri sendiri dan penggunaan pipa - pipa, pompa -pompa dan tangki - tangki air tawar tidak digunakan untuk keperluan lain selain sistem air tawar.

Pompa transfer air tawar digunakan di mana bila ada cairan viskositas tinggi. Umumnya digunakan untuk menghasilkan tekanan

tinggi dalam sistem pemompaan. Ada pompa tekanan dinamis, selama memompa tindakan, gaya centrifugal yaitu untuk mempercepat cairan berpindah biasanya menggunakan putaran impeller.



Gambar 2.40. Pompa Transfer Air Tawar (Pelaut, 2018)

Beberapa sistem yang berisi pompa dinamis mungkin memerlukan pompa perpindahan positif bagi priming. Biasanya digunakan untuk moderat untuk memompa cairan tekanan tinggi. Perbedaan tekanan kisaran untuk jenis pompa berada dalam kisaran rendah sampai sedang. Digunakan dalam sistem dimana cairan viskositas rendah digunakan. Pompa dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu pompa sentrifugal dan pompa dalam pengoperasian kapal tidak lepas dari penggunaan sistem perpompaan yang ada diatas kapal. Pada umumnya pompa diletakkan di dasar ganda (*double bottom*) yang digunakan untuk membantu kelancaran sistem - sistem yang ada diatas kapal seperti sistem air tawar dan sebagainya.

c) Container bahan logistik.

Penyediaan fasilitas container pendingin di kapal merupakan salah satu upaya yang tepat untuk meningkatkan muatan logistik untuk mendukung kapal penangkap ikan dan pengangkutan komoditas perikanan (<http://> Fasilitas-Pendingin-untuk-Angkut-Komoditas-

Perikanan/). Dengan mempertimbangkan waktu pengangkutan yang lama, fasilitas penanganan kontainer harus tersedia pada kapal support logistik. Komoditas perikanan menjadi salah satu prioritas karena potensinya yang besar terutama pada wilayah perikanan di kawasan timur, yaitu sekitar 32,94% dari volume komoditas perikanan Indonesia. Potensi itu menjadi semakin besar dengan meningkatnya potensi sumber daya ikan di Indonesia.

d) *Crane*

Kapal support logistic untuk penangkap ikan adalah kapal yang digunakan untuk membawa dan mengangkut logistik untuk kapal ikan atau produksi laut dan dilengkapi dengan alat pendingin atau gudang dingin atau peralatan refrigerasi meliputi es dengan temperatur yang ditentukan (FAO, 1993). Bersamaan dengan determinasi dari Kementrian Kelautan dan Perikanan nomor 11/MEN/2004. Kapal support logistic dengan fasilitas pendinginan, menyimpan dan membawa hasil tangkapan. Beberapa negara sudah mengaplikasikan konsep dari kapal logistik seperti Norwegia sejak 1991. Konsep ini dibuat sebagai solusi dari kurang efisiennya kapal penangkap ikan yang menangkap ikan dan kembali ke darat untuk menjualnya.



Gambar 2.41. Kapal *Support Logistic* (Damen, 2019)

Dengan konsep kapal logistik yang dapat difungsikan sebagai kapal pengangkut ikan, kapal penangkap ikan tidak perlu kembali lagi pelabuhan perikanan. Kapal logistik digunakan untuk mengangkut hasil ikan dan akan kembali ke pelabuhan untuk dijual. Untuk mendukung kegiatan loading and unloading diperlukan permesinan bantu yang digunakan untuk proses bongkar muat material dari kapal ke kapal (Akbar, Nugroho, dan Gurning, 2017). Beberapa metode ini digunakan untuk memindahkan ikan dari satu kapal ke kapal lainnya, menggunakan metode sebagai berikut:

- 1) *Net Lift* merupakan jaring digunakan untuk mengangkut ikan dimana jaring tersebut tersambung dengan crane, kekurangan dari metode ini adalah muatan ikan dapat jatuh pada saat jaring diangkat oleh crane.
- 2) *Bucket – Winch and Chute*, muatan logistic maupun ikan diangkat menggunakan bucket yang disambungkan dengan crane lalu dipindahkan menggunakan conveyor.
- 3) *Elevator and Conveyor*; menggunakan elevator untuk mengangkat logistic maupun muatan ikan dan menggunakan conveyor untuk memindahkan muatan ikan dari kapal. Metode ini adalah yang paling umum diaplikasikan.

4. *Endurance* Kapal Support Logistic

Kapal *support logistic* berfungsi untuk mentransfer kebutuhan BBM dan bahan logistic untuk Crew kapal. *Endurance* kapal produksi/pengolah ikan sangat ditentukan oleh besarnya muatan yang diangkut. Kapal *support logistic* memiliki *endurance* untuk operasi selama minimal 5 hari. *Endurance* kapal di laut akan menentukan berapa besar kapasitas pendukung logistik kapal maupun logistik Crew kapal. Semakin lama kapal berada di laut, diperlukan ruangan kapal yang diperlukan untuk menyimpan bahan logistik.

5. Jumlah Crew

Jumlah Crew kapal *support logistic* untuk panjang sebesar 28 m, Crew untuk kapal dengan bobot sekitar 20 GT adalah sebanyak 12 personil. Untuk kapal dengan bobot yang lebih tinggi membutuhkan Crew yang lebih banyak.

f. Kapal Pengawas

Berdasarkan definisi dari KKP, yang dimaksud dengan Kapal Pengawas Perikanan adalah kapal pemerintah yang diberi tanda tertentu untuk melaksanakan pengawasan dan penegakan hukum di bidang perikanan dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (KKP, 2017).

Kapal pengawas berfungsi untuk mengawasi kegiatan eksplorasi perikanan dalam rangka melindungi sumberdaya perikanan. Pengawasan terhadap kapal perikanan dilakukan di pelabuhan pangkalan maupun langsung dilakukan di laut, diharapkan mampu mencegah terjadinya pelanggaran atau kejahatan di bidang perikanan. Kegiatan pengawasan kapal perikanan dapat dilakukan di darat dan di laut. Pengawasan di laut terhadap kapal-kapal yang melakukan kegiatan penangkapan ikan/pengangkutan ikan dilakukan dengan menggunakan kapal-kapal patroli. Sedangkan pengawasan di darat dapat dilakukan pada pelabuhan pangkalan, yang meliputi pengawasan saat kapal keluar maupun saat kapal masuk pelabuhan. Kapal Pengawas Perikanan berada dalam lingkup Ditjen PSDKP Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Dalam melaksanakan pengawasan, Ditjen PSDKP berkoordinasi dengan TNI Angkatan Laut, Polisi Air (Polair) dan Badan Keamanan Laut (Bakamla). KKP sendiri memiliki 38 kapal pengawas yang tersebar hampir di seluruh WPP. Kapal-kapal tersebut antara lain (Wikipedia, 2014):

1. Pangkalan PSDKP Lampulo di Lampulo, Aceh
 - KP. HIU12 (Tipe 32 meter)
2. Pangkalan PSDKP Batam, di Kota Batam, Kepulauan Riau
 - a) KP. HIU 03 (Tipe 28 meter)
 - b) KP. HIU 04 (Tipe 28 meter)
 - c) KP. HIU 06 (Tipe 28 meter)
3. Pangkalan PSDKP Jakarta di Muara Baru, Jakarta
 - a) KP. HIU 10 (Tipe 28 meter)
 - b) KP. Takalamungan (Tipe 23 meter)
 - c) KP. Baracuda 01 (Tipe 18 meter)

- d) KP. Baracuda 02 (Tipe 18 meter)
- 4. Pangkalan PSDKP Benoa di Benoa, Bali
 - KP. HIU 09 (Tipe 28 meter)
- 5. Pangkalan PSDKP Bitung di Bitung, Sulawesi Utara
 - a) KP. HIU 02 (Tipe 28 meter)
 - b) KP. HIU 05 (Tipe 28 meter)
 - c) KP. Padaido (Tipe 23 meter)
 - d) KP. Todak 01 (Tipe 18 meter)
- 6. Pangkalan PSDKP Tual di Tual, Maluku
 - a) KP. HIU MACAN 06 (Tipe 36 meter)
 - b) KP. HIU 14 (Tipe 32 meter)
- 7. Stasiun PSDKP Belawan di Belawan, Sumatera Utara
 - a) KP. HIU 01 (Tipe 28 meter)
 - b) KP. HIU 08 (Tipe 28 meter)
- 8. Stasiun PSDKP Pontianak di Sungai Rengas, Kab Kubu Raya, Kalimantan Barat
 - a) KP. HIU MACAN 01 (Tipe 36 meter)
 - b) KP. HIU 11 (Tipe 32 meter)
- 9. Stasiun PSDKP Cilacap di Cilacap Jawa Tengah
 - KP. HIU MACAN 05 (Tipe 36 meter)
- 10. Stasiun PSDKP Tarakan di Tarakan, Kalimantan Utara
 - a) KP. HIU 07 (Tipe 28 meter)
 - b) KP. Todak 02 (Tipe 18 meter)
- 11. Stasiun PSDKP Ambon di Ambon, Maluku
 - KP. HIU 13 (Tipe 32 meter)
- 12. Stasiun PSDKP Tahuna di Tahuna, Sulawesi utara
 - KP. HIU 15 (Tipe 32 meter)
- 13. Stasiun PSDKP Kupang di Kupang, NTT
 - KP. HIU MACAN 03 (Tipe 36 meter)
- 14. Stasiun PSDKP Biak di Biak, Papua
 - KP. HIU MACAN 04 (Tipe 36 meter)

15. Direktorat Pemantauan dan Operasi Armada

- a) KP. ORCA 01 (Tipe 60 meter)
- b) KP. ORCA 02 (Tipe 60 meter)
- c) KP. ORCA 03 (Tipe 60 meter)
- d) KP. ORCA 04 (Tipe 60 meter)
- e) KP. HIU MACAN TUTUL 01 (Tipe 42 meter)
- f) KP. HIU MACAN TUTUL 02 (Tipe 42 meter)
- g) KP. PAUS 01 (Tipe 42 meter)
- h) KP. AKAR BAHAR 01 (Kapal Layar)



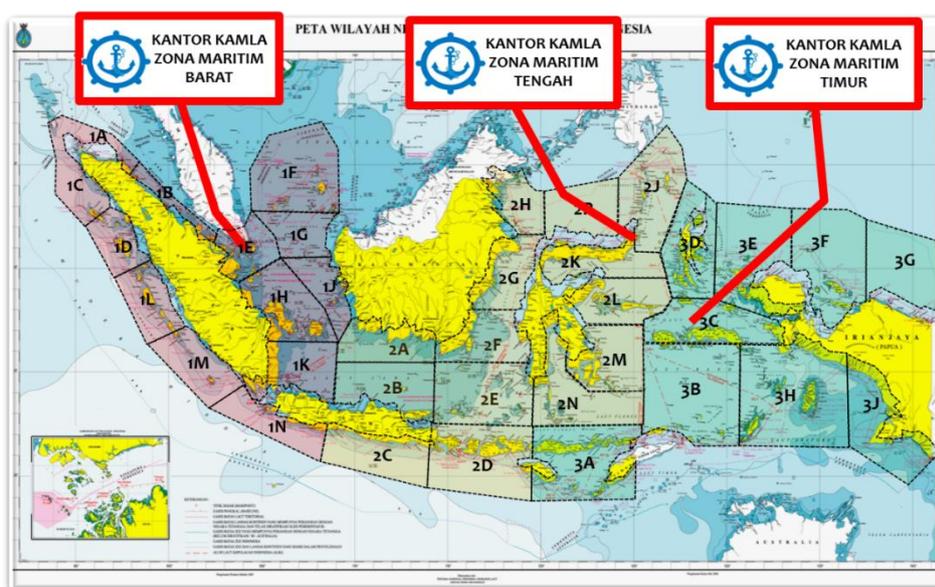
Gambar 2.42. Kapal Pengawas Perikanan ORCA 04 (KPP, 2017)

Dari data kapal di atas terlihat bahwa kapal-kapal pengawas yang dimiliki KKP berukuran 18 sampai dengan 60 meter, dimana *endurance* kapal adalah 3 sampai 5 hari. *Endurance* kapal ini akan digunakan sebagai dasar perhitungan jumlah Kapal Pengawas yang dibutuhkan dalam armada perikanan.

Kapal-kapal yang dimiliki oleh TNI AL (KRI) jumlahnya lebih dari 160 kapal, berhome base di Jakarta, Surabaya dan Sorong. Kapal-kapal tersebut sebanyak 35% terlibat operasi tempur laut dan operasi keamanan

laut sepanjang tahun di seluruh wilayah tanah air. Dengan adanya koordinasi yang baik, maka kapal-kapal TNI AL/KRI tersebut dapat difungsikan sebagai Kapal Pengawas Perikanan.

Bakamla sebagai badan yang bertugas melakukan patroli keamanan dan keselamatan di wilayah perairan Indonesia dan wilayah yurisdiksi Indonesia (Bakamla, 2019). Bakamla merupakan lembaga pemerintah non kementerian yang bertanggung jawab kepada Presiden melalui Menteri Koordinator Bidang Politik, Hukum dan Keamanan. Bakamla memiliki kapal patroli sebanyak 22 kapal. Dari kapal-kapal tersebut, 6 kapal berukuran 48 meter, 1 kapal berukuran 110 meter dan 15 kapal berukuran kecil dengan tipe Katamaran.



Gambar 2.43. Peta Pembagian Keamanan Laut Bakamla (Bakamla, 2017)

Pengawasan terhadap kapal perikanan diharapkan mampu mencegah terjadinya pelanggaran atau kejahatan di bidang perikanan. Kegiatan pengawasan di darat meliputi pemeriksaan dokumen perizinan, pemeriksaan fisik kapal, pemeriksaan alat tangkap, dan pemeriksaan ikan hasil tangkapan. Hasil pemeriksaan ini dituangkan dalam bentuk surat laik operasi (SLO) sebagai dasar peryaratan penerbitan surat izin berlayar (SIB) dan laporan penangkapan atau *log book* perikanan (LBP) pada saat

melakukan operasi penangkapan ikan di laut wajib diisi dengan benar oleh nakhoda, selanjutnya diserahkan kepada pengawas perikanan pada saat mendarat kembali ke pelabuhan pangkalan. kapal perikanan selanjutnya dianalisis dan apabila ditemukan adanya indikasi terjadinya pelanggaran perikanan dilakukan penyidikan (Naim, 2016).

Dalam melaksanakan tugasnya, Kapal Pengawas Perikanan dapat menghentikan, memeriksa, membawa, dan menahan kapal yang diduga melakukan pelanggaran ke pelabuhan terdekat untuk pemrosesan lebih lanjut. Dalam kaitan pembentukan armada perikanan, jumlah kapal pengawas yang terlibat dalam suatu wilayah pengelolaan perikanan dihitung berdasarkan ukuran/besar kapal pengawas yang tersedia dihadapkan dengan *endurance* kapal.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian, dibuat tahapan-tahapan yang merupakan strategi untuk mengatur waktu, kebutuhan sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam kegiatan ini. Tahapan-tahapan yang direncanakan adalah meliputi studi literatur dan pengumpulan data melalui kegiatan *paper review*, pengumpulan data primer dan sekunder melalui wawancara pendahuluan dan pengisian kuesioner penelitian oleh responden, analisis dan pembahasan hasil akhir. Setiap tahapan akan dijelaskan lebih rinci sebagai berikut.

3.1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk menggali teori-teori dasar yang memiliki relevansi kuat dengan permasalahan yang akan diteliti. Paper yang di *review* pada dasarnya tidak mengenal waktu penerbitan, namun akan lebih efisien ketika referensi terkini yang ditinjau, mengingat kemungkinan besar referensi terbaru sudah merujuk dan menyebutkan sumber-sumber referensi terdahulu. Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan pengetahuan dasar dan data-data dari penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya maupun untuk menghindari kesamaan maupun interseksi yang terlalu mirip. Ide yang sama dan sudah diteliti dapat dirubah dengan sudut pandang maupun tinjauan ke aspek lain yang masih terkait.

Studi literatur dilakukan dengan pendalaman terhadap referensi-referensi yang ada pada jurnal ilmiah, informasi dari internet, dan buku-buku *textbook* sebagai penunjang. Informasi yang sudah didapat selanjutnya di *review* untuk memudahkan mengevaluasi topik penelitian yang sedang dibuat terhadap topik-topik lain yang relevan dan sudah dikerjakan sebelumnya oleh peneliti lain. Dengan demikian interseksi yang terlalu dalam dapat dihindari dan manfaat penelitian akan lebih berguna daripada hanya pengulangan dari penelitian sebelumnya.

3.2. Pengumpulan Data

3.2.1. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang dikumpulkan meliputi data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara pendahuluan dan pengisian kuesioner penelitian oleh responden, sedangkan data sekunder dikumpulkan dari Kementerian Kelautan dan Perikanan, Dinas Kelautan dan Perikanan, Badan Pusat Statistik, serta instansi terkait lainnya. Sesuai dengan pendekatan penelitian yang digunakan, data primer yang dikumpulkan berupa pengukuran kualitatif, sedangkan data sekunder yang dikumpulkan berupa pengukuran kualitatif dan kuantitatif.

Data pengukuran kualitatif sebagai data primer meliputi:

a. Pengaruh Manajemen Armada Perikanan Terhadap Optimalisasi Dan Peningkatan Kualitas Rantai Pasok *Seafood*.

1. Perspektif manajemen:

- a) IUU semakin berkurang.
- b) Semakin banyak kapal memiliki SIPI.
- c) Perusahaan nelayan terorganisir.
- d) Tidak terjadi over produksi dan *over fishing*.
- e) Tata kelola hasil tangkapan terlaksana secara efektif dan efisien

2. Perspektif hasil tangkapan:

- a) Jumlah tangkapan meningkat
- b) Kualitas hasil tangkapan lebih baik
- c) Jenis tangkapan bervariasi

3. Perspektif nelayan:

- a) Pemenuhan kebutuhan logistik untuk armada lebih terjamin
- b) Biaya operasi lebih rendah
- c) Kepastian terjualnya hasil tangkapan
- d) Pendapatan meningkat

4. Perspektif pemenuhan kebutuhan masyarakat.

- a) Kebutuhan lokal lebih tercukupi
- b) Kebutuhan ekspor tercukupi

b. Faktor-Faktor Yang Mendukung Pembentukan Armada Perikanan.

1. Faktor utama:
 - a) Institusional.
 - b) Ukuran kapal ikan.
 - c) Kapal pengangkut ikan.
 - d) Kapal produksi/pengolahan.
 - e) Kapal logistik.
 - f) Manajemen operasi.
2. Sub faktor institusional:
 - a) KKP.
 - b) Dinas KP tingkat Propinsi dan Kota/Kabupaten.
 - c) Kementerian/Lembaga diluar KKP.
 - d) Swasta.
 - e) Serikat nelayan.
 - f) Perbankan.
3. Sub faktor ukuran kapal ikan:
 - a) 5 GT.
 - b) 10 GT.
 - c) 20 GT.
 - d) 30 GT.
 - e) 50 GT.
 - f) 120 GT.
 - g) Diatas 120 GT.
4. Sub faktor manajemen operasi:
 - a) Pendaratan langsung.
 - b) Pendaratan tak langsung.
 - c) Pendaratan dari sentra nelayan.

Dari pengumpulan data-data primer di atas, dilakukan analisis untuk mendapatkan kesimpulan, baik secara langsung maupun tak langsung. Analisis secara langsung yaitu dengan cara melihat tren/kecenderungan pilihan responden yang dikaitkan dengan posisi/jabatan/kapasitas responden, sedangkan analisis tak

langsung yaitu dengan cara menggunakan analisis Hierarki Proses, dengan bantuan *software Expert Choise 11*, dengan memasukkan bobot masing-masing responden sesuai posisi/jabatan/kapasitas responden.

Data sekunder dibutuhkan dalam rangka membuat analisis terkait: data tentang jumlah dan lokasi Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP), jumlah potensi dan produksi perikanan di area WPP, ukuran/kapasitas kapal pengangkut, kapal logistik, kapal pengolah dan kapal pengawas eksisting. Data-data sekunder tersebut diolah kembali dengan menggunakan program *microsoft excel* untuk mendapatkan hasil secara eksak tentang kebutuhan armada yang dibutuhkan.

3.2.2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara *random sampling* dan *non random sampling*. *Random sampling* dilakukan dengan mengumpulkan data sebanyak-banyaknya dari responden yang masuk, untuk mendapatkan kesimpulan secara umum. Sedangkan *non random sampling* dilakukan sebagai *purposive sampling*, yakni sampel ditetapkan berdasarkan pertimbangan tertentu dari peneliti. Non random sampling digunakan untuk melihat secara spesifik, keinginan dan harapan di lapangan. Menurut Sugiyono (2010) pengertian *purposive sampling* adalah: teknik untuk menentukan sampel penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu yang bertujuan agar data yang diperoleh nantinya bisa lebih *representative*.

Berdasarkan penjelasan *purposive sampling* tersebut, ada dua hal yang sangat penting dalam menggunakan teknik sampling tersebut, yaitu non random sampling dan menetapkan ciri khusus sesuai tujuan penelitian oleh peneliti itu sendiri. Sebagai kriteria sample yang memenuhi adalah sebagai berikut:

1. Telah menyelesaikan pendidikan strata S-1 atau
2. Bekerja dibidang perikanan tangkap lebih dari 3 tahun.

3.2.3. Metode Analisis

Dalam rangka pembentukan armada perikanan, metode analisis yang digunakan adalah Analisis Hierarki Proses dengan bantuan *software Expert Choise 11* dan *microsoft excel*.

Analisis Hierarki Proses disini digunakan untuk menentukan prioritas pembangunan yang akan dibangun, dalam rangka pembentukan armada perikanan. Sebelum AHP dibuat, terlebih dahulu dilakukan inventarisir terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi, terlihat pada diagram tulang ikan di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram tulang ikan Pembentukan Armada Perikanan

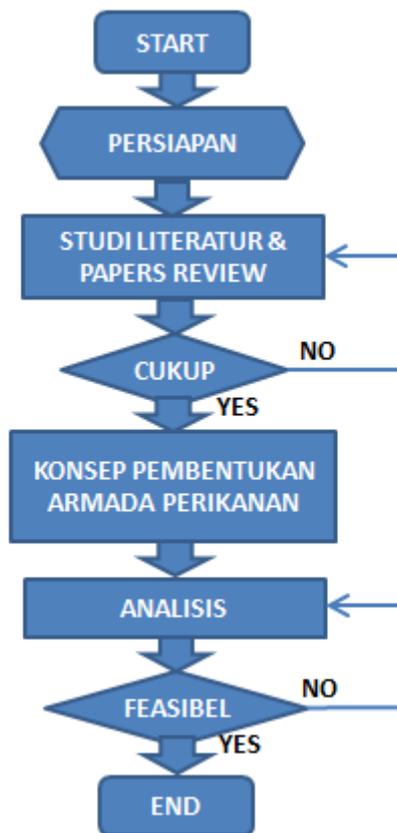
Dari diagram tulang ikan tersebut dapat dibuat prioritas yang harus dilakukan, sehingga program dapat segera direalisasikan dengan tetap memperhatikan kondisi dan situasi yang berkembang, sehingga tidak menimbulkan implikasi negatif terhadap perubahan tata kelola yang akan diterapkan. Pada faktor institusional, dimasukkan sub faktor KKP, Dinas KP tingkat Propinsi dan Kota/Kabupaten, Kementerian/Lembaga diluar KKP, Swasta, Serikat nelayan dan Perbankan. Sub faktor sub faktor tersebut dinilai penulis telah mewadahi semua *stick holder* yang terlibat dalam rangka pembentukan armada perikanan. Selanjutnya pada faktor ukuran kapal dimasukkan sub faktor ukuran kapal penangkap ikan yang digunakan saat ini, yaitu mulai dari 5 GT sampai dengan di atas 120 GT. Diharapkan para responden yang terdiri dari berbagai disiplin ilmu dan latar belakang penugasan dapat memberikan pandangan tentang ukuran ideal kapal penangkap ikan yang dibutuhkan. Sedangkan pada faktor manajemen operasi dimasukkan sub faktor sub faktor pendaratan langsung, pendaratan tak langsung dan pendaratan dari sentra nelayan. Yang dimaksud dengan pendaratan langsung adalah pendaratan kapal penangkap ikan langsung ke pelabuhan perikanan, sedangkan pendaratan tak langsung adalah pendaratan kapal penangkap ikan tidak langsung ke pelabuhan perikanan, namun melalui kapal pengangkut perikanan. Pendaratan dari sentra

nelayan adalah pendaratan kapal penangkap ikan tidak melalui pelabuhan perikanan namun melalui sentra-sentra nelayan/nelayan individu. Berdasarkan pendapat responden akan diketahui jenis pendaratan mana yang sebaiknya diprioritaskan.

Program *microsoft excel* digunakan untuk mengolah data sekunder yang diperoleh dari lembaga resmi pemerintah, antara lain: Kementerian Kelautan dan Perikanan, Dinas Kelautan dan Perikanan, Badan Pusat Statistik, serta instansi terkait lainnya. Dengan program *microsoft excel*, data sekunder tersebut diolah untuk menghasilkan data output sesuai kebutuhan. Program *microsoft excel* digunakan antara lain untuk menentukan jenis dan jumlah kapal penangkap ikan yang dapat digunakan untuk mengakomodasikan jumlah produk *seafood* berdasarkan *maximum sustainable yield* (MSY).

3.2.4. Flowchart Metodologi Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian, dibuat *flowchart* penelitian, mulai dari persiapan dan studi literatur, penyusunan dan pengajuan proposal dilanjutkan dengan kegiatan-kegiatan yang telah disetujui oleh dosen pembimbing. Pada *flowchart* tersebut terdapat kegiatan *looping*, yaitu pada studi literatur dan analisis. Kegiatan studi literatur apabila belum mencukupi dilakukan kembali sampai dengan dinilai cukup untuk membuat konsep armada perikanan. Demikian pula dengan kegiatan analisis, apabila belum *feasible*, dilakukan *looping* kembali sampai benar-benar *feasible*/layak ditampilkan sebagai hasil analisis. *Flowchart* metodologi penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.2. *Flowchart* Penelitian

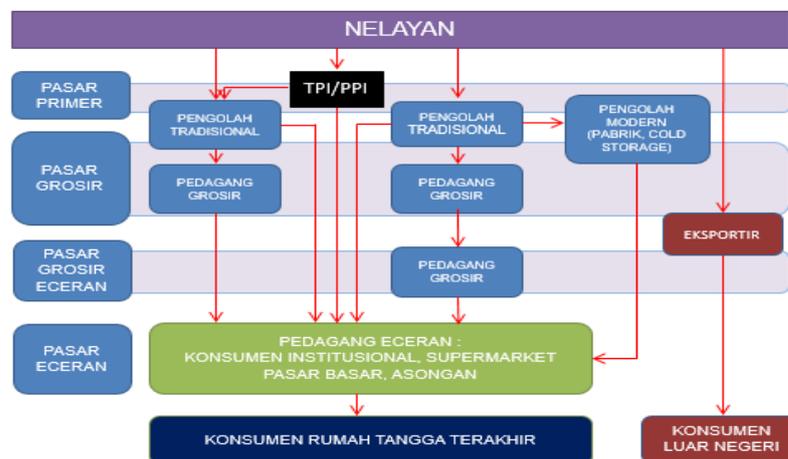
BAB 4

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan pembahasan dari penelitian yang terdiri dari kualitas rantai pasok *seafood* saat ini, peningkatan kualitas rantai pasok *seafood* dengan pembentukan armada perikanan nasional serta penentuan jumlah, kapasitas dan jenis kapal penangkap ikan, kapal pengangkut, kapal produksi, kapal logistik dan kapal pengawas dalam rangka mendukung pembentukan armada perikanan. Diharapkan dengan pembentukan armada perikanan nasional akan memberikan jaminan ketersediaan bahan baku/produk *seafood* secara kontinyu, dengan standar mutu yang memadai, sehingga dapat meningkatkan pendapatan nelayan.

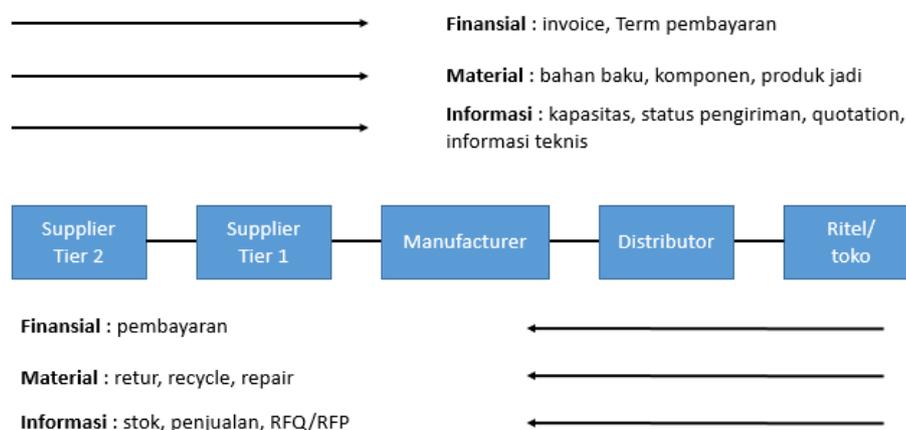
4.1. Kualitas Rantai pasok *seafood* saat ini.

Produk kelautan dan perikanan memiliki karakteristik berbeda dibandingkan dengan produk lain. Produk ini memiliki sifat umur penggunaan yang pendek (*perishable*) serta tingkat kerentanan yang tinggi terhadap cuaca, sehingga diperlukan penanganan khusus dalam proses *packaging* dan distribusinya, guna mempertahankan kualitas produk tersebut. Proses pendistribusian perikanan terkait erat dengan manajemen rantai pasokan. Inti dari manajemen rantai pasokan adalah integrasi, kolaborasi dalam pengelolaan *supply* dan *demand* dengan seluruh pihak yang terlibat dalam proses bisnis (CSCMP 2010).



Gambar 4.1. Struktur Rantai Pasok Produk Kelautan dan Perikanan di Indonesia (Kemdag 2010)

Dari struktur rantai pasok produk kelautan dan perikanan di atas, terlihat adanya korelasi positif, antara armada perikanan (nelayan) dengan rantai pasok perikanan, karena nelayan merupakan pemasok/supplier bagi produk perikanan. Sebagaimana dalam suatu supply chain/rantai pasok secara umum, terdapat 3 macam aliran yang dikelola, yaitu **aliran barang**, yang mengalir dari hulu (upstream) sampai ke hilir (downstream), **aliran uang** atau sejenisnya, yang mengalir dari hilir ke hulu, **dan aliran informasi**, yang bisa terjadi dari hulu ke hilir ataupun sebaliknya (Pujawan, 2017). Gambar di bawah ini memberikan ilustrasi konseptual sebuah supply chain.



Gambar 4.2 Simplifikasi model supply chain dan 3 macam aliran yang dikelola (Pujawan, 2017)

Pada produk perikanan, perusahaan/pihak-pihak yang terlibat dalam *supply chain* antara lain:

- Pemasok ikan/produk perikanan lainnya.
- Pengolah produk perikanan: tradisional, modern.
- Pedagang: primer/tradisional, grosir/besar dan retail/eceran.
- Distributor/penyalur produk perikanan, baik distributor ikan, distributor produk olahan maupun eksportir.
- Transportasi.
- Penyimpanan/*cold storage*.

Kemdag (2010) menyatakan bahwa sistem distribusi perikanan di Indonesia memiliki beberapa karakteristik khas yang harus dipertimbangkan dalam pengembangan model rantai pasokan, yaitu:

- a. Memiliki rantai distribusi yang panjang.
- b. Unit pengolahan sulit mendapatkan bahan baku yang kontinyu dengan mutu dan standar tertentu.
- c. Dukungan infrastruktur transportasi logistik masih kurang memadai.
- d. Konsumen telah membayar lebih namun produsen kurang menikmati keuntungan yang proporsional. Distribusi margin keuntungan: produsen 34%, pedagang pengumpul 9% dengan biaya distribusi 3%, pedagang perantara 11% dengan biaya distribusi 7%, pedagang besar 9% dengan biaya distribusi 6% serta pengecer 12% dengan biaya distribusi 9% (IPB dalam Kemdag 2010).
- f. Biaya distribusi produk perikanan di Indonesia yang mencapai 30% dari biaya produksi komoditas, lebih tinggi dari rata-rata biaya distribusi komoditas di lingkup Negara-negara ASEAN yang hanya 10-15 %

Berdasarkan data-data dari Kemdag di atas, terlihat bahwa key point penyebab turunnya kualitas rantai pasok perikanan adalah:

- a. Pada aliran produk perikanan:
 1. Pada unit pemasok produk perikanan: sulit mendapatkan bahan baku yang kontinyu dengan mutu dan standar tertentu.
 2. Pada unit pengolahan: sulit mendapatkan bahan baku yang kontinyu dengan mutu dan standar tertentu.
 3. Pada unit distributor: Biaya distribusi produk perikanan di Indonesia yang mencapai 30% dari biaya produksi komoditas, lebih tinggi dari rata-rata biaya distribusi komoditas di lingkup Negara-negara ASEAN yang hanya 10-15%.
 4. Pada unit transportasi: dukungan infrastruktur transportasi logistik masih kurang memadai.

5. Pada unit penyimpanan: sulit mendapatkan bahan baku yang kontinyu dengan mutu dan standar tertentu (fasilitas penyimpanan kurang/tidak memadai).
- b. Pada aliran uang atau sejenisnya: Konsumen telah membayar lebih namun produsen kurang menikmati keuntungan yang proporsional. Distribusi margin keuntungan: produsen 34%, pedagang pengumpul 9% dengan biaya distribusi 3%, pedagang perantara 11% dengan biaya distribusi 7%, pedagang besar 9% dengan biaya distribusi 6% serta pengecer 12% dengan biaya distribusi 9%.
- c. Pada aliran informasi: secara umum meliputi permasalahan pada point a dan b diatas, baik dari hulu ke hilir maupun sebaliknya.

Dari data di atas, menunjukkan bahwa permasalahan rantai pasok produk *seafood* yang pertama dan paling utama adalah tidak tersedianya bahan baku secara kontinyu, dengan mutu dan standar yang memadai. Dari permasalahan bahan baku tersebut, kemudian disusul permasalahan pengolahan, distributor, transportasi dan penyimpanan, yang tidak terpisahkan dari permasalahan informasi yang tepat, akurat dan dapat diakses saat dibutuhkan. Diharapkan dengan terselesaikannya permasalahan aliran produk dan aliran informasi, akan mendorong keuntungan yang lebih proporsional bagi nelayan. Oleh karena itu sangatlah relevan, apabila ide tentang manajemen perikanan berupa pembentukan armada perikanan ini diangkat, dalam rangka mengurai permasalahan bahan baku dan permasalahan lain yang mengikutinya. Diharapkan dengan melakukan manajemen perikanan berupa pembentukan armada perikanan ini akan lebih menjamin ketersediaan bahan baku/produk *seafood* secara kontinyu dengan standar mutu yang memadai, menekan biaya distribusi, memberikan kemudahan dalam berkomunikasi dan pemberian informasi serta yang terpenting, dapat meningkatkan pendapatan nelayan.

4.2. Pembentukan Armada Perikanan.

Pada pembahasan sebelumnya, telah dijelaskan pentingnya manajemen armada perikanan dalam rangka mendapatkan produk perikanan secara kontinyu, dengan mutu dan standar yang baik. Armada perikanan yang dimaksud disini adalah

kapal-kapal yang digunakan sebagai sarana menangkap ikan dan kapal-kapal yang digunakan sebagai alat pengangkut/transportasi produk perikanan ke darat. Manajemen armada perikanan berarti melakukan pengelolaan kapal-kapal, baik kapal penangkap ikan maupun kapal pengangkut/transportasi produk perikanan, termasuk kapal pendukung lainnya dengan tujuan:

- a. Melakukan pengelolaan WPP agar tidak terjadi over produksi maupun over fishing.
- b. Memilih moda penangkapan ikan berdasarkan pertimbangan teknis dan ekonomis.
- c. Melaksanakan tata kelola penangkapan dan pengolahan ikan secara lebih efektif dan efisien.
- d. Menjamin tersedianya produk perikanan sesuai standar kesehatan, baik untuk konsumsi lokal maupun ekspor.
- e. Melakukan sharing informasi antar anggota kelompok, antar armada dan stake holder untuk keuntungan bersama.
- f. Melakukan kegiatan edukasi kepada nelayan tentang cara-cara/metode penangkapan produk perikanan secara baik dan benar agar mendapatkan produk yang memenuhi standar mutu yang dipersyaratkan.
- g. Melakukan penataan fasilitas utama dan pendukung untuk memperlancar kegiatan produksi dalam pelabuhan.
- h. Menganalisis, merencanakan, melaksanakan, memonitor dan mengevaluasi kegiatan produksi sampai dengan distribusi berdasarkan informasi dari seluruh komponen rantai pasok.
- i. Berkolaborasi dengan para stake holder untuk mengatasi ketidak pastian dalam rangka mencapai optimalisasi global.

Disamping manfaat/keuntungan langsung yang didapat dari pembentukan armada perikanan di atas, armada perikanan juga akan memberikan keuntungan terhadap sustainability manajemen di bidang perikanan secara lebih luas, antara lain:

- a. Mendorong dan menggerakkan upaya-upaya untuk turut menciptakan dan merawat lingkungan laut yang bersih dan sehat, sehingga menghasilkan produk perikanan yang memenuhi standar kesehatan untuk dikonsumsi.

- b. Mendorong dilakukannya penelitian dan pengembangan dalam rangka optimalisasi produk perikanan, baik dalam kuantitas maupun kualitas serta menciptakan produk-produk olahan baru sesuai keinginan pelanggan.
- c. Melakukan diskresi di bidang perikanan dalam rangka mengatasi permasalahan di lapangan serta tujuan lain dalam rangka efisiensi dan update peraturan baru, untuk kemudian dikristalkan dalam bentuk undang-undang, misal, kebijakan tentang transshipment (KP, 2012).

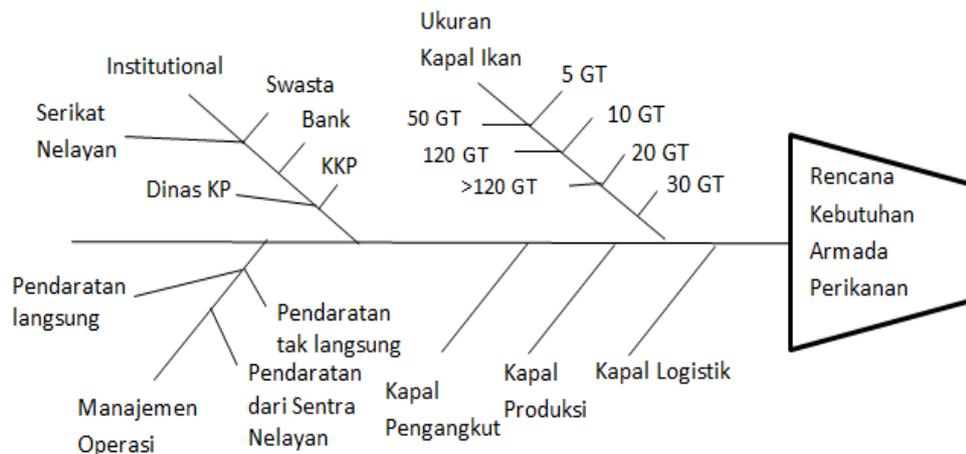
Berdasarkan jawaban atas kuesioner yang telah disebar, terkait pengaruh manajemen armada perikanan terhadap optimalisasi dan peningkatan kualitas rantai pasok perikanan, sebagian besar responden menyatakan setuju dilakukan pengelolaan/ manajemen armada perikanan. Kuesioner didistribusikan kepada 24 responden, terdiri atas: staf KKP setingkat Kasubdit sebanyak 6 pejabat, Direksi pada Pelabuhan Perikanan di beberapa Wilayah Pengelolaan Perikanan sebanyak 9 pejabat dan perwakilan dari pelaku usaha (swasta) sebanyak 9 pelaku usaha, menunjukkan:

- a. 58,33% responden menanggapi secara antusias dilakukan manajemen armada perikanan.
- b. 37,5% responden menyatakan ragu-ragu dan
- c. 4,17% responden menyatakan tidak perlu dilakukan pembentukan armada perikanan.

Dari hasil angket tersebut terlihat bahwa sebagian besar responden menanggapi secara antusias untuk dilaksanakannya manajemen armada perikanan secara nasional (hasil angket terlampir).

4.2.1. Analisis Hierarkhi Proses untuk menentukan prioritas dalam pembentukan armada perikanan.

Dalam rangka pembentukan armada perikanan, Analisis Hierarkhi Proses (AHP) dibuat untuk menentukan prioritas pembangunan yang akan dibangun, dalam rangka pembentukan armada perikanan. Sebelum AHP dibuat, terlebih dahulu dilakukan inventarisir terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi. Faktor-faktor yang mempengaruhi tersebut terlihat pada diagram tulang ikan di bawah ini.



Gambar 4.3. Diagram tulang ikan Pembentukan Armada Perikanan

Dari diagram tulang ikan tersebut dapat dibuat prioritas yang harus dilakukan, sehingga program dapat segera direalisasikan dengan tetap memperhatikan kondisi dan situasi yang berkembang, sehingga tidak menimbulkan implikasi negatif terhadap perubahan tata kelola yang akan diterapkan. Pemilihan prioritas tersebut dilakukan dengan metode AHP, dengan melakukan angket dan wawancara.

Analisis Hierarkhi Proses (AHP) dilakukan dalam menentukan strategi pembentukan armada perikanan dengan melaksanakan angket terhadap 24 (dua puluh empat) *assessor* di Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dan pelaku usaha di PPS Nizam Zachman, yang dianggap paling berperan dalam mendukung keberhasilan program pembentukan armada perikanan. Suatu strategi didalam penentuannya perlu melihat aspek kelembagaan yaitu instansi KKP sendiri, pihak Swasta, Serikat nelayan dan Perbankan; aspek manajemen operasi, yaitu pendaratan langsung, pendaratan tidak langsung dan pendaratan dari sentra nelayan, dan yang terakhir adalah aspek ukuran kapal penangkap ikan, mulai dari 5 GT, 10 GT, 20 GT, 30 GT, 50 GT, 120 GT dan di atas 120 GT, dimana ukuran kapal ini menentukan jumlah armada yang akan diberdayakan dalam armada perikanan.

Analisis Hierarkhi Proses (AHP) merupakan kerangka analisis untuk pengambilan suatu keputusan secara efektif untuk permasalahan yang kompleks, dengan menyederhanakan dan mempercepat pengambilan keputusan (Nurani, 2003). Analisis keputusan ini merupakan hasil analisis pemilihan strategi yang paling tepat

untuk menentukan prioritas, bagi pembentukan armada perikanan nasional. Setelah dilakukan analisis maka disusunlah suatu struktur hierarki dengan mengkombinasikan aspek-aspek yang menjadi prioritas pada setiap hirarki dengan cara menata bagian atau aspek dalam susunan hierarki dengan memberi pertimbangan numerik pada pertimbangan subjektif tentang relatif pentingnya aspek dan mensintesis berbagai pertimbangan untuk menetapkan aspek yang memiliki prioritas tertinggi.

Hirarki yang disusun terdiri dari empat tingkat. Tingkat pertama adalah tujuan, yaitu strategi pembentukan armada perikanan nasional. Tingkat kedua adalah aktor yang terdiri atas Pejabat terkait di lingkungan KKP dan pelaku usaha. Tingkat ketiga adalah kriteria yang terdiri atas Institusi/Kelembagaan, Ukuran kapal, Kapal Angkut, Kapal Produksi, Kapal Logistik dan Manajemen Operasi. Tingkat keempat adalah sub kriteria. Sub kriteria dari kriteria Institusi terdiri atas KKP, Dinas KP, Pemerintah (selain KKP), Swasta, Serikat nelayan dan Perbankan. Sub kriteria dari kriteria ukuran kapal ikan terdiri atas ukuran kapal 5 GT, 10 GT, 20 GT, 30 GT, 50 GT, 120 GT dan di atas 120 GT. Sub kriteria dari kriteria Manajemen Operasi terdiri atas pendaratan langsung, pendaratan tidak langsung dan pendaratan dari sentra nelayan.

AHP dilakukan menggunakan program *Expert Choice 11*, dan diperoleh hasil yang dirangkum dalam prioritas-prioritas.

Hasil analisis terhadap faktor faktor yang paling dominan dalam penentuan strategi pembentukan armada kapal ikan berdasarkan jawaban dari para *assessor* yang mengerti betul dengan areal penelitian.

Hirarki kriteria yang paling dominan dalam penentuan prioritas dalam pembentukan armada kapal ikan berdasarkan jawaban dari responden ahli adalah Institusional dengan persentase 39,7%, disusul ukuran kapal ikan 19,6%, kebutuhan kapal angkut 12,3%, manajemen operasi 10,1%, kebutuhan kapal logistik 10,0% serta kebutuhan kapal produksi 8,2%, dengan *inconsistency* 0,07.

Sub kriteria yang paling dominan yang ada dalam satu kriteria berdasarkan kriteria Institusi, adalah Dinas KP (31,2%), disusul KKP (20,8%), swasta (16,0%), pemerintah di luar KKP (14,0%), serikat nelayan (12,7%) dan perbankan (5,2%). Berdasarkan kriteria ukuran kapal, sub kriteria yang paling dominan adalah ukuran

50 GT (19,4%), disusul 120 GT (15,9%), 30 GT (15,0%), 20 GT (14,2%), 10 GT (14,0), 5 GT (13,8%) dan > 120 GT (7,8%). Berdasarkan kriteria manajemen operasi, sub kriteria yang paling dominan adalah pendaratan langsung (55,4%), disusul pendaratan dari sentra nelayan (25,0%) dan pendaratan tidak langsung (19,6%).

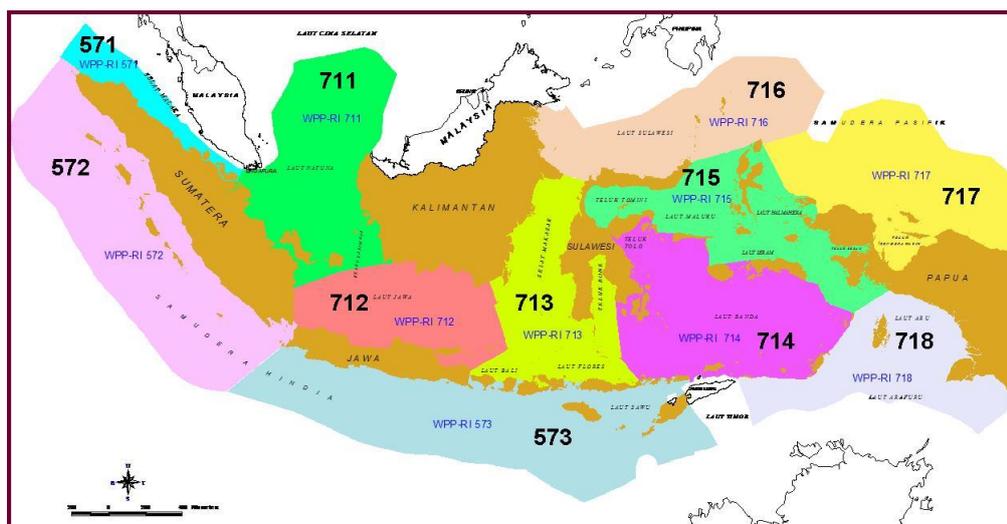
Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan bahwa faktor yang paling mempengaruhi adalah Institusional/kelembagaan dengan presentase 39,7%. Sub faktor dari faktor yang paling berpengaruh dalam kelembagaan adalah DKP dengan presentase 31,2%; pada ukuran kapal adalah kapal ukuran 50 GT dengan presentase 19,4% dan dalam manajemen operasi adalah pendaratan langsung dengan presentase 55,4%

4.3. Menentukan jumlah, kapasitas dan jenis kapal penangkap ikan, kapal pengangkut, kapal produksi, kapal logistik dan kapal pengawas yang dibutuhkan dalam rangka mendukung pembentukan armada perikanan.

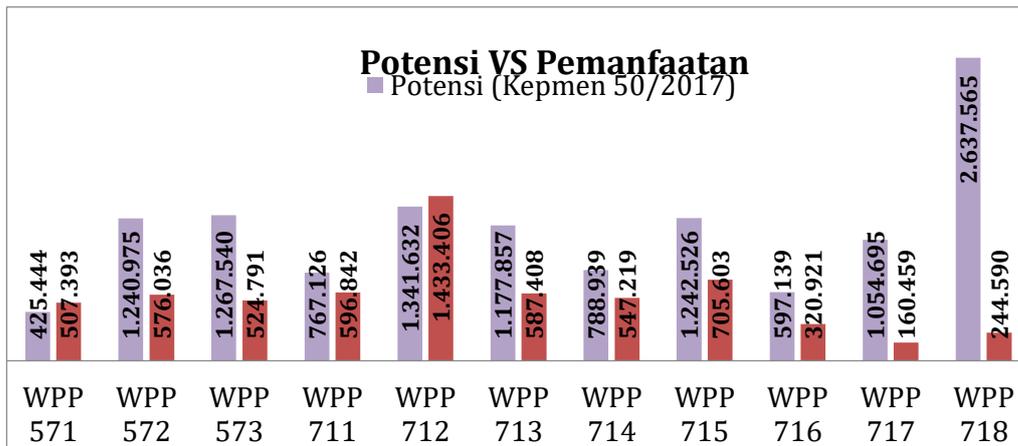
a. Penentuan Jumlah Kapal Penangkap Ikan non Tuna.

Untuk menentukan jumlah, kapasitas dan jenis kapal penangkap ikan yang dibutuhkan, terlebih dahulu kita melihat potensi sumber daya ikan di Indonesia saat ini.

Potensi sumber daya ikan (SDI) berdasarkan wilayah pengelolaan perikanan (WPP).



Gambar 4.4. Potensi SDI berdasarkan WPP (fishmate, 2012)



Gambar 4.5. Potensi vs Pemanfaatan SDI (Kepmen KP, 2017)

Data potensi SDI pada tiap WPP pada tahun 2017 di atas merupakan *maximum sustainable yield* (MSY), yaitu nilai lestari maksimum ikan yang dapat ditangkap, sehingga dapat digunakan sebagai dasar bagi perencanaan profil dan jumlah kapal penangkap ikan yang dibutuhkan. Sebelum merencanakan profil dan kapal penangkap ikan yang akan digunakan dalam operasi, terlebih dahulu kita bahas tentang dasar pemilihan besar/ukuran kapal penangkap ikan. Berikut disampaikan beberapa pertimbangan pemilihan besar/ukuran kapal penangkap ikan, yang dibuat berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa pejabat di lingkungan KKP dan sumber-sumber lainnya.

Paling tidak terdapat tujuh alasan yang dapat digunakan sebagai *guidance* untuk memilih kapal yang akan dilibatkan, yaitu:

1. Pertimbangan keselamatan.

Pertimbangan keselamatan merupakan faktor utama bagi pemilihan kapal penangkap ikan yang akan dilibatkan dalam armada perikanan. Pemenuhan persyaratan keselamatan bagi personel dan material yang terlibat di lapangan disini adalah dengan cara tidak menggunakan kapal ukuran kecil. Kapal penangkap ikan dengan ukuran dibawah 30 GT sebaiknya tidak dilibatkan dalam armada, karena akan membahayakan keselamatan personel dan material. Pertimbangan ini sejalan dengan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan, dimana

terdapat aturan tentang ukuran besarnya kapal penangkap ikan yang didasarkan pada rezim perairan, yaitu (KP, 2012):

- a) Kapal penangkap ikan berukuran diatas 30 (tiga puluh) GT diberikan daerah penangkapan ikan di perairan kepulauan dan ZEEI.
- b) Kapal penangkap ikan berukuran 100 (seratus) GT keatas diberikan daerah penangkapan ikan di ZEEI.
- c) Kapal penangkap ikan yang diperoleh melalui pengadaan dari luar negeri dan/atau buatan luar negeri diberikan daerah penangkapan ikan di ZEEI

2. Jawaban responden.

Jawaban responden perlu menjadi pertimbangan dalam menentukan profil kapal penangkap ikan yang akan dilibatkan, mengingat di dalamnya terdapat keinginan responden, baik di tingkat KKP, DKP, Pengelola Pelabuhan maupun Pelaku usaha. Berdasarkan jawaban dari responden, didapat hasil sebagai berikut:

- a) 19,4% responden menyatakan kapal 50 GT lebih penting dibandingkan lainnya.
- b) 15,9% responden menyatakan kapal 120 GT lebih penting dibandingkan lainnya.
- c) 15,0% responden menyatakan kapal 30 GT lebih penting dibandingkan lainnya.
- d) 14,2% responden menyatakan kapal dibawah 20 GT lebih penting dibandingkan lainnya.
- e) 14,0% responden menyatakan kapal dibawah 10 GT lebih penting dibandingkan lainnya.
- f) 13,8% responden menyatakan kapal dibawah 5 GT lebih penting dibandingkan lainnya.
- g) 7,8% responden menyatakan kapal diatas 120 GT lebih penting dibandingkan lainnya.

Hasil dari jawaban responden di atas memperkuat pertimbangan pertama, bahwa kapal-kapal dengan ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT lebih disarankan untuk dilibatkan dalam armada daripada kapal dengan ukuran selainnya.

3. Keuntungan yang memadai.

Yang dimaksud dengan keuntungan yang memadai disini adalah keuntungan yang diharapkan lebih memadai bagi pelaku usaha penangkapan ikan, apabila mengoperasikan kapal dengan besar/ukuran tertentu, daripada mengoperasikan kapal dengan ukuran diluar ukuran tersebut.

Untuk mendapatkan nilai dari keuntungan dimaksud, maka terlebih dahulu harus dihitung besarnya pendapatan yang diperoleh dari penjualan ikan yang ditangkap, dikurangi dengan biaya operasi. Berdasarkan keterangan yang didapat dari staf KKP, secara kualitatif, keuntungan yang 'cukup' memadai didapat pada kapal dengan ukuran sampai dengan 150 GT. Artinya disini bahwa untuk kondisi saat ini, pendapatan yang memadai akan dapat diperoleh dengan pengoperasian kapal mulai 5 GT sampai dengan 150 GT. Kapal dengan ukuran di atas 150 GT cenderung tidak menguntungkan, karena besarnya biaya operasi tak sebanding dengan besar pendapatan yang diperoleh, sehingga pendapatan menjadi kurang memadai. Namun demikian, didalam menentukan kapal penangkap ikan yang terlibat, dimasukkan kapal dengan ukuran sampai dengan 600 GT dengan tujuan untuk memberikan gambaran dan sebagai bahan pertimbangan ke depan tentang prospek kapal penangkap ikan di atas 150 GT.

4. Regulasi terkait penangkapan ikan. Terdapat beberapa aturan/regulasi yang mengatur tentang penangkapan ikan, antara lain:

- a) Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor 71/Permen-KP/2016 tentang Jalur Penangkapan Ikan dan Penempatan Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia.

- b) Kuota tangkapan tuna. Kuota tangkapan tuna yang diberikan oleh *Western and Central Pacific Fisheries Commission* (WCPFC) adalah 5.889 ton pada 2017 (Ambari, 2017).
- c) Kuota tangkapan tuna sirip biru. Untuk kuota penangkapan tuna sirip biru (*bluefin tuna*) khusus di Samudera Hindia yang dikelola *Committee of The Commission fo The Conservation of Southern Bluefin Tuna* (CCSBT), Indonesia mendapatkan kuota sebanyak 750 ton (Ambari, 2017)
- d) Ukuran maksimum kapal penangkap ikan. Ukuran maksimum kapal penangkap ikan disyaratkan hanya sebesar 150 GT. Berdasarkan Surat Edaran Nomor D.1234/DJPT/PI.470.D4/31/12/2015, disebutkan bahwa kapal pengangkap ikan yang boleh beroperasi maksimal adalah 150 GT.

5. Jarak/luasan minimal antar kapal.

Yang dimaksud dengan jarak/luasan minimal antar kapal disini adalah jarak/luasan minimal yang direkomendasikan agar kapal penangkap ikan dapat beroperasi dengan leluasa tanpa terganggu oleh beroperasinya kapal penangkap ikan lainnya. Besarnya jarak/luasan minimal ini harus ditentukan dalam rangka untuk:

- a) Mendapatkan hasil tangkapan yang lebih optimal.
- b) Menghindari terlanggarnya alat tangkap yang digunakan oleh alat tangkap dari kapal lain.

Besarnya jarak bebas satu kapal berdasarkan Yusfiandayani (2004) adalah 10 Mil atau 100 Mil².

6. Lama operasi penangkapan ikan dan sorti penangkapan.

Lama operasi tidak sama persis dengan sorti penangkapan. Lama operasi tergantung dari *endurance* kapal, yaitu berdasarkan kecukupan bekal yang dapat dibawa kapal manakala diisi dengan norma penuh. Sedangkan sorti penangkapan adalah hitungan berapa kali kapal dapat melaksanakan operasi penangkapan ikan dalam satu periode tertentu, misalnya satu sorti dalam satu hari berarti bahwa dalam satu hari, sebuah

kapal hanya dapat melakukan operasi penangkapan ikan sebanyak satu kali. Satu sorti penangkapan merupakan hasil penjumlahan dari waktu persiapan/pasang bola-bola, *setting* peralatan, *drifting*/menunggu, *hauling*/penarikan serta *release* dan penyortiran.

Lama operasi bisa lebih lama dari *endurance* kapal manakala terjadi penambahan bekal selama di daerah operasi. Hal ini bisa dilakukan apabila dihadirkan kapal logistik di sekitar daerah operasi yang dapat mensuplai kebutuhan perbekalan yang dibutuhkan. Berbeda dengan sorti penangkapan, yang tidak dapat dipersingkat atau diperpanjang waktunya karena tergantung dari *sequence*/urut-urutan kegiatan yang masing-masing memiliki lama waktu tertentu.

7. Optimalisasi penggunaan kapal berukuran besar.

Optimalisasi penggunaan kapal berukuran besar merupakan upaya untuk mengatasi permasalahan bahan baku yang dialami oleh Unit Pengolahan Ikan (UPI). Usulan mengaktifkan kembali kapal ikan tanpa pembatasan ukuran disampaikan oleh Asosiasi Pengalengan ikan yang sulit untuk bangkit kembali sejak bobot kapal dibatasi dan *trans-shipment* dilarang (Sari, 2018). Gagasan ini terkesan bertentangan dengan Surat Edaran Dirjen Perikanan Tangkap Nomor D.1234/DJPT/PI.470.D4/31/12/2015 tentang Pembatasan Ukuran GT Kapal Perikanan, yang tidak lagi memberikan perpanjangan izin kepada kapal berukuran di atas 150 GT, namun dalam kerangka kajian akademis, penulis akan tetap melakukan analisis untuk menggali kemungkinan-kemungkinan yang dapat dilakukan dalam rangka optimalisasi eksploitasi produk perikanan.

Dari tujuh alasan di atas, maka untuk selanjutnya, dalam menentukan jumlah dan jenis/tipe kapal penangkap ikan yang akan dilibatkan dalam armada, dipilih kapal-kapal dengan ukuran 30 GT sampai dengan 600 GT, yaitu ukuran 30 GT, 50 GT, 120 GT, 150 GT, 300 GT dan 600 GT.

Selanjutnya kita bahas mengenai penggolongan jenis produk *seafood* beserta jenis alat tangkap yang dibutuhkan.

Secara umum terdapat dua jenis produk *seafood*, yaitu; non tuna dan tuna. Yang dimaksud dengan non tuna adalah golongan pelagis besar, pelagis kecil, demersal dan lain-lain, sedangkan yang dimaksud dengan tuna adalah keluarga tuna, yaitu tuna mata besar, tuna ekor kuning, madidahang dan sebagainya.

Sebagaimana dijelaskan dalam BAB 2, untuk menangkap produk *seafood* non tuna digunakan alat tangkap berupa *Longline*, *Purse seine* dan *Gillnet*, sedangkan untuk menangkap produk *seafood* tuna digunakan *Pole and line*, *Longline* dan *Purse seine*. Masing-masing alat tangkap memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, sebagaimana terlihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.1. Jenis alat tangkap dan kualitas hasil tangkapan.

No.	Jenis alat tangkap	Tuna	Non tuna			Kualitas hasil tangkapan
			Pelagis	Demersal	Lain-lain	
1	<i>Pole and line</i>	•••	•	-	-	Baik
2	<i>Longline</i>	•••	••	-	-	Baik
3	<i>Purse seine</i>	•••	••	-	•	Kurang baik
4	<i>Gillnet</i>	•	••	••	••	Baik

Sumber: (KKP, Kep Men KKP No.50/KEPMEN-KP/2017, 2017)

Keterangan:

1. Ikan Tuna.

Yang termasuk dalam ikan jenis Tuna adalah Skipjack Tuna/Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) berat s/d 19 kg, Yellowfin Tuna/ Tuna sirip kuning/Madidahang (*Thunnus Albacares*) berat s/d 200 kg, Albacore Tuna/Albakora (*Thunnus Albacares*) berat s/d 33 kg, Bigeye Tuna/Tuna mata besar (*Thunnus Obesus*) berat s/d 120 kg, Southern Bluefin Tuna/Tuna sirip biru Selatan (*Thunnus Maccoyii*) berat s/d 140 kg. Ikan tuna termasuk Pelagis, namun dibedakan dari Pelagis lain karena komoditas ekonominya yang tinggi dan diatur dalam kouta tangkapan tuna.

2. Ikan jenis Pelagis besar.

Yang termasuk dalam ikan jenis Pelagis besar disini adalah kelompok Marlin (*Makaira sp*) berat s/d 200 kg, kelompok Tongkol (*Euthynnus spp*) berat s/d 7,7 kg, Tenggiri (*Scomberomorus spp*) berat s/d 38 kg, ikan Pedang/Todak (*Xiphias Gladius*) berat s/d 135 kg dan Cucut (*Rhizoprionodon Acutus*) berat s/d 150 kg.

3. Ikan jenis Pelagis kecil.

Yang termasuk dalam ikan jenis Pelagis kecil adalah Ikan Selar (*Selaroides leptolepis*) berat s/d 4 kg, Sunglir (*Elagastis bipinnulatus*) berat s/d 10 kg, Klupeid Teri (*Stolephorus indicus*), Japuh (*Dussumieria spp*), Tembang (*Sadinella fimbriata*) berat s/d 110 gram, Lemuru (*Sardinella Longiceps*) berat s/d 130 gram, Siro (*Amblygaster sirm*), kelompok Scrombroid seperti Kembung (*Rastrellinger spp*) dan lain-lain.

4. Ikan jenis Demersal.

Yang termasuk dalam ikan jenis Demersal adalah Jenis ikan yang hidup di dasar laut seperti kakap merah/bambang (*Lutjanus spp*) berat s/d 13 kg, peperek (*Leiognatus spp*) berat s/d 125 gram, bawal (*Pampus spp*) berat s/d 3,3 kg dan lain-lain.

5. Lain-lain.

Yang dimaksud dengan lain-lain adalah diluar ikan pelagis dan demersal, yaitu ikan karang, udang penaeid, lobster, kepiting, rajungan dan cumi-cumi.

Berdasarkan kriteria di atas, dibuat perhitungan jumlah kapal penangkap ikan non tuna untuk tiap WPP berdasarkan Kep Men KP No.50/KEPMEN-KP/2017 dan data-data dari Pushidrosal.

1. WPP 571

Lokasi : Laut Natuna.
 Perkiraan Luas WPP : 143.191 km².
 WPP minus daerah konservasi (80%) : 114.553 km².
 Kedalaman : 50 s/d 150 m.

MSY/tahun

a) Pelagis besar : 64.444 ton.
 b) Pelagis kecil : 99.865 ton.
 c) Demersal : 145.495 ton.
 d) Lain-lain : 115.640 ton.
 e) Total a) s/d d) : 425.444 ton.

MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)

a) Pelagis besar : 215 ton.
 b) Pelagis kecil : 333 ton.
 c) Demersal : 485 ton.
 d) Lain-lain : 385 ton.
 e) Total a) s/d d) : 1.418 ton.

Asumsi-asumsi:

a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
 b) Kapal yang dilibatkan: *Longline, Purse seine* dan *Gillnet*.
 c) Berat Pelagis/Demersal/Lain-lain : 5 kg/ekor
 d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 %

Hasil perhitungan:

a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) /
 Manouver bebas 1 kapal = $114.553 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = 334$ kapal.
 b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal
 maksimal yang terlibat = $1.418 \text{ ton} / 334 \text{ kapal} = 4$ ton. Ukuran

ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = 1.418 ton / 12 ton = 118 kapal.
 - 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = 1.418 ton / 22 ton = 64 kapal.
 - 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = 1.418 ton / 35 ton = 41 kapal.
 - 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = 1.418 ton / 70 ton = 20 kapal.
 - 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = 1.418 ton / 300 ton = 5 kapal.
 - 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = 1.418 ton / 400 ton = 4 kapal.
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan.
- 1) Kapal *Longline*.

Dari hasil perhitungan, terlihat bahwa dengan 1 sorti penangkapan/hari, pada kapal 30 GT sampai dengan 120 GT terjadi surplus ikan yang didapat, artinya jumlah berat ikan yang didapat telah dapat memenuhi kapasitas palkah yang dimiliki, sedangkan pada kapal di atas 120 GT, terjadi defisit ikan yang didapat, artinya jumlah berat ikan yang didapat tidak dapat memenuhi kapasitas palkah (periksa lampiran 4).

2) Kapal *Purse seine*.

Dari hasil perhitungan, terlihat bahwa dengan 1 sorti penangkapan/hari, pada kapal 30 GT sampai dengan 300 GT, terjadi surplus ikan yang didapat, artinya jumlah berat ikan yang didapat dapat memenuhi kapasitas palkah yang dimiliki, sedangkan pada kapal 600 GT, tidak terdapat data (periksa lampiran 4).

3) Kapal *Gillnet*.

Dari hasil perhitungan, terlihat bahwa dengan 1 sorti penangkapan/hari, pada kapal 30 GT sampai dengan 150 GT, terjadi surplus ikan yang didapat, artinya jumlah berat ikan yang didapat dapat memenuhi kapasitas palkah yang dimiliki, sedangkan pada kapal di atas 150 GT, terjadi defisit ikan yang didapat, artinya jumlah berat ikan yang didapat tidak dapat memenuhi kapasitas palkah (periksa lampiran 4).

Hasil yang didapat:

Pada WPP 571, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Longline/Purse seine/Gillnet* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 118 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 64 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 41 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

2. WPP 572

Lokasi	:	Samudera Hindia.
Perkiraan Luas WPP	:	934.734 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	747.787 km ² .
Kedalaman	:	4.000 s/d 6.000 m.
MSY/tahun	:	
a) Pelagis besar	:	276.755 ton.
b) Pelagis kecil	:	527.029 ton.

- c) Demersal : 362.005 ton.
- d) Lain-lain : 75.186 ton.
- e) Total a) s/d d) : 1.240.975 ton.

MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja) :

- a) Pelagis besar : 923 ton.
- b) Pelagis kecil : 1.757 ton.
- c) Demersal : 1.207 ton.
- d) Lain-lain : 251 ton.
- e) Total a) s/d d) : 4.137 ton.

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yang dilibatkan: *Longline, Purse seine* dan *Gillnet*.
- c) Berat Pelagis/Demersal/Lain-lain : 5 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 %

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $747.787 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = \mathbf{2.180}$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $4.137 \text{ ton} / 2.180 \text{ kapal} = 2 \text{ ton}$. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = $4.137 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 345$ kapal.
- 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = $4.137 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 188$ kapal.
- 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = $4.137 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 118$ kapal.

- 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 150 GT} = 4.137$
 $\text{ton} / 70 \text{ ton} = 59 \text{ kapal.}$
 - 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 300 GT} = 4.137$
 $\text{ton} / 300 \text{ ton} = 14 \text{ kapal.}$
 - 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 600 GT} = 4.137$
 $\text{ton} / 400 \text{ ton} = 10 \text{ kapal.}$
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 572, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Longline/Purse seine/Gillnet* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 345 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 188 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 118 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

3. WPP 573

Lokasi	:	Samudera Hindia.
Perkiraan Luas WPP	:	950.945 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	760.756 km ² .
Kedalaman	:	4.000 s/d 6.000 m.
MSY/tahun	:	
a) Pelagis besar	:	586.128 ton.
b) Pelagis kecil	:	630.521 ton.
c) Demersal	:	7.902 ton.
d) Lain-lain	:	42.989 ton.
e) Total a) s/d d)	:	1.267.540 ton.

MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja) :

- a) Pelagis besar : 1.954 ton.
- b) Pelagis kecil : 2.102 ton.
- c) Demersal : 26 ton.
- d) Lain-lain : 143 ton.
- e) Total a) s/d d) : 4.225 ton.

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yang dilibatkan: *Longline*, *Purse seine* dan *Gillnet*.
- c) Berat Pelagis/Demersal/Lain-lain : 5 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 %

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) /
Manouver bebas 1 kapal = $760.756 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = \mathbf{2.218}$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal
maksimal yang terlibat = $4.225 \text{ ton} / 2.218 \text{ kapal} = 2 \text{ ton}$. Ukuran
ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30
GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan
ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = $4.225 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 352$ kapal.
- 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = $4.225 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 192$ kapal.
- 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = $4.225 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 121$ kapal.
- 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = $4.225 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 60$ kapal.

- 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = 4.225
 ton / 300 ton = 14 kapal.
- 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = 4.225
 ton / 400 ton = 11 kapal.
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 573, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Longline/Purse seine/Gillnet* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 352 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
 b) 192 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
 c) 121 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

4. WPP 711

Lokasi	:	Laut Cina Selatan.
Perkiraan Luas WPP	:	662.941 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	530.353 km ² .
Kedalaman	:	50 s/d 150 m.
MSY/tahun	:	
a) Pelagis besar	:	185.855 ton.
b) Pelagis kecil	:	330.284 ton.
c) Demersal	:	131.070 ton.
d) Lain-lain	:	119.917 ton.
e) Total a) s/d d)	:	767.126 ton.
MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)	:	
a) Pelagis besar	:	620 ton.
b) Pelagis kecil	:	1.101 ton.

- c) Demersal : 437 ton.
- d) Lain-lain : 400 ton.
- e) Total a) s/d d) : **2.557** ton.

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yang dilibatkan: *Longline, Purse seine* dan *Gillnet*.
- c) Berat Pelagis/Demersal/Lain-lain : 5 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 %

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $530.353 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = \mathbf{1.546}$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $2.557 \text{ ton} / 1.546 \text{ kapal} = 2 \text{ ton}$. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = $2.557 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 213$ kapal.
- 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = $2.557 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 116$ kapal.
- 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = $2.557 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 73$ kapal.
- 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = $2.557 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 37$ kapal.
- 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = $2.557 \text{ ton} / 300 \text{ ton} = 9$ kapal.

6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 600 GT} = 2.557$
 ton / 400 ton = 6 kapal.

c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 711, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Longline/Purse seine/Gillnet* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 213 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 116 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 73 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

5. WPP 712

Lokasi : Laut Jawa.

Perkiraan Luas WPP : 415.689 km².

WPP minus daerah konservasi (80%): 332.551 km².

Kedalaman : 30 s/d 50 m.

MSY/tahun :

a) Pelagis besar : 72.812 ton.

b) Pelagis kecil : 364.663 ton.

c) Demersal : 657.525 ton.

d) Lain-lain : 246.632 ton.

e) Total a) s/d d) : 1.341.632 ton.

MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja) :

a) Pelagis besar : 243 ton.

b) Pelagis kecil : 1.216 ton.

c) Demersal : 2.192 ton.

d) Lain-lain : 822 ton.

e) Total a) s/d d) : **4.472** ton.

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yang dilibatkan: *Longline, Purse seine* dan *Gillnet*.
- c) Berat Pelagis/Demersal/Lain-lain : 5 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 %

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $332.551 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = \mathbf{970}$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $4.472 \text{ ton} / 970 \text{ kapal} = 5 \text{ ton}$. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = $4.472 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 373$ kapal.
- 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = $4.472 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 203$ kapal.
- 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = $4.472 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 128$ kapal.
- 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = $4.472 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 64$ kapal.
- 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = $4.472 \text{ ton} / 300 \text{ ton} = 15$ kapal.
- 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = $4.472 \text{ ton} / 400 \text{ ton} = 11$ kapal.

- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 712, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Longline/Purse seine/Gillnet* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 373 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
 b) 203 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
 c) 128 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

6. WPP 713

Lokasi	:	Selat Makassar.
Perkiraan Luas WPP	:	476.869 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	381.495 km ² .
Kedalaman	:	1.500 m.
MSY/tahun	:	
a) Pelagis besar	:	645.058 ton.
b) Pelagis kecil	:	208.414 ton.
c) Demersal	:	252.869 ton.
d) Lain-lain	:	71.516 ton.
e) Total a) s/d d)	:	1.177.857 ton.

MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja) :

a) Pelagis besar	:	2.150 ton.
b) Pelagis kecil	:	695 ton.
c) Demersal	:	843 ton.
d) Lain-lain	:	238 ton.
e) Total a) s/d d)	:	3.926 ton.

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
 b) Kapal yang dilibatkan: *Longline, Purse seine* dan *Gillnet*.
 c) Berat Pelagis/Demersal/Lain-lain : 5 kg/ekor

d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 %

Hasil perhitungan:

a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $381.495 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = 1.112$ kapal.

b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $3.926 \text{ ton} / 1.112 \text{ kapal} = 4 \text{ ton}$. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = $3.926 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 327$ kapal.

2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = $3.926 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 178$ kapal.

3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = $3.926 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 112$ kapal.

4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = $3.926 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 56$ kapal.

5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = $3.926 \text{ ton} / 300 \text{ ton} = 13$ kapal.

6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = $3.926 \text{ ton} / 400 \text{ ton} = 10$ kapal.

c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 713, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Longline/Purse seine/Gillnet* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 327 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 178 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 112 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

7. WPP 714

Lokasi	:	Laut Banda.
Perkiraan Luas WPP	:	661.357 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	529.086 km ² .
Kedalaman	:	s/d 7.000 m.
MSY/tahun	:	
a) Pelagis besar	:	304.293 ton.
b) Pelagis kecil	:	165.944 ton.
c) Demersal	:	98.010 ton.
d) Lain-lain	:	220.692 ton.
e) Total a) s/d d)	:	788.939 ton.

MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja) :

a) Pelagis besar	:	1.014 ton.
b) Pelagis kecil	:	553 ton.
c) Demersal	:	327 ton.
d) Lain-lain	:	736 ton.
e) Total a) s/d d)	:	2.630 ton.

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yang dilibatkan: *Longline, Purse seine* dan *Gillnet*.
- c) Berat Pelagis/Demersal/Lain-lain : 5 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 %

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $529.086 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = \mathbf{1.543}$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $2.630 \text{ ton} / 1.543 \text{ kapal} = 2 \text{ ton}$. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = $2.630 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 219$ kapal.
 - 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = $2.630 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 120$ kapal.
 - 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = $2.630 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 75$ kapal.
 - 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = $2.630 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 38$ kapal.
 - 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = $2.630 \text{ ton} / 300 \text{ ton} = 9$ kapal.
 - 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = $2.630 \text{ ton} / 400 \text{ ton} = 7$ kapal.
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 714, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Longline/Purse seine/Gillnet* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 219 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 120 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 75 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

8. WPP 715

Lokasi : Teluk Tomini.
Perkiraan Luas WPP : 473.595 km².
WPP minus daerah konservasi (80%): 378.876 km².
Kedalaman : 1.000 m.

MSY/tahun

a) Pelagis besar : 31.659 ton.
b) Pelagis kecil : 555.982 ton.
c) Demersal : 325.080 ton.
d) Lain-lain : 329.805 ton.
e) Total a) s/d d) : 1.242.526 ton.

MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)

a) Pelagis besar : 106 ton.
b) Pelagis kecil : 1.853 ton.
c) Demersal : 1.084 ton.
d) Lain-lain : 1.099 ton.
e) Total a) s/d d) : **4.142** ton.

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yang dilibatkan: *Longline, Purse seine* dan *Gillnet*.
- c) Berat Pelagis/Demersal/Lain-lain : 5 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 %

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) /
Manouver bebas 1 kapal = $378.876 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = \mathbf{1.105}$ kapal.

b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = 4.142 ton / 1.105 kapal = 4 ton. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = 4.142 ton / 12 ton = 345 kapal.

2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = 4.142 ton / 22 ton = 188 kapal.

3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = 4.142 ton / 35 ton = 118 kapal.

4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = 4.142 ton / 70 ton = 59 kapal.

5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = 4.142 ton / 300 ton = 14 kapal.

6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = 4.142 ton / 400 ton = 10 kapal.

c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 715, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Longline/Purse seine/Gillnet* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 345 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 188 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 118 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

9. WPP 716

Lokasi	:	Laut Sulawesi.
Perkiraan Luas WPP	:	531.369 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	425.095 km ² .
Kedalaman	:	s/d 4.000 m.
MSY/tahun	:	
a) Pelagis besar	:	181.491 ton.
b) Pelagis kecil	:	332.635 ton.
c) Demersal	:	36.142 ton.
d) Lain-lain	:	46.871 ton.
e) Total a) s/d d)	:	597.139 ton.

MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)	:	
a) Pelagis besar	:	605 ton.
b) Pelagis kecil	:	1.109 ton.
c) Demersal	:	120 ton.
d) Lain-lain	:	156 ton.
e) Total a) s/d d)	:	1.990 ton.

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yang dilibatkan: *Longline, Purse seine* dan *Gillnet*.
- c) Berat Pelagis/Demersal/Lain-lain : 5 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 %

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $425.095 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = \mathbf{1.239}$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $1.990 \text{ ton} / 1.239 \text{ kapal} = 2 \text{ ton}$. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30

GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = 1.990 ton / 12 ton = 166 kapal.
 - 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = 1.990 ton / 22 ton = 90 kapal.
 - 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = 1.990 ton / 35 ton = 57 kapal.
 - 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = 1.990 ton / 70 ton = 28 kapal.
 - 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = 1.990 ton / 300 ton = 7 kapal.
 - 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = 1.990 ton / 400 ton = 5 kapal.
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 716, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Longline/Purse seine/Gillnet* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 166 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 90 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 57 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

10. WPP 717

Lokasi : Samudera Pasifik.

Perkiraan Luas WPP : 636.768 km².

WPP minus daerah konservasi (80%): 509.414 km².

Kedalaman : s/d 2.000 m.

MSY/tahun :

a) Pelagis besar : 65.935 ton.

b) Pelagis kecil : 829.188 ton.

c) Demersal : 131.675 ton.

d) Lain-lain : 27.897 ton.

e) Total a) s/d d) : 1.054.695 ton.

MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja) :

a) Pelagis besar : 220 ton.

b) Pelagis kecil : 2.764 ton.

c) Demersal : 439 ton.

d) Lain-lain : 93 ton.

e) Total a) s/d d) : **3.516** ton.

Asumsi-asumsi:

a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².

b) Kapal yang dilibatkan: *Longline, Purse seine* dan *Gillnet*.

c) Berat Pelagis/Demersal/Lain-lain : 5 kg/ekor

d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 %

Hasil perhitungan:

a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) /
Manouver bebas 1 kapal = $509.414 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = \mathbf{1.485}$ kapal.

b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal
maksimal yang terlibat = $3.516 \text{ ton} / 1.485 \text{ kapal} = 2 \text{ ton}$. Ukuran
ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30
GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan
ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 30 GT} = 3.516 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 293 \text{ kapal.}$
 - 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 50 GT} = 3.516 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 160 \text{ kapal.}$
 - 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 120 GT} = 3.516 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 100 \text{ kapal.}$
 - 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 150 GT} = 3.516 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 50 \text{ kapal.}$
 - 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 300 GT} = 3.516 \text{ ton} / 300 \text{ ton} = 12 \text{ kapal.}$
 - 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 600 GT} = 3.516 \text{ ton} / 400 \text{ ton} = 9 \text{ kapal.}$
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 717, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Longline/Purse seine/Gillnet* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 293 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 160 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 100 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

11. WPP 718

Lokasi	:	Laut Arafura.
Perkiraan Luas WPP	:	484.552 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	387.642 km ² .
Kedalaman	:	100 m.
MSY/tahun	:	
a) Pelagis besar	:	818.870 ton.
b) Pelagis kecil	:	836.973 ton.
c) Demersal	:	876.722 ton.
d) Lain-lain	:	105.000 ton.
e) Total a) s/d d)	:	2.637.565 ton.

MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja) :

a) Pelagis besar	:	2.730 ton.
b) Pelagis kecil	:	2.790 ton.
c) Demersal	:	2.922 ton.
d) Lain-lain	:	350 ton.
e) Total a) s/d d)	:	8.792 ton.

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yang dilibatkan: *Longline, Purse seine* dan *Gillnet*.
- c) Berat Pelagis/Demersal/Lain-lain : 5 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 %

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $387.642 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = 1.130$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $8.792 \text{ ton} / 1.130 \text{ kapal} = 8$ ton. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 30 GT} = 8.792 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 733 \text{ kapal.}$
 - 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 50 GT} = 8.792 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 400 \text{ kapal.}$
 - 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 120 GT} = 8.792 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 251 \text{ kapal.}$
 - 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 150 GT} = 8.792 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 126 \text{ kapal.}$
 - 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 300 GT} = 8.792 \text{ ton} / 300 \text{ ton} = 29 \text{ kapal.}$
 - 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 600 GT} = 8.792 \text{ ton} / 400 \text{ ton} = 22 \text{ kapal.}$
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 718, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Longline/Purse seine/Gillnet* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 733 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 400 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 251 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

Rekap hasil perhitungan jumlah kapal penangkap ikan non tuna:

1. Jumlah kapal penangkap ikan non tuna yang dibutuhkan untuk 11 WPP adalah:

Tabel 4.2. Jumlah kapal ikan non tuna.

NO.	WPP	LOKASI	JUMLAH KAPAL NON TUNA		
			30 GT	50 GT	120 GT
1	WPP 571	LAUT NATUNA	118	64	41
2	WPP 572	SAMUDERA HINDIA	345	188	118
3	WPP 573	SAMUDERA HINDIA	352	192	121
4	WPP 711	LAUT CINA SLTN	213	116	73
5	WPP 712	LAUT JAWA	373	203	128
6	WPP 713	SLT MAKASSAR	327	178	112
7	WPP 714	LAUT BANDA	219	120	75
8	WPP 715	TLK TOMINI	345	188	118
9	WPP 716	LAUT SULAWESI	166	90	57
10	WPP 717	SAMUDERA PASIFIK	293	160	100
11	WPP 718	LAUT ARAFURA	733	400	251
	TOTAL		3.484	1.899	1.194

Sumber: Hasil perhitungan.

2. Jenis alat penangkap ikan dan kualitas hasil tangkapan:
 - a) *Longline*, untuk menangkap non tuna dengan kualitas hasil tangkapan baik.
 - b) *Purse seine*, untuk menangkap non tuna dengan kualitas hasil tangkapan kurang baik.
 - c) *Gillnet*, untuk menangkap non tuna dengan kualitas hasil tangkapan baik.
3. Perhitungan efisiensi Alat Penangkap Ikan/API (periksa lampiran 5):
 - a) API paling efisien (waktu tersingkat dan menghasilkan jumlah tangkapan terbanyak) tanpa memperhatikan kualitas hasil tangkapan adalah *Purse seine*.
 - b) API paling efisien (waktu tersingkat menghasilkan jumlah tangkapan terbanyak) dengan memperhatikan kualitas hasil tangkapan adalah *Gillnet*
4. Mengacu pada gagasan bahwa kapal berukuran besar akan lebih efisien dalam rangka mengatasi permasalahan bahan baku, maka

penggunaan kapal ikan ukuran 120 GT dengan alat tangkap berupa *gillnet*, akan lebih efisien apabila dibutuhkan kualitas hasil tangkapan terbaik. Namun apabila tidak dibutuhkan hasil tangkapan dengan kualitas terbaik, alat tangkap dapat disubstitusi dengan menggunakan *purse seine*.

b. Penentuan Jumlah Kapal Penangkap Ikan Tuna (Data KKP tahun 2005 s/d 2016) dan data-data dari Pushidrosal.

1. WPP 571

Lokasi	:	Laut Natuna.
Perkiraan Luas WPP	:	143.191 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	114.553 km ² .
Kedalaman	:	50 s/d 150 m.
MSY/tahun	:	61.501 Ton
MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)	:	205 Ton

Asumsi-asumsi:

- Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- Kapal yg dilibatkan: *Pole and line*, *Longline* dan *Purse seine*.
- Berat Tuna rata-rata : 30 kg/ekor
- Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 % dan 80 % (Pole)
- Kecepatan tangkap *Pole and line* : 10 ekor/menit

Hasil perhitungan:

- Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $114.553 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = 334$ kapal.
- Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $205 \text{ ton} / 334 \text{ kapal} = 1$ ton. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = $205 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 17$ kapal.

- 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 50 GT} = 205 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 9 \text{ kapal.}$
 - 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 120 GT} = 205 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 6 \text{ kapal.}$
 - 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 150 GT} = 205 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 3 \text{ kapal.}$
 - 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 300 GT} = 205 \text{ ton} / 300 \text{ ton} = 1 \text{ kapal.}$
 - 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 600 GT} = 205 \text{ ton} / 400 \text{ ton} = 1 \text{ kapal.}$
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan.
- 1) Kapal *Pole and line*.
 Dari hasil perhitungan, didapat bahwa dalam 1 sorti penangkapan/hari atau sorti penangkapan/tahun, pada kapal 30 GT sampai dengan 120 GT, terjadi surplus ikan yang didapat, artinya jumlah berat ikan yang didapat dapat memenuhi kapasitas palkah yang dimiliki, sedangkan pada kapal di atas 120 GT, terjadi defisit ikan yang didapat, artinya jumlah berat ikan yang didapat tidak dapat memenuhi kapasitas palkah (periksa lampiran 4).
 - 2) Kapal *Longline*.
 Dari hasil perhitungan, didapat bahwa dengan 1 sorti penangkapan/hari, pada semua tonase terjadi surplus ikan yang didapat, artinya jumlah berat ikan yang didapat dapat memenuhi kapasitas palkah yang dimiliki (periksa lampiran 4).

3) Kapal *Purse seine*.

Dari hasil perhitungan, didapat bahwa dengan 1 sorti penangkapan/hari, pada kapal 30 GT sampai dengan 300 GT, terjadi surplus ikan yang didapat, artinya jumlah berat ikan yang didapat dapat memenuhi kapasitas palkah yang dimiliki, sedangkan pada kapal 600 GT, tidak terdapat data (periksa lampiran 4).

Hasil yang didapat:

Pada WPP 571, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Pole and line/Longline/Purse seine* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 17 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 9 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 6 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

2. WPP 572

Lokasi	:	Samudera Hindia.
Perkiraan Luas WPP	:	934.734 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	747.787 km ² .
Kedalaman	:	4.000 s/d 6.000 m.
MSY/tahun	:	61.501 Ton
MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)	:	205 Ton

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yg dilibatkan: *Pole and line, Longline* dan *Purse seine*.
- c) Berat Tuna rata-rata : 30 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 % dan 80 % (Pole)
- e) Kecepatan tangkap *Pole and line* : 10 ekor/menit

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) /
Manouver bebas 1 kapal = $747.787\text{km}^2 / 343 \text{ km}^2 = 2.180$ kapal.

b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = 205 ton / 2.180 kapal = 1 ton. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = 205 ton / 12 ton = 17 kapal.

2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = 205 ton / 22 ton = 9 kapal.

3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = 205 ton / 35 ton = 6 kapal.

4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = 205 ton / 70 ton = 3 kapal.

5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = 205 ton / 300 ton = 1 kapal.

6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = 205 ton / 400 ton = 1 kapal.

c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 572, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Pole and line/Longline/Purse seine* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 17 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 9 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 6 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

3. WPP 573

Lokasi	:	Samudera Hindia.
Perkiraan Luas WPP	:	950.945 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	760.756 km ² .
Kedalaman	:	4.000 s/d 6.000 m.
MSY/tahun	:	61.501 Ton
MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)	:	205 Ton

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yg dilibatkan: *Pole and line*, *Longline* dan *Purse seine*.
- c) Berat Tuna rata-rata : 30 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 % dan 80 % (Pole)
- e) Kecepatan tangkap *Pole and line* : 10 ekor/menit

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $760.756 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = 2.218$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $205 \text{ ton} / 2.218 \text{ kapal} = 1 \text{ ton}$. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = $205 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 17$ kapal.
- 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = $205 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 9$ kapal.

- 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 120 GT} = 205 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 6 \text{ kapal.}$
- 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 150 GT} = 205 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 3 \text{ kapal.}$
- 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 300 GT} = 205 \text{ ton} / 300 \text{ ton} = 1 \text{ kapal.}$
- 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 600 GT} = 205 \text{ ton} / 400 \text{ ton} = 1 \text{ kapal.}$

- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 573, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Pole and line/Longline/Purse seine* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 17 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 9 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 6 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

4. WPP 713

Lokasi	:	Selat Makassar.
Perkiraan Luas WPP	:	476.869 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	381.495 km ² .
Kedalaman	:	1.500 m.
MSY/tahun	:	94.859 Ton
MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)	:	316 Ton

Asumsi-asumsi:

- f) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- g) Kapal yg dilibatkan: *Pole and line*, *Longline* dan *Purse seine*.
- h) Berat Tuna rata-rata : 30 kg/ekor
- i) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 % dan 80 % (Pole)
- j) Kecepatan tangkap *Pole and line* : 10 ekor/menit

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $381.495 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = 1.112$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $205 \text{ ton} / 1.112 \text{ kapal} = 1 \text{ ton}$. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = $316 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 26$ kapal.
- 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = $316 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 14$ kapal.
- 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = $316 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 9$ kapal.
- 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = $316 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 5$ kapal.
- 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = $316 \text{ ton} / 300 \text{ ton} = 1$ kapal.
- 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = $316 \text{ ton} / 400 \text{ ton} = 1$ kapal.

- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 713, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Pole and line/Longline/Purse seine* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 26 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 14 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 9 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

5. WPP 714

Lokasi	:	Laut Banda.
Perkiraan Luas WPP	:	661.357 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	529.086 km ² .
Kedalaman	:	s/d 7.000 m.
MSY/tahun	:	94.859 Ton
MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)	:	316 Ton

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yg dilibatkan: *Pole and line, Longline* dan *Purse seine*.
- c) Berat Tuna rata-rata : 30 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 % dan 80 % (Pole)
- e) Kecepatan tangkap *Pole and line* : 10 ekor/menit

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $529.086 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = 1.543$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $316 \text{ ton} / 1.543 \text{ kapal} = 1 \text{ ton}$. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = 316
ton / 12 ton = 26 kapal.
 - 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = 316
ton / 22 ton = 14 kapal.
 - 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = 316
ton / 35 ton = 9 kapal.
 - 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = 316
ton / 70 ton = 5 kapal.
 - 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = 316
ton / 300 ton = 1 kapal.
 - 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = 316
ton / 400 ton = 1 kapal.
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 714, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Pole and line/Longline/Purse seine* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 26 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 14 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 9 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

6. WPP 715

Lokasi	:	Teluk Tomini.
Perkiraan Luas WPP	:	473.595 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	378.876 km ² .
Kedalaman	:	1.000 m.
MSY/tahun	:	94.859 Ton
MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)	:	316 Ton

Asumsi-asumsi:

- Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- Kapal yg dilibatkan: *Pole and line*, *Longline* dan *Purse seine*.
- Berat Tuna rata-rata : 30 kg/ekor
- Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 % & 80 % (Pole)
- Kecepatan tangkap *Pole and line* : 10 ekor/menit

Hasil perhitungan:

- Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) /
Manouver bebas 1 kapal = $378.876 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = 1.105$ kapal.
- Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal
maksimal yang terlibat = $316 \text{ ton} / 1.105 \text{ kapal} = 1 \text{ ton}$. Ukuran
ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30
GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan
ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = 316
 $\text{ton} / 12 \text{ ton} = 26$ kapal.
- Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = 316
 $\text{ton} / 22 \text{ ton} = 14$ kapal.
- Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = 316
 $\text{ton} / 35 \text{ ton} = 9$ kapal.

- 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = 316 ton / 70 ton = 5 kapal.
 - 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = 316 ton / 300 ton = 1 kapal.
 - 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
= Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = 316 ton / 400 ton = 1 kapal.
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 715, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Pole and line/Longline/Purse seine* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 26 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 14 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 9 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

7. WPP 716

Lokasi	:	Laut Sulawesi.
Perkiraan Luas WPP	:	531.369 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	425.095 km ² .
Kedalaman	:	s/d 4.000 m.
MSY/tahun	:	55.307 Ton
MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)	:	184 Ton

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yg dilibatkan: *Pole and line, Longline* dan *Purse seine*.
- c) Berat Tuna rata-rata : 30 kg/ekor

- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 % dan 80 % (Pole)
- e) Kecepatan tangkap *Pole and line* : 10 ekor/menit

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $425.095 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = 1.239$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $184 \text{ ton} / 1.239 \text{ kapal} = 1 \text{ ton}$. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 30 GT = $184 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 15$ kapal.
 - 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 50 GT = $184 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 8$ kapal.
 - 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 120 GT = $184 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 5$ kapal.
 - 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 150 GT = $184 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 3$ kapal.
 - 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 300 GT = $184 \text{ ton} / 300 \text{ ton} = 1$ kapal.
 - 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Kapasitas palkah kapal 600 GT = $184 \text{ ton} / 400 \text{ ton} = 1$ kapal.
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 716, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Pole and line/Longline/Purse seine* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 15 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 8 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 5 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

8. WPP 717

Lokasi	:	Samudera Pasifik.
Perkiraan Luas WPP	:	636.768 km ² .
WPP minus daerah konservasi (80%)	:	509.414 km ² .
Kedalaman	:	s/d 2.000 m.
MSY/tahun	:	55.307 Ton
MSY/hari (1 tahun = 300 hari kerja)	:	184 Ton

Asumsi-asumsi:

- a) Manouver bebas 1 kapal : 343 km².
- b) Kapal yg dilibatkan: *Pole and line, Longline* dan *Purse seine*.
- c) Berat Tuna rata-rata : 30 kg/ekor
- d) Jumlah kail yang dapat menangkap ikan : 50 % dan 80 % (Pole)
- e) Kecepatan tangkap *Pole and line* : 10 ekor/menit

Hasil perhitungan:

- a) Jumlah kapal maksimal yang terlibat = (WPP-Konservasi) / Manouver bebas 1 kapal = $509.414 \text{ km}^2 / 343 \text{ km}^2 = 1.485$ kapal.
- b) Ukuran kapal yang terlibat = Total MSY per hari / Jumlah kapal maksimal yang terlibat = $184 \text{ ton} / 1.485 \text{ kapal} = 1 \text{ ton}$. Ukuran ini terlalu kecil, karena ukuran kapal yang dilibatkan minimal 30 GT, sehingga dilakukan iterasi kembali untuk mendapatkan ukuran minimal 30 GT.

Alternatif ukuran kapal:

- 1) Jika digunakan kapal 30 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 30 GT} = 184 \text{ ton} / 12 \text{ ton} = 15 \text{ kapal.}$
 - 2) Jika digunakan kapal 50 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 50 GT} = 184 \text{ ton} / 22 \text{ ton} = 8 \text{ kapal.}$
 - 3) Jika digunakan kapal 120 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 120 GT} = 184 \text{ ton} / 35 \text{ ton} = 5 \text{ kapal.}$
 - 4) Jika digunakan kapal 150 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 150 GT} = 184 \text{ ton} / 70 \text{ ton} = 3 \text{ kapal.}$
 - 5) Jika digunakan kapal 300 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 300 GT} = 184 \text{ ton} / 300 \text{ ton} = 1 \text{ kapal.}$
 - 6) Jika digunakan kapal 600 GT, maka jumlah kapal yang terlibat
 $= \text{Total MSY per hari} / \text{Kapasitas palkah kapal 600 GT} = 184 \text{ ton} / 400 \text{ ton} = 1 \text{ kapal.}$
- c) Pemilihan tonase kapal penangkap ikan. Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada WPP 571, didapat tonase kapal dengan utilitas maksimum, yaitu 30 GT sampai dengan 120 GT.

Hasil yang didapat:

Pada WPP 717, kapal yang dapat digunakan adalah ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT dengan alat tangkap *Pole and line/Longline/Purse seine* dan jumlah kapal sebagai berikut:

- a) 15 kapal, jika digunakan kapal ukuran 30 GT.
- b) 8 kapal, jika digunakan kapal ukuran 50 GT.
- c) 5 kapal, jika digunakan kapal ukuran 120 GT.

Rekap hasil perhitungan jumlah kapal penangkap ikan non tuna:

1. Jumlah kapal penangkap ikan tuna yang dibutuhkan untuk 11 WPP adalah:

Tabel 4.3. Jumlah kapal ikan tuna

NO.	WPP	LOKASI	JUMLAH KAPAL TUNA		
			30 GT	50 GT	120 GT
1	WPP 571	LAUT NATUNA	17	9	6
2	WPP 572	SAMUDERA HINDIA	17	9	6
3	WPP 573	SAMUDERA HINDIA	17	9	6
4	WPP 711	LAUT CINA SLTN	0	0	0
5	WPP 712	LAUT JAWA	0	0	0
6	WPP 713	SLT MAKASSAR	26	14	9
7	WPP 714	LAUT BANDA	26	14	9
8	WPP 715	TLK TOMINI	26	14	9
9	WPP 716	LAUT SULAWESI	15	8	5
10	WPP 717	SAMUDERA PASIFIK	15	8	5
11	WPP 718	LAUT ARAFURA	0	0	0
	TOTAL		159	85	55

Sumber: Hasil perhitungan

2. Jenis alat penangkap ikan dan kualitas hasil tangkapan:
 - a) *Pole and line*, untuk menangkap tuna dengan kualitas hasil tangkapan baik (khusus ekspor).
 - b) *Longline*, untuk menangkap tuna dengan kualitas hasil tangkapan baik.
 - c) *Purse seine*, untuk menangkap tuna dengan kualitas hasil tangkapan kurang baik.
3. Perhitungan efisiensi Alat Penangkap Ikan/API (periksa lampiran 5):
 - a) API paling efisien (waktu tersingkat dan menghasilkan jumlah tangkapan terbanyak) tanpa memperhatikan kualitas hasil tangkapan: *Purse seine*.
 - b) API paling efisien (waktu tersingkat dan menghasilkan jumlah tangkapan terbanyak) dengan memperhatikan kualitas hasil tangkapan: *Pole and line*.
4. Mengacu pada gagasan bahwa kapal ikan berukuran besar lebih efisien dalam mengatasi permasalahan bahan baku, maka penggunaan

kapal ikan ukuran 120 GT dengan alat tangkap berupa *pole and line*, akan lebih efisien apabila dibutuhkan kualitas hasil tangkapan terbaik/tujuan ekspor. Namun apabila tidak diperlukan kualitas terbaik, dapat disubstitusi dengan *purse seine*.

c. Penentuan jumlah Kapal Pengangkut, Kapal Pengolah/Produksi, Kapal Logistik dan Kapal Pengawas.

1. Kapal Pengangkut

Kehadiran kapal pengangkut diperlukan dalam sebuah operasi penangkapan ikan. Diperlukannya kapal pengangkut, terlihat dari jawaban responden sebagai berikut:

- a) 41,67% responden menyatakan kapal pengangkut mutlak diperlukan.
- b) 16,67% responden menyatakan kapal pengangkut sangat diperlukan.
- c) 25% responden menyatakan kapal pengangkut lebih diperlukan dari pada kapal lainnya.
- d) 4,17% responden menyatakan kapal pengangkut agak penting.
- e) 12,5%. responden menyatakan kapal pengangkut sama pentingnya dibandingkan kapal lainnya.

Untuk dapat beroperasi dalam suatu kegiatan operasi, diperlukan surat ijin khusus untuk kapal pengangkut ikan, yang dikenal dengan SIKPI. Persyaratan administrasi yang diperlukan untuk mendapatkan SIKPI diatur dalam Peraturan Menteri (KP, 2012).

Pada prinsipnya pengangkutan ikan baik ikan beku maupun ikan hidup bertujuan untuk mempertahankan kehidupan ikan selama dalam pengangkutan sampai ke tempat tujuan. Di dalam armada perikanan, kapal pengangkut berfungsi untuk melaksanakan embarkasi/mengangkut ikan dari kapal-kapal penangkap ikan untuk dibawa ke *homebase* pada tiap WPP. Diharapkan dari *homebase* ini ikan dapat segera didistribusikan ke daerah lain, baik ke daerah lokal maupun ekspor. Oleh karena itu, persyaratan kapal pengangkut ikan paling tidak harus memiliki:

- a) Peralatan pendingin (*freezer*) untuk menjaga kualitas ikan yang diangkut. Suhu palkah menyesuaikan kebutuhan konsumsi ikan. Untuk sashimi dibutuhkan suhu sampai dengan -55°C .
- b) *Endurance* yang cukup untuk membawa ikan ke *homebase*.
- c) Peralatan angkat/*crane* untuk bongkar muat ikan.

Berdasarkan Peraturan Menteri KP Nomor 5/Permen-Kp/2019, kapal pengangkut ikan saat ini dibatasi tidak boleh melebihi maksimum 150 GT, namun dalam tesis ini dibuat sampai dengan 600 GT, dengan harapan akan lebih banyak produk *seafood* yang dapat diangkut, sehingga kapal penangkap ikan dapat segera beroperasi kembali setelah debarkasi/penurunan muatan.

Tabel 4.4. Spektek Kapal Pengangkut

NO.	SPEKTEK	UKURAN KAPAL				
		50 GT	120 GT	150 GT	300 GT	600 GT
1	Panjang Kapal (LOA)	20 - 22,5 mtr	24 - 26,5 mtr	26 - 32 mtr	35 - 38 mtr	45 - 48
2	Bahan	kayu/fiber-glass	baja	baja	baja	baja
3	Kecepatan	10 - 12 knt				
4	Daya tampung ikan dlm palkah	15 - 25 ton	25 - 40 ton	40 - 75 ton	250 - 320 ton	300 - 450 ton
5	Crew	5 - 7 pers	8 - 12 pers	10 - 15 pers	12 - 17 pers	16 - 25 pers
6	Jenis pendingin	freezer (-18 s/d -55°C)				
7	Kapasitas BBM	9 - 12 kL	15 - 20 kL	15 - 20 kL	68 - 70 kL	80 - 100 kL
8	Kapasitas AT	1 - 3 kL	3 - 5 kL	5 - 7 kL	18 - 20 ton	20 - 24 ton
9	Endurance	7 - 14 hari	15 - 20 hari	15 - 20 hari	s/d 45 hari	> 45 hari

Sumber: KKP, 2019

Catatan:

- Untuk perhitungan, daya tampung ikan dalam palkah kapal pengangkut 50 GT, 120 GT, 150 GT, 300 GT dan 600 GT diambil 22, 35, 70, 300 dan 400 ton.

Jumlah kapal pengangkut pada tiap WPP direncanakan sebagai berikut:

- a) WPP 571

- 1) Non tuna.

Asumsi-asumsi:

- (a) Berat ikan non tuna = 5 kg/ekor.

- (b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 30 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(5 \text{ kg} \times 30 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 9 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 118 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 64 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 41 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.5. Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 571

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam) (a)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut (b)			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam) (c)			Sorti dalam 1 hari (d)			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari (e)		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	9	1,8	1,0	0,6	2,4	2,4	2,4	9,8	9,8	9,8	44	24	17
2	Kpl 120 GT	9	2,9	1,6	1,0	3,9	3,9	3,9	6,2	6,2	6,2	30	16	11
3	Kpl 150 GT	9	5,8	3,2	2,0	7,8	7,8	7,8	3,1	3,1	3,1	15	8	5
4	Kpl 300 GT	9	25,0	13,6	8,6	33,3	33,3	33,3	0,7	0,7	0,7	4	2	1
5	Kpl 600 GT	9	33,3	18,2	11,4	44,4	44,4	44,4	0,5	0,5	0,5	3	1	1

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan: $(e) = \Sigma \text{ kpl ikan dlm WPP} / (24 \text{ jam} / (d))$

$(d) = 24 \text{ jam} / (c)$

$(c) = (b) * (\text{kapasitas palkah kpl ikan} / (a))$

2) Tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan tuna = 30 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 15 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(30 \text{ kg} \times 15 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 27 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 17 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 9 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 6 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.6. Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 571

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd kapal pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	kapal ikan 30 GT	kapal ikan 50 GT	kapal ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	27	1,8	1,0	0,6	0,8	0,8	0,8	29,5	29,5	29,5	21	11	7
2	Kpl 120 GT	27	2,9	1,6	1,0	1,3	1,3	1,3	18,5	18,5	18,5	13	7	5
3	Kpl 150 GT	27	5,8	3,2	2,0	2,6	2,6	2,6	9,3	9,3	9,3	7	3	2
4	Kpl 300 GT	27	25,0	13,6	8,6	11,1	11,1	11,1	2,2	2,2	2,2	2	1	1
5	Kpl 600 GT	27	33,3	18,2	11,4	14,8	14,8	14,8	1,6	1,6	1,6	1	1	0

Sumber: Hasil Perhitungan

b) WPP 572

1) Non tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan non tuna = 5 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 30 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(5 \text{ kg} \times 30 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 9 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 345 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 188 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 118 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.7. Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 572

No	Ukuran kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd kapal pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	9	1,8	1,0	0,6	2,4	2,4	2,4	9,8	9,8	9,8	141	77	48
2	Kpl 120 GT	9	2,9	1,6	1,0	3,9	3,9	3,9	6,2	6,2	6,2	89	48	30
3	Kpl 150 GT	9	5,8	3,2	2,0	7,8	7,8	7,8	3,1	3,1	3,1	44	24	15
4	Kpl 300 GT	9	25,0	13,6	8,6	33,3	33,3	33,3	0,7	0,7	0,7	10	6	4
5	Kpl 600 GT	9	33,3	18,2	11,4	44,4	44,4	44,4	0,5	0,5	0,5	8	4	3

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan tuna = 30 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 15 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(30 \text{ kg} \times 15 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 27 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 17 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 9 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 6 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.8. Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 572

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd kapal pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	27	1,8	1,0	0,6	0,8	0,8	0,8	29,5	29,5	29,5	21	11	7
2	Kpl 120 GT	27	2,9	1,6	1,0	1,3	1,3	1,3	18,5	18,5	18,5	13	7	5
3	Kpl 150 GT	27	5,8	3,2	2,0	2,6	2,6	2,6	9,3	9,3	9,3	7	3	2
4	Kpl 300 GT	27	25,0	13,6	8,6	11,1	11,1	11,1	2,2	2,2	2,2	2	1	1
5	Kpl 600 GT	27	33,3	18,2	11,4	14,8	14,8	14,8	1,6	1,6	1,6	1	1	0

Sumber: Hasil Perhitungan

c) WPP 573

1) Non tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan non tuna = 5 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 30 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(5 \text{ kg} \times 30 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 9 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 352 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 192 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 121 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.9. Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 573

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	9	1,8	1,0	0,6	2,4	2,4	2,4	9,8	9,8	9,8	144	79	50
2	Kpl 120 GT	9	2,9	1,6	1,0	3,9	3,9	3,9	6,2	6,2	6,2	91	49	31
3	Kpl 150 GT	9	5,8	3,2	2,0	7,8	7,8	7,8	3,1	3,1	3,1	45	25	16
4	Kpl 300 GT	9	25,0	13,6	8,6	33,3	33,3	33,3	0,7	0,7	0,7	11	6	4
5	Kpl 600 GT	9	33,3	18,2	11,4	44,4	44,4	44,4	0,5	0,5	0,5	8	4	3

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan tuna = 30 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 15 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(30 \text{ kg} \times 15 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 27 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 17 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 9 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 6 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.10. Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 573

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	27	1,8	1,0	0,6	0,8	0,8	0,8	29,5	29,5	29,5	21	11	7
2	Kpl 120 GT	27	2,9	1,6	1,0	1,3	1,3	1,3	18,5	18,5	18,5	13	7	5
3	Kpl 150 GT	27	5,8	3,2	2,0	2,6	2,6	2,6	9,3	9,3	9,3	7	3	2
4	Kpl 300 GT	27	25,0	13,6	8,6	11,1	11,1	11,1	2,2	2,2	2,2	2	1	1
5	Kpl 600 GT	27	33,3	18,2	11,4	14,8	14,8	14,8	1,6	1,6	1,6	1	1	0

Sumber: Hasil Perhitungan

d) WPP 711

1) Non tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan non tuna = 5 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 30 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(5 \text{ kg} \times 30 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 9 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 213 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 116 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 73 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.11. Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 711

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	9	1,8	1,0	0,6	2,4	2,4	2,4	9,8	9,8	9,8	87	47	30
2	Kpl 120 GT	9	2,9	1,6	1,0	3,9	3,9	3,9	6,2	6,2	6,2	55	30	19
3	Kpl 150 GT	9	5,8	3,2	2,0	7,8	7,8	7,8	3,1	3,1	3,1	27	15	9
4	Kpl 300 GT	9	25,0	13,6	8,6	33,3	33,3	33,3	0,7	0,7	0,7	6	3	2
5	Kpl 600 GT	9	33,3	18,2	11,4	44,4	44,4	44,4	0,5	0,5	0,5	5	3	2

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Tuna. Nihil.

e) WPP 712

1) Non tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan non tuna = 5 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 30 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = (5 kg x 30 ekor/menit x 60 menit)/ 1000 = 9 Ton/jam

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 373 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 203 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 128 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.12. Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 712

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	9	1,8	1,0	0,6	2,4	2,4	2,4	9,8	9,8	9,8	153	83	52
2	Kpl 120 GT	9	2,9	1,6	1,0	3,9	3,9	3,9	6,2	6,2	6,2	96	52	33
3	Kpl 150 GT	9	5,8	3,2	2,0	7,8	7,8	7,8	3,1	3,1	3,1	48	26	16
4	Kpl 300 GT	9	25,0	13,6	8,6	33,3	33,3	33,3	0,7	0,7	0,7	11	6	4
5	Kpl 600 GT	9	33,3	18,2	11,4	44,4	44,4	44,4	0,5	0,5	0,5	8	5	3

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Tuna. Nihil.

f) WPP 713

1) Non tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan non tuna = 5 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 30 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = (5 kg x 30 ekor/menit x 60 menit)/ 1000 = 9 Ton/jam

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 327 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 178 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 112 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.13. Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 713

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	9	1,8	1,0	0,6	2,4	2,4	2,4	9,8	9,8	9,8	134	73	46
2	Kpl 120 GT	9	2,9	1,6	1,0	3,9	3,9	3,9	6,2	6,2	6,2	84	46	29
3	Kpl 150 GT	9	5,8	3,2	2,0	7,8	7,8	7,8	3,1	3,1	3,1	42	23	14
4	Kpl 300 GT	9	25,0	13,6	8,6	33,3	33,3	33,3	0,7	0,7	0,7	10	5	3
5	Kpl 600 GT	9	33,3	18,2	11,4	44,4	44,4	44,4	0,5	0,5	0,5	7	4	3

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan tuna = 30 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 15 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(30 \text{ kg} \times 15 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 27 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 26 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 14 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 9 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.14. Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 713

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	27	1,8	1,0	0,6	0,8	0,8	0,8	29,5	29,5	29,5	32	17	11
2	Kpl 120 GT	27	2,9	1,6	1,0	1,3	1,3	1,3	18,5	18,5	18,5	20	11	7
3	Kpl 150 GT	27	5,8	3,2	2,0	2,6	2,6	2,6	9,3	9,3	9,3	10	5	3
4	Kpl 300 GT	27	25,0	13,6	8,6	11,1	11,1	11,1	2,2	2,2	2,2	2	1	1
5	Kpl 600 GT	27	33,3	18,2	11,4	14,8	14,8	14,8	1,6	1,6	1,6	2	1	1

Sumber: Hasil Perhitungan

g) WPP 714

1) Non tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan non tuna = 5 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 30 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(5 \text{ kg} \times 30 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 9 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 219 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 120 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 75 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.15. Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 714

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	9	1,8	1,0	0,6	2,4	2,4	2,4	9,8	9,8	9,8	90	49	31
2	Kpl 120 GT	9	2,9	1,6	1,0	3,9	3,9	3,9	6,2	6,2	6,2	56	31	19
3	Kpl 150 GT	9	5,8	3,2	2,0	7,8	7,8	7,8	3,1	3,1	3,1	28	15	10
4	Kpl 300 GT	9	25,0	13,6	8,6	33,3	33,3	33,3	0,7	0,7	0,7	7	4	2
5	Kpl 600 GT	9	33,3	18,2	11,4	44,4	44,4	44,4	0,5	0,5	0,5	5	3	2

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan tuna = 30 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 15 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(30 \text{ kg} \times 15 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 27 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 26 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 14 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 9 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.16. Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 714

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	27	1,8	1,0	0,6	0,8	0,8	0,8	29,5	29,5	29,5	32	17	11
2	Kpl 120 GT	27	2,9	1,6	1,0	1,3	1,3	1,3	18,5	18,5	18,5	20	11	7
3	Kpl 150 GT	27	5,8	3,2	2,0	2,6	2,6	2,6	9,3	9,3	9,3	10	5	3
4	Kpl 300 GT	27	25,0	13,6	8,6	11,1	11,1	11,1	2,2	2,2	2,2	2	1	1
5	Kpl 600 GT	27	33,3	18,2	11,4	14,8	14,8	14,8	1,6	1,6	1,6	2	1	1

Sumber: Hasil Perhitungan

h) WPP 715

1) Non tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan non tuna = 5 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 30 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = (5 kg x 30 ekor/menit x 60 menit)/ 1000 = 9 Ton/jam

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 345 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 188 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 118 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.17. Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 715

No	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	9	1,8	1,0	0,6	2,4	2,4	2,4	9,8	9,8	9,8	141	77	48
2	Kpl 120 GT	9	2,9	1,6	1,0	3,9	3,9	3,9	6,2	6,2	6,2	89	48	30
3	Kpl 150 GT	9	5,8	3,2	2,0	7,8	7,8	7,8	3,1	3,1	3,1	44	24	15
4	Kpl 300 GT	9	25,0	13,6	8,6	33,3	33,3	33,3	0,7	0,7	0,7	10	6	4
5	Kpl 600 GT	9	33,3	18,2	11,4	44,4	44,4	44,4	0,5	0,5	0,5	8	4	3

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan tuna = 30 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 15 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(30 \text{ kg} \times 15 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 27 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 26 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 14 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 9 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.18. Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 715

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	27	1,8	1,0	0,6	0,8	0,8	0,8	29,5	29,5	29,5	32	17	11
2	Kpl 120 GT	27	2,9	1,6	1,0	1,3	1,3	1,3	18,5	18,5	18,5	20	11	7
3	Kpl 150 GT	27	5,8	3,2	2,0	2,6	2,6	2,6	9,3	9,3	9,3	10	5	3
4	Kpl 300 GT	27	25,0	13,6	8,6	11,1	11,1	11,1	2,2	2,2	2,2	2	1	1
5	Kpl 600 GT	27	33,3	18,2	11,4	14,8	14,8	14,8	1,6	1,6	1,6	2	1	1

Sumber: Hasil Perhitungan

i) WPP 716

1) Non tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan non tuna = 5 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 30 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(5 \text{ kg} \times 30 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 9 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 166 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 90 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 57 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.19. Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 716

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	9	1,8	1,0	0,6	2,4	2,4	2,4	9,8	9,8	9,8	68	37	23
2	Kpl 120 GT	9	2,9	1,6	1,0	3,9	3,9	3,9	6,2	6,2	6,2	43	23	15
3	Kpl 150 GT	9	5,8	3,2	2,0	7,8	7,8	7,8	3,1	3,1	3,1	21	12	7
4	Kpl 300 GT	9	25,0	13,6	8,6	33,3	33,3	33,3	0,7	0,7	0,7	5	3	2
5	Kpl 600 GT	9	33,3	18,2	11,4	44,4	44,4	44,4	0,5	0,5	0,5	4	2	1

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan tuna = 30 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 15 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(30 \text{ kg} \times 15 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 27 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 15 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 8 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 5 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.20. Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 716

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	27	1,8	1,0	0,6	0,8	0,8	0,8	29,5	29,5	29,5	18	10	6
2	Kpl 120 GT	27	2,9	1,6	1,0	1,3	1,3	1,3	18,5	18,5	18,5	12	6	4
3	Kpl 150 GT	27	5,8	3,2	2,0	2,6	2,6	2,6	9,3	9,3	9,3	6	3	2
4	Kpl 300 GT	27	25,0	13,6	8,6	11,1	11,1	11,1	2,2	2,2	2,2	1	1	0
5	Kpl 600 GT	27	33,3	18,2	11,4	14,8	14,8	14,8	1,6	1,6	1,6	1	1	0

Sumber: Hasil Perhitungan

j) WPP 717

1) Non tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan non tuna = 5 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 30 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = (5 kg x 30 ekor/menit x 60 menit)/ 1000 = 9 Ton/jam

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 293 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 160 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 100 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.21. Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 717

No	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	9	1,8	1,0	0,6	2,4	2,4	2,4	9,8	9,8	9,8	120	65	41
2	Kpl 120 GT	9	2,9	1,6	1,0	3,9	3,9	3,9	6,2	6,2	6,2	75	41	26
3	Kpl 150 GT	9	5,8	3,2	2,0	7,8	7,8	7,8	3,1	3,1	3,1	38	21	13
4	Kpl 300 GT	9	25,0	13,6	8,6	33,3	33,3	33,3	0,7	0,7	0,7	9	5	3
5	Kpl 600 GT	9	33,3	18,2	11,4	44,4	44,4	44,4	0,5	0,5	0,5	7	4	2

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan tuna = 30 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 15 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = $(30 \text{ kg} \times 15 \text{ ekor/menit} \times 60 \text{ menit}) / 1000 = 27 \text{ Ton/jam}$

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 15 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 8 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 5 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.22. Jumlah Kapal Pengangkut Tuna WPP 717

No.	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	27	1,8	1,0	0,6	0,8	0,8	0,8	29,5	29,5	29,5	18	10	6
2	Kpl 120 GT	27	2,9	1,6	1,0	1,3	1,3	1,3	18,5	18,5	18,5	12	6	4
3	Kpl 150 GT	27	5,8	3,2	2,0	2,6	2,6	2,6	9,3	9,3	9,3	6	3	2
4	Kpl 300 GT	27	25,0	13,6	8,6	11,1	11,1	11,1	2,2	2,2	2,2	1	1	0
5	Kpl 600 GT	27	33,3	18,2	11,4	14,8	14,8	14,8	1,6	1,6	1,6	1	1	0

Sumber: Hasil Perhitungan

1) Non tuna.

Asumsi-asumsi:

(a) Berat ikan non tuna = 5 kg/ekor.

(b) Kecepatan bongkar muat non tuna = 30 ekor/menit.

(c) Kecepatan bongkar muat non tuna = (5 kg x 30 ekor/menit x 60 menit)/ 1000 = 9 Ton/jam

Jumlah kapal penangkap ikan:

(a) Kapal 30 GT = 733 kapal atau

(b) Kapal 50 GT = 400 kapal atau

(c) Kapal 120 GT = 251 kapal, maka

Jumlah kapal pengangkut yang dibutuhkan terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.23. Jumlah Kapal Pengangkut Non Tuna WPP 718

No	Ukuran Kapal Pengangkut	Kec. Embar-kasi (Ton/jam)	Perbandingan thd Kapal Pengangkut			Waktu yg dibutuhkan dlm 1 sorti (jam)			Sorti dalam 1 hari			Jumlah kapal pengangkut yg dibutuhkan/hari		
			Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT	Kpl ikan 30 GT	Kpl ikan 50 GT	Kpl ikan 120 GT
1	Kpl 50 GT	9	1,8	1,0	0,6	2,4	2,4	2,4	9,8	9,8	9,8	300	164	103
2	Kpl 120 GT	9	2,9	1,6	1,0	3,9	3,9	3,9	6,2	6,2	6,2	188	103	65
3	Kpl 150 GT	9	5,8	3,2	2,0	7,8	7,8	7,8	3,1	3,1	3,1	94	51	32
4	Kpl 300 GT	9	25,0	13,6	8,6	33,3	33,3	33,3	0,7	0,7	0,7	22	12	8
5	Kpl 600 GT	9	33,3	18,2	11,4	44,4	44,4	44,4	0,5	0,5	0,5	16	9	6

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Tuna. Nihil.

Rekap hasil perhitungan jumlah kapal pengangkut ikan:

a) Jumlah kapal pengangkut perikanan untuk 11 WPP adalah:

1) Jumlah kapal pengangkut untuk kapal penangkap ikan 30 GT.

Tabel 4.24. Jumlah Kapal Pengangkut Untuk Kapal Penangkap Ikan 30 GT

No.	WPP	LOKASI	JUMLAH KAPAL NON TUNA					JUMLAH KAPAL TUNA				
			50 GT	120 GT	150 GT	300 GT	600 GT	50 GT	120 GT	150 GT	300 GT	600 GT
1	WPP 571	LAUT NATUNA	44	30	15	4	3	21	13	7	2	1
2	WPP 572	SAMUDERA HINDIA	141	89	44	10	8	21	13	7	2	1
3	WPP 573	SAMUDERA HINDIA	144	91	45	11	8	21	13	7	2	1
4	WPP 711	LAUT CINA SLTN	87	55	27	6	5	0	0	0	0	0
5	WPP 712	LAUT JAWA	153	96	48	11	8	0	0	0	0	0
6	WPP 713	SLT MAKASSAR	134	84	42	10	7	32	20	10	2	2
7	WPP 714	LAUT BANDA	90	56	28	7	5	32	20	10	2	2
8	WPP 715	TLK TOMINI	141	89	44	10	8	32	20	10	2	2
9	WPP 716	LAUT SULAWESI	68	43	21	5	4	18	12	6	1	1
10	WPP 717	SAMUDERA PASIFIK	120	75	38	9	7	18	12	6	1	1
11	WPP 718	LAUT ARAFURA	300	188	94	22	16	0	0	0	0	0
	TOTAL		1.422	896	446	105	79	195	123	63	14	11

Sumber: Hasil perhitungan

2) Jumlah kapal pengangkut untuk kapal penangkap ikan 50 GT.

Tabel 4.25. Jumlah Kapal Pengangkut Untuk Kapal Penangkap Ikan 50 GT

No.	WPP	LOKASI	JUMLAH KAPAL NON TUNA					JUMLAH KAPAL TUNA				
			50 GT	120 GT	150 GT	300 GT	600 GT	50 GT	120 GT	150 GT	300 GT	600 GT
1	WPP 571	LAUT NATUNA	24	16	8	2	1	11	7	3	1	1
2	WPP 572	SAMUDERA HINDIA	77	48	24	6	4	11	7	3	1	1
3	WPP 573	SAMUDERA HINDIA	79	49	25	6	4	11	7	3	1	1
4	WPP 711	LAUT CINA SLTN	47	30	15	3	3	0	0	0	0	0
5	WPP 712	LAUT JAWA	83	52	26	6	5	0	0	0	0	0
6	WPP 713	SLT MAKASSAR	73	46	23	5	4	17	11	5	1	1
7	WPP 714	LAUT BANDA	49	31	15	4	3	17	11	5	1	1
8	WPP 715	TLK TOMINI	77	48	24	6	4	17	11	5	1	1
9	WPP 716	LAUT SULAWESI	37	23	12	3	2	10	6	3	1	1
10	WPP 717	SAMUDERA PASIFIK	65	41	21	5	4	10	6	3	1	1
11	WPP 718	LAUT ARAFURA	164	103	51	12	9	0	0	0	0	0
	TOTAL		775	487	244	58	43	104	66	30	8	8

Sumber: Hasil perhitungan

- 3) Jumlah kapal pengangkut untuk kapal penangkap ikan 120 GT.

Tabel 4.26. Jumlah kapal pengangkut untuk kapal penangkap ikan 120 GT

No.	WPP	LOKASI	JUMLAH KAPAL NON TUNA					JUMLAH KAPAL TUNA				
			50 GT	120 GT	150 GT	300 GT	600 GT	50 GT	120 GT	150 GT	300 GT	600 GT
1	WPP 571	LAUT NATUNA	17	11	5	1	1	7	5	2	1	0
2	WPP 572	SAMUDERA HINDIA	48	30	15	4	3	7	5	2	1	0
3	WPP 573	SAMUDERA HINDIA	50	31	16	4	3	7	5	2	1	0
4	WPP 711	LAUT CINA SLTN	30	19	9	2	2	0	0	0	0	0
5	WPP 712	LAUT JAWA	52	33	16	4	3	0	0	0	0	0
6	WPP 713	SLT MAKASSAR	46	29	14	3	3	11	7	3	1	1
7	WPP 714	LAUT BANDA	31	19	10	2	2	11	7	3	1	1
8	WPP 715	TLK TOMINI	48	30	15	4	3	11	7	3	1	1
9	WPP 716	LAUT SULAWESI	23	15	7	2	1	6	4	2	0	0
10	WPP 717	SAMUDERA PASIFIK	41	26	13	3	2	6	4	2	0	0
11	WPP 718	LAUT ARAFURA	103	65	32	8	6	0	0	0	0	0
	TOTAL		489	308	152	37	29	66	44	19	6	3

Sumber: Hasil perhitungan

- b) Mengacu pada gagasan bahwa kapal ikan berukuran besar lebih efisien dalam mengatasi permasalahan bahan baku, maka penggunaan kapal pengangkut berukuran 600 GT diharapkan akan lebih efisien daripada kapal dengan ukuran lebih kecil.

2. Kapal Pengolah/produksi

Kehadiran kapal produksi diperlukan dalam sebuah operasi penangkapan ikan. Diperlukannya kapal produksi, terlihat dari jawaban responden sebagai berikut:

- 12,5% responden menyatakan kapal produksi mutlak penting dibandingkan lainnya.
- 29,17% responden menyatakan kapal produksi sangat penting dibandingkan lainnya.
- 25% responden menyatakan kapal produksi lebih penting dibandingkan lainnya.

- d) 25% responden menyatakan kapal produksi sama pentingnya dibandingkan lainnya dan
- e) 8,33% responden menyatakan kapal produksi agak penting.

Pada prinsipnya proses pengolahan ikan dibutuhkan dalam rangka mendapatkan produk *seafood* olahan sesuai dengan keinginan konsumen. Dengan adanya kapal pengolah perikanan ini maka pengolahan produk seafood tidak perlu dilakukan di darat, namun dapat dilakukan di laut. Keuntungan pengolahan dilakukan di laut antara lain:

- a) Produk yang diolah masih *fresh*, langsung dari laut.
- b) Hasil produk dapat langsung didistribusikan dalam bentuk makanan olahan dengan kualitas lebih terjamin dan waktu konsumsi lebih lama.

Tidak terdapat ukuran pasti dari kapal pengolah produk perikanan. Kapal pengolah perikanan terbesar saat ini dimiliki oleh Irlandia, dengan panjang kapal 144 meter dan mampu mengolah 350 ton ikan per harinya (US Court of Appeals, 2002). Persyaratan umum dari kapal pengolah perikanan antara lain:

- a) Memiliki peralatan pendingin (*freezer*) untuk menjaga kualitas ikan yang akan diproses/dikirim ke pangkalan. Suhu palkah menyesuaikan kebutuhan konsumsi ikan. Untuk sashimi dibutuhkan suhu sampai dengan -55°C .
- b) Memiliki *endurance* yang cukup dalam rangka melaksanakan pengolahan produk perikanan ataupun membawa ikan ke *homebase*.
- c) Memiliki peralatan angkat/*crane* untuk bongkar muat ikan.
- d) Memiliki peralatan pengolahan produk perikanan sesuai kebutuhan dan persyaratan mutu yang diberlakukan melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 52A/KEPMENKP/2013 tentang persyaratan jaminan mutu, dan keamanan hasil perikanan pada proses produksi, pengolahan dan distribusi.

Jumlah kapal pengolah perikanan pada tiap WPP tidak dapat ditentukan secara eksak. Kebutuhan kapal pengolah perikanan tergantung pada permintaan pasar. Apabila terdapat permintaan *seafood* meningkat, maka pengolahan dapat dilakukan baik dengan pengolahan di darat (pabrik pengolahan di darat) maupun pada kapal pengolah perikanan di laut.

3. Kapal Logistik

Kehadiran kapal logistik diperlukan dalam sebuah operasi penangkapan ikan. Diperlukannya kapal logistik, terlihat dari jawaban responden sebagai berikut:

- a) 8,33% responden menyatakan kapal logistik mutlak diperlukan.
- b) 29,17% responden menyatakan kapal logistik sangat diperlukan dari pada kapal lainnya.
- c) 33,33% responden menyatakan kapal logistik lebih diperlukan dibandingkan lainnya.
- d) 12,50% responden menyatakan kapal logistik agak penting dibandingkan kapal lainnya.
- e) 16,67% responden menyatakan kapal logistik sama pentingnya dibandingkan kapal lainnya

Pada prinsipnya kapal logistik digunakan untuk mendukung kebutuhan kapal penangkap ikan, antara lain: bahan bakar, air tawar, minyak lincir, bahan basah dan bahan kering. Kapal logistik juga dapat dimanfaatkan untuk mengangkut personil/crew pengganti, manakala dibutuhkan. Oleh karena memiliki peran yang besar, yaitu menyiapkan bekal ulang bagi kapal-kapal penangkap ikan di wilayahnya, maka kapal logistik harus memiliki tangki-tangki bahan bakar, air tawar dan minyak lincir yang memadai untuk mensuplai kebutuhan kapal penangkap ikan. Disamping itu kapal logistik juga harus memiliki *galley* khusus untuk menyimpan bahan basah dan bahan kering untuk disuplai kepada kapal-kapal penangkap ikan. Tabel di bawah ini adalah spektek kapal penangkap ikan yang disuplai oleh kapal logistik.

Tabel 4.27. Spektek Kapal Penangkap Ikan Yang Disuplai.

NO.	SPEKTEK	UKURAN KAPAL		
		30 GT	50 GT	120 GT
1	Panjang Kapal (LOA)	17,5 - 20,5 mtr	20 - 22,5 mtr	24 - 26,5 mtr
2	Bahan	kayu/fiberglass	kayu/fiberglass	baja
3	Kecepatan	9 - 10 knt	10 - 12 knt	10 - 12 knt
4	Daya tampung ikan dlm palkah	10 - 15 ton	15 - 25 ton	25 - 40 ton
5	Crew	5 pers	5 - 7 pers	8 - 12 pers
6	Jenis pendingin	es curah	freezer (18°C)	freezer (18°C)
7	Kapasitas BBM	7,5 - 10 kL	9 - 12 kL	15 - 20 kL
8	Kapasitas AT	± 1 kL	1 - 3 kL	3 - 5 kL
9	Endurance	5 - 10 hari	7 - 14 hari	15 - 20 hari

Sumber: KKP, 2019

Catatan:

- Untuk perhitungan, kapasitas BBM kapal ikan 30 GT, 50 GT dan 120 GT diambil: 7,5, 10 dan 15 ton.

Sedangkan jumlah dan ukuran kapal logistik untuk tiap WPP dapat diestimasi sebagaimana terlihat dalam tabel berikut:

a) WPP 571

Asumsi-asumsi:

- 1) Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- 2) Jumlah kapal penangkap ikan yang disuplai adalah ukuran 30 GT/50 GT/120 GT, sesuai perhitungan pada tiap WPP terdahulu, dengan spektek seperti dalam tabel diatas. Jumlah kapal dalam WPP 571:

Tabel 4.28. Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 571

No.	Ukuran kapal ikan	Non Tuna	Tuna	Total
1	Kapal 30 GT	118	17	135
2	Kapal 50 GT	64	9	74
3	Kapal 120 GT	41	6	46

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut tabel kelayakan kapal logistik dihadapkan pada jumlah kapal ikan yang beroperasi di WPP 571:

Tabel 4.29. Kelayakan Kapal Logistik di WPP 571

No.	Ukuran Kpl Logistik	Dimensi kapal	Kap. Cargo BB (kL)	Kecepatan trnsfer BB (jam)	Kap. AT (Ton)	Kap. Bhn Basah & Bhn. Kering	Mampu mensuplai kapal/hari			Σ kapal di WPP			Keterangan
							30 GT	50 GT	120 GT	30 GT	50 GT	120 GT	
1	Tanker 1200 kL	66,74 x 10 x 4,5 (m)	1200	12	75	Menyesuaikan	160	120	80	135	74	46	Memadai (1 hari pengisian)
2	Tanker 550 kL	45 x 9 x 2,25 (m)	550	5,5	35	Menyesuaikan	73	55	37	135	74	46	Memadai (2 hari pengisian)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan:

1. Mampu mensuplai kapal/hari = kapasitas tangki BB tanker/kapasitas tangki BB kapal ikan.
2. Kelayakan diambil untuk kapal ikan 30 GT (jumlah terbanyak).
3. Kapasitas pompa transfer BB = 100 kL/jam.
4. Lama manouver dalam rangka pengisian diambil 10 jam.
5. Dari 2 dan 3, untuk pengisian di laut dibutuhkan waktu:
 - a. Untuk tanker 1200 kL: 12 jam + 10 jam = 22 jam ≈ 1 hari
 - b. Untuk tanker 550 kL: 5,5 jam + 10 jam = 16 jam ≈ 1 hari
6. Pengisian AT, bahan basah dan bahan kering dilaksanakan paralel dengan pengisian BB.

b) WPP 572

Asumsi-asumsi:

- 1) Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- 2) Jumlah kapal penangkap ikan yang disuplai adalah ukuran 30 GT/50 GT/120 GT, sesuai perhitungan pada tiap WPP terdahulu, dengan spektek seperti dalam tabel diatas. Jumlah kapal dalam WPP 572:

Tabel 4.30. Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 572

No.	Ukuran kapal ikan	Non Tuna	Tuna	Total
1	Kapal 30 GT	345	17	362
2	Kapal 50 GT	188	9	197
3	Kapal 120 GT	118	6	124

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut tabel kelayakan kapal logistik dihadapkan pada jumlah kapal ikan yang beroperasi di WPP 572:

Tabel 4.31. Kelayakan Kapal Logistik di WPP 572

No.	Ukuran Kpl Logistik	Dimensi kapal	Kap. Cargo BB (kL)	Kecepatan trnsfer BB (jam)	Kap. AT (Ton)	Kap. Bhn Basah & Bhn. Kering	Mampu mensuplai kapal/hari			Σ kapal di WPP			Keterangan
							30 GT	50 GT	120 GT	30 GT	50 GT	120 GT	
1	Tanker 1200 kL	66,74 x 10 x 4,5 (m)	1200	12	75	Menyesuaikan	160	120	80	362	197	124	Memadai (3 hari pengisian)
2	Tanker 550 kL	45 x 9 x 2,25 (m)	550	5,5	35	Menyesuaikan	73	55	37	362	197	124	Memadai (5 hari pengisian)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan:

1. Kelayakan diambil untuk kapal ikan 30 GT (jumlah terbanyak).
2. Kapasitas pompa transfer BB = 100 kL/jam.
3. Lama manouver dalam rangka pengisian diambil 10 jam.
4. Pengisian AT, bahan basah dan bahan kering dilaksanakan paralel dengan pengisian BB.

c) WPP 573

Asumsi-asumsi:

- 1) Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- 2) Jumlah kapal penangkap ikan yang disuplai adalah ukuran 30 GT/50 GT/120 GT, sesuai perhitungan pada tiap WPP terdahulu, dengan spektek seperti dalam tabel diatas. Jumlah kapal dalam WPP 573:

Tabel 4.32. Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 573

No.	Ukuran kapal ikan	Non Tuna	Tuna	Total
1	Kapal 30 GT	352	17	369
2	Kapal 50 GT	192	9	201
3	Kapal 120 GT	121	6	127

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut tabel kelayakan kapal logistik dihadapkan pada jumlah kapal ikan yang beroperasi di WPP 573:

Tabel 4.33. Kelayakan Kapal Logistik di WPP 573

No.	Ukuran Kpl Logistik	Dimensi kapal	Kap. Cargo BB (kL)	Kecepatan trnsfer BB (jam)	Kap. AT (Ton)	Kap. Bhn Basah & Bhn. Kering	Mampu mensuplai kapal/hari			Σ kapal di WPP			Keterangan
							30 GT	50 GT	120 GT	30 GT	50 GT	120 GT	
1	Tanker 1200 kL	66,74 x 10 x 4,5 (m)	1200	12	75	Menyesuaikan	160	120	80	369	201	127	Memadai (3 hari pengisian)
2	Tanker 550 kL	45 x 9 x 2,25 (m)	550	5,5	35	Menyesuaikan	73	55	37	369	201	127	Memadai (5 hari pengisian)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan:

1. Kelayakan diambil untuk kapal ikan 30 GT (jumlah terbanyak).
2. Kapasitas pompa transfer BB = 100 kL/jam.
3. Lama manouver dalam rangka pengisian diambil 10 jam.
4. Pengisian AT, bahan basah dan bahan kering dilaksanakan paralel dengan pengisian BB.

d) WPP 711

Asumsi-asumsi:

- 1) Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- 2) Jumlah kapal penangkap ikan yang disuplai adalah ukuran 30 GT/50 GT/120 GT, sesuai perhitungan pada tiap WPP terdahulu, dengan spektek seperti dalam tabel diatas. Jumlah kapal dalam WPP 711:

Tabel 4.34. Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 711

No.	Ukuran kapal ikan	Non Tuna	Tuna	Total
1	Kapal 30 GT	213	0	213
2	Kapal 50 GT	116	0	116
3	Kapal 120 GT	73	0	73

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut tabel kelayakan kapal logistik dihadapkan pada jumlah kapal ikan yang beroperasi di WPP 711:

Tabel 4.35. Kelayakan Kapal Logistik di WPP 711

No.	Ukuran Kpl Logistik	Dimensi kapal	Kap. Cargo BB (kL)	Kecepatan trnsfer BB (jam)	Kap. AT (Ton)	Kap. Bhn Basah & Bhn. Kering	Mampu mensuplai kapal/hari			Σ kapal di WPP			Keterangan
							30 GT	50 GT	120 GT	30 GT	50 GT	120 GT	
1	Tanker 1200 kL	66,74 x 10 x 4,5 (m)	1200	12	75	Menyesuaikan	160	120	80	213	116	73	Memadai (2 hari pengisian)
2	Tanker 550 kL	45 x 9 x 2,25 (m)	550	5,5	35	Menyesuaikan	73	55	37	213	116	73	Memadai (3 hari pengisian)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan:

1. Kelayakan diambil untuk kapal ikan 30 GT (jumlah terbanyak).
2. Kapasitas pompa transfer BB = 100 kL/jam.
3. Lama manouver dalam rangka pengisian diambil 10 jam.
4. Pengisian AT, bahan basah dan bahan kering dilaksanakan paralel dengan pengisian BB.

e) WPP 712

Asumsi-asumsi:

- 1) Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- 2) Jumlah kapal penangkap ikan yang disuplai adalah ukuran 30 GT/50 GT/120 GT, sesuai perhitungan pada tiap WPP terdahulu, dengan spektek seperti dalam tabel diatas. Jumlah kapal dalam WPP 712:

Tabel 4.36. Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 712

No.	Ukuran kapal ikan	Non Tuna	Tuna	Total
1	Kapal 30 GT	373	0	373
2	Kapal 50 GT	203	0	203
3	Kapal 120 GT	128	0	128

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut tabel kelayakan kapal logistik dihadapkan pada jumlah kapal ikan yang beroperasi di WPP 712:

Tabel 4.37. Kelayakan Kapal Logistik di WPP 712

No.	Ukuran Kpl Logistik	Dimensi kapal	Kap. Cargo BB (kL)	Kecepatan trnsfer BB (jam)	Kap. AT (Ton)	Kap. Bhn Basah & Bhn. Kering	Mampu mensuplai kapal/hari			Σ kapal di WPP			Keterangan
							30 GT	50 GT	120 GT	30 GT	50 GT	120 GT	
1	Tanker 1200 kL	66,74 x 10 x 4,5 (m)	1200	12	75	Menyesuaikan	160	120	80	373	203	128	Memadai (3 hari pengisian)
2	Tanker 550 kL	45 x 9 x 2,25 (m)	550	5,5	35	Menyesuaikan	73	55	37	373	203	128	Memadai (6 hari pengisian)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan:

1. Kelayakan diambil untuk kapal ikan 30 GT (jumlah terbanyak).
2. Kapasitas pompa transfer BB = 100 kL/jam.
3. Lama manouver dalam rangka pengisian diambil 10 jam.
4. Pengisian AT, bahan basah dan bahan kering dilaksanakan paralel dengan pengisian BB.

f) WPP 713

Asumsi-asumsi:

- 1) Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- 2) Jumlah kapal penangkap ikan yang disuplai adalah ukuran 30 GT/50 GT/120 GT, sesuai perhitungan pada tiap WPP terdahulu, dengan spektek seperti dalam tabel diatas. Jumlah kapal dalam WPP 713:

Tabel 4.38. Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 713

No.	Ukuran kapal ikan	Non Tuna	Tuna	Total
1	Kapal 30 GT	327	26	354
2	Kapal 50 GT	178	14	193
3	Kapal 120 GT	112	9	121

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut tabel kelayakan kapal logistik dihadapkan pada jumlah kapal ikan yang beroperasi di WPP 713:

Tabel 4.39. Kelayakan Kapal Logistik di WPP 713

No.	Ukuran Kpl Logistik	Dimensi kapal	Kap. Cargo BB (kL)	Kecepatan trnsfer BB (jam)	Kap. AT (Ton)	Kap. Bhn Basah & Bhn. Kering	Mampu mensuplai kapal/hari			Σ kapal di WPP			Keterangan
							30 GT	50 GT	120 GT	30 GT	50 GT	120 GT	
1	Tanker 1200 kL	66,74 x 10 x 4,5 (m)	1200	12	75	Menyesuaikan	160	120	80	354	193	121	Memadai (3 hari pengisian)
2	Tanker 550 kL	45 x 9 x 2,25 (m)	550	5,5	35	Menyesuaikan	73	55	37	354	193	121	Memadai (5 hari pengisian)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan:

1. Kelayakan diambil untuk kapal ikan 30 GT (jumlah terbanyak).
2. Kapasitas pompa transfer BB = 100 kL/jam.
3. Lama manouver dalam rangka pengisian diambil 10 jam.
4. Pengisian AT, bahan basah dan bahan kering dilaksanakan paralel dengan pengisian BB.

g) WPP 714

Asumsi-asumsi:

- 1) Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- 2) Jumlah kapal penangkap ikan yang disuplai adalah ukuran 30 GT/50 GT/120 GT, sesuai perhitungan pada tiap WPP terdahulu, dengan spektek seperti dalam tabel diatas. Jumlah kapal dalam WPP 714:

Tabel 4.40. Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 714

No.	Ukuran kapal ikan	Non Tuna	Tuna	Total
1	Kapal 30 GT	219	26	245
2	Kapal 50 GT	120	14	134
3	Kapal 120 GT	75	9	84

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut tabel kelayakan kapal logistik dihadapkan pada jumlah kapal ikan yang beroperasi di WPP 714:

Tabel 4.41. Kelayakan Kapal Logistik di WPP 714

No.	Ukuran Kpl Logistik	Dimensi kapal	Kap. Cargo BB (kL)	Kecepatan trnsfer BB (jam)	Kap. AT (Ton)	Kap. Bhn Basah & Bhn. Kering	Mampu mensuplai kapal/hari			Σ kapal di WPP			Keterangan
							30 GT	50 GT	120 GT	30 GT	50 GT	120 GT	
1	Tanker 1200 kL	66,74 x 10 x 4,5 (m)	1200	12	75	Menyesuaikan	160	120	80	245	134	84	Memadai (2 hari pengisian)
2	Tanker 550 kL	45 x 9 x 2,25 (m)	550	5,5	35	Menyesuaikan	73	55	37	245	134	84	Memadai (4 hari pengisian)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan:

1. Kelayakan diambil untuk kapal ikan 30 GT (jumlah terbanyak).
2. Kapasitas pompa transfer BB = 100 kL/jam.
3. Lama manouver dalam rangka pengisian diambil 10 jam.
4. Pengisian AT, bahan basah dan bahan kering dilaksanakan paralel dengan pengisian BB.

h) WPP 715

Asumsi-asumsi:

- 1) Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- 2) Jumlah kapal penangkap ikan yang disuplai adalah ukuran 30 GT/50 GT/120 GT, sesuai perhitungan pada tiap WPP terdahulu, dengan spektek seperti dalam tabel diatas. Jumlah kapal dalam WPP 715:

Tabel 4.42. Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 715

No.	Ukuran kapal ikan	Non Tuna	Tuna	Total
1	Kapal 30 GT	345	26	371
2	Kapal 50 GT	188	14	203
3	Kapal 120 GT	118	9	127

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut tabel kelayakan kapal logistik dihadapkan pada jumlah kapal ikan yang beroperasi di WPP 715:

Tabel 4.43. Kelayakan Kapal Logistik di WPP 715

No.	Ukuran Kpl Logistik	Dimensi kapal	Kap. Cargo BB (kL)	Kecepatan trnsfer BB (jam)	Kap. AT (Ton)	Kap. Bhn Basah & Bhn. Kering	Mampu mensuplai kapal/hari			Σ kapal di WPP			Keterangan
							30 GT	50 GT	120 GT	30 GT	50 GT	120 GT	
1	Tanker 1200 kL	66,74 x 10 x 4,5 (m)	1200	12	75	Menyesuaikan	160	120	80	371	203	127	Memadai (3 hari pengisian)
2	Tanker 550 kL	45 x 9 x 2,25 (m)	550	5,5	35	Menyesuaikan	73	55	37	371	203	127	Memadai (6 hari pengisian)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan:

1. Kelayakan diambil untuk kapal ikan 30 GT (jumlah terbanyak).
2. Kapasitas pompa transfer BB = 100 kL/jam.
3. Lama manouver dalam rangka pengisian diambil 10 jam.
4. Pengisian AT, bahan basah dan bahan kering dilaksanakan paralel dengan pengisian BB.

i) WPP 716

Asumsi-asumsi:

- 1) Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- 2) Jumlah kapal penangkap ikan yang disuplai adalah ukuran 30 GT/50 GT/120 GT, sesuai perhitungan pada tiap WPP terdahulu, dengan spektek seperti dalam tabel diatas. Jumlah kapal dalam WPP 716:

Tabel 4.44. Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 716

No.	Ukuran kapal ikan	Non Tuna	Tuna	Total
1	Kapal 30 GT	166	15	181
2	Kapal 50 GT	90	8	99
3	Kapal 120 GT	57	5	62

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut tabel kelayakan kapal logistik dihadapkan pada jumlah kapal ikan yang beroperasi di WPP 716:

Tabel 4.45. Kelayakan Kapal Logistik di WPP 716

No.	Ukuran Kpl Logistik	Dimensi kapal	Kap. Cargo BB (kL)	Kecepatan trnsfer BB (jam)	Kap. AT (Ton)	Kap. Bhn Basah & Bhn. Kering	Mampu mensuplai kapal/hari			Σ kapal di WPP			Keterangan
							30 GT	50 GT	120 GT	30 GT	50 GT	120 GT	
1	Tanker 1200 kL	66,74 x 10 x 4,5 (m)	1200	12	75	Menyesuaikan	160	120	80	181	99	62	Memadai (2 hari pengisian)
2	Tanker 550 kL	45 x 9 x 2,25 (m)	550	5,5	35	Menyesuaikan	73	55	37	181	99	62	Memadai (3 hari pengisian)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan:

1. Kelayakan diambil untuk kapal ikan 30 GT (jumlah terbanyak).
2. Kapasitas pompa transfer BB = 100 kL/jam.
3. Lama manouver dalam rangka pengisian diambil 10 jam.
4. Pengisian AT, bahan basah dan bahan kering dilaksanakan paralel dengan pengisian BB.

j) WPP 717

Asumsi-asumsi:

- 1) Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- 2) Jumlah kapal penangkap ikan yang disuplai adalah ukuran 30 GT/50 GT/120 GT, sesuai perhitungan pada tiap WPP terdahulu, dengan spektek seperti dalam tabel diatas. Jumlah kapal dalam WPP 717:

Tabel 4.46. Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 717

No.	Ukuran kapal ikan	Non Tuna	Tuna	Total
1	Kapal 30 GT	293	15	308
2	Kapal 50 GT	160	8	168
3	Kapal 120 GT	100	5	106

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut tabel kelayakan kapal logistik dihadapkan pada jumlah kapal ikan yang beroperasi di WPP 717:

Tabel 4.47. Kelayakan Kapal Logistik di WPP 717

No.	Ukuran Kpl Logistik	Dimensi kapal	Kap. Cargo BB (kL)	Kecepatan trnsfer BB (jam)	Kap. AT (Ton)	Kap. Bhn Basah & Bhn. Kering	Mampu mensuplai kapal/hari			Σ kapal di WPP			Keterangan
							30 GT	50 GT	120 GT	30 GT	50 GT	120 GT	
1	Tanker 1200 kL	66,74 x 10 x 4,5 (m)	1200	12	75	Menyesuaikan	160	120	80	308	168	106	Memadai (2 hari pengisian)
2	Tanker 550 kL	45 x 9 x 2,25 (m)	550	5,5	35	Menyesuaikan	73	55	37	308	168	106	Memadai (5 hari pengisian)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan:

1. Kelayakan diambil untuk kapal ikan 30 GT (jumlah terbanyak).
2. Kapasitas pompa transfer BB = 100 kL/jam.
3. Lama manouver dalam rangka pengisian diambil 10 jam.
4. Pengisian AT, bahan basah dan bahan kering dilaksanakan paralel dengan pengisian BB.

k) WPP 718

Asumsi-asumsi:

- 1) Kapal logistik yang digunakan berasal dari kapal tanker 1200 kL atau 550 kL yang ditambahkan kontainer pendingin untuk menampung bahan basah dan bahan kering keperluan kapal ikan.
- 2) Jumlah kapal penangkap ikan yang disuplai adalah ukuran 30 GT/50 GT/120 GT, sesuai perhitungan pada tiap WPP terdahulu, dengan spektek seperti dalam tabel diatas. Jumlah kapal dalam WPP 718:

Tabel 4.48. Jumlah Kapal Penangkap Ikan di WPP 718

No.	Ukuran kapal ikan	Non Tuna	Tuna	Total
1	Kapal 30 GT	733	0	733
2	Kapal 50 GT	400	0	400
3	Kapal 120 GT	251	0	251

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut tabel kelayakan kapal logistik dihadapkan pada jumlah kapal ikan yang beroperasi di WPP 718:

Tabel 4.49. Kelayakan Kapal Logistik di WPP 718

No.	Ukuran Kpl Logistik	Dimensi kapal	Kap. Cargo BB (kL)	Kecepatan trnsfer BB (jam)	Kap. AT (Ton)	Kap. Bhn Basah & Bhn. Kering	Mampu mensuplai kapal/hari			Σ kapal di WPP			Keterangan
							30 GT	50 GT	120 GT	30 GT	50 GT	120 GT	
1	Tanker 1200 kL	66,74 x 10 x 4,5 (m)	1200	12	75	Menyesuaikan	160	120	80	733	400	251	Memadai (5 hari pengisian)
2	Tanker 550 kL	45 x 9 x 2,25 (m)	550	5,5	35	Menyesuaikan	73	55	37	733	400	251	Memadai (10 hari pengisian)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan:

1. Kelayakan diambil untuk kapal ikan 30 GT (jumlah terbanyak).
2. Kapasitas pompa transfer BB = 100 kL/jam.
3. Lama manouver dalam rangka pengisian diambil 10 jam.
4. Pengisian AT, bahan basah dan bahan kering dilaksanakan paralel dengan pengisian BB.

4. Kapal Pengawas.

Tak kalah penting dibandingkan kapal angkut, kapal produksi dan kapal logistik adalah Kapal Pengawas. Kapal Pengawas dibutuhkan dalam rangka memonitor kegiatan operasi, membantu penyelesaian permasalahan terkait pengamanan serta melakukan tindakan aktif yang diperlukan dalam rangka penyelesaian masalah kedaulatan dan hukum di laut. Untuk menentukan jumlah Kapal Pengawas yang dibutuhkan dalam suatu gugus tugas operasi, harus dihitung terlebih dahulu *coverage area* Kapal Pengawas yang dilibatkan.

Dalam rangka menentukan jumlah kapal pengawas yang dibutuhkan dibuat asumsi-asumsi untuk memudahkan perhitungan, yaitu:

- a) *Endurance* kapal minimal 3 hari.
- b) Kapal pengawas bergerak dengan kecepatan 10 knot.
- c) Tiap hari berlayar selama 16 jam.
- d) *Coverage* radar yang digunakan adalah 96 Nm.
- e) Lintasan/oleat gerak kapal berupa keliling lingkaran, atau sekitar 160 Nm.
- f) Radius putar dari lintasan kapal (R) adalah sekitar 47,2 km.
- g) *Coverage area* kapal pengawas per hari adalah luasan dari daerah yang dilintasi kapal (berupa lingkaran) dengan radius sesuai radius putar di atas, yaitu = $\pi \cdot (R^2)$ atau sebesar 6991 km².

h) *Coverage area* kapal pengawas per dua hari (sesuai *coverage* radar, yaitu 96 Nm) adalah $6991 \text{ km}^2 \times 2 = 13.982 \text{ km}^2$.

Setelah dilakukan iterasi, didapat jumlah kapal sesuai tabel berikut:

Tabel 4.50. Jumlah Kapal Pengawas Yang Dibutuhkan

NO.	WPP	LOKASI	PERKIRAAN LUAS WPP (km ²)	COVERAGE AREA 1 KAPAL (km ²)	JUMLAH KAPAL YG DIBUTUHKAN
1	WPP 571	LAUT NATUNA	143.191	13.982	10
2	WPP 572	SAMUDERA HINDIA	934.734	13.982	67
3	WPP 573	SAMUDERA HINDIA	950.945	13.982	68
4	WPP 711	LAUT CINA SLTN	662.941	13.982	47
5	WPP 712	LAUT JAWA	415.689	13.982	30
6	WPP 713	SLT MAKASSAR	476.869	13.982	34
7	WPP 714	LAUT BANDA	661.357	13.982	47
8	WPP 715	TLK TOMINI	473.595	13.982	34
9	WPP 716	LAUT SULAWESI	531.369	13.982	38
10	WPP 717	SAMUDERA PASIFIK	636.768	13.982	46
11	WPP 718	LAUT ARAFURA	484.552	13.982	35
TOTAL					456

Sumber: Hasil Perhitungan

Mengingat jumlah kapal pengawas yang dibutuhkan cukup banyak, sementara jumlah kapal pengawas yang dimiliki oleh KKP hanya sebanyak 38 kapal, maka perlu diberikan perbantuan kekuatan dengan memanfaatkan kapal pengawas dari instansi samping, antara lain dari TNI AL dan Bakamla.

4.4. Menentukan *homebase*/pangkalan pada tiap WPP.

Penentuan *homebase*/pangkalan pada tiap WPP dalam pembentukan armada perikanan dimaksudkan untuk mendukung kegiatan operasi penangkapan ikan dan distribusinya agar dapat berjalan dengan lancar, aman dan terkendali. Fungsi *homebase* bagi armada:

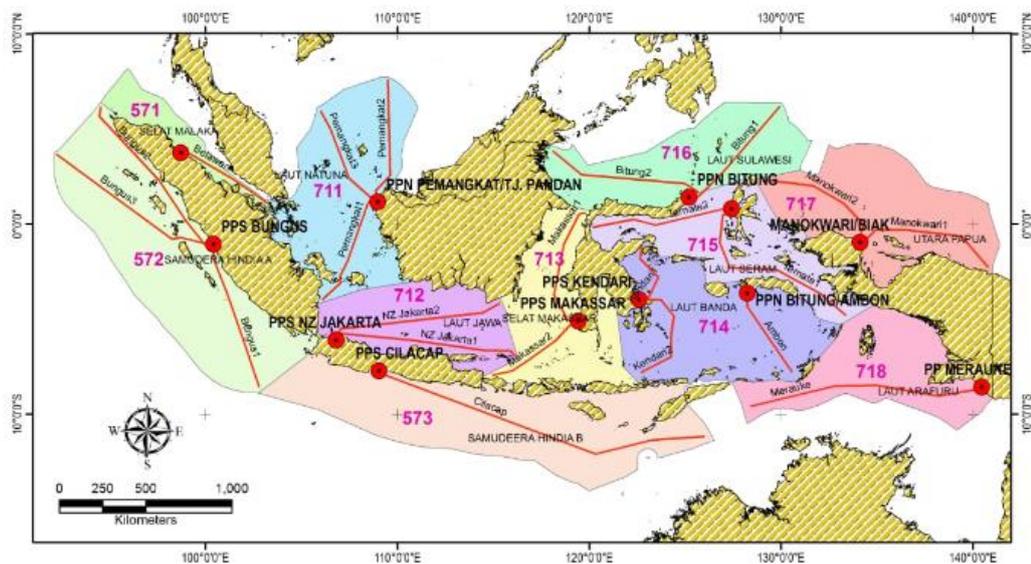
- a. Tempat sandar bagi kapal-kapal yang terlibat armada, yaitu kapal penangkap ikan, kapal pengangkut, kapal pengolah, kapal logistik dan kapal pengawas.
- b. Tempat kantor pusat administrasi WPP; merupakan pusat informasi perikanan dan mengatur lalu lintas operasi di area WPP.
- c. Tempat aktivitas produksi perikanan; pendaratan hasil tangkapan dari kapal, pemisahan/sortir, penimbangan, penghitungan, pelelangan, penyimpanan (*cold storage*) dan pemuatan kembali untuk distribusi ke daerah lain atau ke luar negeri/ekspor (apabila pangkalan tersebut merupakan *Hub Harbor* dengan tujuan ekspor).
- d. Tempat bekal ulang bagi kapal-kapal; bahan bakar, minyak lincir, air tawar, bahan basah dan bahan kering.
- e. Tempat *refreshing* bagi ABK kapal.
- f. Tempat pemeliharaan dan perbaikan kapal dan alat tangkap perikanan.
- g. Tempat pelatihan dan penyuluhan bagi nelayan dan ABK kapal untuk meningkatkan kemampuan yang dimiliki.
- h. Kelengkapan lain: sarana laboratorium, pabrik pengolahan ikan/*seafood*, *power plant* dan sebagainya.

Penentuan lokasi *homebase* pada tiap WPP dipilih berdasarkan adanya pangkalan perikanan yang berlokasi di WPP tersebut, dalam hal ini Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) dan apabila tidak terdapat PPS, maka dipilih Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) atau Pelabuhan Perikanan (PP) potensial yang dapat dikembangkan/dilengkapi agar dapat memenuhi fungsinya sebagai pangkalan bagi armada. Berikut alternatif lokasi *homebase* untuk tiap WPP.

Tabel 4.51. Alternatif *Homebase*

NO.	WPP	LOKASI	PERKIRAAN LUAS WPP (km ²)	KEDALAMAN (m)	HOMEBASE	JARAK TERJAUH DARI HOMEBASE (km)	LAMA PERJALANAN DARI TITIK TERJAUH KE HOMEBASE UTK KEC. 8 KNOT (hari)
1	WPP 571	LAUT NATUNA	143.191	50-150	PPS BELAWAN	591	2
2	WPP 572	SAMUDERA HINDIA	934.734	4.000-6.000	PPS BUNGUS	1.088	3
3	WPP 573	SAMUDERA HINDIA	950.945	4.000-6.000	PPS CILACAP	1.980	6
4	WPP 711	LAUT CINA SLTN	662.941	50-150	PPN PEMANGKAT	739	2
5	WPP 712	LAUT JAWA	415.689	30-50	PPS NZ	1.088	3
6	WPP 713	SLT MAKASSAR	476.869	1.500	PP MAKASSAR	738	2
7	WPP 714	LAUT BANDA	661.357	s/d 7.000	PPS KENDARI	662	2
8	WPP 715	TLK TOMINI	473.595	1.000	PPN AMBON	1.140	3
9	WPP 716	LAUT SULAWESI	531.369	s/d 4.000	PPN BITUNG	968	3
10	WPP 717	SAMUDERA PASIFIK	636.768	s/d 2000	MANOKWARI	850	2
11	WPP 718	LAUT ARAFURA	484.552	100	PP MERAUKE	1.354	4

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4.6. Alternatif *Homebase* pada 11 WPP (Hasil Perhitungan)

Dari tabel di atas terlihat adanya beberapa WPP dengan jarak terjauh ke *homebase* melebihi 1.000 km, sehingga membutuhkan waktu lebih dari 3 (tiga) hari untuk mencapainya, yaitu di WPP 573 dan WPP 718. Hal ini menjadi potensi masalah, apabila terdapat kapal penangkap ikan yang harus kembali ke *homebase* karena perbekalan yang tidak mencukupi untuk melanjutkan operasi atau dengan sebab lain,

maka akan terjadi resiko bahan bakar tidak mencukupi. Oleh karena itu kehadiran kapal pengangkut dan kapal logistik menjadi sangat penting dalam hal ini.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pokok bahasan tentang analisis korelasi rantai pasok *seafood* dan pembentukan armada perikanan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Indonesia memiliki potensi perikanan yang sangat besar. Pada tahun 2017 Indonesia memproduksi perikanan tangkap sebesar 12,54 juta ton/tahun dan terus meningkat dari tahun ke tahun. Kebutuhan konsumsi ikan domestik perkapita dalam 6 tahun terakhir (2011-2016) mengalami kenaikan rata-rata sebesar 6,3 persen. Tahun 2016 tercatat tingkat konsumsi ikan nasional sebanyak 43,94 kg per kapita per tahun atau naik sebesar 6,8% dari tahun sebelumnya. Kenaikan tingkat konsumsi ikan tersebut sudah selayaknya diiringi dengan peningkatan kualitas manajemen penangkapan ikan yang semakin baik, agar menghasilkan produk perikanan yang meningkat, baik dari segi jumlah maupun kualitasnya.
- b. Armada perikanan yang merupakan salah satu komponen rantai pasok produk perikanan memiliki arti penting dan menentukan bagi kualitas rantai pasok. Kualitas rantai pasok akan menurun apabila produk perikanan yang dihasilkan tidak sesuai yang diharapkan. Armada perikanan dimaksudkan disini meliputi sarana tangkap produk dan alat transportasi produk perikanan. Fungsi armada perikanan bagi peningkatan kualitas rantai pasok produk perikanan nasional, saat ini belum optimal. Hal ini terlihat dari data Kementerian Perdagangan yang menyatakan bahwa sistem distribusi perikanan di Indonesia sulit mendapatkan bahan baku secara kontinyu dengan mutu dan standar tertentu (Kemdag 2010). Permasalahan bahan baku tersebut mengakibatkan kesenjangan pemanfaatan produk perikanan, penghasilan nelayan yang minim serta tidak terorganisirnya bisnis perikanan. Diharapkan dengan adanya pembentukan armada perikanan di tingkat nasional, maka permasalahan bahan baku dapat segera

ditangani. Hal ini sejalan dengan jawaban responden, dimana sebanyak 58,33% dari responden setuju dibentuknya armada perikanan tingkat nasional.

- c. Dalam rangka pembentukan armada perikanan, Analisis Hierarki Proses (AHP) dibuat untuk menentukan prioritas pembangunan yang akan dibangun, dalam rangka pembentukan armada perikanan. Analisis Hierarki Proses (AHP) dilakukan dalam menentukan strategi pembentukan armada perikanan dengan melaksanakan angket terhadap 24 (dua puluh empat) *assessor* di Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dan pelaku usaha di PPS Nizam Zachman, yang dianggap paling berperan dalam mendukung keberhasilan program pembentukan armada perikanan. Suatu strategi didalam penentuannya perlu melihat aspek kelembagaan yaitu instansi KKP sendiri, pihak Swasta, Serikat nelayan dan Perbankan; aspek manajemen operasi, yaitu pendaratan langsung, pendaratan tidak langsung dan pendaratan dari sentra nelayan, dan yang terakhir adalah aspek ukuran kapal penangkap ikan, mulai dari 5 GT, 10 GT, 20 GT, 30 GT, 50 GT, 120 GT dan di atas 120 GT, dimana ukuran kapal ini menentukan jumlah armada yang akan diberdayakan dalam armada perikanan. Dari hasil analisis AHP dengan *software expert choice*, didapat hasil bahwa hirarki kriteria yang paling dominan dalam penentuan prioritas dalam pembentukan armada kapal ikan berdasarkan jawaban dari responden ahli adalah Institusional dengan persentase 39,7%, disusul ukuran kapal ikan 19,6%, kebutuhan kapal angkut 12,3%, manajemen operasi 10,1%, kebutuhan kapal logistik 10,0% serta kebutuhan kapal produksi 8,2% (*inconsistency* 0,07). Sub kriteria yang paling dominan yang ada dalam satu kriteria berdasarkan kriteria Institusi, adalah Dinas KP (31,2%), disusul KKP (20,8%), swasta (16,0%), pemerintah di luar KKP (14,0%), serikat nelayan (12,7%) dan perbankan (5,2%). Berdasarkan kriteria ukuran kapal, sub kriteria yang paling dominan adalah ukuran 50 GT (19,4%), disusul 120 GT (15,9%), 30 GT (15,0%), 20 GT (14,2%), 10 GT (14,0), 5 GT (13,8%) dan > 120 GT (7,8%). Berdasarkan kriteria manajemen operasi, sub kriteria yang paling

dominan adalah pendaratan langsung (55,4%), disusul pendaratan dari sentra nelayan (25,0%) dan pendaratan tidak langsung (19,6%).

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan bahwa faktor yang paling mempengaruhi adalah Institusional/kelembagaan dengan presentase 39,7%. Sub faktor dari faktor yang paling berpengaruh dalam kelembagaan adalah DKP dengan presentase 31,2%; pada ukuran kapal adalah kapal ukuran 50 GT dengan presentase 19,4% dan dalam manajemen operasi adalah pendaratan langsung dengan presentase 55,4%.

- d. Untuk menentukan jumlah, kapasitas dan jenis kapal penangkap ikan, kapal pengangkut, kapal produksi, kapal logistik dan kapal pengawas yang dibutuhkan dalam rangka mendukung pembentukan armada perikanan, dibuat perhitungan berdasarkan *guidance*, standar-standar dan regulasi yang sudah ada serta jawaban responden. Hasil yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Jumlah, jenis dan kapasitas kapal penangkap ikan.

- a) Jumlah kapal penangkap ikan yang dibutuhkan untuk 11 WPP adalah sebagai berikut:

1) Kapal penangkap non tuna:

- (a) Kapal 30 GT: 3.484 buah, atau
- (b) Kapal 50 GT: 1.899 buah atau
- (c) Kapal 120 GT: 1.194 buah.

2) Kapal penangkap tuna:

- (a) Kapal 30 GT: 159 buah, atau
- (b) Kapal 50 GT: 85 buah, atau
- (c) Kapal 120 GT: 55 buah.

- b) Jenis alat penangkap ikan dan kualitas hasil tangkapan:

- 1) *Pole and line*, untuk menangkap tuna dengan kualitas hasil tangkapan baik (khusus ekspor).
- 2) *Longline*, untuk menangkap tuna dan non tuna dengan kualitas hasil tangkapan baik.
- 3) *Purse seine*, untuk menangkap tuna dan non tuna dengan kualitas hasil tangkapan kurang baik.

4) *Gillnet*, untuk menangkap non tuna dengan kualitas hasil tangkapan baik.

c) Perhitungan efisiensi Alat Penangkap Ikan (API):

1) API paling efisien (waktu tersingkat dan menghasilkan jumlah tangkapan terbanyak) tanpa memperhatikan kualitas hasil tangkapan:

(a) Untuk non tuna: *Purse seine*

(b) Untuk tuna: *Purse seine*

2) API paling efisien (waktu tersingkat dan menghasilkan jumlah tangkapan terbanyak) dengan memperhatikan kualitas hasil tangkapan:

(a) Untuk non tuna: *Gillnet*

(b) Untuk tuna: *Pole and line*

d) Mengacu penelitian sebelumnya bahwa kapal ikan ukuran besar lebih efisien dalam mengatasi permasalahan bahan baku, maka penggunaan kapal ikan dengan ukuran 120 GT adalah lebih efisien digunakan dalam armada, sehingga:

1) Untuk menangkap tuna tujuan ekspor digunakan kapal jenis *pole and line*.

2) Untuk menangkap tuna tujuan domestik/lokal bisa digunakan kapal jenis *purse seine*.

3) Untuk menangkap non tuna yang memperhatikan kualitas, menggunakan kapal *gillnet*, sedangkan apabila tidak memperhatikan kualitas dapat menggunakan *purse seine*.

2. Jumlah dan kapasitas kapal pengangkut.

a) Kapal pengangkut yang dilibatkan dalam armada perikanan pilihan: 50 GT, 120 GT, 150 GT, 300 GT atau 600 GT.

b) Mengacu pada gagasan bahwa kapal ikan berukuran besar lebih efisien dalam mengatasi permasalahan bahan baku, maka penggunaan kapal pengangkut berukuran 600 GT diharapkan akan lebih efisien daripada penggunaan kapal ukuran lebih kecil.

3. Jumlah dan kapasitas kapal produksi perikanan. Jumlah dan kapasitas kapal produksi perikanan tidak ditentukan, karena tergantung dari permintaan pasar atas hasil olahan.
 4. Jumlah dan kapasitas kapal logistik. Dari hasil perhitungan, apabila menggunakan kapal logistik 1200 kL maka dibutuhkan waktu pengisian paling lama 5 hari (WPP 718), sedangkan apabila menggunakan kapal logistik 550 kL membutuhkan waktu pengisian lebih lama, yaitu 10 hari (WPP 718).
 5. Jumlah kapal pengawas. Setelah dilakukan iterasi, didapat jumlah kapal pengawas sebanyak 456 kapal untuk 11 WPP. Jumlah kapal akan lebih banyak apabila kapal yang dilibatkan memiliki *endurance* lebih rendah dari 3 hari dan kemampuan radar kurang dari 96 Nm.
- e. Lokasi *homebase* pada tiap WPP. Dari hasil simulasi lokasi *homebase*, terdapat jarak antara *homebase* dengan daerah operasi lebih dari 1.200 km, sehingga membutuhkan waktu tempuh lebih dari 3 hari, yaitu di WPP 573 dan WPP 718. Oleh karena itu kehadiran kapal pengangkut dan kapal logistik menjadi sangat penting.

5.2. Saran

Mengalir dari kesimpulan di atas mohon menyarankan :

- a. Perlu dibuat struktur organisasi armada perikanan nasional yang melibatkan: KKP, Dinas Kelautan dan Perikanan tingkat propinsi, dan kabupaten/kota dalam rangka mensukseskan program pembentukan armada perikanan di tingkat nasional.
- b. Perlu dilakukan evaluasi tentang pemberlakuan undang-undang/keputusan yang berlaku saat ini terkait dengan kebijakan *transshipment* dan sentralisasi dalam rangka pengelolaan laut:
 1. *Transshipment* merupakan hal yang umum dilakukan dalam dunia usaha perikanan, karena merupakan usaha penangkapan ikan paling efektif

untuk memangkas biaya distribusi. *Transshipment* sebaiknya tidak dilakukan pelarangan, sepanjang mengikuti regulasi dan dilaporkan secara transparan. Oleh karena itu Pemerintah harus memenuhi kebutuhan kapal pengawas sehingga kegiatan bongkar muat termonitor dan terawasi dengan baik.

2. Dengan diberlakukannya Undang-undang Nomor 23 tahun 2014, menyebabkan Instansi teknis di tingkat kota/kabupaten, yakni Dinas yang sebelumnya sesuai nomenklatur bernama Kelautan dan Perikanan, turun status menjadi Dinas Perikanan dan Bidang Kelautan, Pesisir dan Pulau-pulau kecil. Pengolahan dan pemasaran serta Pengawasan ditiadakan karena berkaitan dengan kewenangan provinsi dalam pengelolaan laut. Perlu dilakukan evaluasi dan peninjauan kembali, tentang pemberian otonomi kota/kabupaten untuk mendorong meningkatnya Pendapatan Asli Daerah (PAD)
- c. Perlu diprogramkan penanaman rumput di daerah *fishing ground*, dalam rangka mengumpulkan ikan sehingga memudahkan penangkapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aan, S. (2014). Mengenal Jenis-jenis Kapal Perikanan. *www.lalaukan.com*.
- Ady, C. (n.d.). Pengoperasian Alat Tangkap Long Line Secara Efektif dan Efisien. *www.academia.edu*.
- Afrianta, Muhammad Fajar Indra dan Kurniawati, Hesty Anita. 2017. Desain Kapal Pengolah Ikan sebagai Bahan Baku Pembuatan Tepung di Perairan Lamongan, Jurnal Teknik ITS Vol. 6, No. 2, (2017) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).
- Akbar, Irfan Byna Nur; Nugroho, Taufik Fajar, dan Gurning, Raja Oloan Saut. 2017. Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Jurnal Teknik ITS Vol. 6, No. 2 (2017), 2337-3520 (2301-928X Print) G224
- Ambari, M. (2017). *Sudahkah Indonesia Manfaatkan Potensi Perairan Lepas untuk Tuna?* Jakarta: Mongabay.
- Anatan, L. E. (2009). *Supply Chain Management Teori dan Aplikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Arif, E. Z. (2012). Jaring Insang. *Ketikan Samudra*.
- Ayodya. (1989). Purse Seine. *http://fiqrin.wordpress.com*.
- Batubara, S. C. (2016). *Disain Sistem Manajemen Rantai Pasokan Industri Perikanan Tangkap Laut Berkelanjutan*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Bowyer, J. L., R. Shmulsky and J. G. Haygreen. 2007. *Forest Product and Wood Science An Introduction Fifth Edition*. Blackwell Publishing Professional. Iowa.
- BPS. (2018). *Jumlah Perusahaan Penangkapan Ikan menurut status pemodalannya*. Jakarta: BPS.
- chinafisherygroup.com. (2015). China Fishery Fleet. *China Fishery Group Limited*.
- Cocon S.Pi, M. (2017, July 24). Nilai Strategis Perikanan Budidaya dalam Menopang Ketahanan Pangan. *ekonomi.kompas.com*.
- CSCMP. (2010). Supply Chain News: Full CSCMP 2010 Review and Comment. *SupplyChainDigest*.

- Damen. (2019). fish-collecting-vessel-2308. <https://products.damen.com/en/ranges/fish-collecting-vessel/>.
- Danardono. (2015). Perikanan Nusantara Tambah 5 Kapal Senilai Rp 23 Miliar. <https://swa.co.id/swa/capital-market/corporate-action/>.
- Darmawan, Dhimas. 2017. Desain Kapal Penangkap Dan Pengolah Ikan Berbasis Optimisasi Biaya Operasional Kapal Untuk Wilayah Perairan Pasuruan. Departemen Teknik Perkapalan. Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- detikfinance. (2014, Desember 01). Menteri Susi: Kerugian Akibat Illegal Fishing Rp 240 Triliun. *Ekonomi*.
- Diniah, Mochammad Prihatna Sobari dan Dede Seftian. 2012. Pelayanan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Terhadap Kebutuhan Operasi Penangkapan Ikan. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan* 2(1): 41-49hlm.
- Fa, S. S. (2019). Perahu Cumi. <https://www.ssf.com.tw/id/product/>.
- Fajar, J. (2016, June 21). Perlukah Indonesia Jadi Pengekspor Tuna Terbesar Dunia? *Mongabay, Situs Berita Lingkungan*.
- FAO. 1993. *Regional Compendium of Fisheries Legislation, Linear Networks Syst.*, vol. 1, pp. 417–418.
- FAO. 1994. *Freezing and Refrigerated Storage in Fisheries*, pp. 30–35.
- Fyson, J. 1985. *Design of Small Fishing Vessels. Fisheries Industries Officer (Vessels). Fisheries Industries Division. FAO. Italy.*
- Fitriyashari, Amalia dan Rosyid, Abdul. 2014. Analisis Kebutuhan Perbekalan Kapal Penangkap Ikan Di Pelabuhan Perikanan Pantai Tasikagung, Rembang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. Volume 3, Nomor 3, Tahun 2014, Hlm 122-130. Online di : <http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfrumt>.
- Gillnet*. (n.d.). Retrieved from <https://fiqrin.wordpress.com/artikel-tentang-ikan/gillnet/>
- Hamali, S. (2015, Mei 25). Pengambilan Keputusan Manajemen Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP). *Binus University*.
- Herlina Retnowati, A. S. (2014). Strategi Peningkatan Kinerja Nelayan dalam Rantai Pasok Ikan Layur. *Manajemen IKM Vol.9 No.2*, 142,143.
- Himafarin. (2010). Operasi Penangkapan Ikan dengan Menggunakan Gillnet/Jaring Insang. *Himafarin IPB*.
- Ihsanul, K. (2011). Migrasi Ikan Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya. *wordpress.com*.

- Jakarta, K. (2017, April 20). KKP Perkuat Armada Kapal Perikanan Nasional. *Maritim*.
- Karyanto, Emil Reppie, Johnny Budiman. (2014). Perbandingan hasil tangkapan tuna hand line dengan teknik pengoperasian yang berbeda di Laut Maluku . *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap* , 221-226.
- Kaskus. (2013). *READY STOK kapal ikan 30 GT tipe pole and line cakalang*. <https://fjb.kaskus.co.id/product/51c2a60038cb17995a000003/>.
- Kelautan, P. d. (2018). TEKNOLOGI KAPAL PERIKANAN BERBAHAN ALUMINIUM. <http://perikanan38.blogspot.com/2018/03/>.
- Kep.Men.KKP Nomor 47/Kepmen Kp/2016. (2016). Jakarta.
- Kep.Men KKP Nomor 52A/Kepmen Kp/2013 (2013). Jakarta.
- KKP. (2011). *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2010*. Jakarta: KKP.
- KKP. (2016). *Permen KP No.71/Permen KP/2016 ttg Jalur penangkapan ikan dan penempatan alat penangkapan ikan di WPP RI*. Jakarta: KKP.
- KKP. (2017). *Kep Men KKP No.50/KEPMEN-KP/2017*. Jakarta: KKP.
- KKP. (2017, April 18). KKP Perkuat Armada Kapal Perikanan Nasional. kkp.go.id.
- Kompas.com. (2018, Januari 10). Susi: Yang Keberatan dengan Penenggelaman Kapal Silakan Usul ke Presiden. *Ekonomi*.
- KP, M. (2012). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor PER.30/MEN/2012 ttg Usaha Perikanan di WPP Negara RI*. Jakarta: KKP.
- kumparanNEWS. (2017, Mei 1). Apa Bedanya Tangkap Ikan Pakai Cantrang dengan Gillnet? *kumparan.com*.
- kumparanNEWS. (2017). Mengenal Alat Tangkap dan Jenis Ikan yang Dihasilkan. *kumparan.com*.
- Kuncoro Jati, A., Wiji Nurani, T., & Iskandar, B. (2014). *SISTEM RANTAI PASOK TUNA LOIN DI PERAIRAN MALUKU (Supply Chain System of Tuna Loin in Maluku Waters)*. Jakarta: Marine Fisheries.
- Liputan6. (2008). Jring Muroami, kebutuhan hidup dan kelestarian lingkungan. *LIPUTAN6*.
- Melo, M. T., Nickel, S., & Gama, S. D. (2009). Facility location and supply chain management A review. *European Journal of Operational Research*. 196, 401-412.
- Menteri, K. (2017). *KEPUTUSAN MENTERI KELAUTAN DAN PERIKANAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 50/KEPMEN-KP/2017* . Jakarta: KKP.
- Militer, P. (2016, November 17). KP Orca 2, Kapal Patroli Pengawas Perikanan KKP. *hobbymiliter.com*.

- Mohammad, Y. (2016, April 06). Nasib nelayan di Hari Nelayan Nasional. *Beritagar.id*.
- Mukhtar. (2016). Spesifikasi Kapal Pengawas Perikanan. http://mukhtar-api.blogspot.com/2016/10/profile-kapal-pengawas_26.html.
- Naim, Armain. 2016. Pengawasan Kapal Perikanan Yang Beroperasi Di Perairan Maluku Utara. *urnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan (agrikan UMMU-Ternate) Volume 9 Nomor 1 (Mei 2016)*.
- Nengah, J. (2015). Paper Penangkapan dan Restocking Alat Bantu Rumpon untuk Meningkatkan Hasil Tangkapan. *www.academia.edu*.
- Nina, A. (2017). Alat Bantu Penangkapan Long Line. *Perikanan dan Kelautan*.
- Nina, A. (2018). Alat Tangkap Pole and Line. *Perikanan dan Kelautan*.
- Nomura, M dan T. Yamazaki. 1977. Fishing Techniques. Tokyo: Japan International Cooperation Agency (JICA).
- OceanMarine. (2016). *95ft Steel Longliner*. <https://www.oceanmarine.com/>.
- Pahala Bahari Nusantara, P. (n.d.). Teknologi Penangkapan Ikan Tuna. <http://pbn.co.id/teknologi-penangkapan-ikan-tuna/>.
- Pasaribu, J. (n.d.). Kapal Purse Seine. https://www.academia.edu/9907347/Kapal_Purse_Seine.
- Pasaribu RA. (1987). Sifat Kimia Kayu. Bogor: Balai Penelitian Hasil Hutan.
- Pelaut, D. (2018). Jenis jenis pompa diatas kapal dan fungsinya. <https://dimensipelaut.blogspot.com/2018/09/pompa-adalah-sebua-alat-yang-digunakan.html>.
- Peraturan Menteri KP Republik Indonesia Nomor 5/Permen-Kp/2019 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Nomor 23/Permen-Kp/2013 Tentang Pendaftaran Dan Penandaan Kapal Perikanan
- Perikanan, S. D. (2018). *Rapat Kerja Terpadu Ditjen Perikanan Tangkap tahun 2018*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- perikanan-info. (2016). Klasifikasi Jaring Insang Berdasarkan Metode Pengoperasian. <https://www-perikanan-info.blogspot.com/2016/01/>.
- Perkapalan, A. T. (2016). inovasi-desain-kapal-angkut-ikan-beku-600-gt. <https://www.its.ac.id/ikapal/>.
- Pratiwi, Mira Wahyu, Ronny IT, Am Azbas. (2010). Komposisi Hasil Tangkapan Ikan Pelagis pada Jaring Insang Hanyut dengan Ukuran Mata jaring 3,5 dan 4 Inchi di Perairan Belitung Provinsi Bangka Belitung. *Scientific Repository, IPB*.
- Pujawan, N., & Mahendrawathi. (2017). *Supply Chain Management. Edisi 3*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Putera, A. (2018, Januari 10). Susi: Yang Keberatan dengan Penenggelaman Kapal Silakan Usul ke Presiden. *Kompas.com*.
- Rachman, F. F. (2018, Januari 19). Industri Pengolahan Ikan Ditarget Tumbuh 10%. *Berita Ekonomi Bisnis*.
- Samsudin. (2011, Maret 22). *Long line; alat tangkap ikan*. Retrieved from <http://samsudinpunya.blogspot.com/2011/03/long-line-1.html>.
- Santosa, Ari Wibawa Budi; Amiruddin, Wilma; Pribadi, Catur Agus Putra. 2013. Studi Perancangan Kapal Pengangkut Ikan Dari Kepulauan Seribu Ke Jakarta. Program Studi S1 Teknik Perkapalan Fakultas Teknik UNDIP. Kapal- Vol. 10, No.3 Oktober 2013.
- Sari, S. M. (2018). Pengaktifan Kapal kan di atas 150 GT Dinilai Lebih Efektif. <https://ekonomi.bisnis.com/>.
- Seaboats.net. (1982). 71.6m Research and Survey Vessel. <http://www.seaboats.net/supply-support-vessels-xidg59825.html>.
- Sidarta, G. (2005). Pengoperasian alat tangkap tuguk bilis (stow nets) di sungai musi bagian hilir. *ejournal-balitbang.kkp.go.id*.
- Sinelayan. (2017). Jenis-jenis kapal penangkap ikan.
- Siswanto, Digul. 1988. Teori Tahanan Kapal I, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi 10 November, Indonesia.
- Sona, Y. D. (2014). Kapal Pole and Line. *www.academia.edu*.
- SSF, T. B. (2016). Memancing di laut dalam. -55 ° C - SHING SHENG FA BOAT BUILDING CO., LTD. membantu Anda berlayar lebih lanjut. https://fiberglass-boats.ready-online.com/fishing-boats_id.html.
- Suardi. (2018, September 7). Desain Modern Kapal Multi Purpose Tingkatkan Potensi Tangkapan Ikan. *Humas ITK*.
- Sudin, K. (2018). Sudin KPKP Kepulauan Seribu Pasang 48 Rumpon. *beritajakarta*.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R and D*. Bandung: CV. Alfabeta
- Sularso, A. (2015, Januari 4). Transshipment Ikan. *Aji Sularso-Fisheries & Cruising Consultant*.
- Sutari. (2017). Nelayan Miskin, Menteri Susi Mau Natuna Bebas Ilegal Fishing.
- US Court of Appeals. 2002. Can a fish processing barge qualify as a vessel in navigation
- Usemahu, A. (2018). "Kami (Kabupaten/Kota) Punya Nelayan Tetapi Tidak memiliki Kewenangan Mengelola Laut". Maluku Tengah: kumparan.

Utomo, Ragil. 2006. Analisis Kebutuhan Solar untuk Keperluan Penangkapan Ikan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Bajomulyo, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

UU No.45/2009 Tentang Perikanan. (2009). Jakarta.

Wahana Fiberglass, C. (2019). *Produk Kapal Ikan*. <http://wahana-fiber.com/>.

Widodo, K, Perdana, Y, & Sumardjito J. (2011). Konsep Product Relationship Matrix Untuk Pengembangan Model Rantai Pasok Kelautan dan Perikanan. *Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 12 No.2*, halaman 115 & 125.

Wikipedia. (2008, Maret 8). *Berkas:Kiel (Ship 1973) -Deutsche Fischfang Union-Cuxhaven 2008 by-RaBoe 01.jpg*. Retrieved from <https://id.wikipedia.org/wiki/>.

Wikipedia. (2017, November 27). *Jaring insang*. Retrieved from https://id.wikipedia.org/wiki/Jaring_insang.

Wikipedia. (2018, November 24). *Pukat*. Retrieved from <https://id.wikipedia.org/wiki/Pukat>.

Wikiwand. (2008). Jaring insang. <https://www.wikiwand.com/id/>.

WWF. (2011). *Panduan Pengoperasian Tuna Longline Ramah Lingkungan*. https://d2d2tb15kqhejt.cloudfront.net/downloads/9_bmp_tuna_longline.pdf.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner.

1. Adakah pengaruh pembentukan armada perikanan terhadap rantai pasok *seafood*?

INDIKATOR	Ya	Mungkin	Tidak	Tidak Tahu
Perspektif manajemen :				
1. IUU semakin berkurang				
2. Semakin banyak kapal memiliki SIPI				
3. Perusahaan nelayan terorganisir				
4. Tidak terjadi over produksi & overfishing				
5. Tata kelola hasil tangkapan terlaksana secara efektif dan efisien				
Perspektif hasil tangkapan :				
1. Jumlah tangkapan meningkat				
2. Kualitas hasil tangkapan lbh baik				
3. Jenis tangkapan bervariasi				
Perspektif nelayan :				
1. Pemenuhan kebutuhan logistik utk armada lbh terjamin				
2. Biaya operasi lebih rendah				
3. Kepastian terjualnya hasil tangkapan				
4. Pendapatan meningkat				
Perspektif pemenuhan kebutuhan masyarakat:				
1. Kebutuhan lokal lebih tercukupi				
2. Kebutuhan ekspor tercukupi				

Komentar:

2. Seberapa pentingkah faktor-faktor dibawah ini dalam mendukung pembentukan armada perikanan?

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI	Mutlak penting dibanding yang lain	Sangat penting dibanding yang lain	Lebih penting dibanding yang lain	Agak penting dibanding yang lain	Sama penting dengan lainnya
Faktor utama :					
1. Institusional					
2. Kapal ikan					
3. Kapal pengangkut; ukuran?					
4. Kapal produksi/pengolahan; ukuran?					
5. Kapal logistik; ukuran?					
6. Manajemen Operasi					
Sub faktor institusional :					
1. KKP					
2. Dinas KP tingkat Propinsi & Kota/Kab					
3. Instansi Pemerintah diluar KKP					
4. Swasta					
5. Serikat nelayan					
6. Perbankan					
Sub faktor kpl ikan :					
1. 5 GT					
2. 10 GT					
3. 20 GT					
4. 30 GT					
5. 50 GT					
6. 120 GT					
7. > 120 GT					

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI	Mutlak penting dibanding yang lain	Sangat penting dibanding yang lain	Lebih penting dibanding yang lain	Agak penting dibanding yang lain	Sama penting dengan lainnya
Sub faktor manajemen operasi :					
1. Pendaratan langsung					
2. Pendaratan tak langsung					
3. Pendaratan dari sentra nelayan					
Sub faktor manajemen operasi :					
1. Pendaratan langsung					
2. Pendaratan tak langsung					
3. Pendaratan dari sentra nelayan					

Komentar:

Lampiran 2. Jawaban Kuesioner.

a. Pengaruh pembentukan armada perikanan terhadap rantai pasok *seafood*

Responden	Perspektif manajemen					Perspektif hasil tangkapan			Perspektif nelayan				Perspektif pemenuhan		Ikhtisar setuju/tidak setuju dibentuknya armada perikanan		
	IUU turun	Kpl dgn SIPI meningkat	Perusahaan perikanan terorganisir	Tidak terjadi over produksi & overfishing	Tata kelola hasil tangkapan dpt terlaksana dgn baik	Jumlah tangkapan meningkat	Kualitas hasil tangkapan lbh baik	Jenis tangkapan bervariasi	Pemenuhan kebutuhan logistik utk armada lbh terjamin	Biaya operasi lebih rendah	Kepastian terjualnya hasil tangkapan	Pendapatan meningkat	Kebutuhan lokal lebih tercukupi	Kebutuhan ekspor tercukupi			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Assessor 1	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	setuju
Assessor 2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	mungkin
Assessor 3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	setuju
Assessor 4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	setuju
Assessor 5	4	4	4	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	mungkin
Assessor 6	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	setuju
Assessor 7	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	tidak setuju
Assessor 8	2	3	4	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	mungkin
Assessor 9	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	mungkin
Assessor 10	3	3	3	3	3	4	3	2	4	4	3	3	2	1	3	3	mungkin
Assessor 11	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	mungkin
Assessor 12	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	mungkin
Assessor 13	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	setuju
Assessor 14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	setuju

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Assessor 15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	setuju
Assessor 16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	setuju
Assessor 17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	setuju
Assessor 18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	setuju
Assessor 19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	setuju
Assessor 20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	setuju
Assessor 21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	setuju
Assessor 22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	setuju
Assessor 23	3	4	2	4	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	3	mungkin
Assessor 24	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	3	mungkin

Keterangan:

Nilai:

1. Tidak tahu
2. Tidak/tidak setuju
3. Mungkin
4. Ya/setuju

b. Ikhtisar setuju/tidak setuju dibentuknya armada perikanan nasional.

Responden/Assessor		Setuju/tidak setuju dgn pembentukan armada perikanan
Assessor	1	setuju
Assessor	2	mungkin
Assessor	3	setuju
Assessor	4	setuju
Assessor	5	mungkin
Assessor	6	setuju
Assessor	7	tidak setuju
Assessor	8	mungkin
Assessor	9	mungkin
Assessor	10	mungkin
Assessor	11	mungkin
Assessor	12	mungkin

Responden/Assessor		Setuju/tidak setuju dgn pembentukan armada perikanan
Assessor	13	setuju
Assessor	14	setuju
Assessor	15	setuju
Assessor	16	setuju
Assessor	17	setuju
Assessor	18	setuju
Assessor	19	setuju
Assessor	20	setuju
Assessor	21	setuju
Assessor	22	setuju
Assessor	23	mungkin
Assessor	24	mungkin

Hasil:

1. Setuju = 58,33%
2. Ragu-ragu = 37,50%
3. Tidak setuju = 4,17%

c. Seberapa penting faktor-faktor di bawah ini terhadap pembentukan armada perikanan.

Responden	Faktor Utama						Sub Faktor Institusional						Sub Faktor Ukuran Kapal Ikan							Sub Faktor Manaj Ops		
	Institusional	Ukuran Kpl ikan	Kpl angkut	Kpl produksi	Kpl logistik	Manaj operasi	KKP	Dinas KP	Pemerintah (diluar KKP)	Swasta	Serikat nelayan	Perbankan	5 GT	10 GT	20 GT	30 GT	50 GT	120 GT	> 120 GT	Pendaratan langsung	Pendaratan tak langsung	Pendaratan dari sentra
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Assesor 1	5	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	2	1
Assesor 2	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	5	2	2
Assesor 3	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
Assesor 4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5
Assesor 5	5	5	5 (>200 GT)	5 (>200 GT)	5 (>200 GT)	5	5	4	4	5	3	5	3	3	3	3	3	3	5	5	3	3
Assesor 6	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4	4	4	5	1	1
Assesor 7	2	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	4	1	1	1	3	4	4	4	2	2	2
Assesor 8	2	3	4	5	4	4	1	3	1	5	4	4	1	2	3	4	5	4	2	2	4	4
Assesor 9	4	2	1	1	3	4	1	1	1	5	4	3	1	2	3	4	5	5	5	1	3	5
Assesor 10	5	1	1	1	2	3	1	1	1	3	3	2	1	1	2	3	4	4	5	1	5	2
Assesor 11	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5
Assesor 12	5	2	1	1	1	3	5	5	5	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	1	1
Assesor 13	5	5	4	2	2	5	5	5	2	5	3	2	1	2	3	5	5	5	5	5	1	5
Assesor 14	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Assesor 15	5	5	4	3	3	4	5	5	4	5	4	3	5	5	5	5	5	4	3	5	4	5
Assesor 16	5	5	5	3	3	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5
Assesor 17	5	5	4	3	3	4	5	5	4	5	4	3	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
Assesor 18	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5
Assesor 19	5	5	5	3	3	4	5	5	3	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5
Assesor 20	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5
Assesor 21	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5
Assesor 22	5	5	5	3	3	4	5	5	4				5	5	5	5	5	5	4	4	3	5
Assesor 23	4	4	5	4	3	5	5	5	4	5	4	3	1	1	1	1	5	5	4	4	5	4
Assesor 24	4	4	5	3	3	4	5	5	4	5	3	3	1	1	1	4	4	4	5	5	4	4

a. Nilai

1. Sama penting dengan lainnya.
2. Agak penting dibanding lainnya.
3. Lebih penting dibandingkan lainnya.
4. Sangat penting dibandingkan lainnya.
5. Mutlak penting dibanding lainnya.

b. Assessor

- 1 Kasubdit UN, Dit. Perijinan & Kenelayanan KKP.
- 2 Kasubdit Kapal, Dit. KAPI KKP.
- 3 Kasubdit API, Dit. KAPI KKP.

- 4 Kasubdit KPN, Dit. Perizinan KKP.
- 5 Kasubdit TP, Dit. Perijinan & Kenelayanan KKP.
- 6 Kasubdit Permesinan & Operasional Kapal Dit. KP & API KKP
- 7 PPN Pemangkat
- 8 PPN Sungai liat
- 9 BBPI Semarang
- 10 PPN Kejawanan
- 11 PPS Nizam Zachman
- 12 PPS Nizam Zachman
- 13 PPS Nizam Zachman
- 14 Pelaku usaha di PPS Nizam Zachman
- 15 Pelaku usaha di PPS Nizam Zachman
- 16 Pelaku usaha di PPS Nizam Zachman
- 17 Pelaku usaha di PPS Nizam Zachman
- 18 Pelaku usaha di PPS Nizam Zachman
- 19 Pelaku usaha di PPS Nizam Zachman
- 20 Pelaku usaha di PPS Nizam Zachman
- 21 Pelaku usaha di PPS Nizam Zachman
- 22 Pelaku usaha di PPS Nizam Zachman
- 23 PPS Belawan
- 24 PPS Belawan

Lampiran 3. Analisis AHP Untuk Pembentukan Armada Perikanan

1. Proses Analisis.

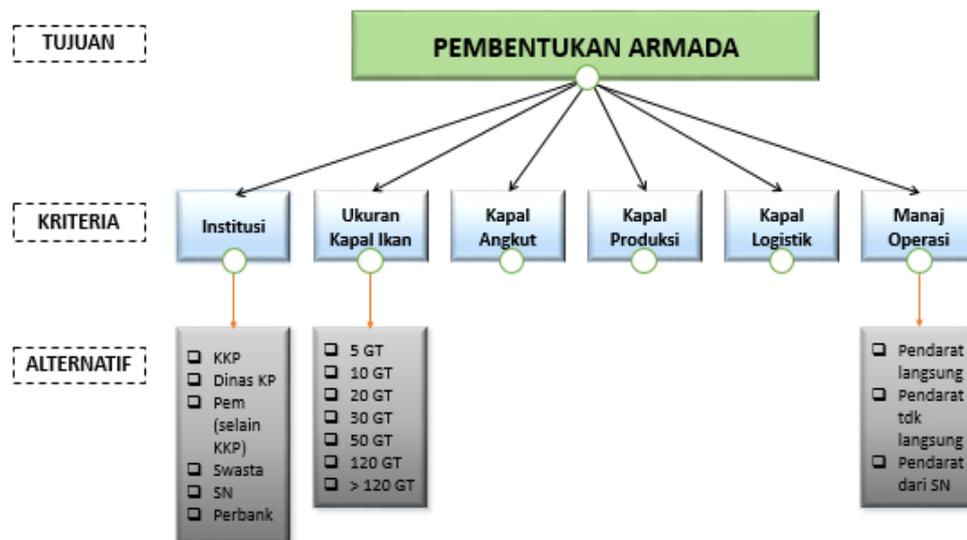
a. AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

1) *Decomposition.*

Dalam penentuan kebijakan pembentukan armada perikanan disusun elemen kriteria yang meliputi: institusional, ukuran kapal ikan, kapal angkut, kapal produksi/pengolahan, kapal logistic dan manajemen operasi. Sebagai sub elemen institusional adalah KKP, Dinas KP, Pemerintah (diluar KKP), Swasta, serikat nelayan dan perbankan. Sub elemen ukuran kapal adalah 5GT, 10GT, 20GT, 30GT, 50GT, 120GT dan >120GT. Sedangkan sub elemen faktor manajemen adalah pendaratan langsung, pendaratan tidak langsung dan pendaratan dari sentra. Sebagai responden adalah 24 personil yang terkait dengan industry perikanan.

2) Hirarki permasalahan.

Untuk menentukan struktur hirarki dengan metode AHP dapat disusun sebagai berikut :



Gambar 1 Model Hirarki Armada Perikanan

b. Matriks Pendapat Individu.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Jumlah elemen (n) = 6

Random Index (RI) = 1,24

CI = Consistency Index

CR = Consistency Ratio = CI/RI → max 10% (< 0,10)

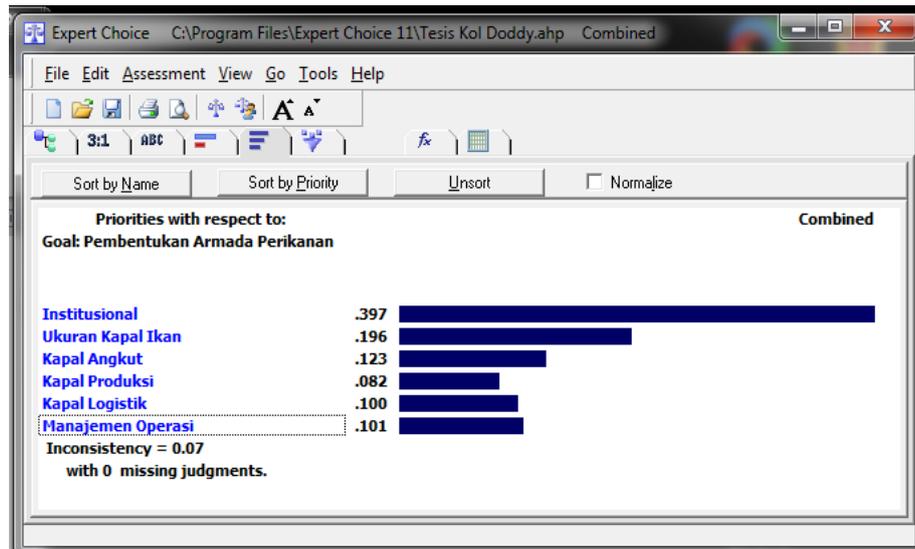
Tabel 4.1 Random Index

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57

c. Hasil Perhitungan Gabungan dengan software *Expert Choice 11*.

1) Priorities with respect to: Combined

Goal: Pembentukan Armada Perikanan



Gambar 2. Hasil Pengolahan Data dengan Tujuan Pembentukan Armada

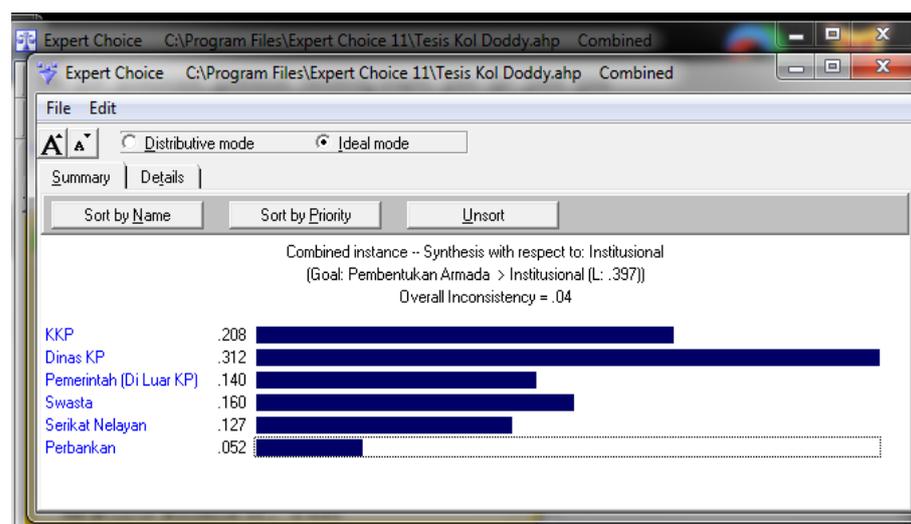
- Institusional : 0.397
- Ukuran Kapal Ikan : 0.196
- Kapal Angkut : 0.123
- Kapal Produksi : 0.082
- Kapal Logistik : 0.100
- Manajemen Operasi : 0.101

Inconsistency = 0.07

with 0 missing judgments.

2) Institusi

Alternative Priority

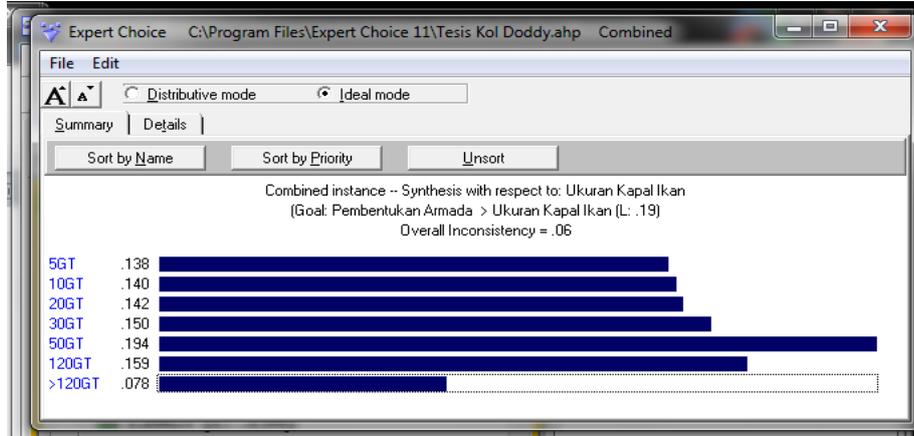


Gambar 3. Hasil Pengolahan Data Untuk Kriteria Institusi

- KKP : 0.208
- Dinas KP : 0.312
- Pemerintah (Di Luar KP) : 0.140
- Swasta : 0.160
- Serikat Nelayan : 0.127
- Perbankan : 0.052

3) Ukuran Kapal

Alternative Priority

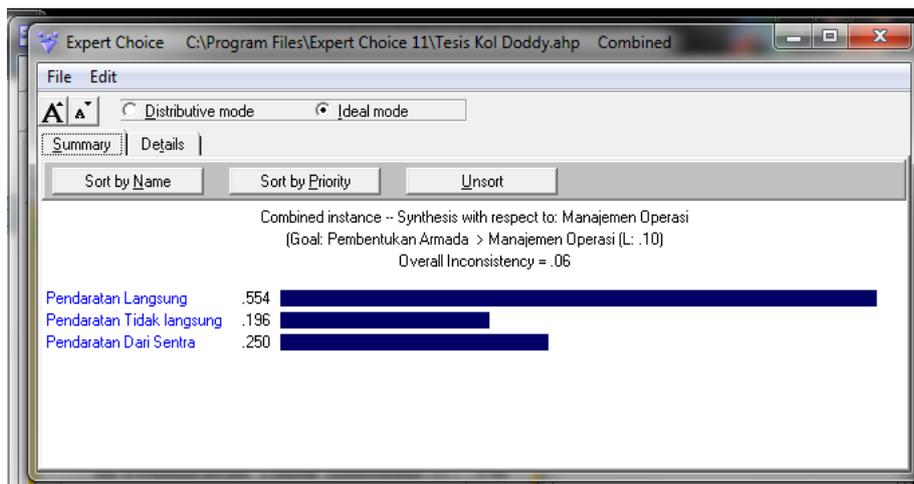


Gambar 4. Hasil Pengolahan Data Untuk Kriteria Ukuran Kapal

- 5GT : 0.138
- 10GT : 0.140
- 20GT : 0.142
- 30GT : 0.150
- 50GT : 0.194
- 120GT : 0.159
- >120GT : 0.078

4) Manajemen Operasi

Alternative Priority



Gambar 5. Hasil Pengolahan Data Untuk Kriteria Manajemen Operasi

- Pendaratan Langsung : 0.554
- Pendaratan Tidak langsung : 0.196
- Pendaratan Dari Sentra : 0.250

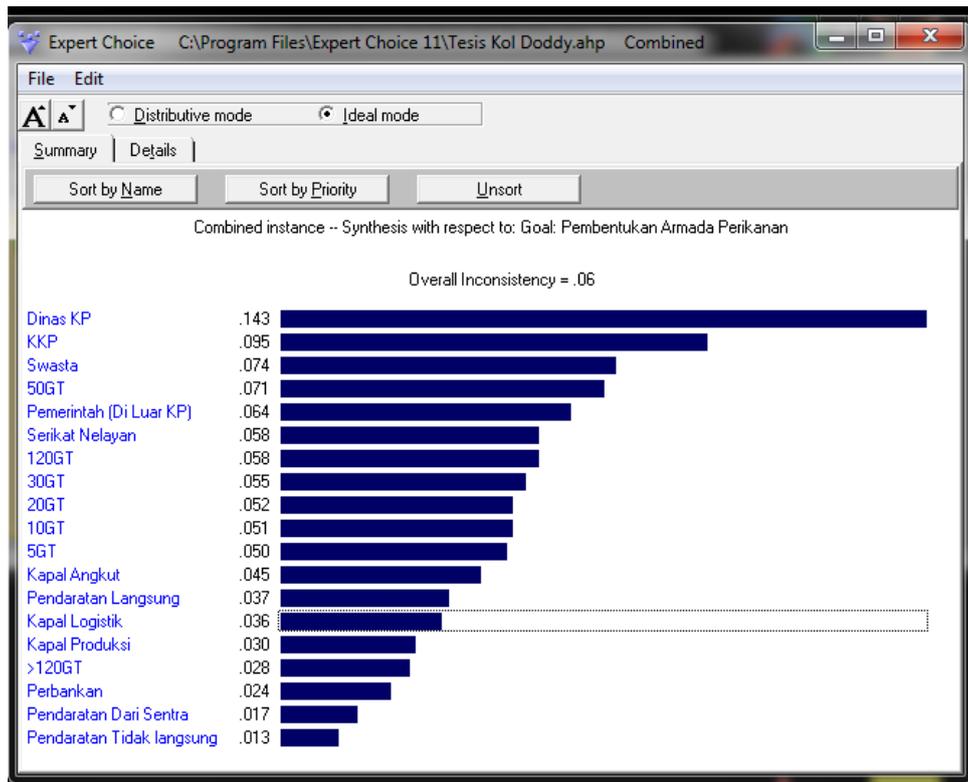
2. Pembahasan

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan software *Expert Choice 11*, dengan 24 responden, secara prioritas dapat dijelaskan sebagai berikut:

Alternative Priority

- Dinas KP : 0.143
- KKP : 0.095
- Swasta : 0.074
- 50GT : 0.071
- Pemerintah (Di Luar KP) : 0.064
- Serikat Nelayan : 0.058
- 120GT : 0.058
- 30GT : 0.055
- 20GT : 0.052
- 10GT : 0.051
- 5GT : 0.050
- Kapal Angkut : 0.045
- Pendaratan Langsung : 0.037
- Kapal Logistik : 0.036
- Kapal Produksi : 0.030
- Perbankan : 0.024
- >120GT : 0.028
- Pendaratan Dari Sentra : 0.017
- Pendaratan Tidak langsung : 0.013

Hasil pengolahan data secara gabungan dapat ditunjukkan pada gambar 4.6 sebagai berikut.



Gambar 6. Hasil Pengolahan Data Untuk Tujuan Pembentukan Armada kapal Perikanan

Lampiran 4. Perhitungan Utilitas Palkah Berdasarkan Ukuran Kapal.

A. Kapal penangkap ikan non tuna

Tabel 1. Utilitas palkah kapal *longline*.

No.	Ukuran Kpl	Jarak antar brach line (m) (a)	Panjang tali (m) (b)	Σ mata kail (c)	Berat Pelagis (kg) (d)	Jumlah kail yg mendapat ikan (e)	Σ Ton ikan (f)	Σ Sorti	Catatan
1	Kpl 30 GT	0,5	5000	10.000	5	50%	25	1 sorti/hari	memenuhi (> 12 Ton ikan/hari)
2	Kpl 50 GT	0,5	10000	20.000	5	50%	50	1 sorti/hari	memenuhi (> 22 Ton ikan/hari)
3	Kpl 120 GT	0,5	10000	20.000	5	50%	50	1 sorti/hari	memenuhi (> 35 Ton ikan/hari)
4	Kpl 150 GT	0,5	10000	20.000	5	50%	50	1 sorti/hari	tdk memenuhi (< 70 Ton ikan/hari)
5	Kpl 300 GT	0,5	20000	40.000	5	50%	100	1 sorti/hari	tdk memenuhi (< 300 Ton ikan/hari)
6	Kpl 600 GT	0,5	20000	40.000	5	50%	100	1 sorti/hari	tdk memenuhi (< 400 Ton ikan/hari)

Sumber: Hasil Perhitungan

$$\text{Catatan: (f) = (c)*(d)*(e)}$$

Tabel 2. Utilitas palkah kapal *purse seine*.

No.	Ukuran Kpl	Luasan jaring (m ²) (a)	Berat Pelagis (kg) (b)	%tase mendapat ikan (c)	Σ Ton ikan (d)	Σ Sorti	Catatan
1	Kpl 30 GT	20000	5	50%	50	1 sorti/hari	memenuhi (> 12 Ton ikan/hari)
2	Kpl 50 GT	30000	5	50%	75	1 sorti/hari	memenuhi (> 22 Ton ikan/hari)
3	Kpl 120 GT	30000	5	50%	75	1 sorti/hari	memenuhi (> 35 Ton ikan/hari)
4	Kpl 150 GT	30000	5	50%	75	1 sorti/hari	memenuhi (> 70 Ton ikan/hari)
5	Kpl 300 GT	125000	5	50%	313	1 sorti/hari	memenuhi (> 300 Ton ikan/hari)
6	Kpl 600 GT	-	5	50%	-	1 sorti/hari	-

Sumber: Hasil Perhitungan

$$\text{Catatan: (d) = (a)*(b)*(c)}$$

Tabel 3. Utilitas palkah kapal *gillnet*.

No.	Ukuran Kpl	Panjang Jaring (m) (a)	Luasan jaring (m ²) (b)	Berat Pelagis (kg) (c)	%tase mendapat ikan (d)	Σ Ton ikan (e)	Σ Sorti	Catatan
1	Kpl 30 GT	1000	12000	3	50%	18	1 sorti/hari	memenuhi (> 12 Ton ikan/hari)
2	Kpl 50 GT	2500	30000	3	50%	45	1 sorti/hari	memenuhi (> 22 Ton ikan/hari)
3	Kpl 120 GT	10000	120000	3	50%	180	1 sorti/hari	memenuhi (> 35 Ton ikan/hari)
4	Kpl 150 GT	10000	120000	3	50%	180	1 sorti/hari	memenuhi (> 70 Ton ikan/hari)
5	Kpl 300 GT	10000	120000	3	50%	180	1 sorti/hari	tdk memenuhi (< 300 Ton ikan/hari)
6	Kpl 600 GT	10000	120000	3	50%	180	1 sorti/hari	tdk memenuhi (< 400 Ton ikan/hari)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan: (e) = (b)*(c)*(d)

B. Kapal penangkap ikan tuna

Tabel 4. Utilitas palkah kapal *pole and line*

No	Ukuran Kpl	Kec. Tangkap (ekor/menit) (a)	Σ mata kail (b)	Berat Tuna (kg) (c)	Jumlah kail yg mendapat ikan (d)	Σ Ton ikan (2 jam) (e)	Σ Sorti	Catatan
1	Kpl 30 GT	10	5	30	80%	144	1 sorti/hari	memenuhi (> 12 Ton ikan/hari)
2	Kpl 50 GT	10	5	30	80%	144	1 sorti/hari	memenuhi (> 22 Ton ikan/hari)
3	Kpl 120 GT	10	6	30	80%	173	1 sorti/hari	memenuhi (> 35 Ton ikan/hari)
4	Kpl 150 GT	10	5	30	100	1,5	27 sorti/tahun	tdk memenuhi (< 70 Ton ikan/hari)
5	Kpl 300 GT	-	-	-	-	-		tdk memenuhi (< 300 Ton ikan/hari)
6	Kpl 600 GT	-	-	-	-	-		tdk memenuhi (< 400 Ton ikan/hari)

Sumber: Hasil Perhitungan

Catatan: (e) = (a)*(b)*(c)*(d)*2 jam

Tabel 5. Utilitas palkah kapal *longline*.

No.	Ukuran Kpl	Jarak antar brach line(m)	Panjang tali (m)	Σ mata kail	Berat Tuna (kg)	Jumlah kail yg mendapat ikan	Σ Ton ikan	Σ Sorti	Catatan
1	Kpl 30 GT	0,5	5000	10000	30	50%	150	1 sorti/hari	memenuhi (> 12 Ton ikan/hari)
2	Kpl 50 GT	0,5	10000	20000	30	50%	300	1 sorti/hari	memenuhi (> 22 Ton ikan/hari)
3	Kpl 120 GT	0,5	10000	20000	30	50%	300	1 sorti/hari	memenuhi (> 35 Ton ikan/hari)
4	Kpl 150 GT	0,5	10000	20000	30	50%	300	1 sorti/hari	memenuhi (> 70 Ton ikan/hari)
5	Kpl 300 GT	0,5	20000	40000	30	50%	600	1 sorti/hari	memenuhi (> 300 Ton ikan/hari)
6	Kpl 600 GT	0,5	20000	40000	30	50%	600	1 sorti/hari	memenuhi (> 400 Ton ikan/hari)

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 6. Utilitas palkah kapal *purse seine*.

No.	Ukuran Kpl	Luasan jaring (m ²)	Berat Tuna (kg)	%tase mendapat ikan	Σ Ton ikan	Σ Sorti	Catatan
1	Kpl 30 GT	20000	30	50%	300	1 sorti/hari	memenuhi (> 12 Ton ikan/hari)
2	Kpl 50 GT	30000	30	50%	450	1 sorti/hari	memenuhi (> 22 Ton ikan/hari)
3	Kpl 120 GT	30000	30	50%	450	1 sorti/hari	memenuhi (> 35 Ton ikan/hari)
4	Kpl 150 GT	30000	30	50%	450	1 sorti/hari	memenuhi (> 70 Ton ikan/hari)
5	Kpl 300 GT	125000	30	50%	1.875	1 sorti/hari	memenuhi (> 300 Ton ikan/hari)
6	Kpl 600 GT	-	-	-	-		

Sumber: Hasil Perhitungan

Iktisar perhitungan utilitas palkah kapal penangkap ikan:

- Utilitas maksimum palkah ikan (terisi 100%) tercapai manakala digunakan kapal ukuran 30 GT, 50 GT dan 120 GT (untuk semua jenis alat tangkap).

Lampiran 5. Perhitungan Efisiensi API.

A. Kapal penangkap ikan non tuna

Tabel 1. Perhitungan waktu total / Σ tangkapan pada kapal ikan 30 GT.

No.	Jenis API	Waktu (jam)					Waktu total (jam)	Waktu/ Σ tangkapan	Kualitas ikan
		Psng bola	Setting	Drifting	Hauling	Release & sortir			
1	<i>Longline</i>	2	5-7	4-5	6-8	2	19-24	0,96	Baik
2	<i>Purse seine</i>	-	0,1-0,2	-	1	1	1,1-1,2	0,024	Kurang
3	<i>Gillnet</i>	0,1	0,1-0,2	0,5	0,1-0,2	1	1,8-2	0,111	Baik

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 2. Perhitungan waktu total / Σ tangkapan pada kapal ikan 50 GT.

No.	Jenis API	Waktu (jam)					Waktu total (jam)	Waktu/ Σ tangkapan	Kualitas ikan
		Psng bola	Setting	Drifting	Hauling	Release & sortir			
1	<i>Longline</i>	4	10-14	4 - 5	12-16	4	34-43	0,86	Baik
2	<i>Purse seine</i>	-	0,1-0,2	-	1,5	1,5	3,1-3,2	0,043	Kurang
3	<i>Gillnet</i>	0,1	0,3-0,5	0,5	0,3-0,5	2	3,2-3,6	0,08	Baik

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 3. Perhitungan waktu total / Σ tangkapan pada kapal ikan 120 GT.

No.	Jenis API	Waktu (jam)					Waktu total (jam)	Waktu/ Σ tangkapan	Kualitas ikan
		Psng bola	Setting	Drifting	Hauling	Release & sortir			
1	<i>Longline</i>	4	10-14	4 - 5	12-16	4	34-43	0,86	Baik
2	<i>Purse seine</i>	-	0,1-0,2	-	1,5	1,5	3,1-3,2	0,043	Kurang
3	<i>Gillnet</i>	0,1	0,8-1	0,5	0,8-1	8-10	10,2-12,6	0,07	Baik

Sumber: Hasil Perhitungan

B. Kapal penangkap ikan tuna

Tabel 4. Perhitungan waktu total / Σ tangkapan pada kapal ikan 30 GT.

No.	Jenis API	Waktu (jam)					Waktu total (jam)	Waktu/ Σ tangkapan	Kualitas ikan
		Psng bola	Setting	Drifting	Hauling	Release & sortir			
1	<i>Longline</i>	2	5-7	4-5	6-8	2	19-24	0,16	Baik
2	<i>Purse seine</i>	-	0,1-0,2	-	1	1	1,1-1,2	0,004	Kurang
3	<i>Pole & line</i>	0,1-0,2	-	-	2	-	2,1-2,2	0,0153	Baik

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 5. Perhitungan waktu total / Σ tangkapan pada kapal ikan 50 GT.

No.	Jenis API	Waktu (jam)					Waktu total (jam)	Waktu/ Σ tangkapan	Kualitas ikan
		Psng bola	Setting	Drifting	Hauling	Release & sortir			
1	<i>Longline</i>	4	10-14	4 - 5	12-16	4	34-43	0,143	Baik
2	<i>Purse seine</i>	-	0,1-0,2	-	1,5	1,5	3,1-3,2	0,007	Kurang
3	<i>Pole & line</i>	0,1-0,2	-	-	2	-	2,1-2,2	0,0152	Baik

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 6. Perhitungan waktu total / Σ tangkapan pada kapal ikan 120 GT.

No.	Jenis API	Waktu (jam)					Waktu total (jam)	Waktu/ Σ tangkapan	Kualitas ikan
		Psng bola	Setting	Drifting	Hauling	Release & sortir			
1	<i>Longline</i>	4	10-14	4 - 5	12-16	4	34-43	0,143	Baik
2	<i>Purse seine</i>	-	0,1-0,2	-	1,5	1,5	3,1-3,2	0,007	Kurang
3	<i>Pole & line</i>	0,1-0,2	-	-	2	-	2,1-2,2	0,0127	Baik

Sumber: Hasil Perhitungan

Iktisar perhitungan efisiensi API:

1. Alat tangkap paling efisien (waktu tersingkat menghasilkan Σ tangkapan terbanyak) tanpa memperhatikan kualitas hasil tangkapan:
 - a) Untuk non tuna: *Purse seine*
 - b) Untuk tuna: *Purse seine*
2. Alat tangkap paling efisien (waktu tersingkat menghasilkan Σ tangkapan terbanyak) dengan memperhatikan kualitas hasil tangkapan:
 - a) Untuk non tuna: *Gillnet*
 - b) Untuk tuna: *Pole and line*

BIODATA PENULIS



Ir. Doddy Widodo Laksono, adalah sarjana S1 Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (TP FTK ITS) angkatan tahun 1985. Pada tahun 1989 penulis mengikuti seleksi masuk Perwira Beasiswa ABRI. Lulus seleksi, penulis mengikuti pendidikan Sekolah Perwira Militer Sukarela ABRI III, tahun 1989-1990. Setelah lulus pendidikan, penulis berdinast sebagai Perwira Beasiswa untuk kembali mengikuti kuliah di ITS dan lulus 1991. Setelah lulus S1, penulis berdinast di berbagai tempat penugasan, mulai dari Fasilitas Pemeliharaan Kapal di Manokwari, Tanjung Uban, Sabang, Jakarta dan mengikuti tugas operasi militer di DI Aceh. Saat ini penulis berdinast di Dinas Pengadaan TNI Angkatan Laut, sebagai Manajer Perencana dan Program Project Officer Matra Laut. Penulis lulus S2 pada tahun 2019 dari Program Magister Manajemen Teknologi (MMT), Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.