



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2023

DASAR-DASAR NAUTIKA KAPAL PENANGKAPAN IKAN

**Rio Rokmani
Asrofi**

SMK/MAK KELAS X

Hak Cipta pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia

Dilindungi Undang-Undang

Penafian: Buku ini disiapkan oleh Pemerintah dalam rangka pemenuhan kebutuhan buku pendidikan yang bermutu, murah, dan merata sesuai dengan amanat dalam UU No. 3 Tahun 2017. Buku ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Buku ini merupakan dokumen hidup yang senantiasa diperbaiki, diperbarui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan yang dialamatkan kepada penulis atau melalui alamat surel buku@kemdikbud.go.id diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan

untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis

Rio Rokmani

Asrofi

Penelaah

Bongbongan Kusmedy

Zulfikar

Penyelia/Penyelarar

Supriyatno

Wijanarko Adi Nugroho

Meylina

Kontributor

Dadang Sudarmin

Ade Hari

Ilustrator

Daniel Tirta Ramana

Editor

Harlis Kurniawan

Meylina

Desainer

Iqbal Amrullah Qadafi

Penerbit

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Dikeluarkan oleh

Pusat Perbukuan

Kompleks Kemdikbudristek Jalan RS. Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan

<https://buku.kemdikbud.go.id>

Cetakan Pertama, 2023

ISBN 978-623-194-566-2 (PDF)

Isi buku ini menggunakan huruf Noto Serif 11/15 pt, Steve Matteson.

xiv, 306 hlm.: 17,6 × 25 cm.



Kata Pengantar

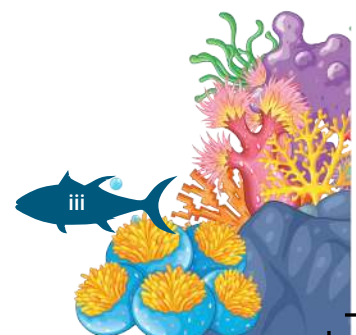
Pusat Perbukuan; Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan; Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi memiliki tugas dan fungsi mengembangkan buku pendidikan pada satuan Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah, termasuk Pendidikan Khusus. Buku yang dikembangkan saat ini mengacu pada Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi satuan/program pendidikan dalam mengimplementasikan kurikulum dengan prinsip diversifikasi sesuai dengan kondisi satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik.

Pemerintah dalam hal ini Pusat Perbukuan mendukung implementasi Kurikulum Merdeka di satuan pendidikan dengan mengembangkan buku siswa dan buku panduan guru sebagai buku teks utama. Buku ini dapat menjadi salah satu referensi atau inspirasi sumber belajar yang dapat dimodifikasi, dijadikan contoh, atau rujukan dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran sesuai karakteristik, potensi, dan kebutuhan peserta didik. Adapun acuan penyusunan buku teks utama adalah Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 033/H/KR/2022 tentang Perubahan Atas Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

Sebagai dokumen hidup, buku ini tentu dapat diperbaiki dan disesuaikan dengan kebutuhan dan perkembangan keilmuan dan teknologi. Oleh karena itu, saran dan masukan dari para guru, peserta didik, orang tua, dan masyarakat sangat dibutuhkan untuk pengembangan buku ini di masa yang akan datang. Pada kesempatan ini, Pusat Perbukuan menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan buku ini, mulai dari penulis, penelaah, editor, ilustrator, desainer, dan kontributor terkait lainnya. Semoga buku ini dapat bermanfaat khususnya bagi peserta didik dan guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

Jakarta, Maret 2023
Kepala Pusat,

Supriyatno
NIP 196804051988121001





Prakata



Alhamdulillah penulis panjatkan puji dan syukur kepada Allah Swt., karena atas rahmat dan hidayah-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan buku teks SMK pada mata pelajaran Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan untuk siswa kelas X.

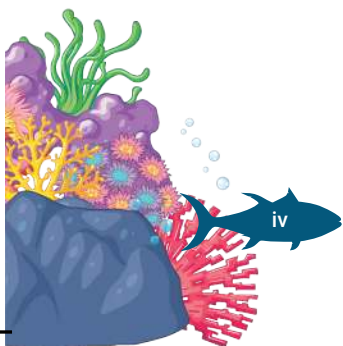
Buku teks ini digunakan agar peserta didik dapat memperoleh informasi tentang materi-materi yang akan diberikan kepada peserta didik sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) pada fase E. Selain itu, juga agar buku teks ini dapat menjadi ukuran keterlaksanaan pembelajaran berjalan dengan baik dan lancar. Terutama materi yang berkaitan dengan program keahlian nautika kapal penangkap ikan.

Buku teks *Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan* berisi tentang sembilan elemen dengan capaian pembelajarannya yang berada pada fase E. Elemen-elemen itu meliputi proses bisnis yang ada pada bidang penangkapan ikan dari hulu ke hilir, isu-isu global perikanan tangkap, teknik penangkapan ikan dengan menggunakan berbagai jenis alat tangkap ikan, perkembangan teknologi alat tangkap ikan dan alat bantu penangkapan ikannya, penangkapan ikan ramah lingkungan, perkembangan dan tahapan pemasaran hasil tangkapan, teknik penanganan ikan di kapal dan di industri, peluang dan jenis jabatan pekerjaan pekerjaan yang dapat dilakukan, serta struktur bangunan dan stabilitas kapal.

Semoga buku ini dapat bermanfaat dan membantu untuk memahami materi-materi teori dan praktik untuk program keahlian nautika kapal penangkap ikan. Pada akhirnya, penulis dengan tangan terbuka menerima saran dan kritik pembaca yang bersifat membangun untuk kesempurnaan buku teks ini. Terima kasih.

Jakarta, Maret 2023

Penulis





Daftar Isi

Halaman Judul Penuh	i
Hak Cipta	ii
Kata Pengantar	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	xii
Petunjuk Penggunaan Buku	xiii

BAB 1

PROSES BISNIS NAUTIKA KAPAL PENANGKAPAN IKAN

1

A. Proses K3LH di Kapal Perikanan	4
B. Proses Penerapan Hukum Maritim dan Hukum Perikanan	15
C. Bisnis Penangkapan dan Penanganan Pasca-Penangkapan Ikan	20

BAB 2

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DAN ISU-ISU GLOBAL NAUTIKA KAPAL PENANGKAPAN IKAN

31

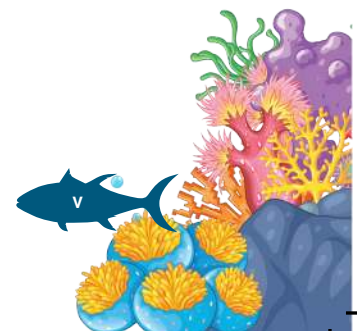
A. Perkembangan Teknologi dalam Penangkapan Ikan	34
B. Isu-Isu Global Bidang Pelayaran Kapal Penangkapan Ikan	46

BAB 3

TECHNOPRENEURSHIP NAUTIKA KAPAL PENANGKAPAN IKAN

57

A. Profil <i>Technopreneur</i> Bidang Nautika Kapal Penangkapan Ikan	60
B. Profesi dan Industri Bidang Nautika Kapal Penangkapan Ikan	66
C. Peluang Usaha dan Kerja Bidang Nautika Kapal Penangkapan Ikan	69



BAB 4**TEKNIK DASAR NAUTIKA KAPAL
PENANGKAPAN IKAN****79**

- A. Penerapan Teknologi dalam Penangkapan Ikan _____ 82
- B. Teknologi Pemasaran Ikan Hasil Tangkapan _____ 96
- C. Perlindungan Ekosistem Laut sebagai Dampak Penangkapan Ikan _____ 100

BAB 5**TATA LAKSANA PERIKANAN YANG
BERTANGGUNG JAWAB****109**

- A. Ruang Lingkup CCRF _____ 112
- B. IUU Fishing _____ 120
- C. Penangkapan Ikan Berwawasan Ramah Lingkungan _____ 123

BAB 6**PROSEDUR DARURAT DAN SAR****137**

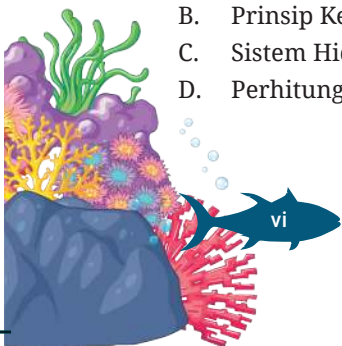
- A. Prosedur Penanggulangan Keadaan Darurat _____ 141
- B. Pengorganisasian Tindakan dalam Keadaan Darurat di Kapal _____ 143
- C. Cara Pemberian Bantuan dalam Keadaan Darurat _____ 148
- D. Pelaksanaan SAR Sesuai SOP _____ 151

BAB 7**BANGUNAN DAN STABILITAS KAPAL****159**

- A. Struktur Bangunan Kapal _____ 162
- B. Stabilitas Kapal _____ 176
- C. Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) _____ 191

BAB 8**PERMESINAN KAPAL****195**

- A. Prinsip Kerja Mesin Kapal Penangkapan Ikan _____ 198
- B. Prinsip Kerja Mesin Bantu Kapal Penangkapan Ikan _____ 206
- C. Sistem Hidrolik di Kapal Penangkapan Ikan _____ 210
- D. Perhitungan Kebutuhan Bahan Bakar Minyak di Kapal _____ 215



BAB 9**TEKNIK PENANGKAPAN IKAN DENGAN JARING LINGKAR, JARING TARIK, DAN JARING HELA****223**

- A. Jaring Lingkar (*Purse Seine*) 226
- B. Jaring Tarik 231
- C. Jaring Hela 236

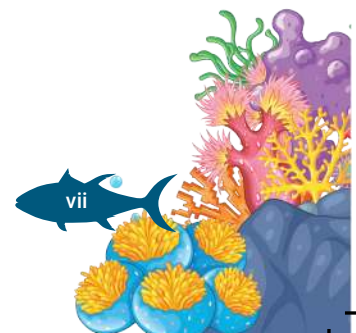
BAB 10**TEKNIK PENANGKAPAN IKAN DENGAN JARING ANGKAT, JARING INSANG, PERANGKAP, SERTA TALI DAN PANCING****241**

- A. Jaring Angkat (*Lift Nets*) 244
- B. Jaring Insang (*Gillnet*) 248
- C. Perangkap (*Traps*) 251
- D. Alat Tangkap Berbahan Tali dan Pancing 254

BAB 11**PENANGANAN HASIL TANGKAPAN IKAN.****263**

- A. Karakteristik Hasil Tangkapan 266
- B. Pola Penurunan Mutu Hasil Tangkap 268
- C. Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkapan 274
- D. Pengendalian Mutu 286

Glosarium	291
Daftar Pustaka	293
Indeks	297
Profil Penulis	299
Profil Penelaah	301
Profil Editor	303
Profil Ilustrator	305
Profil Desainer	306

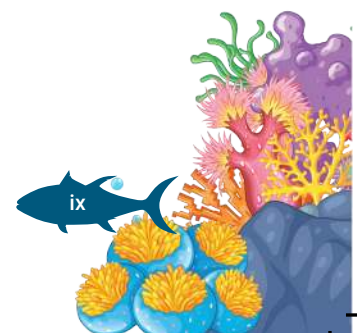


Daftar Gambar

Gambar 1.1	Potensi bisnis bidang perikanan tangkap.	3
Gambar 1.2	Pemanfaatan alat-alat keselamatan di kapal.	4
Gambar 1.3	Tahapan penggunaan <i>life jacket</i> sesuai SOP.	11
Gambar 1.4	Tahapan menggunakan APAR.	11
Gambar 1.5	Tahapan meluncurkan <i>liferaft</i>	13
Gambar 1.6	Peta 11 WPPNRI	16
Gambar 1.7	Nilai ekspor ikan Indonesia periode 2019	22
Gambar 1.8	Trend perkembangan perikanan Indonesia.	23
Gambar 1.9	Nilai impor hasil perikanan Indonesia menurut negara asal.	24
Gambar 1.10	Peta tangkapan ikan pelagis besar.	25
Gambar 1.11	Pengolahan ikan tuna.	26
Gambar 2.1	Tata letak alat navigasi di anjungan kapal.	34
Gambar 2.2	Jenis-jenis teknologi penangkapan ikan.	35
Gambar 2.3	Teknologi modern alat penangkapan ikan.	37
Gambar 2.4	Gerombolan ikan berada di sekitar rumpon.	38
Gambar 2.5	Alat bantu penangkapan rumpon (FAD'S).	39
Gambar 2.6	(a) Desain dan struktur <i>artificial fish apartement</i> dipasang di pulau Panjang Kab. Jepara tampak atas dan (b) tampak samping.	39
Gambar 2.7	<i>Line hauler</i> sebagai alat bantu penangkapan <i>longline</i>	40
Gambar 2.8	Pengoperasian <i>purse seine</i> dengan alat bantu perahu.	41
Gambar 2.9	Penggunaan <i>light fishing</i> pada penangkapan ikan.	42
Gambar 2.10	Lampu sebagai alat bantu pengumpul ikan.	43
Gambar 2.11	Alat bantu penangkapan ikan (rumpon).	44
Gambar 2.12	Kapal penangkap ikan asing.	46
Gambar 2.13	Supertanker Torrey Canyon menabrak karang. (a) saat-saat kapal <i>tanker</i> belum terbelah dan (b) saat-saat kapal <i>tanker</i> sudah terbelah.	50
Gambar 2.14	Dampak pencemaran minyak pada biota laut	51
Gambar 3.1	Peta Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan (PPDPI)	61
Gambar 3.2	Digitalisasi proses bisnis perikanan.	66

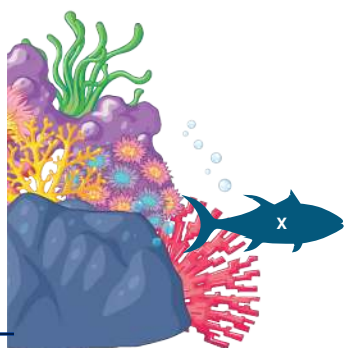


Gambar 3.3	Contoh bisnis usaha bidang perikanan tangkap.	69
Gambar 3.4	Industri perikanan tangkap dan pengolahan ikan.	70
Gambar 4.1	Penurunan alat penangkapan (<i>setting</i>).	83
Gambar 4.2	Ocean Farm 1 di Norwegia	86
Gambar 4.3	Aplikasi Nelpin (Nelayan Pintar).	87
Gambar 4.3	Tombol-tombol pada menu <i>fish finder</i>	89
Gambar 4.5	Penanganan ikan tuna untuk ekspor.	93
Gambar 4.6	Distribusi ekspor ikan tuna Indonesia.	96
Gambar 4.7	Lelang tertinggi ikan tuna sirip biru di Jepang.	99
Gambar 4.8	<i>Ghost gear</i> pada ikan demersal.	100
Gambar 4.9	Penyu terjatuh jaring di lepas pantai Brasil (kiri).	105
Gambar 4.10	Sebuah karang dibekap jaring ikan di Sabah, Malaysia.	105
Gambar 5.1	Schooling yellowfin tuna (<i>Thunnus albacores</i>).	118
Gambar 5.2	Penghentian kapal pelaku IUU <i>fishing</i>	120
Gambar 5.3	Penenggelaman 13 kapal ikan Vietnam pelaku <i>illegal fishing</i> di perairan Tanjung Datuk, Kalimantan Barat	121
Gambar 5.5	Aksi pembiusan ikan di terumbu karang.	126
Gambar 5.6	Pengoperasian <i>trawl</i> (pukat harimau).	128
Gambar 6.1	Pengorganisasian simulasi latihan di kapal.	143
Gambar 6.2	Menolong orang jatuh ke laut model <i>Williamson Turn</i>	154
Gambar 7.1	Bagian-bagian kapal.	162
Gambar 7.2	Jenis gading-gading kapal.	164
Gambar 7.3	Sekat pelanggaran pada kapal barang.	166
Gambar 7.4	<i>Purse seiner</i>	168
Gambar 7.5	Tuna <i>purse seiner</i>	169
Gambar 7.6	<i>Trawl</i> sedang melakukan <i>towing</i>	170
Gambar 7.7	Pukat hela (<i>trawl</i>).	170
Gambar 7.8	Kapal jaring insang (<i>gillnet</i>).	171
Gambar 7.9	<i>Pole and Liner</i>	172
Gambar 7.10	<i>Longliner</i>	173
Gambar 7.11	Kapal terbalik akibat stabilitas yang tidak sesuai.	176



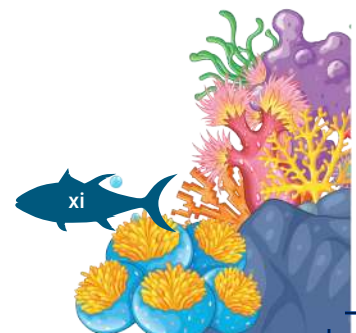


Gambar 7.13	Formula hubungan titik-titik pada stabilitas kapal. _____	177
Gambar 7.14	Stabilitas kapal mantap/positif. _____	181
Gambar 7.15	Kapal kondisi langsar (a) dan kapal stiff (b). _____	182
Gambar 7.16	Stabilitas kapal negatif/goyah. _____	183
Gambar 7.17	Stabilitas netral. _____	184
Gambar 7.18	Lengan penegak (GZ). _____	185
Gambar 7.19	Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) Persero _____	192
Gambar 8.1	Motor bakar 2 tak. _____	200
Gambar 8.2	Prinsip kerja mesin 4 tak. _____	201
Gambar 8.4	<i>Power block</i> (a) dan <i>winch jangkar</i> (b). _____	211
Gambar 8.5	Komponen pompa roda gigi. _____	211
Gambar 8.6	Instalasi tenaga penggerak kapal. _____	213
Gambar 8.7	Poros <i>propeller</i> dan tabung <i>stern</i> . _____	214
Gambar 9.1	Jaring lingkaran. _____	226
Gambar 9.2	Bagian-bagian jaring lingkaran. _____	227
Gambar 9.3	Jaring lingkaran 1 kapal dan jaring lingkaran 2 kapal. _____	228
Gambar 9.4	Jaring lingkaran tanpa tali kerut. _____	229
Gambar 9.5	Bagian-bagian jaring tarik. _____	231
Gambar 9.6	Jaring tarik pantai. _____	232
Gambar 9.7	Jaring payang. _____	234
Gambar 9.8	Jaring cantrang. _____	235
Gambar 9.9	Jaring dogol. _____	235
Gambar 9.10	Jaring hela. _____	236
Gambar 9.11	Bagian-bagian jaring hela. _____	237
Gambar 9.12	Jaring hela ikan. _____	238
Gambar 9.13	Jaring hela udang. _____	238
Gambar 10.1	Anco. _____	244
Gambar 10.2	Konstruksi jaring anco. _____	245
Gambar 10.3	Bagan. _____	246
Gambar 10.4	<i>Bouke ami</i> _____	247





Gambar 10.5	Jaring Iisang. _____	248
Gambar 10.6	Konstruksi jaring insang _____	249
Gambar 10.7	<i>Gillnet</i> . _____	249
Gambar 10.8	Jaring insang hanyut. _____	250
Gambar 10.9	Jaring insang lingkaran. _____	250
Gambar 10.11	Bubu. _____	252
Gambar 10.12	Bagian-bagian bubu. _____	252
Gambar 10.13	Sero. _____	253
Gambar 10.14	Konstruksi sero/kelong pantai. _____	253
Gambar 10.15	Muro Ami. _____	254
Gambar 10.16	Pancing dan pengoperasian. _____	255
Gambar 10.17	Konstruksi pancing ulur _____	256
Gambar 10.18	Pancing tonda. _____	257
Gambar 10.19	Konstruksi Pancing Tonda _____	257
Gambar 10.20	<i>Pole and line</i> . _____	258
Gambar 10.21	Pengoperasian <i>pole and line</i> (<i>huhate</i>). _____	259
Gambar 10.22	Rawai. _____	259
Gambar 10.23	Konstruksi tuna <i>long line</i> . _____	260
Gambar 11.1	Hasil tangkapan nelayan. _____	266
Gambar 11.2	Pemanfaatan ikan basah. _____	267
Gambar 11.3	Ikan yang mengalami penurunan kualitas. _____	268
Gambar 11.4	Tiga pemusatan alami bakteri pada ikan. _____	272
Gambar 11.5	Penyiangan ikan tuna. _____	275
Gambar 11.6	Menaikkan ikan ke atas geladak kapal. _____	278
Gambar 11.7	Cara mematikan ikan tuna. _____	279
Gambar 11.8	Cara mengeluarkan darah ikan tuna. _____	280
Gambar 11.10	Pengeluaran isi perut. _____	281
Gambar 11.11	Penyimpanan cara penimbunan (<i>bulking methode</i>). _____	284
Gambar 11.12	Penyimpanan cara lapisan (<i>selfing methode</i>). _____	284
Gambar 11.13	Penyimpanan cara pemetian (<i>boxing methode</i>). _____	285





Daftar Tabel

Tabel 1.1	Alat-Alat Keselamatan Kerja Menurut UU No. 1 Tahun 1970. _____	7
Tabel 1.2	Jenis-Jenis Alat-Alat K3 di Kapal. _____	8
Tabel 1.3	Langkah setelah <i>Liferaft</i> Terbuka di Laut. _____	12
Tabel 2.1	Perkembangan Jenis Alat Navigasi Elektronik. _____	36
Tabel 2.2	Pembagian Annex Marpol 1973/1978 _____	51
Tabel 2.3	Kejadian Perompakan yang Terjadi di Laut _____	53
Tabel 5.1	Implementasi penangkapan ikan terukur. _____	131
Tabel 6.1	Prosedur Penanggulangan Jenis Keadaan Darurat _____	146
Tabel 7.1	Sifat, Penyebab, Kerugian, dan Cara Mengatasi Kapal Langsar/ <i>Tender</i> _____	182
Tabel 7.2	Sifat, Penyebab, Kerugian, dan Cara Mengatasi Kapal Kaku/ <i>Stiff</i> _____	183
Tabel 8.1	Perbedaan Mesin 2 Tak dan 4 Tak _____	202



Petunjuk Penggunaan Buku

Buku *Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan* ini merupakan salah satu buku yang membahas dasar-dasar dari kegiatan yang berhubungan dengan perikanan tangkap mulai dari hulu hingga hilir. Buku ini diperuntukan bagi kelas X (sepuluh) pada semester ganjil dan semester genap secara bertahap sesuai dengan capaian pembelajaran.

Dalam pembelajaran, perlu dikenali ikon-ikon apa saja yang ada di buku ini. Jadi, peserta didik perlu mengenali petunjuk penggunaan buku ini secara saksama.

Adapun bagian-bagian yang terdapat pada buku ini adalah sebagai berikut.



Tujuan Pembelajaran

Memuat sasaran capaian dari sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang akan diperoleh peserta didik melalui proses pembelajaran.



Kata Kunci

Memuat pengertian konsep-konsep penting yang disajikan untuk mempermudah penguasaan materi yang akan dipelajari peserta didik.



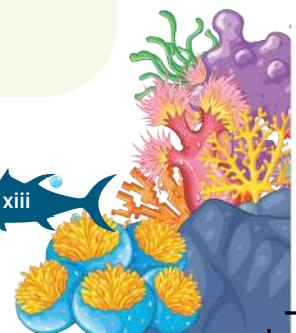
Peta Konsep

Hubungan dari setiap materi pembelajaran yang akan dipelajari pada setiap bab oleh peserta didik.



Mengamati Gambar

Memuat fenomena kontekstual yang disajikan di awal bab untuk mendorong rasa ingin tahu dan minat belajar.





Materi dan Aktivitas Pembelajaran

Bahan-bahan yang diperlukan peserta didik dalam proses untuk menempuh capaian pembelajaran yang sudah ditetapkan pada fase E. Memuat instruksi atau panduan belajar yang dilakukan secara individu ataupun berkelompok oleh peserta didik untuk mengoptimalkan capaian pembelajaran.



Uji Kompetensi

Memuat soal-soal yang menguji kemampuan berpikir level tinggi, serta mengasah kemampuan literasi dan numerasi. Soal disajikan dengan jenis yang beragam di setiap akhir bab.



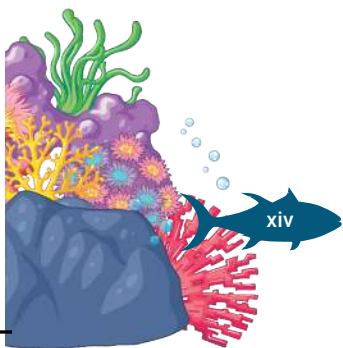
Pengayaan

Memuat informasi yang memperkaya wawasan serta penguasaan materi selama pembelajaran oleh peserta didik.



Refleksi

Memuat ajakan kepada peserta didik untuk memberikan tanggapan atau pernyataan sebagai hasil dari pembelajaran yang baru saja berlangsung.

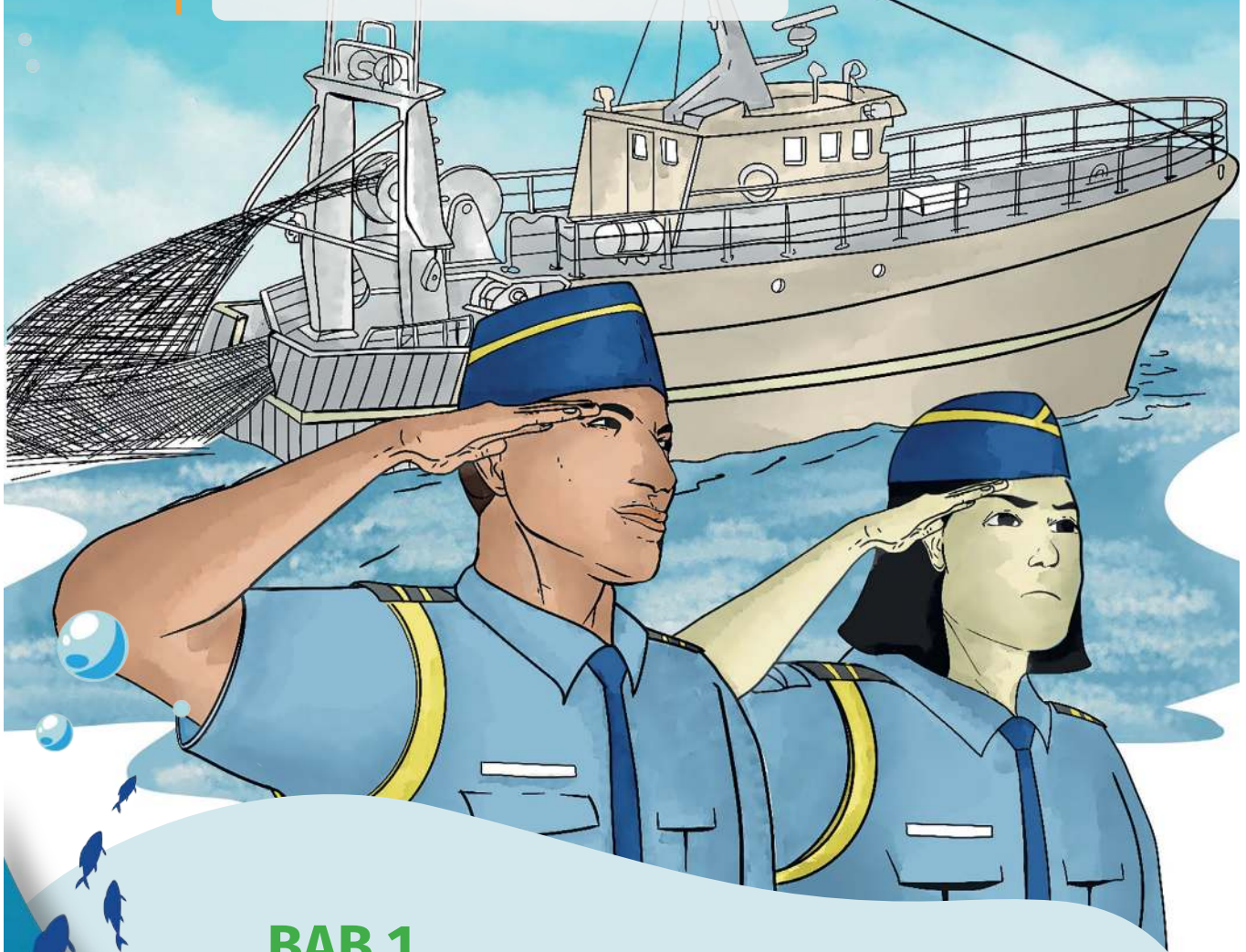


KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Rio Rokmani dan Asrofi

ISBN: 978-623-194-566-2 (PDF)



BAB 1

Proses Bisnis Nautika Kapal Penangkap Ikan

Apakah kalian berminat menjadi pengusaha bidang perikanan tangkap yang sangat menjanjikan?





Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini kalian diharapkan memahami proses K3LH di kapal perikanan, penerapan hukum maritim dan hukum perikanan, serta penangkapan dan penanganan pasca-penangkapan ikan.

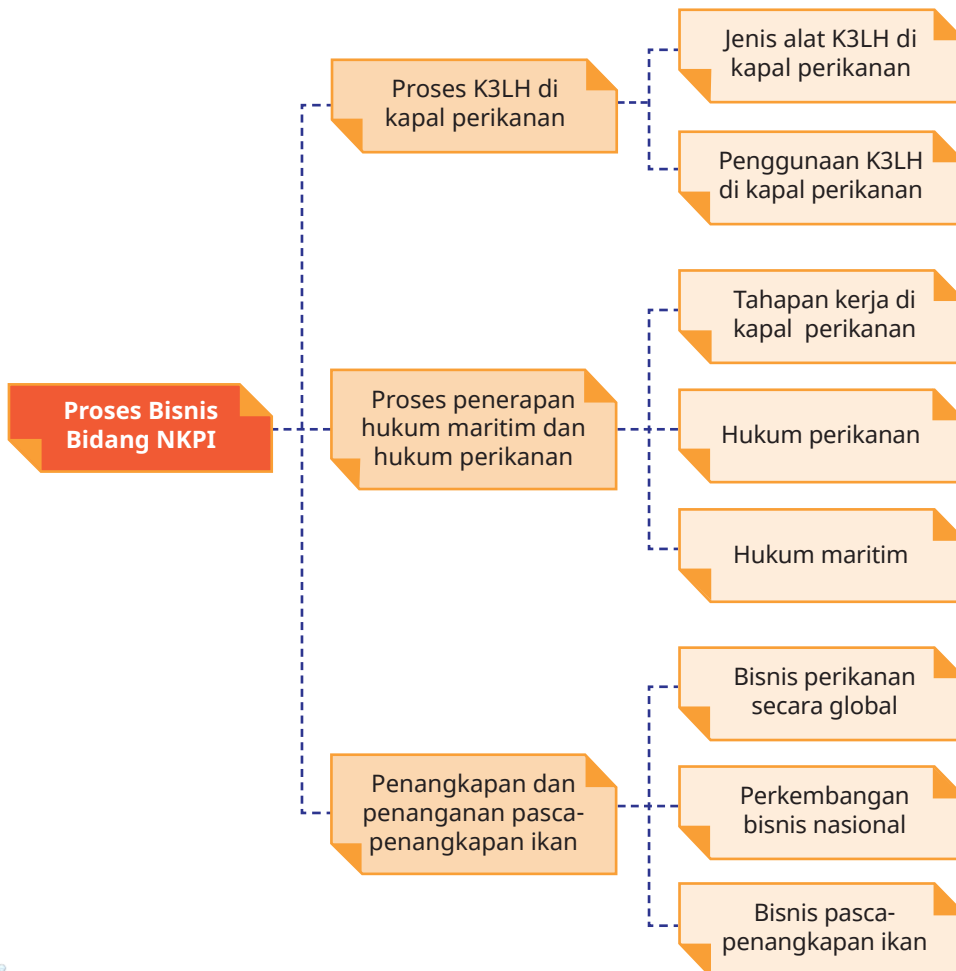


Kata Kunci

Kapal perikanan, hukum, maritim, perikanan, penangkapan ikan.



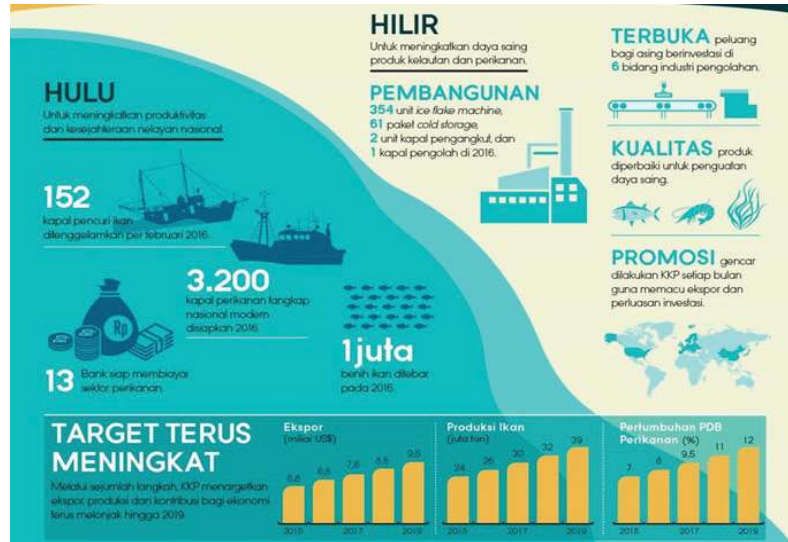
Peta Konsep





Mengamati Gambar

Amatilah gambar berikut!



Gambar 1.1 Potensi bisnis bidang perikanan tangkap.

Sumber: KKP (2016)

Berdasarkan gambar 1.1, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) selalu berupaya melakukan terobosan bisnis perikanan, baik di hulu maupun di hilir. Upaya ini bertujuan untuk memacu pertumbuhan ekonomi, peningkatan bisnis dan investasi perikanan, perbaikan kesejahteraan nelayan, dan menaikkan konsumsi ikan nasional (KKP, 2016). Apakah kalian berminat menjadi pengusaha bidang perikanan tangkap yang sangat menjanjikan?

Silakan kamu tuliskan jenis bisnis bidang perikanan tangkap yang kamu ketahui seperti tabel berikut pada buku tugasmu!

No	Jenis Bisnis Bidang Perikanan Tangkap	Hulu	Hilir



Materi dan Aktivitas Pembelajaran

A. Proses K3LH di Kapal Perikanan



Gambar 1.2 Pemanfaatan alat-alat keselamatan di kapal.

Sumber: Rio Rokmani (2021)

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan usaha untuk mencegah terjadinya risiko kecelakaan kerja, penyakit karena kerja, peledakan, kebakaran bahkan pencemaran lingkungan. Sementara itu, alat K3 merupakan alat yang mampu melindungi diri seseorang dari potensi kecelakaan atau kelalaian yang ada di tempat kerja. Alat perlindungan diri adalah kebutuhan yang harus dipakai oleh pekerja sesuai dengan kondisi di lingkungan kerjanya.

International Safety Management Code diartikan sebagai peraturan manajemen keselamatan internasional untuk keamanan maupun keselamatan pengoperasian kapal dan pencegahan pencemaran yang ditetapkan oleh International Maritime Organization/IMO yang masih bisa diamandemen (Andi, 2020)

Beberapa peraturan yang berhubungan dengan K3 di kapal adalah sebagai berikut.

- 1) UU No. 1 tahun 1970 yang menjelaskan seputar keselamatan kerja di segala tempat kerja (darat, air, dan udara) dalam wilayah kekuasaan hukum RI dan telah diamandatkan melalui Peraturan Pemerintah No. 50 tahun 2012.
- 2) UU No. 23 tahun 1992 yang membahas kesehatan para pekerja, dan terakhir pada UU No.13 tahun 2003 yang berisi seputar ketenagakerjaan.
- 3) SOLAS 1974 yang mengatur tentang keselamatan hidup di laut.
- 4) STCW 1978 Amandemen 1995 yang membahas standar pelatihan bagi para pelaut.
- 5) ISM Code sebagai fungsi manajemen dalam melaksanakan pelayaran dan pencegahan pencemaran sesuai Resolusi A.74.
- 6) Amandmen Manila 2010 sesuai Konvensi IMO tentang standar latihan sertifikasi dan dinas jaga untuk pelaut berlaku 1 Januari 2012.



- 7) *International Convention on Standards of Training Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel* 1995 (Konvensi Internasional tentang Standar Pelatihan Sertifikasi dan Dinas Jaga bagi Awak Kapal Penangkap Ikan, 1995).

1. Jenis dan Fungsi K3LH

Secara khusus Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup (K3LH) merupakan program keselamatan kesehatan kerja dan lingkungan hidup suatu instansi atau perusahaan yang memiliki banyak karyawan. K3LH merupakan upaya untuk melindungi karyawan atau tenaga kerja agar selalu dalam keadaan sehat dan selamat selama bekerja di tempat kerja.

Tempat yang digunakan untuk bekerja bersih, sehat, aman, dan nyaman sehingga dapat meningkatkan semangat bekerja. Keselamatan untuk ketenagakerjaan tidak hanya tempat kerjanya saja. Tetapi, proses produksi produk juga dilakukan dengan aman dan tidak membahayakan kesehatan para pekerja.

Keberadaan K3LH bertujuan melindungi tenaga kerja sebagai hak atas keselamatannya saat melakukan pekerjaan dan saat meningkatkan produksi dan produktivitas nasional. Selain itu, K3LH juga bertujuan menjamin keselamatan orang lain yang berada di tempat kerja, serta memastikan keamanan dan keefisienan penggunaan sumber produksi.

Keberadaan K3LH bagi para awak kapal berfungsi untuk:

- mencegah penyakit yang ada di tempat kerja;
- mencegah kecelakaan pekerja ketika sedang bekerja;
- mencegah tingkat kematian pekerja di tempat kerja;
- mengurangi dan mencegah terjadinya cacat tetap atau permanen pada pekerja;
- mencegah pemborosan sumber daya dan sumber-sumber produksi;
- mengamankan bahan-bahan material konstruksi pemakaian kerja;
- meningkatkan konsiditas kerja tanpa adanya pemaksaan tenaga kerja dan menjamin kerja yang lebih produktif;
- menjamin tempat kerja yang bersih, sehat, aman, dan nyaman sehingga dapat meningkatkan motivasi bekerja.

Selanjutnya karakteristik dari K3LH adalah sebagai berikut.

- Memberikan fasilitas kerja, seperti seragam dan sepatu keselamatan, untuk seluruh pekerja yang terlibat dalam produksi, bengkel, dan lapangan.
- Memasang atribut K3LH di perusahaan atau pabrik. Pemasangan atribut K3LH bertujuan untuk menghindari bahaya atau kesalahan yang mungkin berakibat fatal. Karena itu, perusahaan bisa memasang poster yang berisi



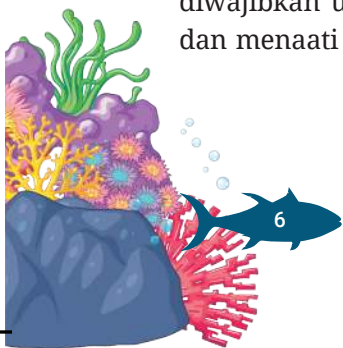
peringatan agar pekerja selalu sadar tentang keselamatan, kesehatan, dan kebersihan lingkungan perusahaan. Bisa juga petugas keamanan memeriksa perlengkapan yang dibawa pekerja sebelum memasuki area produksi.

- c. Menerapkan K3LH dalam prosedur dan sistem kerja. Manajemen dari suatu perusahaan tentu akan mengusahakan K3LH untuk para karyawannya dengan memberikan petunjuk tentang K3LH agar pekerja lebih memahami pengertian K3LH dan menerapkannya.
- d. Memisahkan antara sampah organik dan sampah anorganik. Contoh sampah organik adalah sampah yang terbuat dari tumbuhan dan kertas. Sedangkan sampah anorganik adalah sampah plastik (Rubiakto, 2022).

Syarat-syarat adanya K3LH dituangkan dalam Undang-Undang Nomor 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja. Dalam pasal tersebut ada 18 syarat penerapan keselamatan kerja.

- a. Mencegah dan mengurangi kecelakaan pekerja.
- b. Mencegah, mengurangi, dan memadamkan kebakaran.
- c. Mencegah dan mengurangi bahaya peledakan.
- d. Memberi jalur evakuasi pekerja saat keadaan darurat.
- e. Memberi APD (alat pelindung diri) pada karyawan.
- f. Memberi P3K kecelakaan kerja.
- g. Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyebaran suhu, debu, kotoran, kelembapan, asap, uap, gas, radiasi, kebisingan, dan getaran.
- h. Mencegah dan mengendalikan PAK (penyakit akibat kerja) dan keracunan.
- i. Melakukan penerangan yang cukup dan sesuai standar.
- j. Meningkatkan suhu dan kelembapan di lingkungan kerja.
- k. Menyediakan ventilasi yang cukup di tempat kerja.
- l. Memelihara kebersihan, kesehatan, dan ketertiban.
- m. Menyeraskan peralatan, lingkungan, tenaga kerja, cara, dan proses kerja.
- n. Mengamankan dan memperlancar pengangkutan manusia, binatang, tanaman, dan barang lainnya.
- o. Mengamankan dan memelihara segala jenis bangunan.
- p. Mengamankan dan memperlancar bongkar muat, perlakuan serta penyimpanan barang.
- q. Mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya.
- r. Menyesuaikan dan menyempurnakan keselamatan pekerjaan yang risikonya tinggi.

Pada pasal 12b, 12c UU Nomor 1 tahun 1970 disebutkan bahwa tenaga kerja diwajibkan untuk memahami alat-alat pelindung diri, serta wajib memenuhi dan menaati semua syarat keselamatan dan kesehatan kerja. Berikutnya pada





pasal 13 dinyatakan bahwa “barang siapa yang akan memasuki tempat kerja diwajibkan untuk menaati semua petunjuk keselamatan dan kesehatan kerja serta memakai alat-alat pelindung diri yang telah diwajibkan tersebut”. Adapun alat-alat keselamatan kerja tersebut di antaranya sebagai berikut.

Tabel 1.1. Alat-Alat Keselamatan Kerja Menurut UU No. 1 Tahun 1970.

No.	Gambar>Nama	Keterangan
1	 Helm	Pelindung kepala
2	 Head set	Pelindung telinga/mesin
3	 Face Sheild	Pelindung wajah
4	 Kaca mata	Pelindung mata
5	 Masker	Pelindung pernafasan/mulut

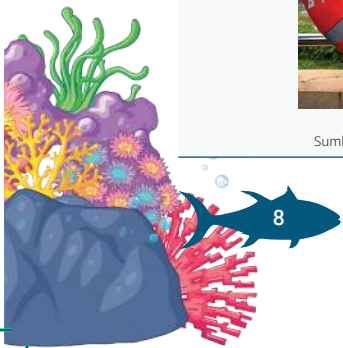


No.	Gambar>Nama	Keterangan
6	 Wearpack	Pelindung badan
7	 Jas Hujan	Pelindung tubuh dari hujan
8	 Sarung Tangan	Pelindung jemari
9	 Sepatu	Pelindung kaki

Jenis-jenis alat keselamatan yang ada di kapal secara umum yang berhubungan dengan jiwa manusia dapat dilihat pada tabel 1.2.

Tabel 1.2 Jenis-Jenis Alat-Alat K3 di Kapal.

No	Nama dan Gambar	Keterangan
1	 Lifebuoys Sumber : Rio Rokmani (2023)	Lifebuoys merupakan ban pelampung yang digunakan untuk menolong orang yang jatuh ke laut (<i>man over board</i>). Lifebuoys juga dilengkapi dengan tali sepanjang 27.5 m bahkan ada yang dilengkapi dengan <i>smoke signal</i> dan lampu yang menyala. Penempatan pelampung ini biasanya pada tempat yang paling tinggi di kapal dan mudah diakses oleh banyak orang di kapal.

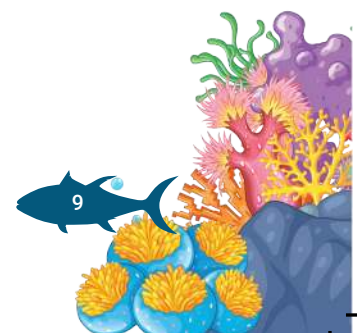




No	Nama dan Gambar	Keterangan
2	 <i>Life jackets</i> Sumber : Rio Rokmani (2023)	Baju pelampung ini harus ada di kapal sesuai dengan SOLAS untuk melindungi penumpang apabila terjadi kecelakaan. Warnanya harus menyala dan berjumlah sesuai jumlah penumpang.
3	 <i>Immersion Suit</i>	Baju ini sangat direkomendasikan bagi kapal-kapal yang sering berlayar di musim dingin. Baju <i>immersion suite</i> ini harus dapat panas tubuh penggunanya apabila orangnya akan mencebur ke laut di musim dingin tersebut.
4	 <i>Life boats (Sekoci)</i>	<i>Life boats</i> adalah boat penolong yang kapasitasnya sesuai dengan aturan dan dilengkapi perlengkapan survival di dalamnya. Peluncuran <i>life boats</i> ini menggunakan dewi-dewi atau <i>davits</i> dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga mudah diluncurkan walaupun memiliki kemiringan 15°.
5	 Rakit penolong (<i>Lifecraft</i>)	<i>Lifecraft</i> merupakan salah satu alat penolong di kapal apabila terjadi bahaya (<i>distress</i>) sehingga harus dilakukan <i>abandon ship</i> secara bertahap.

Beberapa catatan mengacu pada SOLAS 1974 adalah sebagai berikut.

- Untuk kapal penumpang yang berlayar kurang dari 24 jam, maka jumlah *infant life jackets (life jacket untuk bayi)* setidaknya sejumlah 2.5% dari jumlah penumpang yang naik di kapal.
- Untuk kapal penumpang yang berlayar lebih dari 24 jam, maka jumlah *infant life jackets (life jacket untuk bayi)* harus tersedia untuk semua bayi yang *onboard*.
- Jumlah *life jacket* untuk anak kecil setidaknya harus berjumlah 10% dari jumlah orang yang *onboard* di atas kapal.
- Jika *life jacket* untuk orang dewasa dengan berat melebihi 140 kg dan lingkaran dada 1.75 mm maka harus disiapkan aksesoris yang sesuai untuk mengamankan orang tersebut.





Aktivitas Pembelajaran 1.1

Kamu dapat melakukan identifikasi jenis alat-alat K3 di kapal beserta bagian-bagiannya melalui *searching* dengan kata kunci alat K3 dan fungsinya. Siswa dibagi menjadi 5 (lima) kelompok atau *Motor Vessel* (MV) yang masing-masing dinakhodai kapten dan anggotanya diberikan jabatan sesuai dengan struktur organisasi di kapal. Hal ini bertujuan untuk pembiasaan *job profile* di kapal secara umum.

Selanjutnya setiap MV berdiskusi dalam kelompoknya dengan materi jenis dan fungsi alat-alat keselamatan di kapal. Untuk menambah bahan ajar, kalian dapat melakukan *searching* dengan kata kunci “alat keselamatan di kapal”. Setelah berdiskusi setiap kelompok membuat resume materi yang akan dipresentasikan di depan kelas.

2. Prosedur Penggunaan Alat Keselamatan di Kapal

Setelah mengetahui jenis alat-alat K3 di kapal maka tindakan selanjutnya adalah melakukan tahapan penggunaan alat K3 tersebut jika diperlukan di kapal.

a. Jaket Pelampung (*Life Jackets*)

Tahapan dalam penggunaan jaket pelampung yang baik dan benar akan dapat menyelamatkan kita dari keadaan darurat. Tahapan menggunakan jaket pelampung yang baik dan benar sesuai prosedur bukan hanya ditanyakan dalam sertifikasi/uji kompetensi *sea survival* sertifikasi BNSP. Pemakaian *life jacket* sesuai prosedur juga ada di dalam SOLAS LSA Code berikut.





Gambar 1.3 Tahapan penggunaan *life jacket* sesuai SOP.

Sumber: Rio Rokmani (2023)

- 1) Kalungkan *life jacket* di kepala.
- 2) Masukkan *buckle*/pengikat *life jacket* ke tempatnya.
- 3) Kencangkan *buckle*/pengikat yang ada di dada dan pinggang sampai erat.
- 4) Jika diperlukan untuk meloncat/terjun ke air, pegang erat *life jacket* dengan kedua tangan. Jaket pelampung ini juga dilengkapi dengan peluit untuk memberi sinyal manual.

b. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

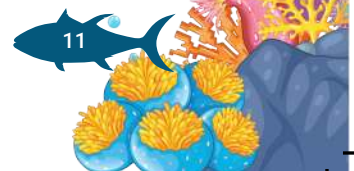
Adapun cara menggunakan APAR adalah sebagai berikut.



Gambar 1.4 Tahapan menggunakan APAR.

Sumber: Rio Rokmani (2023)

- 1) Tarik kunci pengaman atau segel.
- 2) Pegang bagian ujung selang dan arahkan ujung selang ke sumber api.
- 3) Tekan tuas.
- 4) Kibaskan ujung selang pada sumber api secara perlahan sampai api padam.





c. Pakaian Jebur (*Immersion Suit*)

Cara penggunaan alat K3 *immersion suit* di kapal adalah sebagai berikut.

- 1) Keluarkan jas itu dan baringkan. Kenakan jas itu dan letakkan kaki kamu di dalamnya.
- 2) Kencangkan tali pergelangan kaki nilon dan keluarkan udara dari dalam. Letakkan lengan kamu ke dalam setelan.
- 3) Kenakan tudung di atas kepala. Tarik ritsleting kedap air ke atas. Kencangkan gesper nilon di leher.

d. Rakit Penolong (*Liferaft*)

Khususnya pada alat keselamatan berskala besar seperti *liferaft* terjadi beberapa tahapan penting dalam penggunaannya. Tahapan itu adalah tahapan peluncuran, mengembangkan, dan melepaskan secara otomatis.

Pada tahap pertama adalah peluncuran rakit penolong (*liferaft launch*). Untuk jenis *liferaft* yang dapat meluncur secara otomatis maka tidak perlu disentuh. Namun untuk meluncurkan *liferaft* secara manual maka berikut ini adalah langkah-langkah yang dapat dilakukan.

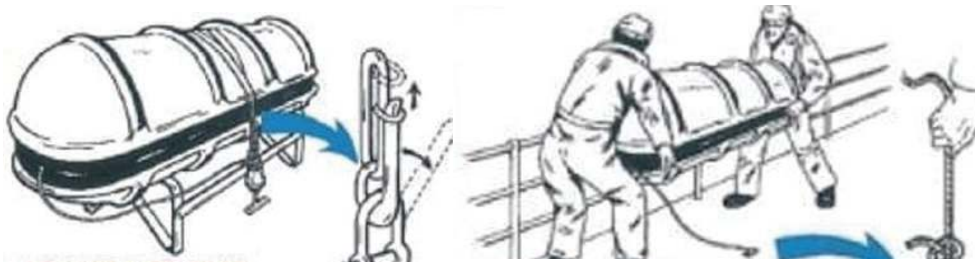
Prosedur peluncuran rakit penolong (*liferaft*) dengan cara yang benar adalah sebagai berikut.

- 1) Tempatkan dan lepas slip kait manual.
- 2) Pastikan tali terikat kuat.
- 3) Pastikan area peluncuran bebas.
- 4) Lemparkan *liferaft* keluar ke air dengan diangkat oleh dua atau tiga orang.

Setelah peluncuran *liferaft* tersebut, tahapan selanjutnya adalah mengembangkan *liferaft*, yaitu dengan cara menahan tali sampai *liferaft* mengembang dan tarik mendekati kapal selanjutnya. Jangan pernah melemparkan *liferaft* dalam keadaan sudah siap digunakan.

Tahap berikutnya adalah pelepasan otomatis, jika kapal tenggelam tetapi *liferaft* masih dalam keadaan melengket pada tempat atau kedudukan semula. Setelah *liferaft* berada di dalam kedalaman tertentu, *liferaft* akan terlepas secara otomatis dan terbuka serta akan mengambang di permukaan air (Gambar 1.6).



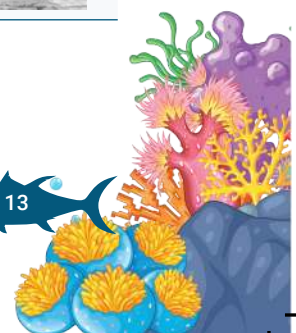


Gambar 1.5 Tahapan meluncurkan *liferaft*.

Setelah *liferaft* terbuka dan siap dinaiki oleh awak kapal atau penumpang lainnya, maka ikuti langkah-langkah seperti pada tabel 1.3.

Tabel 1.3 Langkah setelah *Liferaft* Terbuka di Laut.

No	Tahapan Tindakan	Gambar
1	Memperbaiki <i>Liferaft</i> Terbalik Jika dalam keadaan terbalik maka tarik dan miringkan ke belakang sesuai dengan arah mata angin.	
2	Naik ke <i>Liferaft</i> Turun dari kapal menggunakan tangga. Usahakan jangan terjun langsung ke <i>liferaft</i> . Sebisa mungkin usahakan badan tetap dalam keadaan kering.	
3	Bergerak Menjauh dari Kapal Jika semua kru sudah berada di atas rakit, maka potong tali menggunakan pisau. Dayung ke arah yang menjauh dari kapal.	





No	Tahapan Tindakan	Gambar
4	Pasang Jangkar Laut Pasang jangkar laut dari kantong darurat ketika aman untuk memberikan stabilitas ekstra dan mengurangi tingkat hanyut.	
5	Tutup Akses Masuk Untuk melindungi kru dari laut dan cuaca, jagalah badan untuk tetap hangat dan kering. Buka akses secara berkala untuk ventilasi.	
6	Kegiatan Lanjutan Periksa kebocoran dan perbaiki kerusakan. Pompa lantai rakit untuk isolasi ekstra dalam suhu dingin. Timba keluar air dengan spons kering. Ambil obat mabuk laut dan lakukan pertolongan pertama jika diperlukan.	

e. Sekoci Penolong (*Life boat*)

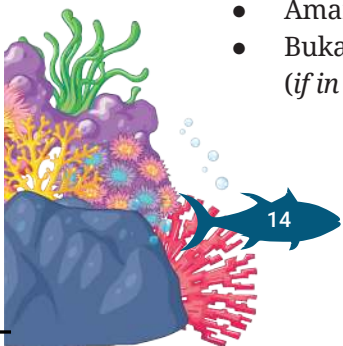
Menurut Yakob Taruklangi (2021), prosedur peluncuran sekoci dengan cara yang benar adalah sebagai berikut.

Pertama, persiapan awal (*initial preparation*).

- Pastikan pin pengaman telah dilepas (*ensure harbour securing pins has removed*).
- Lepas kabel *charge* elektrik (*disconnected electrical charge cable*).
- Tempatkan EPIRB dan SART di sekoci (*place EPIRB and SART in boat*).
- Naik ke sekoci ketika diperintahkan, duduk serta gunakan sabuk pengaman (*board when instructed, sit and fasten seat belts*).

Kedua, kegiatan peluncuran (*launch action*).

- Lepaskan kawat pengaman (*release grip/securing wires*).
- Amankan lubang-lubang (*secure hatches*).
- Bukalah ventilasi udara jika dalam kondisi keadaan udara yang aman (*if in a save atmosphere, open vents*).





- Tutup ventilasi jika keadaan udara dalam bahaya (*if in a dangerous atmosphere, close vents*).
- Kenakan jaket tahan air (*suitable jackets*).

Ketiga, menurunkan ke air (*lower to water*).

- Periksa dan pastikan bagian bawah aman (*check clear below*).
- Gunakan *brake release* (*operate brake release*).
- Sekoci mungkin berayun ketika peluncuran (*boat may swing during launch*).
- Turunkan sekoci dengan kecepatan yang stabil (*keep lowering boat with a steady rate*).

Keempat, saat berada di air (*entering water*).

- Terlebih dahulu biarkan sekoci stabil di atas air (*allow boat to settle in the water*).
- Jangan aktifkan rem (*keep brake off*).
- Lepaskan pengait (*release falls*).
- Jika pengait tidak berhasil dilepas, jalankan pelepasan darurat. Untuk cara pelepasan darurat ikuti langkah-langkah berikut: (1) pecahkan kaca (*break glass*); (2) geser tuas ke zona hijau (*move lever to green zone*); dan (3) lepaskan pengait (*release falls*).

Kelima, pelepasan (*letting go*).

- Nyalakan mesin (*start engine*).
- Jika dalam area berbahaya buka suplai udara dan kran penyemprot air (*if in a dangerous atmosphere, open air supply and water spray valves*).
- Lepaskan *painter* jika telah siap (*release painter when ready*).
- Kemudian menjauh dari kapal (*steer away from ship*).

Keenam, kegiatan akhir (*final action*).

- Selamatkan para korban jika aman untuk dilakukan (*rescue any swimming survivor if safe to do so*).
- Ketika telah aman pasang jangkar (*when clear of vessel, stream sea anchors*).
- Jalankan EPIRB dan SART.



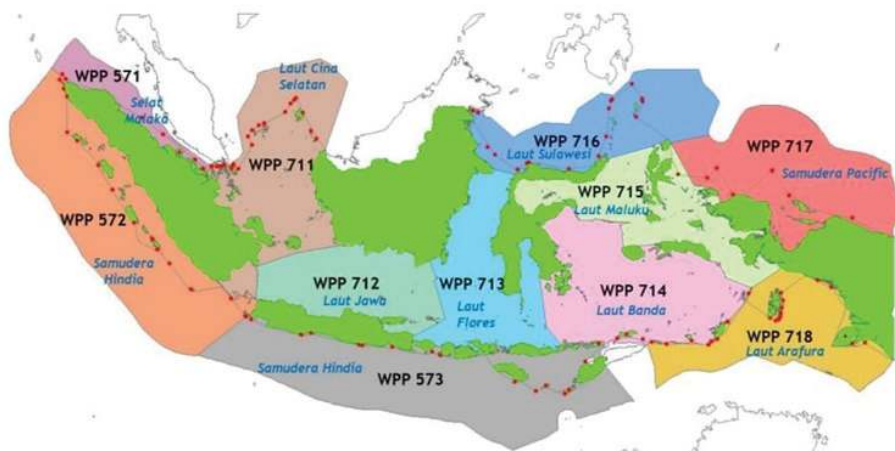
Aktivitas Pembelajaran 1.2

Kamu dapat melakukan penerapan penggunaan alat-alat keselamatan di kapal. Kemudian melakukan analisis dampaknya (dibagi menjadi lima kelompok MV yang dinakhodai oleh kapten dan jabatan perwira lainnya).

Untuk menambah tambahan materi kalian dapat *searching* dengan kata kunci “prosedur penggunaan alat keselamatan di kapal”. Selanjutnya setiap MV berdiskusi dalam kelompoknya dengan materi jenis dan fungsi alat-alat keselamatan di kapal. Untuk menambah bahan ajar, kalian dapat melakukan *searching* dengan kata kunci “alat keselamatan di kapal”. Setelah berdiskusi setiap kelompok membuat resume materi yang akan dipresentasikan di depan kelas.

B Proses Penerapan Hukum Maritim dan Hukum Perikanan

Pada proses bisnis perikanan, salah satu bagian integral dari penerapan kegiatan tersebut adalah implementasi regulasi yang ada baik secara nasional maupun internasional. Secara nasional terdapat regulasi UU No. 45 tahun 2009 sebagai pengganti UU No. 31 tahun 2004 tentang perikanan dengan turunan Permen KP RI No. 22 tahun 2021 tentang penyusunan rencana pengelolaan perikanan dan lembaga pengelola perikanan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI). Lihat gambar 1.6!



Gambar 1.6 Peta 11 WPPNRI

Sumber : Hardi (2020)



Secara internasional regulasi yang berkaitan dengan hukum kemaritiman banyak dikeluarkan oleh badan internasional yaitu IMO. Konvensi-konvensi IMO paling penting yang sudah dikeluarkan adalah sebagai berikut.

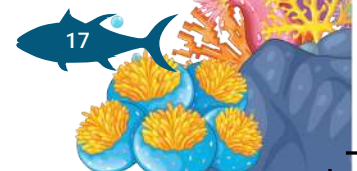
1. Safety Of Life At Sea (SOLAS) Convention 1974/1978.
2. Marine Pollution Prevention (MARPOL) Convention 1973/1978.
3. International Convention on Standards of Training Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel 1995.

1. Tahapan Kerja di Kapal Perikanan

Bekerja di kapal-kapal perikanan menjadi solusi yang sering diambil oleh para lulusan, khususnya lulusan sekolah menengah kejuruan dengan bidang keahlian kemaritiman. Peminatnya tinggi karena gaji yang diberikan oleh perusahaan kapal perikanan di luar negeri sangat menjanjikan. Inilah yang memberikan dorongan yang kuat bagi para lulusan untuk bekerja di kapal perikanan luar negeri.

Tahapan awalnya, para pencari kerja di kapal perikanan luar negeri harus memenuhi persyaratan yang diperlukan untuk menjadi anak buah kapal penangkap ikan asing. Tentunya setiap perusahaan mempunyai persyaratan yang berbeda. Sebagai contoh, ada beberapa perusahaan perikanan asing yang memberikan persyaratan sebagai berikut.

- Usia antara 18-28 tahun (untuk pelaut nonpengalaman).
- Memiliki postur tubuh yang ideal (berat badan dan tinggi badan ideal).
- Menyerahkan fotokopi KTP, Kartu Keluarga, dan Akte Kelahiran.
- Pelamar yang belum menikah menyertakan surat izin dari orang tua. Sedangkan pelamar yang sudah menikah menyertakan surat izin dari istri.
- Menyerahkan Surat Keterangan Catatan Kepolisian (SKCK).
- Memiliki buku pelaut (*seamen book*) yang masih berlaku.
- Memiliki paspor yang masih berlaku.
- Memiliki sertifikat COP *Basic Safety Training* (BST).
- Lulus *medical check-up* di tempat yang telah ditunjuk. *Medical check-up* termasuk pemeriksaan darah, urin, ronsen, THT, tidak buta warna, bebas epilepsi, bebas narkoba, riwayat penyakit dalam, tidak pernah patah tulang, dan bebas HIV/AIDS.





Aktivitas Pembelajaran 1.3

Kalian membentuk 5 (lima) kelompok yang dinakhodai oleh kapten dengan perwira sebagai anggotanya. Kemudian kalian dapat mengambil materi yang tersedia melalui buku, modul, dan sejenisnya tentang prosedur dan persyaratan untuk bekerja di bidang perikanan tangkap khususnya, baik dalam maupun luar negeri.

Kalian dapat melakukan analisis kelebihan dan kekurangannya dari satu kegiatan orang yang bekerja di kapal ikan asing. Kalian dapat mewawancarai mereka atau mencari informasi melalui berbagai sumber seperti dari buku, artikel atau internet.

Selanjutnya setiap kelompok berdiskusi dalam kelompoknya dengan materi tentang prosedur dan persyaratan untuk bekerja di bidang perikanan tangkap khususnya, baik dalam maupun luar negeri. Untuk menambah bahan ajar, kalian dapat melakukan *searching* dengan kata kunci “persyaratan yang harus disiapkan untuk bekerja di kapal perikanan dalam dan luar negeri”. Setelah berdiskusi setiap kelompok membuat resume materi yang akan dipresentasikan di depan kelas

2. Penerapan Hukum Perikanan

Secara nasional terdapat regulasi UU No. 45 tahun 2009 sebagai pengganti UU No. 31 tahun 2004 tentang perikanan yang mengatur pengelolaan sumber daya ikan di laut teritorial, ZEEI, dan laut lepas. Setiap kapal nelayan yang menangkap ikan harus memiliki surat-surat yang berhubungan dengan penangkapan ikan, seperti SIUP, SIPI, dan SIKPI.

Dalam pengelolaan wilayah perikanan di Indonesia, dibuatlah wilayah pengelolaan perikanan yang terdiri dari 11 Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia seperti yang di Permen KP RI No. 22 tahun 2021 (Gambar 1.6).



Aktivitas Pembelajaran 1.4

Setiap kelompok yang sudah dibagi seperti pada kegiatan aktivitas sebelumnya dapat melakukan analisis tentang perbedaan dan persamaan antara SIUP, SIPI, dan SIKPI melalui diskusi kelompok terlebih dahulu. Setelah diresume materi hasil diskusi, dilanjutkan dengan presentasi di depan kelas.





3. Penerapan Hukum Maritim Global

Regulasi nasional yang berkaitan dengan kemaritiman ini adalah UU No. 17 tahun 2008 dan PP No. 7 tahun 2000 tentang kepelautan. Pada dasarnya hak-hak awak kapal (nakhoda, kelasi) adalah sama, walaupun ada perbedaan sedikit tetapi tidak begitu berarti. Pasal 18 ayat 3 Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 2000 tentang Kepelautan antara lain menjelaskan hak-hak dan kewajiban dari masing-masing pihak sekurang-kurangnya adalah hak pelaut menerima gaji dan lembur saat diakhirinya pekerjaan beserta dengan penggantian dari barang milik kru yang ada di kapal.

Berdasarkan Pasal 21 ayat (1), (2), PP No. 7 tahun 2000, upah tersebut didasarkan atas poin-poin berikut.

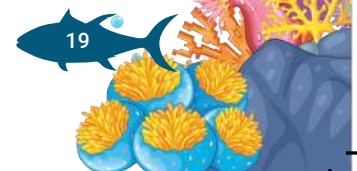
- a. 8 jam setiap hari.
- b. 44 jam per minggu.
- c. Istirahat sedikitnya 10 jam dalam sehari.
- d. Libur sehari setiap minggu.
- e. Ditambah hari-hari libur resmi.

Ketentuan di atas tidak berlaku bagi pelaut muda. Artinya, mereka yang berumur antara 16 tahun sampai 18 tahun tidak boleh bekerja melebihi delapan jam sehari dan 40 jam per minggu. Juga tidak boleh dipekerjakan pada waktu istirahat, kecuali dalam pelaksanaan tugas darurat demi keselamatan berlayar.

Beberapa perilaku dari seorang bawahan antara lain sebagai berikut.

- a. Ketaatan bawahan kepada perintah atasan, teristimewa terhadap perintah nakhoda.
- b. Saat meninggalkan kapal (turun ke darat) harus dengan izin nakhoda atau yang mewakilinya.
- c. Tidak membawa barang dagangan, minum-minuman keras, dan senjata (api) di atas kapal.
- d. Melakukan tugas tambahan atau kerja lembur jika dianggap perlu oleh nakhoda.
- e. Turut membantu menyelamatkan kapal, penumpang, dan muatannya dalam kecelakaan kapal.
- f. Berperilaku sopan, serta tidak mabuk-mabukan di kapal dalam rangka turut menciptakan keamanan dan ketertiban di atas kapal.

Semua itu merupakan kewajiban-kewajiban yang harus dilakukan oleh kru kapal terhadap atasannya. Adapun hak-hak kru kapal antara lain hak atas upah, hak atas tempat tinggal dan makan, hak atas perawatan waktu sakit/kecelakaan, hak atas cuti, dan hak atas pengangkutan untuk dipulangkan.





Hak-hak tersebut dapat direalisasi sesuai dengan Perjanjian Kerja Laut (PKL) yang telah dibuat secara bersama dengan pihak perusahaan sesuai Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 2000 tentang kepelautan. Semua PKL harus diketahui pejabat pemerintah yang ditunjuk oleh Menteri. PKL dapat dikatakan sebagai perjanjian kerja yang dibuat antara seorang majikan atau pengusaha kapal dengan seseorang yang mengikatkan diri untuk bekerja padanya, baik nakhoda maupun anak kapal dengan menerima upah.

Maksud dari perjanjian kerja dibuat di hadapan pejabat yang ditunjuk oleh pemerintah (administratur pelabuhan) adalah agar pembuatan akta perjanjian tersebut harus berdasarkan atas kemauan kedua belah pihak atau tanpa adanya paksaan. Dalam perjanjian tidak terdapat hal-hal yang bertentangan dengan undang-undang atau peraturan yang berlaku.

Nakhoda mempunyai kewajiban untuk memberikan saksi kepada anak buahnya. Tugas umum dari seorang nakhoda adalah sebagai berikut.

- a. Pemimpin kapal.
- b. Pemegang kewibawaan umum di atas kapal.
- c. Pegawai kepolisian atau abdi hukum/jaksa.
- d. Pegawai pencatatan sipil.
- e. Notaris.
- f. Nakhoda sebagai wakil perusahaan.
- g. Nakhoda sebagai wakil muatan.

Dalam rangka meningkatkan keselamatan kerja dan keselamatan pelayaran, PBB dalam konvensinya pada tahun 1948 telah menyetujui untuk membentuk suatu badan Internasional yang khusus menangani masalah-masalah kemaritiman. Badan tersebut dibentuk pertama kali dengan nama Inter Governmental Maritime Consultative Organization (IMCO). Sepuluh tahun kemudian, yakni pada tahun 1958 organisasi tersebut baru diakui secara Internasional. Kemudian berubah nama menjadi International Maritime Organization (IMO) sejak tanggal, 22 Mei 1982.

IMO berkedudukan di London dengan alamat 4 Albert Embankment yang merupakan satu-satunya Badan Spesialisasi PBB yang bermarkas di Inggris. Sekretariat IMO dipimpin oleh Secretary General yang dibantu oleh ± 300 tenaga dari berbagai negara. Termasuk para penerjemah ke dalam enam bahasa yang diakui dapat digunakan berkomunikasi dalam sidang komite, yakni bahasa Inggris, Perancis, Rusia, Spanyol, Arab, China, dan tiga bahasa teknis.

Tugas utama IMO adalah membuat peraturan-peraturan keselamatan kerja di laut. Termasuk keselamatan pelayaran dan pencegahan serta penanggulangan pencemaran lingkungan perairan.





Aktivitas Pembelajaran 1.5

Bentuklah kelompok yang terdiri atas empat peserta didik. Selanjutnya, identifikasilah jabatan nakhoda menurut hukum maritim secara internasional.

Setiap kelompok harus berdiskusi dan mengenalkan salah satu profil perwira di kapal beserta peran atau tugasnya serta ada contoh yang konkret. Contoh yang diberikan harus berbeda agar kalian dapat memperoleh informasi beragam.

Tuliskan hasil temuan kalian dalam buku tugas kalian seperti contoh bentuk tabel berikut. Kemudian kalian dapat mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.

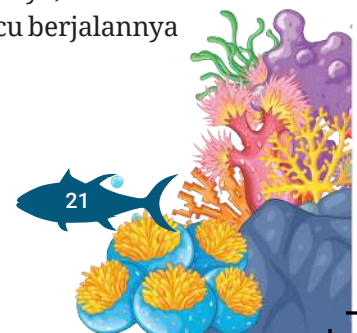
No	Jenis Jabatan Nakhoda	Fungsi Pokok	Contoh
1			
2			
3			
4			
5			
6			

C. Bisnis Penangkapan dan Penanganan Pasca-Penangkapan Ikan

1. Bisnis Perikanan Secara Global

Pemerintah melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan selalu berupaya membangun sentra bisnis kelautan dan perikanan terpadu di kawasan perbatasan. Selain untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi, kawasan ini diharapkan dapat memperbaiki kesejahteraan masyarakat pesisir. Berbagai sarana infrastruktur disiapkan guna memacu potensi bisnis di pintu gerbang Indonesia tersebut.

Di berbagai wilayah terdepan Indonesia tersebut, tersedia lima peluang bisnis potensial berupa perikanan tangkap, perikanan budidaya, industri pengolahan, sistem rantai dingin, dan pergudangan. Untuk memacu berjalannya



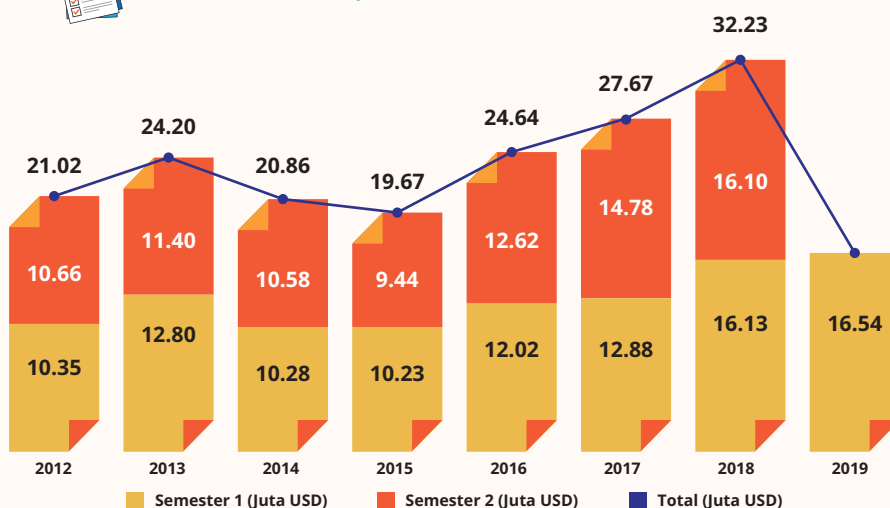
kegiatan bisnis, pemerintah akan membangun lima infrastruktur utama di tiap daerah, yakni dermaga, air bersih, instalasi listrik, gudang beku terintegrasi, dan kapal penangkapan (KKP, 2016).

Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2017), nilai ekspor hasil perikanan di Indonesia mencapai Rp73,6 triliun pada tahun 2019. Angka tersebut meningkat dari tahun sebelumnya yang sebesar Rp66,4 triliun.

Pertumbuhan nilai ekspor tersebut terbukti juga dengan adanya kenaikan di Produk Domestik Bruto (PDB) Perikanan. Nilai PDB pada triwulan pertama 2019 mencapai Rp62,31 triliun yang pada tahun sebelumnya bernilai Rp58,97 triliun. Jenis ikan produksi Indonesia yang diminati oleh mancanegara antara lain ikan tuna, udang, ikan kakap, ikan tongkol, dan ikan cakalang.



Aktivitas Pembelajaran 1.6



Gambar 1.7 Nilai ekspor ikan Indonesia periode 2019

Sumber: KKP (2020)

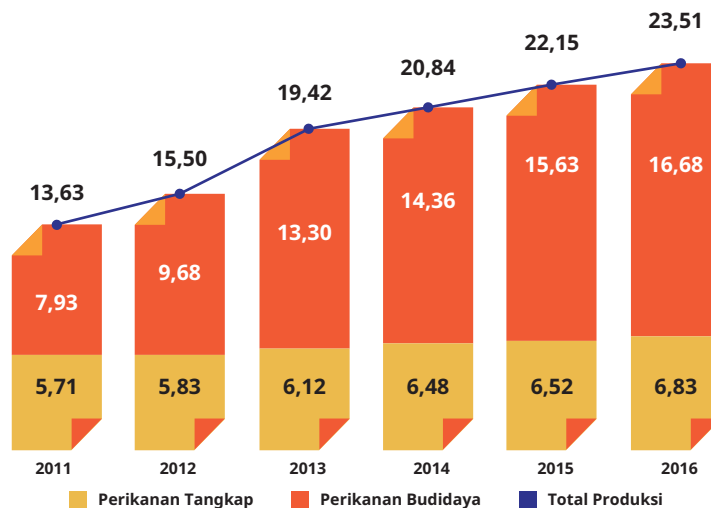
Perhatikan grafik gambar di atas tentang nilai ekspor ikan Indonesia periode 2019! Silakan setiap kelompok atau *Motor Vessel* (MV) menganalisis tabel di atas dan mendiskusikan dengan anggotanya. Kemudian tahapan selanjutnya membuat resume. Setelah itu kalian dapat mempresentasikannya di depan kelas dengan kelompok MV lainnya.



2. Tren Perkembangan Bisnis Penangkapan Nasional

Produksi perikanan Indonesia pada tahun 2018 mengalami kenaikan dibandingkan dengan produksi tahun 2017, yaitu 24,15 juta ton/tahun menjadi 24,49 juta ton/tahun atau mengalami kenaikan sebesar 1,41%. Hal ini merupakan kontribusi peningkatan produksi sektor perikanan tangkap sebesar 1,64%, dan sektor budidaya sebesar 1,53%. Peningkatan produksi tersebut merupakan dampak dari berbagai kebijakan pengelolaan perikanan KKP pada tahun 2015-2018 yang berdampak pada peningkatan stok ikan di perairan (KKP, 2018).

Berdasarkan data BPS (2017) terjadi kenaikan trend perikanan tangkap dan perikanan budidaya dalam enam tahun terakhir (2011-2016). Total produksi perikanan budidaya ternyata mendominasi produksi dalam setiap tahunnya. Sedangkan, perikanan tangkap menempati tempat kedua setelah perikanan budidaya tersebut (gambar 1.9).

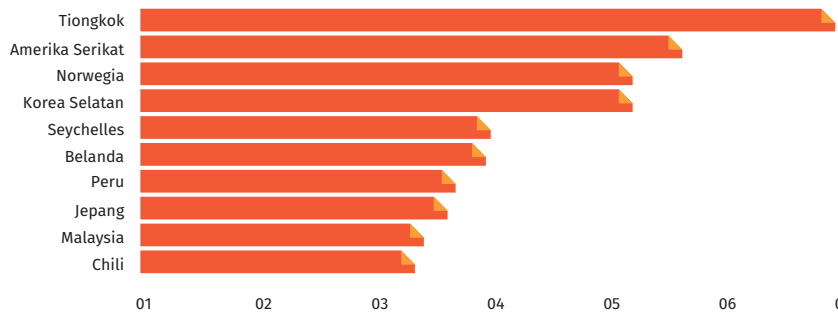


Gambar 1.8 Trend perkembangan perikanan Indonesia.

Sumber: BPS (2017)

Pada tahun 2020, berdasarkan catatan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), Indonesia mengekspor 277 juta kilogram (kg) hasil perikanan dengan nilai US\$428 juta. Beberapa negara besar mengimpor hasil perikanan Indonesia.

Tiongkok misalnya. Negeri Tirai Bambu ini menjadi importir hasil perikanan Indonesia terbesar dengan nilai US\$57,23 juta. Nilai tersebut setara dengan 13,37% dari total ekspor Indonesia.



Gambar 1.9 Nilai impor hasil perikanan Indonesia menurut negara asal.

Sumber : Dhini (2021)

Disusul oleh Amerika Serikat (AS) dengan nilai impor hasil perikanan dari Indonesia sebesar US\$41,9 juta (9,7%). Kemudian Norwegia dengan impor hasil perikanan dari Indonesia senilai US\$36,75 juta (8,6%). Impor hasil perikanan dari Indonesia ke Korea Selatan ke dalam negeri tercatat mencapai US\$36,62 juta (8,6%).

Belanda mengimpor hasil perikanan dari Indonesia senilai US\$ 22,26 juta (5,2%). Meski berada di posisi keenam, volume ekspor hasil perikanan ke Belanda merupakan yang terbesar pada tahun lalu, yakni 62,5 juta kg.

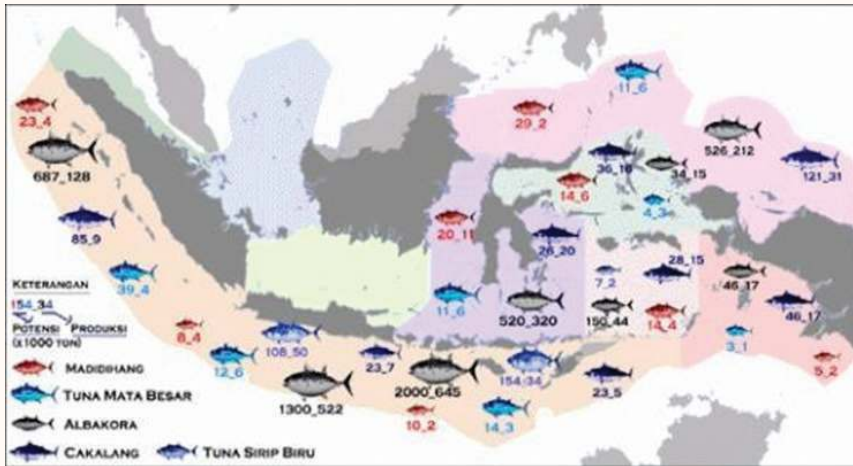
Setelah itu impor hasil perikanan dari Indonesia ke Peru tercatat sebesar US\$ 18,93 juta (4,42%). Kemudian impor hasil perikanan dari Indonesia ke Jepang dan Malaysia masing-masing sebesar US\$ 18,24 juta (4,26%) dan US\$ 15,81 juta (3,7%). Sementara itu, impor hasil perikanan dari Indonesia ke Chili senilai US\$ 14,96 juta (3,5%).

Berdasarkan komoditasnya, tepung ikan dan pelet punya nilai impor tertinggi pada tahun 2020, yakni US\$ 105,76 juta. Diikuti rajungan dan kepiting dengan nilai impor sebesar US\$ 56,04 juta. Impor makarel tercatat sebesar US\$ 35,87 juta. Impor salmon/trout dan lemak/minyak ikan masing-masing sebesar US\$ 35,35 juta dan US\$ 16,12 juta.

Indonesia juga mengimpor sarden/sardinella senilai US\$ 13,86 juta. Sementara, impor komoditas hasil perikanan lainnya sebesar US\$ 106,14 juta seperti disajikan pada gambar 1.10 (Dhini, 2021).



Aktivitas Pembelajaran 1.7

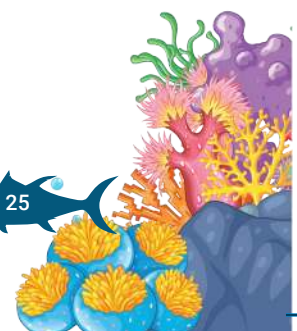


Gambar 1.10 Peta tangkapan ikan pelagis besar.

Sumber : rumahpengetahuan.web.id (2014)

Berdasarkan gambar di atas, setiap MV yang sudah terbentuk hendaknya melengkapi titik-titik pada tabel di bawah ini. Kerjakan di buku tugas kalian. Kalian dapat menganalisis jenis ikan pelagis besar yang menjadi potensi untuk setiap wilayah di WPPNRI. Kemudian berikan beberapa alasan dominasi potensi ikan tersebut di wilayah itu!

WPPNRI	Jenis SDI	Dominan
571		
572		
573		
711		
712		
713		
714		
715		
716		
717		
718		



3. Bisnis Pasca-penangkapan Ikan

Selain proses bisnis pada kegiatan penangkapan ikan di laut atau budidaya ikan, ada juga peluang bisnis pada pasca-penangkapan ikan. Peluang bisnis itu di antaranya penanganan ikan di kapal, pelabuhan, dan perusahaan.

Proses bisnis pasca-penangkapan ikan pada penanganan ikan di laut di antaranya perusahaan atau pabrik es, perusahaan gram, mesin pendingin dan sejenisnya yang masih memerlukan tenaga kerja besar. Kemudian penanganan pasca-penangkapan yang berada di pelabuhan atau di darat adalah banyaknya perusahaan pengolahan ikan baik yang bersifat *exportable* maupun lokal (gambar 1.11).



Gambar 1.11 Pengolahan ikan tuna.

Sumber: KKP News (2020)



Aktivitas Pembelajaran 1.8

Setiap kelompok MV melakukan identifikasi peluang bisnis, khususnya pasca-penangkapan ikan. Kemudian menentukan topik materi di antara beberapa topik seperti pengolahan ikan, distribusi ikan, pemasaran ikan, penanganan ikan, dan diversifikasi hasil perikanan tangkap.

Khususnya pada pengolahan ikan yang baik dan higienis dapat dicari dengan kata kunci “jenis bisnis penanganan dan pengolahan ikan”. Bisa lihat video bertema cara melakukan pengolahan ikan yang baik.



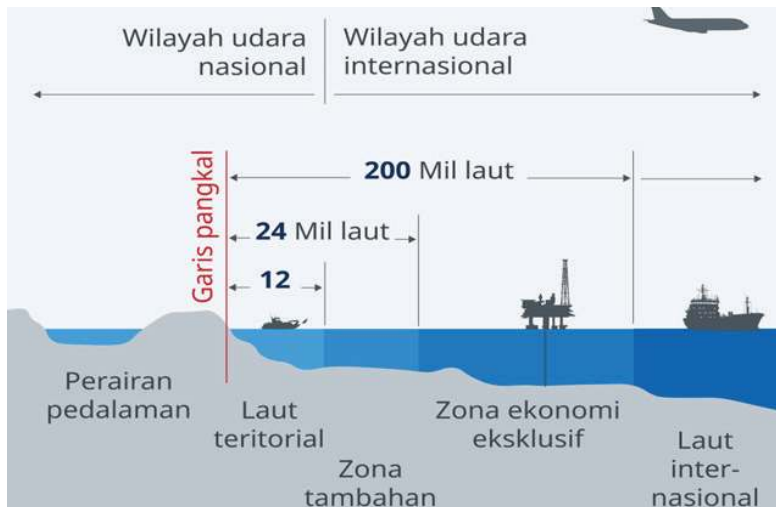
Uji Kompetensi

Kerjakan di buku tugas kalian!

1. Tuliskan fungsi dari alat K3 pada tabel di bawah ini!

No	Jenis Alat Pelindung K3	Fungsi
1	<i>Safety Helm</i>	
2	<i>Safety glasses</i>	
3	<i>Masker</i>	
4	<i>Respirator</i>	
5	<i>Face shield</i>	
6	<i>Ear Muff</i>	
7	<i>Ear Plug</i>	
8	<i>Wearpack or Coverall</i>	
9	<i>Rompi Safety</i>	
10	<i>Safety shoes</i>	
11	<i>Boots</i>	
12	<i>Safety Gloves</i>	
13	<i>Rain Coat</i>	
14	<i>Safety Life Vest</i>	
15	<i>Safety Belt</i>	
16	<i>Body Harness</i>	
17	<i>Safety APAR</i>	
18	<i>Relief System</i>	
19	<i>Physical Guard</i>	

- Buatlah identifikasi wilayah perairan sesuai dengan gambar berikut!



- Uraikan tahapan penggunaan sekoci penolong!
- Sebutkan regulasi yang berkaitan dengan perikanan dan kelautan baik nasional maupun internasional!
- Jelaskan tugas nakhoda sesuai dengan hukum maritim!
- Tuliskan WPPNRI dan wilayahnya!
- Lihat tabel di bawah ini!

Komoditas	Nilai (USD)	Volume (Kg)
Udang	1,302,330,215.54	147,164,696.07
Tuna-Cakalang-Tongkol	499,951,755.15	116,909,375.79
Cumi-Sotong-Gurita	371,250,811.57	103,408,431.77
Rajungan-Kepiting	370,144,098.01	21,577,303.70
Rumput Laut	213,461,393,.07	154,367,194.91
Komoditas Lainnya	744,948,739.91	258,538,363.17
TOTAL	3,524,087,013.25	801,965,365.40

Keterangan: *Data sementara per September 2018



Pengayaan

Jika kamu sangat tertarik dengan materi pada bab ini dan ingin mendalaminya lebih jauh, kamu boleh menyelesaikan soal yang terdapat pada tabel di bawah ini.

Komoditas	Volume (Kg)	%	Nilai (USD)	%
Cumi-Sotong-Gurita	61,702,112.34	10.35	220.534.735.44	9.16
Rajungin-Kepiting	12,848,285.96	2.16	178,534,074.35	7.42
Rumput Laut	82,573,383.18	13.85	130,448,591.03	5.42
Tuna-Cakalang-Tongkol	91,405,337.17	15.33	338,318,714.77	14.05
Udang	116,090,665.06	19.47	954,696,881.18	39.66
Lainnya	231,546,077.22	38.84	584,932,989.16	24.30
TOTAL	596,165,079.96		2,407,465,985.93	

Sumber Data: BPS, Juli 2022 (Angka Sementara Juni 2022)

Bagi kamu yang suka dengan materi ini, tentukan komoditas perikanan yang mungkin dapat menambahkan peluang-peluang bisnisnya berdasarkan tabel di atas.



Refleksi

Silakan kalian refleksikan hasil kegiatan pembelajaran yang sudah kamu tempuh pada bab ini. Beri tanda centang (v) pada pilihan setuju atau tidak setuju yang sesuai dengan pemahamanmu! Kemudian isi bukti yang dapat kamu berikan! Kerjakan di buku tugas kalian!

No	Komoditas	Setuju	Tidak Setuju	Bukti
1	Saya dapat menjelaskan jenis-jenis alat keselamatan di kapal dan fungsinya.			
2	Saya dapat menggunakan salah satu alat keselamatan di kapal dengan benar dan bertahap.			
3	Saya dapat menjelaskan syarat untuk bekerja di kapal ikan dalam dan luar negeri.			
4	Saya dapat memberikan contoh konkret tentang tugas jabatan nakhoda di atas kapal menurut hukum maritim.			
5	Saya dapat menguraikan beberapa regulasi secara internasional yang mendukung kemaritiman dan perikanan.			
6	Saya dapat menyebutkan beberapa bisnis perikanan secara global.			
7	Saya dapat memberikan analisis trend perkembangan bisnis perikanan tangkap di Indonesia.			
8	Saya dapat menjelaskan bisnis perikanan tangkap pasca-penangkapan ikannya.			
9	Saya dapat menjelaskan persyaratan sertifikat keahlian yang dibutuhkan untuk bekerja di kapal perikanan tangkap			
10	Saya dapat memberikan alasan terjadinya fluktuasi pada bisnis sektor perikanan tangkap yang ada di Indonesia			

Jadi kesimpulan menurut saya

Rencana tindak lanjut, saya akan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Rio Rokmani dan Asrofi

ISBN: 978-623-194-566-2 (PDF)

BAB 2

Perkembangan Teknologi dan Isu-Isu Global Nautika Kapal Penangkapan Ikan

Apakah kalian pernah melihat kejadian pencurian ikan oleh kapal asing dan pencemaran laut yang merupakan pelanggaran dari hukum laut internasional?



Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini kalian diharapkan memahami perkembangan teknologi penangkapan ikan dan isu-isu global pada pelayaran kapal penangkap ikan.

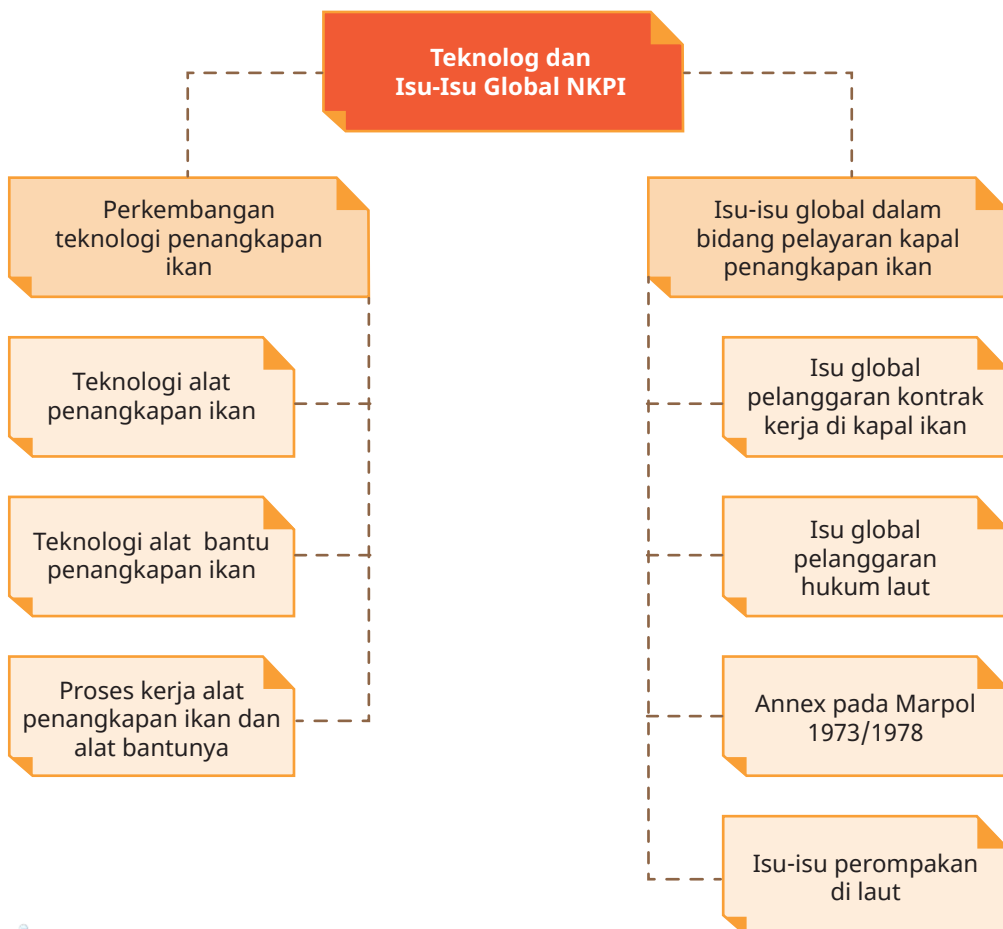


Kata Kunci

Teknologi, penangkapan, isu global, pelayaran, kapal penangkap ikan.



Peta Konsep





Mengamati Gambar

Amatilah gambar berikut!



Dampak pencemaran laut

Sumber: Phys.org (2015)

Bab ini akan membahas proses perkembangan teknologi dan dampaknya terhadap bisnis atau usaha penangkapan ikan. Konsekuensi meningkatnya teknologi yang sedang berkembang seharusnya dapat meminimalisasi beberapa isu global yang terjadi pada bidang kemaritiman, khususnya pada pelayaran kapal penangkap ikan.

Sejalan dengan kemajuan teknologi bidang kemaritiman, khususnya teknologi penangkapan ikan, banyak isu negatif yang sering terjadi pada pelayaran kapal di laut. Ada isu pencemaran lingkungan laut yang terjadi karena sampah yang dibuang ke laut. Ada isu perompakan yang sering terjadi di perairan sekitar selat Malaka.

Apakah kalian sudah pernah melihat teknologi penangkapan ikan dan isu-isu global yang disinggung di atas? Centang pada salah satu kolom (sudah tahu atau belum tahu) terkait pernyataan berikut! Kerjakan di buku tugasmu!

No.	Teknologi dan Isu Global Penangkapan Ikan	Tahu	
		Sudah	Belum
1	Teknologi penangkapan ikan		
2	Teknologi alat bantu penangkapan ikan		
3	Pelanggaran tumpahan minyak kapal		
4	Penangkapan kapal ikan asing sering terjadi di perairan Indonesia		
5	Pencurian ikan oleh kapal-kapal asing		



Materi dan Aktivitas Pembelajaran

A. Perkembangan Teknologi dalam Penangkapan Ikan

Perkembangan teknologi pada bidang penangkapan ikan terdiri dari dua bagian, yaitu teknologi pelayaran (*seamen ship*) dan teknologi penangkapan ikan (*fishing ship*). Perkembangan teknologi yang semakin pesat terutama terjadi pada bagian *seamen ship*. Pada bagian ini muncul alat navigasi modern seperti radar, GPS, Echosounder, *Fish finder*, RDF, sonar, GMDSS, dan AIS (Gambar 2.1).



Gambar 2.1 Tata letak alat navigasi di anjungan kapal.

Sumber: Pigsels (2021)

Adapun perkembangan teknologi pada bagian *fishing ship* masih beberapa saja yang muncul. Ada alat bantu penangkapan ikan yang berfungsi menambah hasil tangkapan ikan. Ada juga alat yang berfungsi mengumpulkan ikan-ikan pada suatu tempat tertentu. Sebagai contoh, alat penarik pada *longline* yaitu *line hauler* dan sejenisnya. Contoh berikutnya, alat bantu pengumpul ikan di antaranya rumpon atau *fish aggregating device's* (FAD's) dan *fish appartement*.

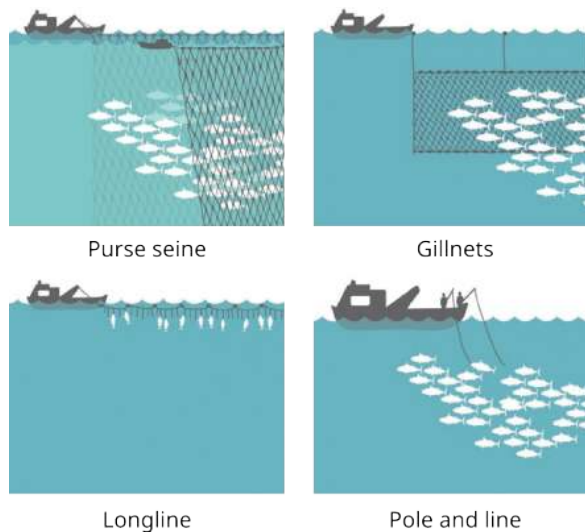
1. Teknologi Alat Penangkapan Ikan

Penangkapan ikan yang bersifat dinamis sangat membutuhkan teknologi peralatan yang canggih untuk dapat meningkatkan hasil tangkapan ikannya. Pada dasarnya penangkapan ikan yang dilakukan di laut, khususnya, harus berbasis pada kelestarian ekosistem laut dalam menunjang sumber daya ikan yang berkelanjutan (*sustainable*). Karena itu, semua modifikasi peralatan teknologi canggih mengutamakan kelestarian lingkungan laut yang dapat dimanfaatkan hingga anak cucu kelak.





Beberapa teknologi penangkapan ikan, khususnya pada aspek *fishing ship*, memberikan tingkat selektivitas yang tinggi. Tujuannya agar alat penangkapan ikan tersebut termasuk dalam alat tangkap yang ramah lingkungan. Sebagai contoh, alat tangkap *longline* yang beroperasi di laut lepas memberikan tingkat selektivitas yang tinggi. Alat ini sama dengan alat tangkap *pole and line* atau *huhate* yang juga termasuk alat tangkap ikan yang ramah lingkungan jika dilakukan penangkapan jenis ikan cakalang dan tongkol. Selain itu, ada pula alat tangkap *purse seine* dan *gillnet* di mana ikan yang ditangkap sesuai dengan izin (zona) dan tentunya besaran dari ukuran mata jaring (Gambar 2.2).



Gambar 2.2 Jenis-jenis teknologi penangkapan ikan.

Sumber: iss-foundation.org (2020)

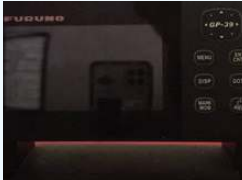
Perkembangan teknologi pada bidang penangkapan ikan terdiri atas dua bagian, yaitu teknologi pelayarannya atau *seamen ship* dan teknologi penangkapan ikannya atau *fishing ship*.

a. *Seamen Ship*

Perkembangan pada bagian *seamen ship* terjadi pada alat-alat navigasi konvensional menjadi alat navigasi elektronik yang dapat membantu kelancaran pelayaran secara elektronik. Selain itu, juga sekaligus akan mempermudah kegiatan proses usaha penangkapan ikan (BPPP, 2016) seperti yang disajikan pada tabel 2.1.

Penggunaan alat navigasi modern tersebut dapat meminimilasi kecelakaan. Selain itu, juga dapat menjadikan pelayaran kapal semakin efektif dan efisien apabila digunakan sesuai dengan prosedur di *manual book* alat tersebut.

Tabel 2.1 Perkembangan Jenis Alat Navigasi Elektronik.

No.	Nama Alat	Fungsi
1		Radar (radio detection and range) berfungsi untuk pendeteksi jarak dan haluan. Sumber: Rio Rokmani (2022)
2		Global positioning system (GPS) berfungsi untuk mengetahui posisi, kecepatan trek pelayaran, haluan kapal. Sumber: Rio Rokmani (2022)
4		Echo sounder berfungsi untuk mengetahui kedalaman perairan. Sumber: Rio Rokmani (2022)
5		Fish finder berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya ikan diperairan. Sumber: Rio Rokmani (2022)
6		ARPA (automatic radar plotting aid) merupakan radar otomatis yang berfungsi untuk plot posisi kapal. Sumber: Rio Rokmani (2022)
7		GMDSS (global maritime distress safety system) merupakan jenis peralatan dan protokol komunikasi yang digunakan untuk meningkatkan keselamatan dan mempermudah pertolongan bagi kapal yang mengalami bencana. Sumber: Rio Rokmani (2022)

b. Fishing Ship

Perkembangan teknologi penangkapan ikan selanjutnya berada pada bagian *fishing ship*, yaitu pada peralatan penangkapan ikannya. Sebagai contoh,



alat penangkapan ikan *purse seine* dahulu skalanya kecil dengan metode penangkapan masih manual menggunakan tenaga manusia (ABK). Sekarang telah mengalami perkembangan teknologi alat tangkapnya yang modern dengan skala industri dengan didominasi oleh alat-alat berteknologi modern seperti *puretic power block*.

Selanjutnya perkembangan teknologi pada konstruksi alat tangkap itu sendiri yang berubah menjadi lebih efisien. Bagian-bagian alat tangkap tersebut tergantung pada tujuan penangkapan ikannya. Jika alat tangkap ikan terbuat dari jaring, maka proses pengembangan terjadi pada ukuran mata jaring, pelampung, pemberat, dan tali-talinya. Sedangkan pada alat tangkap yang berbahan tali (*line*), bagian-bagian alat tangkap mengalami proses pengembangan ke arah yang lebih efektif. Biasanya pada ukuran tali dan bahannya, kemudian ukuran mata pancingnya.



Gambar 2.3 Teknologi modern alat penangkapan ikan.

Sumber: pxhere.com



Aktivitas Pembelajaran 2.1

Kalian dapat melakukan penerapan perkembangan teknologi *seamen ship* pada alat-alat navigasi di kapal. Kemudian lakukan analisis kelebihan dan kekurangannya.

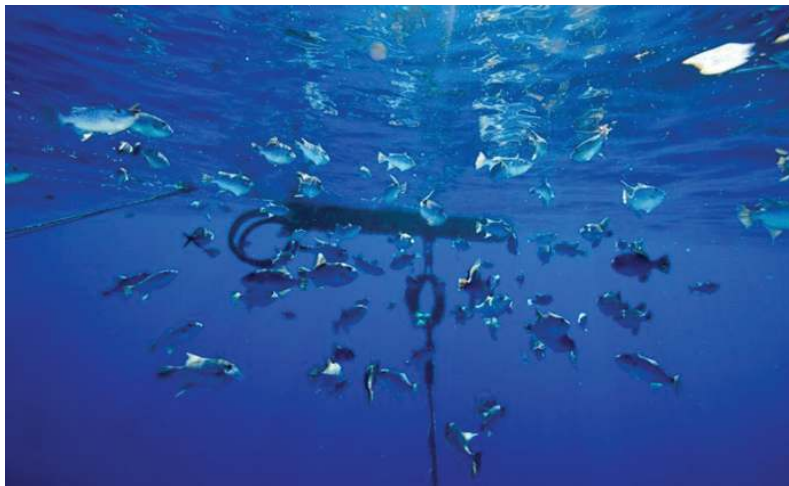
Selanjutnya diskusikan materi tersebut dengan setiap kelompok yang dibagi menjadi lima kelompok MV (*motor vessel*) yang dinakhodai oleh kapten dan jabatan perwira lainnya. Untuk menambah materi, kalian dapat *searching* dengan kata kunci “alat-alat navigasi di kapal”.

Selanjutnya setiap MV berdiskusi dalam kelompoknya dengan materi pengenalan alat-alat navigasi di anjungan kapal *tanker*. Setelah berdiskusi, setiap kelompok membuat resume materi yang akan dipresentasikan di depan kelas.

2. Teknologi Alat Bantu Penangkapan Ikan

Pada subbab ini akan dijelaskan beberapa alat bantu penangkapan ikan sebagai salah satu unsur pengembangan teknologi dalam penangkapan ikan di laut. Ikan yang hidupnya bergerombol (*schooling*) dan berpindah setiap saat, maka faktor dinamis dari ikan tersebut sangat tinggi sehingga akan sulit untuk ditangkap oleh nelayan.

Dalam rangka mengubah karakteristik ikan tersebut supaya statis atau tidak dinamis maka diperlukan alat tertentu yang akan memberikan fasilitas supaya gerombolan ikan dapat berkumpul pada suatu perairan tertentu (Gambar 2.4).



Gambar 2.4 Gerombolan ikan berada di sekitar rumpon.

Sumber: Ambari (2017)

Selain perkembangan pada teknologi alat-alat navigasi dan penangkapan ikan, ada pula pengembangan teknologi pada alat bantu penangkapan ikan dari yang konvensional menjadi modern. Teknologi tersebut berdampak pada tingkat efektivitas dalam penangkapan ikan dan mampu meningkatkan jumlah hasil tangkapan ikannya.

Pada subbab ini akan dijelaskan beberapa alat bantu penangkapan ikan, seperti rumpon dan lampu sesuai Permen KP No. 18/2022. Alat bantu penangkapan ikan adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan ikan dalam kegiatan penangkapan ikan.

Rumpon menggunakan berbagai bentuk dan jenis pemikat (atraktor) dari benda padat yang berfungsi untuk memikat ikan agar berkumpul. Jadi, rumpon dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penangkapan ikan.

Alat bantu penangkapan ikan jenis rumpon (gambar 2.5) merupakan perkembangan teknologi yang banyak digunakan oleh para nelayan dalam

Secara umum *fish apartment* yang dipasang secara nyata di perairan dapat memberikan fungsi sebagai pengumpul ikan karena bertambahnya bangunan dasar atau topografi. *Fish apartment* atau terumbu karang buatan memiliki fungsi yang hampir sama seperti terumbu karang, sehingga dapat menarik dan mengumpulkan ikan dan kehidupan laut lainnya secara statis sementara. Tempat tersebut menjadi tempat berlindung dan sumber makanan tambahan dengan substrat yang luas. Bertambahnya daya dukung lingkungan telah memberikan kemungkinan bertambahnya biomassa ikan-ikan setempat. Semakin banyak ikan yang berkumpul, maka peningkatan jumlah hasil tangkapan bertambah karena bertambahnya jumlah jenis ikan (Sutarto, 2000).

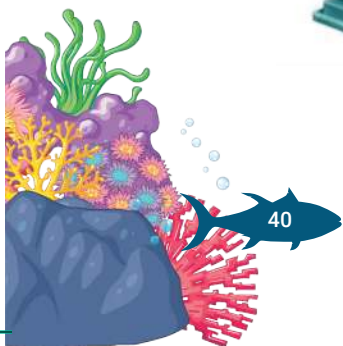
Salah satu alat bantu penangkapan ikan pada alat tangkap *longline* adalah *line hauler* (gambar 2.7). *Line hauler* merupakan salah satu alat bantu penarik tali utama (*main line*) pada saat *hauling* alat tangkap tersebut. Keberadaan alat ini mutlak diperlukan, karena tali yang diturunkan di perairan tidak memungkinkan untuk ditarik manual menggunakan tangan biasa dari para ABK. Selain berat dari gaya beban dan gaya tarikan dari seluruh rangkaian, alat tangkap *longline* juga akan memerlukan waktu yang lama karena panjangnya *main line* sehingga dianggap tidak efisien.

Line hauler pada umumnya digerakkan dengan tenaga elektro hidrolik. Alat ini dilengkapi dengan tuas pengatur kecepatan tarikannya agar memudahkan penanganan penarikan tali utama pada saat *hauling*, terutama saat menaikkan ikan hasil tangkapan atau saat terjadi kekusutan tali. Secara umum alat bantu *line hauler* biasanya ditempatkan di geladak kerja *hauling* (*hauling working space*) di lambung kanan atau kiri kapal. Kekuatan tarik dari *line hauler* disesuaikan dengan ukuran besar kecilnya kapal (Suwardiyono dan Nuryadi Sadono, 2004 dalam Togaikan 2021).



Gambar 2.7 *Line hauler* sebagai alat bantu penangkapan *longline*

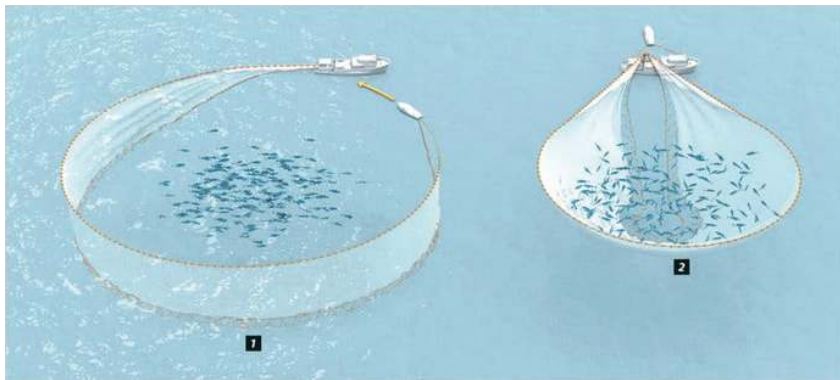
Sumber: Togaikan (2021)





Pengembangan teknologi selalu berubah ke arah yang lebih efektif dan efisien lagi. Hal ini ditunjukkan dengan alat bantu penangkapan ikan pada alat tangkap *purse seine*. Alat ini menggunakan *speed boat* untuk membawa tali selempar. Kemudian *speed boat* berputar mengelilingi gerombolan ikan tuna atau ikan pelagis besar lainnya.

Alat tangkap *purse seine* yang menangkap ikan-ikan pelagis kecil biasanya menggunakan seorang “pecilen”. “Pecilen” adalah seorang ABK yang bertugas membawa tali selempar untuk mendekati rumpon yang akan dikelilingi oleh jaring. Contohnya, *purse seine* yang beroperasi di sepanjang Laut Jawa

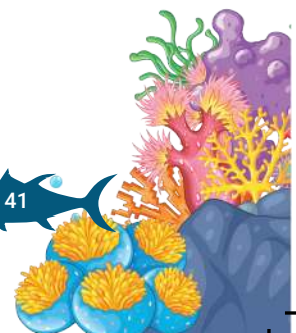


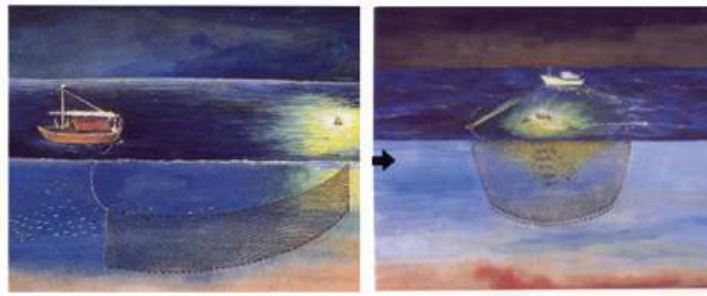
Gambar 2.8 Pengoperasian *purse seine* dengan alat bantu perahu.

Sumber: Greenberg (2010))

Perkembangan teknologi mengubah tugas “pecilen” yang berasal dari ABK diganti dengan menggunakan *speed boats* untuk mengelilingi ikan tuna pada saat *setting* dilakukan. Penggunaan alat bantu *speed boats* tersebut dapat meminimalisasi ikan tuna untuk melakukan pelarian diri (*escape*) ke arah bawah dan samping jaring. Pasalnya, penarikan tali selempar sangat cepat dengan mesin hidrolik di kapal (gambar 2.8).

Perkembangan teknologi penangkapan ikan mempermudah untuk mengumpulkan (*attractor*) ikan dengan menggunakan rumpon dan lampu (fototaksis). Rumpon berguna sebagai tempat berkumpulnya ikan dalam mencari makan, berlindung, dan lain-lain. Sedangkan lampu atau cahaya digunakan pada malam hari untuk menarik ikan serta mendekat ke arah cahaya (gambar 2.9).





Lampu Pada Gill Nett

Lampu Pada Purse seine



Gabungan Lampu dan Rumpon

Gambar 2.9 Penggunaan *light fishing* pada penangkapan ikan.

Sumber: Putri (2019)



Aktivitas Pembelajaran 2.2

Perhatikan tabel di bawah ini!

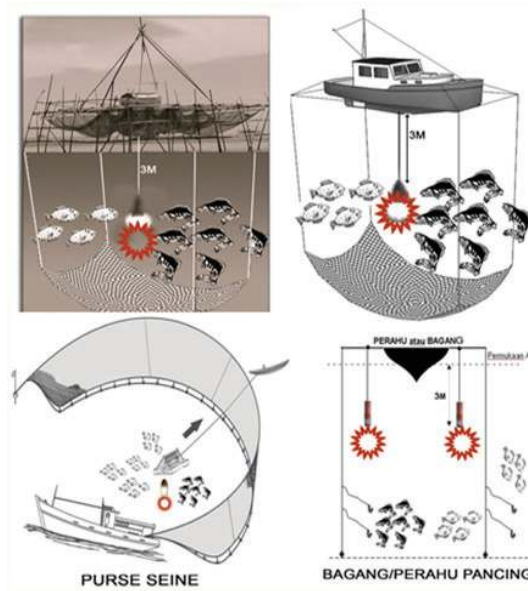
No	Jenis Alat Bantu Penangkapan Ikan	Tahu			
		Purse Seine	Long Line	Gill Nets	Lainnya
1					
2					
3					
4					
5					

Kalian perhatikan tabel di atas! Setiap kelompok MV dapat melakukan identifikasi alat bantu penangkapan ikan apa yang dapat digunakan pada jenis alat tangkap ikannya. Berikan alasannya! Kemudian hasil analisis dipresentasikan di depan kelas.





3. Proses Kerja Alat Bantu Penangkap Ikan



Gambar 2.10 Lampu sebagai alat bantu pengumpul ikan.

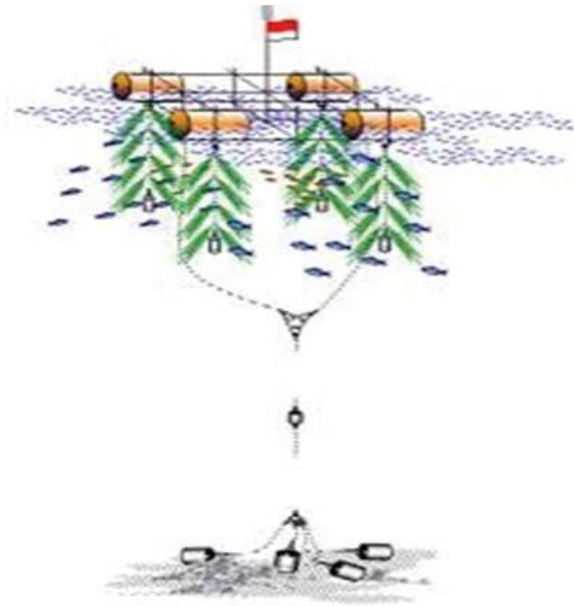
Sumber: trijayasantika.com

Berdasarkan gambar 2.10 di atas, cahaya lampu digunakan untuk membantu mengumpulkan ikan. Ketika ikan mendekat maka akan mudah ditangkap. Hal ini terjadi karena fototaksis positif. Artinya, ikan makan plankton atau ikan kecil. Sementara itu, ikan besar bertindak sebagai predator (fototaksis negatif).

Penangkapan ikan menggunakan rumpon dan cahaya sering dipadukan atau dilakukan secara bersamaan. Hal ini dimaksudkan agar ikan tetap berkumpul saat pengoperasian alat penangkapan ikan.

Pada dasarnya ikan bersifat fototaksis, yakni senang terhadap cahaya. Jadi, lampu menjadi alat bantu penangkapan ikan untuk saat ini walaupun belum masif. Akan tetapi, alat ini merupakan salah satu hasil perkembangan teknologi yang dikembangkan secara ilmiah untuk dapat membantu nelayan dalam meningkatkan jumlah hasil tangkapan ikannya.

Selain lampu sebagai alat bantu penangkapan ikan, masih ada alat bantu penangkapan ikan lainnya, yaitu rumpon (*fish aggregating device's/FAD's*) seperti disajikan pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 Alat bantu penangkapan ikan (rumpon).

Sumber: Zaelani (2016)

Perkembangan teknologi akan berdampak pada tingkat efisiensi dan efektivitas dari alat tersebut. Teknologi dalam bidang penangkapan ikan juga selalu berkembang karena ikan yang akan ditangkap bersifat dinamis, yaitu selalu berpindah-pindah dari satu tempat ke tempat lainnya. Oleh karena itu, sangat diperlukan suatu alat yang dapat membantu ikan-ikan itu berkumpul pada tempat tertentu. Alat yang merupakan salah satu teknologi alternatif itu adalah rumpon.

Menurut Direktorat Jenderal Perikanan (1995), ada beberapa keuntungan dalam penggunaan rumpon. Pertama, memudahkan pencarian gerombolan ikan. Kedua, biaya eksploitasi dapat dikurangi. Ketiga, dapat dimanfaatkan oleh nelayan kecil.

Adapun beberapa fungsi rumpon sebagai alat bantu penangkapan ikan adalah sebagai berikut.

- Tempat berkumpulnya ikan.
- Tempat daerah penangkap ikan.
- Tempat mencari makan bagi ikan.
- Tempat berlindung ikan tertentu dari serangan ikan predator.
- Tempat untuk memijah bagi ikan.
- Tempat berkumpulnya ikan-ikan kecil dan plankton. Ikan dan plankton tersebut merupakan sumber makanan (*food chain*) bagi ikan besar. Dengan demikian nelayan dapat dengan mudah untuk menangkapnya.



Sedangkan manfaat rumpon adalah sebagai berikut.

- Memudahkan nelayan untuk menemukan tempat gerombolan ikan. Kemudian nelayan mengoperasikan alat tangkapnya.
- Mencegah terjadinya *destructive fishing* seperti penggunaan bahan peledak dan bahan kimia/beracun.
- Meningkatkan produksi hasil tangkapan ikan dan tingkat produktivitas nelayan.
- Efisiensi waktu dan menghemat bahan bakar

Selanjutnya ciri-ciri visual dari keberadaan gerombolan ikan di laut yang khas adalah sebagai berikut.

- Banyaknya buih-buih atau gelembung udara di permukaan air laut.
- Warna air akan terlihat lebih gelap dibandingkan dengan warna air di sekitarnya karena banyak ikan yang bergerombol.
- Adanya burung yang beterbangan di atas permukaan laut.
- Adanya gelondong-gelondong kayu yang hanyut di permukaan laut.
- Adanya kelompok ikan lumba-lumba di permukaan laut tempat banyak ikan yang bergerombol.
- Adanya kilauan cahaya di air (sisik ikan).



Aktivitas Pembelajaran 2.3

Perhatikan tabel di bawah ini!

No	Jenis Alat Bantu Penangkapan Ikan	Komponen dan Fungsinya
1		
2		
3		
4		
5		

Kalian perhatikan tabel di atas! Setiap kelompok MV dapat melakukan identifikasi jenis-jenis alat bantu penangkapan ikan dan menyebutkan komponen serta fungsinya. Jelaskan proses kerja masing-masing alat bantu penangkapan ikan tersebut! Kemudian hasil diskusi kelompok dipresentasikan di depan kelas!

B. Isu-Isu Global Bidang Pelayaran Kapal Penangkapan Ikan

Beberapa isu yang sering muncul pada bidang pelayaran kapal penangkapan ikan secara skala prioritas adalah masalah pelanggaran kesejahteraan ABK, khususnya yang bekerja di kapal ikan asing. Kemudian pencemaran lingkungan laut yang dapat merusak ekosistem perikanan. Setelah itu kejadian perompakan di dalam dan luar negeri.

1. Isu Global Pelanggaran Kontrak Kerja di Kapal Ikan

Salah satu isu yang paling sering kita dengar adalah adanya pelanggaran ketenagakerjaan. Isu yang sering dilaporkan adalah gaji yang tidak dibayar, masalah jaminan sosial, dan penelantaran ABK.

Sekitar 100 orang awak kapal perikanan yang bekerja di kapal domestik menjadi korban pelanggaran tentang gaji yang harus diterima oleh para ABK tersebut. Solusi yang menjadi pilihan pencegahan adalah dengan melakukan inspeksi bersama terhadap kondisi awak kapal perikanan (maritimnews, 2022).



Gambar 2.12 Kapal penangkap ikan asing.

Sumber: Maritimnews (2022)

Begitu juga pelanggaran yang terjadi pada kru di kapal asing. Salah satu lembaga *Destructive Fishing Watch* (DFW) Indonesia sering menerima beberapa pengaduan dari ABK kapal ikan yang bekerja di luar negeri. Contohnya adalah pengaduan sebanyak tiga orang WNI awak kapal ikan asing atau ABK WNI yang sudah enam bulan telantar di Somalia. Ketiga WNI itu sebelumnya bekerja di kapal ikan berbendera asing. Kontraknya selama satu tahun, yaitu mulai Desember 2019 hingga Desember 2020.



Ternyata setelah berakhirnya masa kontrak ketiga ABK tersebut, agen perekrut di Indonesia dan perusahaan perikanan tempat mereka bekerja tidak memberikan kepastian tentang status kontrak yang sudah berakhir. Akibatnya, ketiga orang awak kapal perikanan tersebut telantar di salah satu pulau di Somalia.

Faktor utama terjadinya pelanggaran tersebut adalah rendahnya sistem pengawasan, perlindungan, dan kesejahteraan. Banyak diskriminasi hak asasi manusia dan gaji yang tidak sesuai dengan beratnya pekerjaan ABK di kapal penangkap ikan berbendera asing. Sebagian besar isi perjanjian kerja laut (PKL) memberatkan pihak ABK. Jam kerja yang tidak diatur dalam PKL dapat mengakibatkan pemanfaatan kesewenang-wenangan pihak majikan/owner/kapten di atas kapal dalam mempekerjakan para ABK.

Selain itu, dalam PKL hanya tertulis jumlah gaji pokok dan sistem pembayaran gaji saja. Namun tidak dicantumkan berapa upah bonus ketika ABK memiliki tugas khusus (jabatan) di atas kapal ikan tersebut.

Oleh karena itu, solusi dari pemerintah dan perusahaan pengirim ABK agar lebih baik lagi adalah mencantumkan jam kerja dan upah lembur pada PKL sesuai dengan ketentuan dari Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 2000 tentang Kepelautan pada Bagian Keempat mengenai “Kesejahteraan Awak Kapal” (Syafei, 2022).

Perlu diketahui bahwa Pekerjaan di atas kapal penangkap ikan memiliki karakteristik pekerjaan bersifat “kotor (*dirty*)”, “membahayakan (*dangerous*)” dan “sulit (*difficult*)”, yang biasa disebut 3D. Untuk mengisi pekerjaan tersebut diperlukan awak kapal yang memenuhi keahlian dalam keselamatan (*safety*), navigasi (*navigation*), permesinan kapal (*ship machineries*), pengoperasian radio komunikasi (*radio communication operation*), pengoperasian kapal (*ship operation*) penangkapan ikan (*fishing*), dan penanganan, penyimpanan, dan bongkar muat ikan hasil tangkapan (*handling and stowage of catch*) guna memperkecil tingkat kecelakaan dan kesulitan dalam setiap kegiatan di atas kapal penangkap ikan.

International Maritime Organisation (IMO) telah mengadopsi standar pelatihan, sertifikasi dan dinas jaga kapal bagi awak kapal penangkap ikan tahun 1995 yang dikenal dengan *Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel* (STCW-F) 1995 melalui Konferensi Internasional yang diadakan di London dari tanggal 26 Juni – 7 Juli 1995. Konvensi ini lahir sebagai bentuk keinginan bersama negara – negara yang telah meratifikasi STCW-1978 untuk meningkatkan keselamatan jiwa dan harta benda di laut serta perlindungan lingkungan laut dengan menetapkan melalui kesepakatan bersama standar–standar internasional pelatihan, sertifikasi dan tugas jaga bagi awak yang bertugas di atas kapal penangkap ikan.



STCW-F 1995 telah diberlakukan secara internasional sejak 29 September 2012. Sampai bulan Juni 2017, STCW-F 1995 telah diratifikasi oleh 20 negara, yakni Kanada, Kongo, Denmark, Islandia, Kiribati, Latvia, Lithuania, Mauritania, Moroko, Namibia, Norwegia, Palau, Polandia, Portugal, Rusia, Saint Lucia, Sierra Leone, Spanyol, Syria, dan Ukraina. Di satu sisi Indonesia telah menjadi anggota IMO sejak tanggal 18 Januari 1961 dan menjadi anggota Dewan IMO (*IMO Council*) sejak tahun 1973. Sebagai anggota Dewan, Indonesia memiliki kewajiban untuk memberi kontribusi dalam penerapan konvensi – konvensi IMO yang telah berlaku secara internasional. Di sisi lain, menurut ketentuan dalam STCW-F 1995, negara yang sudah meratifikasi konvensi ini, tidak dapat mengakui sertifikat keahlian dan sertifikat keterampilan awak kapal penangkap ikan dari negara yang belum meratifikasi. Konsekuensinya apabila Indonesia tidak meratifikasi konvensi ini, maka awak kapal penangkap ikan Indonesia tidak dapat bekerja di atas kapal penangkap ikan pada negara yang telah meratifikasi STCW-F 1995.

Untuk meningkatkan kualitas awak kapal penangkap ikan yang bekerja di dalam negeri maupun awak kapal penangkap ikan yang akan bekerja di kapal-kapal luar negeri, diperlukan lembaga pendidikan dan/atau pelatihan yang mampu menghasilkan lulusan yang berstandar dan diakui secara internasional. Dengan mempertimbangkan hal tersebut dan mengingat strategisnya permasalahan yang terkait awak kapal penangkap ikan, maka pengesahan *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel*, 1995 (Konvensi Internasional tentang Standar Pelatihan, Sertifikasi dan Tugas Jaga Bagi Awak Kapal Penangkap Ikan 1995) dan pemerintah Indonesia telah meratifikasi konvensi STCW-F dimaksud melalui Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2019 tentang Pengesahan *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel*, 1995 (Konvensi Internasional tentang Standar Pelatihan, Sertifikasi, dan Dinas Jaga bagi Awak Kapal Penangkap Ikan, 1995) (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 64). Dan dengan telah diratifikasinya konvensi dimaksud diharapkan kepada seluruh pemegang sertifikat keahlian awak kapal perikanan dapat diakui baik di dalam maupun diluar negeri, serta memiliki nilai tawar lebih tinggi bila dibandingkan dengan sebelum kita lakukan ratifikasi konvensi dimaksud..



Aktivitas Pembelajaran 2.4

Setiap kelompok MV yang sudah dibagi sesuai dengan aktivitas sebelumnya dapat mengidentifikasi beberapa kasus yang dapat kalian *searching* dengan kata kunci “pelanggaran kontrak kerja di kapal ikan dalam dan luar negeri”. Jelaskan apa saja penyebab kejadian tersebut dan berikan solusi yang terbaik menurut kelompok kalian. Selanjutnya presentasikan di depan kelas kalian.





2. Isu-Isu Global Pelanggaran Hukum Laut

Pelanggaran yang terjadi di kapal ikan asing sering terjadi khususnya pada kapal-kapal ikan asing. Hal ini memberikan indikasi bahwa proses perekrutan tenaga kerja Indonesia memerlukan perhatian yang khusus dari pemerintah sehingga dapat menurunkan jumlah kejadian yang merugikan bangsa Indonesia.

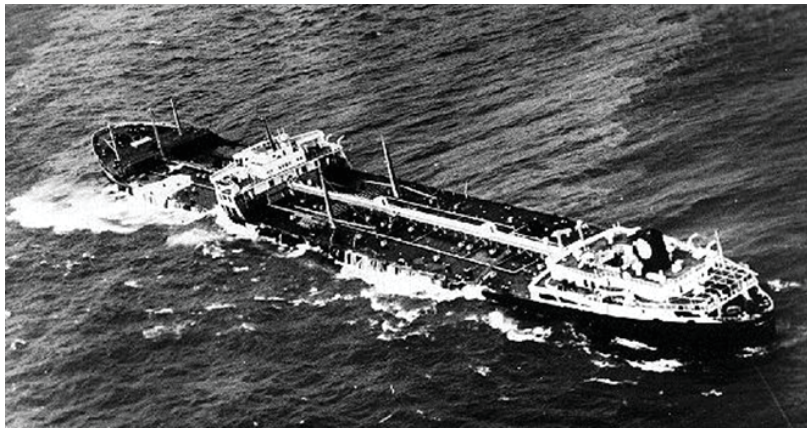
Selain pelanggaran pada kontrak kerja antara ABK dan perusahaan, ada juga isu pelanggaran pada hukum laut yang sudah ada. Sebagai contoh, pelanggaran hak asasi manusia atau HAM yang terjadi pada ABK WNI yang bekerja di kapal ikan asing. Para ABK WNI telah direnggut kebebasannya, bekerja dengan kondisi tidak layak, hak atas hidupnya direnggut. Ada juga pelanggaran umum yang terjadi, yakni sistem gaji yang tidak sesuai dan jarang dibayarkan serta jam kerja berlebihan.



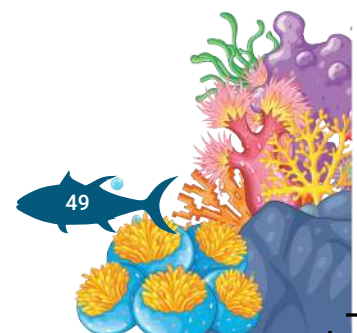
Aktivitas Pembelajaran 2.5

Setiap kelompok MV yang dinakhodai oleh seorang kapten dan perwiranya dapat melakukan analisis terhadap materi ini dengan melakukan *searching* dengan kata kunci “pelanggaran hukum laut bagi para pelaut”. Setiap kelompok berdiskusi dan menganalisis kejadian dalam video tersebut. Jelaskan faktor-faktor penyebab dan solusi terbaik apa yang dapat diberikan untuk perubahan tersebut. Kemudian hasil diskusi presentasikan di depan kelas.

3. Annex pada Marpol 73/78



(a)





(b)

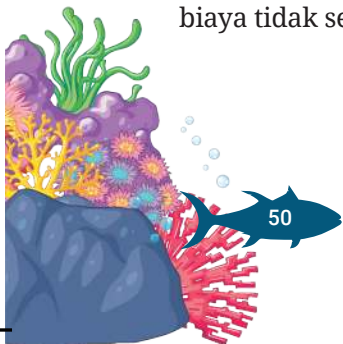
Gambar 2.13 Supertanker Torrey Canyon menabrak karang. (a) saat-saat kapal *tanker* belum terbelah dan (b) saat-saat kapal *tanker* sudah terbelah.

Sumber: Helstonhistory.co.uk (2015)

Media Infonesia dalam situs berita daringnya tertanggal 18 Maret 2016 menyebutkan bahwa pada tahun 1967 terjadi pencemaran terbesar ketika kapal *supertanker* TORREY CANYON kandas di pantai selatan Inggris dan menumpahkan 35 juta *gallons crude oil*. Kejadian itu telah mengubah pandangan masyarakat internasional. Sejak saat itu mulai dipikirkan pencegahan pencemarannya secara serius dan bersama-sama.

Kronologisnya, suatu hari sebuah kapal supertanker Torrey Canyon menabrak karang yang terletak di antara daratan *Lands End* dan Kepulauan Scilly, Britania Raya pada tanggal 18 Maret 1967. Muatan minyaknya mengalami kebocoran sehingga mengotori laut. Tanker sepanjang 297 meter yang mengangkut 100 ribu ton minyak mentah itu menabrak karang Pollard di bukit karang Steven Stones. Lautan minyak yang terbentuk diyakini menjadi bentangan minyak terluas yang pernah mengancam garis Pantai West Country, Pantai Cornwall, Devon, dan Dorsel tercemar minyak.

Minyak menjalar ke mana-mana dan, yang terburuk, limpahan minyak meluas hingga sejauh 113 km dari pantai. Tumpahan minyak betul-betul telah mencemari daerah sekitar pantai dan ekosistemnya. Dampak ekstremnya lebih dari 20 ribu burung pantai terkontaminasi minyak. Peristiwa itu merupakan masalah terbesar yang pernah dihadapi Britania Raya saat itu dan menghabiskan biaya tidak sedikit, yaitu sekitar 500 ribu pounds.





Dampak langsung dari akibat pencemaran di laut, terutama akibat tumpahan minyak muatan kapal, adalah ekosistem dan keberlangsungan hidup dari biota lautnya. Ikan-ikan sebagai biota paling dominan untuk ditangkap oleh nelayan menjadi korban kematian yang mengerikan dan memutus mata rantai kehidupan di laut. Sebagai contoh, kematian massal ikan-ikan yang terjadi di perairan Brasil (gambar 2.14).

Setelah itu lahir konvensi internasional untuk pencegahan polusi dari kapal (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships) pada tahun 1973. Konvensi ini disempurnakan menjadi Tanker Safety and Pollution Prevention Protocol tahun 1978. Konvensi ini dikenal dengan nama MARPOL 1973/1978 yang masih berlaku sampai sekarang.



Gambar 2.14 Dampak pencemaran minyak pada biota laut

MARPOL 1973/1978 memuat 6 (enam) Annexes seperti disajikan pada tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Pembagian Annex Marpol 1973/1978

No	Annex	Tentang
1	Annex I	Peraturan-peraturan untuk pencegahan pencemaran yang disebabkan minyak.
2	Annex II	Peraturan-peraturan untuk pengawasan pencemaran oleh zat-zat cair beracun dengan skala besar.
3	Annex III	Peraturan-peraturan untuk pencegahan pencemaran oleh zat-zat berbahaya.
4	Annex IV	Peraturan-peraturan untuk pencegahan pencemaran oleh kotoran dari kapal.
5	Annex V	Peraturan-peraturan untuk pencegahan pencemaran karena sampah-sampah dari kapal.
6	Annex V	Peraturan-peraturan untuk pencegahan pencemaran udara dari kapal-kapal.

Berdasarkan tabel 2.2 di atas, annex I tentang peraturan-peraturan untuk pencegahan pencemaran oleh minyak merupakan sumber pencemaran utama dewasa ini. Annex 1 MARPOL 73/78 (Adi dan Kusnadaja, 2008).

Beberapa penyebab pencemaran laut antara lain berasal dari ladang minyak di bawah dasar laut baik melalui rembesan maupun kesalahan pengeboran pada operasi minyak lepas pantai. Kemudian berasal dari kecelakaan pelayaran seperti tenggelam dan tabrakan kapal-kapal tanker atau barang yang mengangkut minyak/bahan bakar. Setelah itu sisa-sisa minyak terbuang ke laut sebagai akibat dari pembersihan tangki atau pembuangan air *ballast* dan limbah pembuangan.

Secara umum tumpahan minyak ke laut dari kapal tanker/kapal lainnya dapat dibagi dalam 4 (empat) kelompok.

- 1) Pembuangan minyak yang timbul sebagai akibat dari pengoperasian kapal selama menyelenggarakan pencucian tangki.
- 2) Pembuangan air *bilge* (got) yang mengandung minyak.
- 3) Tumpahan yang berasal dari kecelakaan pelayaran seperti kandas, tenggelam, dan tabrakan.
- 4) Tumpahan minyak selama kegiatan seperti *loading*, *discharging*, atau *bunkering*.



Aktivitas Pembelajaran 2.6

Setiap kelompok MV yang sudah dibentuk seperti pada kegiatan aktivitas pembelajaran sebelumnya dapat menganalisis materi pencemaran dengan mengisi titik-titik pada tabel di bawah ini. Kemudian hasil diskusi presentasikan di depan kelas!

No.	Annex	Contoh			
		Sumber	Jenis	Cara	Lainnya
1					
2					
3					
4					
5					





4. Perompakan di Laut

Beberapa tahun yang lalu keamanan di laut merupakan salah satu isu yang menjadi perhatian dan menarik perhatian negara-negara di dunia. Negara-negara di Asia yang letak geografisnya strategis karena diapit oleh Samudra Pasifik dan Samudra Hindia merupakan jalur penting bagi pelayaran kapal-kapal di dunia. Karena itu, pelayaran di jalur Asia membutuhkan keamanan yang utama.. Khususnya, perairan Selat Malaka yang dikenal sebagai jalur pelayaran perdagangan yang ramai dilalui oleh kapal-kapal asing yang membawa minyak mentah, gas, atau barang tambang.

Isu keamanan di laut yang sering terjadi adalah perompakan dan pembajakan. Secara umum, perompakan atau pembajakan di laut ialah setiap tindakan kekerasan atau penahanan yang tidak sah, atau setiap tindakan memusnahkan terhadap orang atau barang yang dilakukan untuk tujuan pribadi oleh awak kapal atau penumpang dari suatu kapal.

Menurut Setyawantar (2005), selama ini tindak kekerasan di laut selalu diidentikkan dengan istilah pembajakan laut (*piracy*), meskipun dalam kenyataannya terdapat beberapa kasus yang merupakan tindak kejahatan perompakan di laut (*sea robbery*). Kedua istilah tersebut dapat dikatakan sama hakikatnya, dan kadang secara bersamaan digunakan untuk menyebutkan suatu peristiwa tindak kekerasan di laut. Tetapi sebenarnya kedua istilah itu mempunyai perbedaan mengenai wilayah yurisdiksi tempat terjadinya (*locus delicti*) tindak kekerasan di laut tersebut.

Pembajakan di laut mempunyai dimensi internasional karena biasanya digunakan untuk menyebutkan tindak kekerasan yang dilakukan di laut lepas. Sedangkan perompakan di laut lebih berdimensi nasional karena merupakan tindak kekerasan di laut yang dilakukan di bawah yurisdiksi suatu negara, dengan tujuan yang berbeda pula, meskipun juga dapat mencakup lingkup transnasional.

Beberapa faktor yang mendukung aksi perompakan kapal laut adalah faktor internal, faktor lingkungan, faktor pendidikan, faktor ekonomi, dan faktor penegakkan hukum. Berdasarkan faktor lingkungan dan ekonomi, terjadinya perompakan disebabkan adanya perbedaan kelas atau status sosial dan keharusan untuk tetap bertahan hidup. Para pelaku perompakan memilih untuk melawan hukum karena, menurut mereka, dengan melawan hukum mereka akan mendapatkan lebih banyak manfaat, khususnya secara ekonomi. Faktor-faktor tersebut tidak terlepas dari faktor pendidikan yang kurang, sehingga mengakibatkan rendahnya pendidikan pelaku yang mendorongnya melakukan kejahatan (estiyantara *et al*, 2021).



Tabel 2.3 Kejadian Perompakan yang Terjadi di Laut

No.	Annex	Tentang	Jenis Perompakan
1	Februari 2015	Kapal tanker KM Rebohot	Dibajak di perairan Maluku.
2	27 Mei 2014	Kapal tanker MT Orapin 04	Dibajak dalam perjalanan dari Singapura ke Pontianak.
3	25 Juni 2014	Kapal ikan berbendera Taiwan	Kapal perang TNI Angkatan Laut KRI Keris berhasil menggagalkan upaya pembajakan sebuah kapal pencari ikan berbendera Taiwan di perairan utara Lombok, NTB.
4	15 Juli 2014	Kapal tanker MT Oriental Glory	Perompakan terhadap kapal tanker yang berlayar dari Malaysia menuju Pulau Bintan.
5	4 Juli 2014	Kapal tanker MT Moresby berbendera Honduras	Perompakan kapal tanker dari Kepulauan Anambas (Indonesia).
6	21 November 2014	Kapal tanker MV New Emerald	Pembajakan kapal berbendera Panama di perairan Selat Philips.

Sumber: IMB (2015)



Aktivitas Pembelajaran 2.7

Pada kegiatan pembelajaran ini setiap kelompok MV dapat melakukan identifikasi tentang perompakan dan pembajakan kapal di laut dengan contoh-contohnya. Kalian juga dapat mencari materi tersebut melalui searching dengan kata kunci “perompakan dan pembajakan di laut”. Setelah masing-masing kelompok MV mengidentifikasi kemudian dilanjutkan membuat resume yang siap dipresentasikan di depan kelas.





Uji Kompetensi

Kerjakan di buku tugas kalian!

1. Isilah titik-titik pada tabel di bawah ini!

No	Jenis Alat	Fungsi	Kelebihan
1	ECDIS		
2	AIS		
3	GPS		
4	Radar		
5	<i>Fish finder</i>		
6	<i>Echosounder</i>		
7	<i>Lacuda</i>		
8	<i>Speedboat</i>		
9	<i>Line Hauler</i>		
10	FAD's		

2. Isilah titik-titik pada tabel di bawah ini!

No	Jenis Pelanggaran	Penyebab	Solusi
1	Pencemaran minyak di laut		
2	ABK kapal ikan asing telantar		
3	Gaji ABK tidak dibayarkan		
4	Perompakan kapal di laut		

3. Jelaskan isi annexs 1- 6 pada Marpol 73/78!
4. Buatlah tabulasi tentang kejadian-kejadian perompakan di perairan Indonesia!
5. Buatlah peta konsep tentang isu-isu global perikanan dan kelautan!



Pengayaan

Jika kalian sangat tertarik dengan materi pada bab ini dan ingin mendalaminya lebih jauh, kalian boleh melakukan *searching* dengan kata kunci “isu-isu global kemaritiman” pada mesin pencari google.



Refleksi

Mari kita merefleksikan hasil kegiatan pembelajaran yang sudah kita tempuh pada bab ini. Buat tabel seperti ini di buku tugas kalian! Kemudian centang (V) salah satu apakah kalian setuju atau tidak setuju dengan pernyataan tersebut. Kalian juga dapat menuliskan buktinya.

No	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju	Bukti
1	Saya dapat menjelaskan teknologi <i>seamen ship</i> .			
2	Saya dapat menggunakan alat navigasi yang modern di kapal.			
3	Saya dapat menjelaskan perkembangan pada <i>fishing ship</i> .			
4	Saya dapat menggunakan alat konkret perkembangan pada <i>fishing ship</i> .			
5	Saya dapat menjelaskan isu global kru kapal di luar negeri.			
6	Saya dapat memberikan contoh-contoh pelanggaran hukum laut internasional.			
7	Saya dapat menjelaskan jenis pencemaran sesuai Marpol 73/78.			
8	Saya dapat memberikan contoh pencemaran dan dampaknya terhadap ekosistem perairan.			
9	Saya dapat menjelaskan pencegahan pencemaran di laut yang akan berdampak pada biota lautnya.			
10	Saya dapat membuat tabulasi kejadian perompakan di perairan dalam dan luar negeri.			

Jadi kesimpulannya

Rencana tindak lanjut, saya akan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Rio Rokmani dan Asrofi

ISBN: 978-623-194-566-2 (PDF)

BAB 3

Technopreneurship Nautika Kapal Penangkapan Ikan

Apakah kalian tahu peluang bisnis *technopreneur* pada bidang Nautika Kapal Penangkapan Ikan?



Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini kalian diharapkan memahami profil *technopreneur*, profesi dan industri, serta peluang usaha dan kerja di bidang nautika kapal penangkapan ikan.

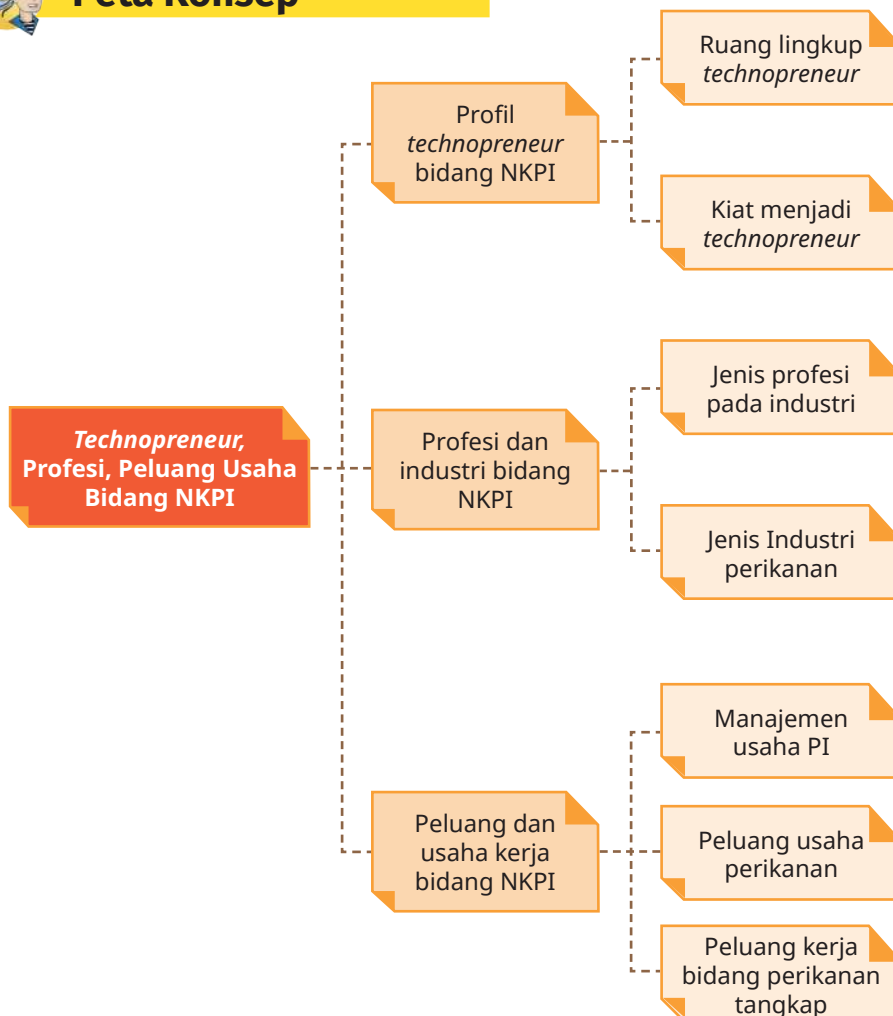


Kata Kunci

Profesi, industri, *technopreneur*, peluang usaha, kapal penangkap ikan.



Peta Konsep





Mengamati Gambar

Amatilah gambar berikut!

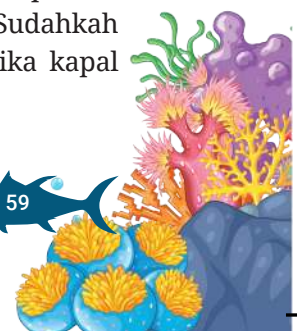


Sumber : Nurul Fikri (2022)

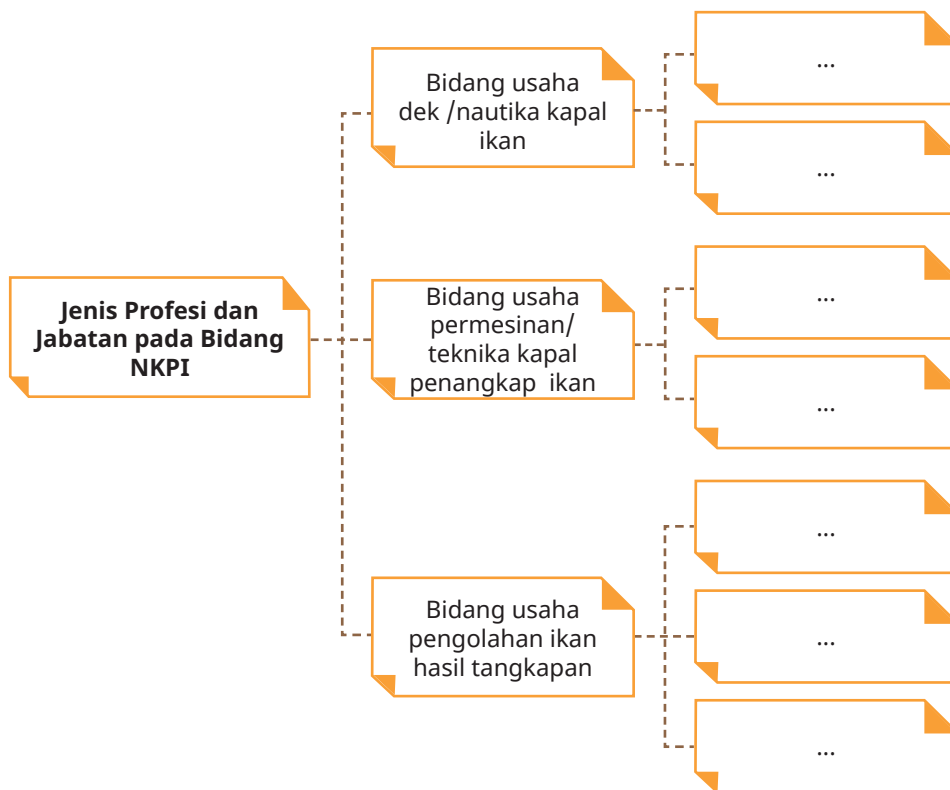
Perkembangan teknologi informasi pada zaman globalisasi sekarang ini sangat pesat. Hal ini berdampak pada bidang ekonomi dan pertumbuhan ekonomi yang sangat pesat pula. Para pengusaha dituntut agar selalu meng-*upgrade* usahanya untuk lebih baik dan bersaing secara ketat, baik dalam skala nasional maupun internasional. Kondisi ini mendorong industri menggunakan sumber daya manusia lulusan perguruan tinggi yang kompeten dan memiliki jiwa wirausaha serta mampu memadukan perkembangan teknologi modern dengan wirausaha tersebut.

Perpaduan teknologi modern dengan jiwa wirausaha akan menghasilkan wirausaha berteknologi atau sering disebut *technopreneur*. Jadi, *technopreneur* merupakan gabungan antara teknologi (*technology*) dan wirausaha (*entrepreneur*). *Technopreneur* diartikan sebagai suatu peluang usaha yang memanfaatkan teknologi yang ada saat ini.

Bidang-bidang yang digeluti oleh seorang *technopreneur* berada pada berbagai lini usaha ekonomi. Termasuk pada bidang usaha penangkapan ikan yang meliputi bagian nautika/dek, bagian teknika/permesinan kapal, dan pengolahan hasil tangkapan ikannya. Peluang usaha dan beberapa profesi banyak dibutuhkan pada bidang nautika kapal penangkap ikan. Sudahkah kalian mengetahui peluang bisnis *technopreneur* pada bidang nautika kapal penangkapan ikan seperti yang ada pada peta konsep.



Buatlah bagan berikut di buku tugas kalian! Isilah titik-titik tersebut tentang peluang bisnis technopreneur pada bidang nautika kapal penangkapan ikan!



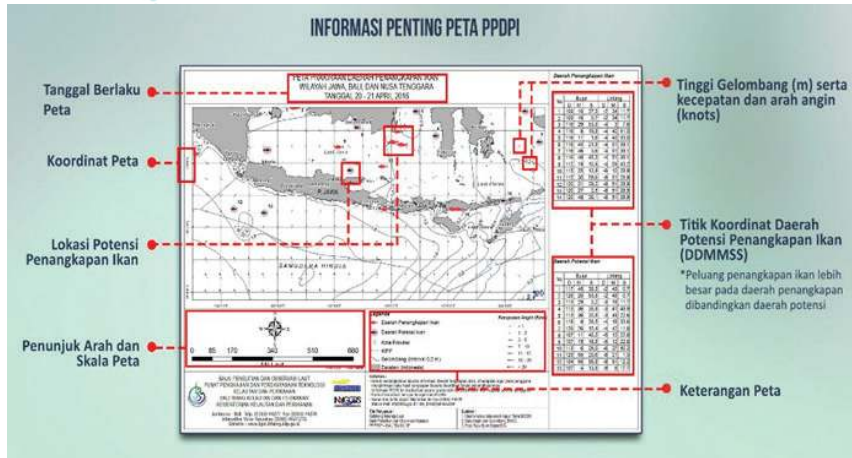
Materi dan Aktivitas Pembelajaran

A. Profil *Technopreneur* Bidang Nautika Kapal Penangkap Ikan

Dalam bidang penangkapan ikan telah ditemukan suatu peta hasil perkembangan teknologi para *technopreneur*, khususnya bidang penangkapan ikan. Peta tersebut adalah Peta Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan (PPDPI). Peta ini dapat membantu para nelayan atau pengusaha penangkapan ikan untuk meningkatkan produktivitas hasil tangkapan ikannya. Secara kuantitas hasil tangkapan akan meningkat karena peta gerombolan ikan sudah diketahui.

Sayangnya, tingkat akurasi peta itu masih kurang maksimal. Hal ini berhubungan dengan faktor dinamis dari ikan-ikan yang ada pada PPDPI tersebut. Selain itu, juga memerlukan keterampilan tambahan dalam melakukan pembacaan atau interpretasi pada PPDPI (gambar 3.1).





Sumber: BRSDM KKP (2018)

Berdasarkan pembentukan katanya, *technopreneur* merupakan penggabungan dari kata *technology* (teknologi) dan *entrepreneur* (wirausahawan). Secara makna, teknologi berarti “metode atau cara ilmiah untuk mencapai tujuan praktis”. Sementara itu, *entrepreneur* mengandung arti “seorang, badan usaha, atau perusahaan yang mengelola sebuah usaha dengan keberanian mengambil risiko yang tinggi untuk mencapai keuntungan dan pertumbuhan secara maksimal”.

Jadi, *technopreneur* adalah seorang wirausahawan (*entrepreneur*) yang dapat memanfaatkan teknologi modern dalam rangka menjalankan bisnisnya secara berkesinambungan dengan teknologi pendukung lainnya. *Technopreneur* memprioritaskan pemanfaatan dari perkembangan teknologi yang sedang berkembang pesat menjadi sebuah peluang bisnis. *Technopreneur* bukan berbicara tentang penemuan, tetapi berbicara inovasi dalam rangka menggapai kesuksesan dalam bisnisnya. Hal ini menjadi solusi untuk melayani kepentingan dunia masa kini.

Amerika Serikat merupakan negara yang memiliki pengaruh besar dalam *technopreneur*. Sejumlah perusahaan raksasa lahir di Negeri Paman Sam, seperti Apple, Google, Microsoft, Amazon, Facebook, dan eBay. Apa persamaan antara Google, Apple, Facebook, Tesla, dan Gojek di Indonesia? Benar, sama-sama hasil kerja dari *technopreneur*.

Persamaan tersebut menciptakan produk yang memberikan solusi teknologi untuk mengubah cara melakukan sesuatu dan memiliki dampak yang *sustainable* di dunia saat ini. Itulah yang dilakukan oleh seorang *technopreneur*.



Dalam bidang bisnis nautika kapal penangkapan ikan (NKPI) juga ada beberapa *technopreneur* yang bergerak pada bidang penangkapan ikan. Beberapa *technopreneur* itu ada di departemen nautika (*deck*), permesinan (*engine*), atau departemen pengolahan ikannya (*fish handling*).

Jadi, siapa itu *technopreneur* pada bidang NKPI? Mereka adalah orang yang paham teknologi, dinamis, kreatif, inovatif, bersemangat, dan tanpa berpikir panjang. Mereka suka menghadapi tantangan dan tidak meninggalkan kebutuhan bisnis yang terlewat untuk memimpin kehidupan dengan sukses besar. Mereka tidak memiliki rasa takut pada kegagalan. Mereka percaya bahwa kegagalan adalah batu loncatan menuju kesuksesan dalam bidang usaha penangkapan dan pengolahan ikan hasil tangkapan dari kapal ikan.

Sementara itu, teknologi menjadi salah satu peluang yang ada di masa sekarang. Segala sesuatu yang ada di dunia dapat melakukan perubahan menjadi lebih baik karena adanya teknologi, termasuk dalam hal bisnis ekonomi. Suatu ilmu yang mempelajari tentang kewirausahaan berbasis pemanfaatan teknologi modern dalam bidang ekonomi makro sering disebut *technopreneurship*.

Secara umum *technopreneurship* telah melahirkan banyak *technopreneur* andal dalam segala bidang, khususnya bidang NKPI berupa jasa ataupun produk primadona yang bermanfaat bagi banyak orang. Selain itu, *technopreneur* juga memberikan manfaat lain bagi masyarakat dan bangsa sebagai kontribusi bagi pembangunan ekonomi dan manusia yang sesuai dengan tujuan *technopreneur*.

Berikut ini beberapa tujuan *technopreneur*.

a. Menciptakan Lapangan Pekerjaan

Seorang *technopreneur* yang berada di luar zona nyaman selalu memberikan inovasi yang berbasis teknologi secara kontinu. Semakin banyak *technopreneur* dalam bidang nautika kapal penangkapan ikan bermunculan, maka akan semakin besar pula kebutuhan tenaga kerja untuk menjalankan semua operasi bisnisnya. Secara langsung dampak yang dapat ditimbulkan adalah terciptanya lapangan kerja dan membantu bangsa untuk memerangi masalah pengangguran.

b. Diversifikasi dan Desentralisasi Usaha

Berbasis teknologi yang kekinian, *technopreneur* selalu memberikan perubahan-perubahan yang cepat pada berbagai aspek dari hulu hingga hilir. Dalam bidang bisnis NKPI, dampak ini terasa mulai dari para pekerja bidang penangkapan dan pengolahan ikan seperti pemilik kapal, nelayan, anak buah kapal, dan para pengolah ikan.





c. Kemajuan Teknologi

Perkembangan teknologi selalu dinamis dan memberikan peluang *technopreneur* untuk selalu melakukan *improvement* secara masif. Sebagai contoh, pada bidang penangkapan ikan telah ditemukan teknologi peta daerah penangkapan ikan (*fishing ground chart*) yang dapat membantu seorang nelayan atau *fishing master* untuk menemukan daerah penangkapan secara cepat dan mendekati aktual. Hal ini berbeda dengan mencari ikan menggunakan cara manual atau paradigma lama yang konvensional.

Contoh lainnya adalah penemuan rumah ikan (*fish appartement*) yang dapat dijadikan satu titik untuk menentukan gerombolan ikan berkumpul sebagai dampak dari keberadaannya. Dengan demikian, pada waktu tertentu dapat dilakukan penangkapan ikan-ikan tersebut.

2. Kiat untuk Menjadi *Technopreneur* Bidang Nautika Kapal Penangkap Ikan

Setiap kesuksesan yang diraih oleh seseorang sangat diperlukan proses yang ulet, maksimal, dan berkelanjutan. Begitu pula *technopreneur* dalam bidang nautika kapal penangkap ikan. Ia harus memiliki beberapa persyaratan yang dapat menempatkan dirinya menjadi sukses dan berguna bagi masyarakat. Beberapa kiat bagi seorang *technopreneur* di antaranya sebagai berikut.

a. Kerja Tim (*Team Work*)

Salah satu kunci keberhasilan *technopreneur* adalah memiliki kerja tim yang solid dalam melakukan implementasi dari bisnisnya. Keberhasilan bukan karena andil seseorang saja, melainkan andil semua anggota tim yang memang harus dilibatkan. Hal ini dikarenakan *technopreneur* merupakan kombinasi keahlian teknis dengan bakat kewirausahaan.

Sebagai contoh, jika seseorang memiliki ide cemerlang dalam suatu teknologi yang berkaitan dengan bisnis, maka saat itu pula merupakan waktu terbaik untuk mencari dukungan orang lain untuk dijadikan anggota tim dalam mendukung proyek bisnisnya. Khususnya, dukungan orang yang ahli dalam bidang ekonomi maupun teknologi digital kekinian.

b. Terampil dalam Pemecahan Masalah (*Problem Solver*)

Technopreneur harus terus memecahkan masalah di setiap kesempatan yang berkaitan dengan teknologi untuk melakukan analisis risiko yang akan terjadi. Berdasarkan data tersebut, *technopreneur* selalu berinovasi dan berpikiran dengan orientasi jauh ke depan (*future oriented*). Permasalahan akan selalu hadir secara bersamaan dengan berjalannya bisnis yang dilakukan. Karena itu, *technopreneur* harus selalu membuat rencana aksi prioritas dan alternatifnya.



Sebagai contoh, *technopreneur* yang ada di kapal penangkapan ikan harus selalu melakukan *updating* kondisi di laut yang berhubungan dengan penangkapan ikan. Misalnya, saat akan merencanakan trek pelayaran menuju Daerah Penangkapan Ikan (DPI), maka seorang *technopreneur* harus membuat trek pelayaran yang berbasis pada efektivitas dan efisiensi dari pelayaran tersebut dengan cara memilih pelayaran yang aman dan selamat hingga tiba di DPI.

c. Membuat Keputusan yang Tegas

Pengambilan keputusan merupakan keterampilan penting yang harus dimiliki oleh *technopreneur*. Setelah mendapatkan estimasi perencanaan dengan strategi utama dan alternatifnya, maka harus dilakukan pengambilan strategi terbaik yang hemat biaya serta layak secara komersial. Kemudian melakukan implementasi ide-ide gagasannya. Sebagai contoh, pada saat kapal menghadapi gerombolan ikan yang akan ditangkap, maka lakukan analisis perhitungan jumlah atau kuantitas ikan tersebut secara ekonomis.

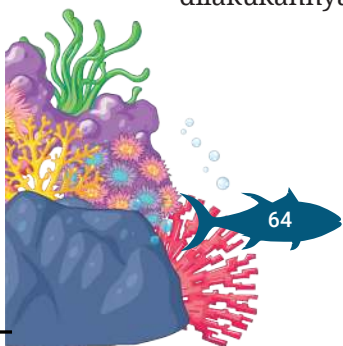
d. Memiliki Rasa Ingin Tahu yang Tinggi (*High Curiosity*)

Seorang *technopreneur* harus memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dalam rangka mengembangkan bisnis usahanya. Hal ini dikarenakan teknologi yang digunakan selalu mengalami perkembangan yang sangat cepat. Seorang *technopreneur* harus mampu melihat kesempatan dan perkembangan yang selalu dinamis dengan mengutamakan rasa ingin tahunya terhadap isu-isu yang ada.

Sebagai contoh, pembuatan alat bantu penangkapan dalam bentuk lampu atau sering disebut dengan “Lacuba” merupakan hasil dari analisis rasa ingin tahu terhadap sifat fototaksis ikan yang suka dengan cahaya. Dengan kata lain, untuk membantu mengumpulkan ikan-ikan pada tempat tertentu dapat menggunakan alat bantu. Salah satu alat bantu itu adalah lampu.

e. Berani Menerima Kegagalan

Kegagalan selalu menjadi bagian dari kesuksesan yang dialami oleh seorang *technopreneur*. Berbagai inovasi yang dilakukannya tidak selalu mencapai hasil yang diharapkan secara teoritis. Terkadang lebih banyak kegagalan yang diterimanya. Tetapi hal itu menjadi titik tolak (*starting point*) bagi *technopreneur* untuk selalu melakukan evaluasi diri (*self evaluation*) terhadap semua yang dilakukannya.





Sebagai contoh, seorang Kepala Kamar Mesin (KKM) di kapal ikan selalu mencari solusi untuk menanggulangi borosnya bahan bakar yang digunakan dalam kegiatan penangkapan ikan. Ia melakukan inovasi dan percobaan. Walaupun mengalami kegagalan dalam percobaannya, ia terus melakukan koreksi dan perbaikan hingga berhasil. Contoh lainnya adalah penyulingan air laut menjadi air tawar supaya dapat digunakan untuk meminimalisasi penggunaan air tawar di kapal ikan.



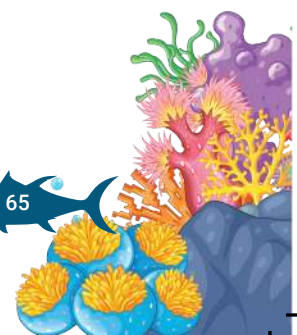
Aktivitas Pembelajaran 3.1

Setiap kelompok MV yang sudah ditentukan pada aktivitas pembelajaran sebelumnya dapat menentukan masing-masing profil *entrepreneur* yang berbeda. Kemudian setiap MV memberikan kiat-kiat untuk menjadi *next future entrepreneur*.

Selanjutnya setiap MV mengidentifikasi salah satu hasil dari *technopreneur* bidang nautika kapal penangkapan ikan yaitu tentang *e-logbook*. Setiap MV dapat menganalisis materi tentang *e-logbook* yang dapat diakses di internet.

Apabila MV mau mencari materi selain *e-logbook*, maka dapat *searching* dengan kata kunci “teknologi baru untuk nelayan”. Kemudian setiap MV dapat melakukan diskusi dan identifikasi manfaat dari *e-logbook* tersebut bagi nelayan serta pemerintah daerah dan pusat.

Jelaskan hambatan-hambatan yang dapat terjadi dari teknologi tersebut! Setelah berdiskusi di kelompoknya, selanjutnya membuat resume dan siap untuk mempresentasikannya di depan kelas.



B. Profesi dan Industri Bidang Nautika Kapal Penangkap Ikan



Gambar 3.2 Digitalisasi proses bisnis perikanan.

Sumber: Yuwono (2018)

Industri sektor perikanan tangkap khususnya terdiri dari empat bagian yang saling terkait. Keempat bagian sektor industri tersebut meliputi kapal penangkap ikan, kapal penyangga/pendukung, pelabuhan perikanan, dan unit pengolahan ikan (UPI). Era digitalisasi pada keempat sektor tersebut sudah saling terhubung dengan teknologi baru dan dapat meningkatkan produktivitas perikanan tangkap itu sendiri (gambar 3.2).

Dalam rangka mendorong industri 4.0 di sektor perikanan, telah diluncurkan aplikasi *Electronic Productions Control System for Fisheries* (EPCS Fisheries) guna mewujudkan digitalisasi industri perikanan secara nasional. Pada faktanya penerapan teknologi digital di sektor perikanan telah menunjukkan peningkatan yang positif bagi bangsa Indonesia. Secara angka berhasil meningkatkan produktivitas perikanan tangkap dari 6,54 juta ton pada tahun 2016 menjadi 9,45 juta ton pada tahun 2018 (data per Oktober 2018).

Secara terinci di setiap sektor industri tersebut ada banyak jenis industri yang memerlukan sumber daya manusia sebagai penggerakannya. Dengan kata lain, profesi pada industri perikanan tangkap masih memprioritaskan dan membutuhkan jumlah tenaga yang besar. Di setiap sektor, ada instansi pemerintah yang berwenang mengurus roda perputaran bisnis perikanan tangkap dari hulu sampai hilir.



1. Jenis-Jenis Profesi pada Industri Nautika Kapal Penangkap Ikan

Kata *profesi* diadaptasi dari bahasa Inggris, yaitu *profession*. Kata ini berasal dari bahasa Latin *professus*. Kedua kata tersebut memiliki arti yang sama, yaitu mampu atau ahli di bidang tertentu.

Mengacu pada asal katanya tersebut, pengertian profesi adalah suatu pekerjaan yang membutuhkan keahlian tertentu yang didapat dari pendidikan tinggi. Pada umumnya mencakup pekerjaan mental yang didukung dengan kepribadian dan sikap profesional.

Adapun profesi pada industri penangkapan ikan meliputi pemilik kapal (*owner*), nakhoda (kapten), C/O, C/E, *fishing master*, masinis, kelasi, *chief cook*. Profesi pada industri pengolahan ikan meliputi pengusaha pengolahan ikan (*owner*), manajer UPI, *quality control* (QC), supervisor, pengolah ikan, penjual ikan olahan, salesman, transportasi. Kemudian profesi pada industri kepelabuhanan meliputi pegawai pelabuhan perikanan, pegawai pengawas kapal ikan, kru kapal pengawas, penyuluh perikanan, pegawai tempat pelelangan ikan (TPI), pengusaha pabrik es (*owner*), pegawai jasa transportasi, wiraswasta bengkel, wiraswasta alat-alat penangkapan ikan.

2. Jenis Industri pada Bidang Nautika Kapal Penangkap Ikan

Jenis-jenis usaha yang bergerak pada bidang nautika kapal penangkap ikan sangat banyak dan membutuhkan sumber daya manusia yang besar. Secara garis besar, bidang usaha dalam nautika kapal penangkap ikan dapat digolongkan menjadi lima sektor.

- Industri pada sektor penangkapan ikan yang meliputi perusahaan alat-alat penangkap ikan, perusahaan mesin-mesin kapal ikan, perusahaan alat-alat bantu penangkapan ikan, perusahaan jasa angkutan hasil tangkapan ikan, perusahaan publikasi navigasi.
- Industri pada sektor pengolahan ikan yang meliputi perusahaan pengolahan ikan, perusahaan pabrik es, perusahaan refrigerator, perusahaan pembekuan ikan, perusahaan *cold storage*, perusahaan jasa angkutan ikan.
- Industri pada sektor pemasaran ikan yang meliputi perusahaan ekspor impor ikan, perusahaan pengemasan ikan, perusahaan penjual alat-alat navigasi kapal ikan, perusahaan penjual alat-alat pengolahan ikan, perusahaan penjual hasil olahan ikan, perusahaan kuliner (*seafood*), perusahaan penjual simulator kapal ikan, perusahaan penjual alat-alat kesehatan kru kapal, perusahaan karantina ikan.
- Industri pada sektor armada penangkapan ikan yang meliputi perusahaan pembuatan kapal ikan, perusahaan galangan kapal, perusahaan *docking* kapal, perusahaan penjual kapal ikan.

- e. Industri pada sektor sumber daya manusia yang meliputi perusahaan kruing kapal ikan, perusahaan sertifikasi keahlian kru kapal ikan, perusahaan sertifikasi keterampilan kru kapal ikan, perusahaan peningkatan kompetensi kru kapal, perusahaan kesehatan awak kapal.

Secara komprehensif usaha bisnis di bidang perikanan tangkap sangat kompleks dan memiliki peluang yang tinggi untuk dikembangkan mulai dari hulu hingga hilir. Peluang bisnis usaha perikanan tangkap di hulu didominasi oleh usaha pembudidayaan ikan selain ikan-ikan hasil tangkapan oleh kapal ikan di laut. Peluang usaha di bidang penangkapan ikan di laut memiliki peluang yang baik jika dikelola dengan manajemen yang benar (gambar 3.3).

Kemudian di sektor industri hilir perikanan terdapat peluang bisnis yang tidak kalah pentingnya dengan sektor hulu. Ada enam kegiatan bisnis yang dikategorikan sebagai kegiatan usaha tertentu yang layak mendapatkan fasilitas khususnya di hilir. Keenam area bisnis pengolahan tersebut meliputi usaha pembekuan ikan, usaha daging lumatan dan surimi, usaha pengawetan ikan kaleng, usaha pengawetan udang kaleng, usaha pembekuan biota laut lainnya, dan usaha pengawetan biota air lainnya. Keenam bidang industri ini memiliki persyaratan menyangkut nilai investasi minimal, besaran ekspor, dan jumlah minimal pekerja WNI yang dilibatkan.



Penanganan ikan tuna
Sumber: Saeful Ulum (2019)



Penangkapan ikan
Sumber: KKP (2020)



Mesin kapal
Sumber: Samsuji Rokhmad (2018)



Kuliner seafoods
Sumber: edisimedan.com (2021)



Pengolahan ikan

Sumber: Laksito Adi Darmono (2020)



Galangan kapal

Sumber: Muhamad Ridlo (2020)



Pabrik es

Sumber: Tandaseru.com (2021)



Cold storage

Sumber: Duaputraperkasa.com (2020)

Gambar 3.3 Contoh bisnis usaha bidang perikanan tangkap.



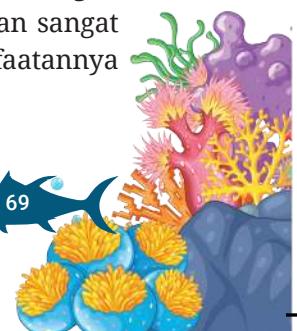
Aktivitas Pembelajaran 3.2

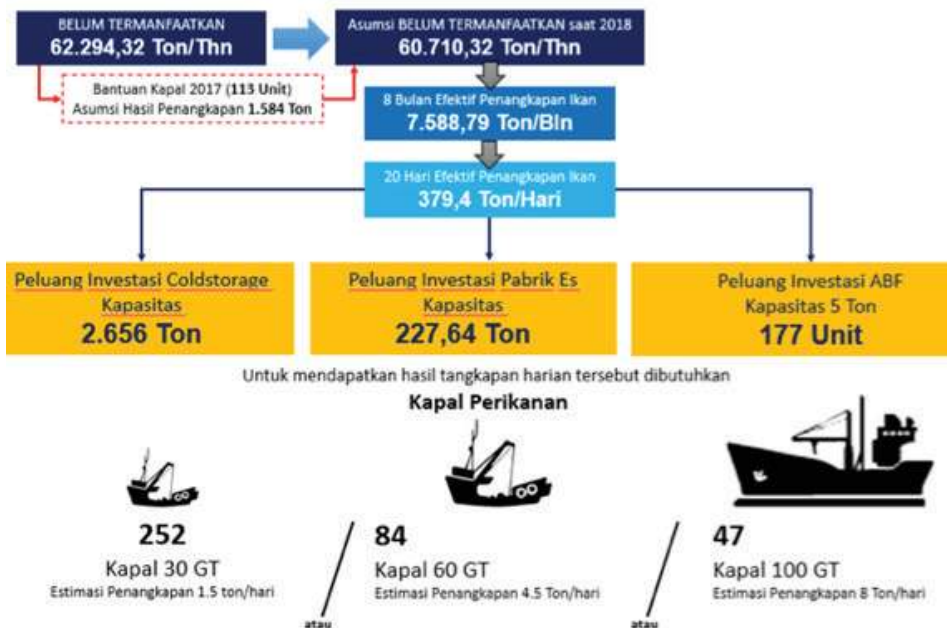
Setiap kelompok MV yang sudah dibagi sesuai dengan aktivitas pembelajaran sebelumnya dapat membuat jenis profesi bidang nautika penangkapan ikan yang mereka ketahui di lapangan. Kemudian setiap MV juga dapat melakukan diskusi serta identifikasi profesi dan industri yang digeluti secara berbeda untuk setiap MV.

Untuk mempermudah identifikasi, kalian dapat *searching* dengan kata kunci “industri bidang perikanan tangkap”. Selanjutnya kalian membuat resume hasil diskusi dan siap untuk mempresentasikan di depan kelas.

C. Peluang Usaha dan Kerja Bidang Nautika Kapal Penangkap Ikan

Gambar 3.4 di bawah ini memberikan konsep alur berpikir bahwa peluang bisnis usaha di bidang nautika kapal penangkap ikan sangat besar dan menjanjikan untuk digeluti. Beberapa asumsi dibuat untuk memenuhi kebutuhan ikan dalam waktu tertentu sehingga dibutuhkan beberapa alat tangkap ikan dengan jumlah yang tertentu pula. Bisnis di laut tidak akan pernah habis dan sangat menjanjikan karena sumber daya ikan masih pulih jika dalam pemanfaatannya berbasis keberlanjutan.





Gambar 3.4 Industri perikanan tangkap dan pengolahan ikan.

Sumber: KKP (2021)

1. Manajemen Usaha Bidang Perikanan

Menurut Setiono (2008), manajemen usaha bidang perikanan mengandung arti bahwa manajer mencapai tujuan-tujuan organisasi melalui pengaturan orang-orang lain untuk melaksanakan berbagai pekerjaan yang diperlukan. Dengan kata lain, ia tidak melakukan pekerjaan itu sendiri.

Jadi, manajemen kapal penangkap ikan adalah mengatur kapal penangkap ikan untuk melakukan fungsinya dari berbagai pekerjaan yang terdiri dari perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan kegiatan-kegiatan pengadaan, pengembangan, pemberian kompensasi, pemeliharaan, dan pelepasan sumber daya manusia agar tercapai tujuan yang diharapkan. Dengan kata lain, fungsi manajemen tersebut harus dilakukan pada setiap tahapnya secara bersama-sama.

Kita harus mempertimbangkan beberapa hal berikut bila ingin manajemen kapal penangkap ikan dapat berlangsung dengan baik.

a. Pendekatan Sumber Daya Manusia

Martabat dan kepentingan hidup manusia hendaknya tidak diabaikan agar kehidupan mereka layak dan sejahtera. Kehidupan mereka layak dan sejahtera tidak akan mengganggu tugas-tugas mereka yang terlibat dalam kegiatan operasi penangkapan ikan.



Sebagai contoh, pendekatan humanis di kapal ikan dengan memprioritaskan gaji yang menjadi hak para ABK. Bisa ditambah bonus dan tunjangan jabatan di kapal yang dilakukan setiap saat. Selain itu, diberikan makanan yang bergizi sesuai dengan tugas berat yang dilakukan oleh para ABK selama menangkap ikan di laut. Pendekatan SDM ini menjadi prioritas dalam manajemen usaha penangkapan ikan agar berhasil dan berkelanjutan.

b. Pendekatan Kerja Tim

Bekerja di kapal harus dilakukan dengan tim. Artinya, perlu ada kerja sama yang harmonis dan manusiawi di antara para kru kapal. Kerja sama antardepartemen yang terkait dalam melakukan tugas-tugas dalam suatu organisasi juga sangat diperlukan. Di antara departemen harus saling memenuhi, melengkapi, dan mengoreksi jika terjadi kesalahan secara personal atau kelompok. Pendelegasian tugas dan tanggung jawab bagi setiap pimpinan terhadap bawahannya juga sangat diperlukan. Pada akhirnya diharapkan pengoperasian kapal penangkap ikan dapat mencapai tujuan.

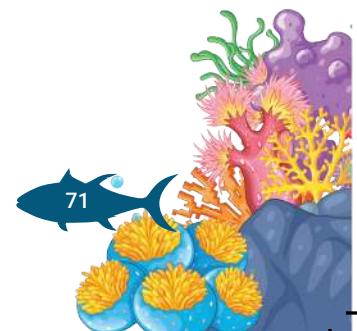
c. Pendekatan Sistem Hierarki

Secara umum sistem hierarki di kapal ikan harus dilakukan dengan penuh tanggung jawab. Hal ini dikarenakan akan berpengaruh pada manajemen di kapal ikan selama melakukan operasi penangkapan di laut. Oleh karena itu, manajemen suatu organisasi harus dievaluasi dengan kriteria besarnya kontribusi yang dibuat oleh organisasi. Model manajemen diperlukan suatu sistem yang terbuka di mana setiap bagian atau departemen saling berhubungan. Setiap bagian saling mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan eksternal.

d. Pendekatan Empati

Empati adalah sebuah keadaan mental, di mana seseorang mampu merasakan pikiran, perasaan, atau keadaan yang sama dengan orang lain apabila terjadi pada kondisi tertentu. Manajemen meningkatkan partisipasi tingkat empati para karyawan dalam melakukan tugasnya masing-masing.

Bekerja di kapal sangat memerlukan keutuhan tim sehingga harus menumbuhkan sikap empati pada semua kru kapal dari level atas (nakhoda) hingga ke level bawah (kelasi). Sebagai contoh, pada saat kapal ikan akan melakukan proses penarikan alat tangkap (*hauling*) maka sikap empati harus biasa ditimbulkan pada masing-masing awak kapal di setiap levelnya. Tujuannya untuk mempertahankan atau bahkan meningkatkan jumlah hasil tangkapan ikannya.





e. Pendekatan Prioritas

Manajemen selalu dihadapkan pada suatu persoalan yang sulit jika muncul beberapa masalah yang bersamaan sehingga memerlukan keputusan yang tegas dalam memilih aspek mana yang lebih prioritas. Dengan kata lain, pihak manajemen harus mengambil keputusan yang bijak dengan memperhatikan tingkat prioritas penyelesaiannya. Jika hal ini dilakukan dengan bijaksana, maka organisasi dan seluruh sistem akan berjalan dengan lancar.

Sebagai contoh, pada saat seorang nakhoda menuju daerah penangkapan ikan, maka yang harus dilakukan adalah seberapa besar estimasi gerombolan ikan yang akan ditangkap dari beberapa pilihan *fishing ground* yang sudah diketahui. Dalam hal ini, harus dilakukan pendekatan prioritas dengan pertimbangan berbagai aspek yang mendukung dan aspek lainnya.

f. Manajemen Finansial

George R. Kelly memperkenalkan prinsip manajemen yang dikenal dengan *planning, organizing, actuating, dan controlling*. *Planning* merupakan sebuah proses menyusun suatu kerangka kerja yang objektif untuk mengejar tujuan yang ingin dicapai suatu organisasi. Selanjutnya tahapan *organizing*, yaitu kegiatan dalam memanfaatkan segala sumber daya yang dimiliki, khususnya sumber daya manusia, dalam upaya mengubah rencana ke dalam bentuk aksi yang nyata.

Actuating merupakan implementasi rencana ke dalam bentuk aksi menjadi langkah penting untuk mencapai sukses dalam bisnis. Kemudian terakhir *controlling*, yakni kegiatan yang dilakukan untuk memastikan berjalannya alur kerja sesuai dengan rencana yang telah ditentukan bersama. Tiga poin sebelumnya (*planning, organizing, dan actuating*) tidak akan berjalan sempurna tanpa ada kontrol yang baik.



Aktivitas Pembelajaran 3.3

Setiap kelompok MV dapat menganalisis materi fungsi manajemen POAC seperti pada video tentang mutu hasil perikanan yang dapat diakses di internet. Setiap MV dapat melakukan identifikasi yang berkaitan dengan fungsi manajemen. kemudian mempresentasikannya di depan kelas.

2. Peluang Usaha Perikanan

Penanaman jiwa kewirusahaan sudah masuk dalam kurikulum merdeka yang bertujuan untuk menanamkan jiwa wirausaha siswa saat belajar dan kelak di masyarakat. Siswa juga diharapkan dapat melakukan tahapan cara



pengumpulan ide dan peluang usaha. Kemudian mengidentifikasi, menangkap, dan menciptakan peluang yang ada di masyarakat. Khususnya, dalam bidang perikanan tangkap sesuai disiplin ilmu yang dimilikinya.

Berikut ini beberapa teknik yang dapat digunakan dalam mengumpulkan ide dan peluang usaha bidang perikanan.

- Merancang konsep bisnis perikanan tangkap sebagai gambaran singkat dari ide yang diinginkan.
- Membuat tipe peluang usaha bidang perikanan seperti apa yang sesuai dengan keinginan pribadi.
- Membuat penetapan waktu sebagai pertimbangan kapan usaha perikanan tangkap itu akan dimulai.
- Mencatat kendala dan rintangan yang mengganggu jalannya usaha perikanan tangkap tersebut.
- Menggunakan sumber daya manusia yang kompeten dan profesional untuk menunjang keberhasilan usaha perikanan tangkap tersebut.
- Menginventarisasi para pesaing dalam usaha perikanan tangkap yang akan dijalani.
- Memahami tren bisnis perikanan tangkap yang sedang viral dan ramai di pasaran.

Setelah mengumpulkan ide-ide untuk berusaha, siswa dituntut kemampuannya untuk menciptakan peluang usaha pada bidang perikanan tangkap. Adapun caranya sebagai berikut.

- Mengidentifikasi masalah yang ada di sekitarnya. Mencari ide untuk menciptakan peluang usaha bisa dimulai dari mengamati lingkungan sekitar. Sebagai contoh, jika masalahnya jenis makanan yang monoton, maka dapat membuka usaha makanan dari jenis olahan ikan lain untuk memberikan variasi jenisnya.
- Memanfaatkan satu titik kesempatan. Kesempatan selalu ada pada setiap orang. Hanya saja kemampuan untuk memanfaatkan kesempatan secara tepat jarang dimiliki oleh setiap orang. Analisis dilakukan pada lingkungan dan akan membantu dalam menentukan jenis usaha perikanan yang sesuai dengan kebutuhan pasar saat ini.
- Menganalisis permintaan pasar. Hal yang lebih prioritas dalam menciptakan analisis usaha adalah kemampuan menganalisis permintaan pasar yang *up to date*. Sebagai contoh, jenis ikan layur (*Trichiurus* sp) saat ini sudah bersifat *exportable* khususnya ke Korea Selatan dan China. Permintaan pasar ini bisa memberikan peluang bisnis. Caranya dengan melakukan usaha penangkapan ikan menggunakan alat tangkap pancing ulur (*hand line*) di perairan Pelabuhan Ratu.



- d. Memberikan nilai tambah (*add value*). Nilai tambah merupakan hal yang harus bisa dijadikan pertimbangan saat membuka usaha yang baru. Agar bisa bersaing dengan kompetitor yang ada, maka produk yang ditawarkan harus memiliki nilai lebih. Sebagai contoh, *add value* untuk usaha abon ikan ada pada kemasan yang lebih menarik atau variasi rasa yang lebih banyak untuk konsumen.
- e. Menciptakan peluang usaha yang berbeda dan unik. Dalam menciptakan peluang usaha diprioritaskan harus berbeda dan unik sehingga semakin membuat orang lain tertarik dan penasaran. Sebagai contoh, selama ini di beberapa pelabuhan perikanan sering ditemukan ikan-ikan rucah yang menjadi hasil tangkapan sampingan dan relatif tidak ekonomis. Nah, kita bisa menciptakan peluang usaha dengan menjadikan limbah tersebut menjadi tepung ikan atau kerupuk ikan.
- f. Menanamkan *soft skills*. Sebagian besar orang merasa takut untuk memasuki dunia bisnis karena persaingan yang berat. Hal itu dapat diatasi dengan mental dan karakter *soft skills* tangguh untuk memulai usaha dari skala kecil terlebih dulu. Bila usaha sudah berkembang, akan tercipta semangat baru untuk tingkatan yang lebih berat. Usaha kecil pada awal berbisnis merupakan batu loncatan untuk menggapai usaha yang lebih besar baik dalam hal pendanaan, pendapatan, maupun persaingan pasar. Survei membuktikan bahwa banyak pengusaha yang berawal dari bawah terlebih dahulu sebelum menjadi besar.
- g. Selalu konsisten berinovasi. Tantangan terbesar dalam menciptakan usaha bukan untuk berada di puncak kesuksesan, melainkan bagaimana caranya mempertahankan usaha tersebut agar selalu berada di puncak. Dalam hal ini, inovasi adalah kuncinya. Persaingan yang terus meningkat akan memaksa seorang pengusaha untuk selalu berpikir kritis dengan kondisi yang ada. Sebagai contoh, inovasi terjadi pada produk olahan ikan sudah berkembang menjadi nugget, kaki naga, abon, kerupuk, dan kebab jangilus.
- h. Berbasis digitalisasi. Peluang untuk menciptakan bisnis usaha yang terkini adalah menjadikan semua usaha yang dilakukan harus berbasis digitalisasi. Khususnya dalam hal pemasaran dan promosi produk yang akan dijual ke konsumen. Pemasaran produk yang lebih menjanjikan adalah menggunakan media sosial yang sekarang sudah tidak terbatas jangkauannya. Begitu pula dengan promosi. Promosi juga harus berbasis digitalisasi supaya cepat dan mudah diakses oleh semua konsumen yang menggunakan media sosial tersebut. Bahkan, dalam melakukan transaksi penjual dan konsumen sudah berada di dunia maya, dan mengurangi transaksi konvensional secara *offline*.





Aktivitas Pembelajaran 3.4

Setiap kelompok MV dapat menganalisis materi peluang usaha perikanan yang menguntungkan dan menjadi alternatif. Kalian dapat *searching* untuk mendapatkan materi tersebut dengan kata kunci. Setiap MV dapat melakukan identifikasi dengan berdiskusi di kelompoknya. Kemudian hasil diskusi dipresentasikan di depan kelas.

3. Peluang Kerja Bidang Perikanan Tangkap

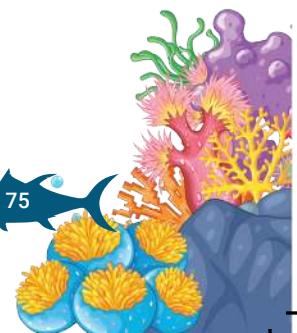
Sebagian besar peluang bekerja di bidang perikanan tangkap masih sangat terbuka dan memerlukan sertifikasi yang bersifat nasional, bahkan internasional. Pada subbab ini yang akan dibahas adalah peluang kerja para lulusan siswa SMK dengan program keahlian Nautika Kapal Penangkap Ikan (NKPI) dan Teknik Kapal Penangkap Ikan (TKPI) yang merupakan satu tim pada kapal penangkap ikan. Khusus peluang kerja bidang perikanan tangkap untuk TKPI tidak akan dibahas pada subbab ini karena akan dijelaskan pada bab tersendiri di TKPI.

Akan tetapi pada subbab ini hanya diberikan penjelasan yang pokok saja, karena NKPI dan TKPI satu tim dalam tugas melayarkan kapal untuk menangkap ikan yang ditargetkan. Salah satu persyaratan penting menjadi perwira di kapal ikan adalah sertifikat keahlian Ahli Nautika Kapal Penangkap Ikan Tingkat II (ANKAPIN II).

Berdasarkan sertifikat keahlian pelaut kapal ikan, peluang lulusan terbesarnya dari ANKAPIN II berada pada pekerjaan yang memiliki prospek, yaitu menjadi perwira (*deck officer*) dengan panjang kapal $\geq 24\text{m}$ *limited waters* sesuai App Reg 3 SCTW-F yang kelak dapat menjadi nakhoda/kapten kapal perikanan dengan panjang kapal $\geq 24\text{m}$ *unlimited waters* sesuai App Reg 3 SCTW-F. Sedangkan lulusan terbesarnya dari ATKAPIN II berada pada pekerjaan yang memiliki prospek, yaitu menjadi perwira (*engine officer*) dengan panjang kapal $\geq 24\text{m}$ *limited waters* sesuai App Reg 4 SCTW-F yang kelak dapat menjadi Kepala Kamar Mesin (KKM) atau Chief Enginer kapal perikanan.

Adapun peluang pekerjaan lain yang dapat dijadikan solusi di antaranya sebagai berikut.

- 1) Kru atau perwira di kapal-kapal penangkap ikan asing seperti Korea Selatan dan Australia.
- 2) Kru atau perwira di kapal-kapal pengawas kapal ikan.
- 3) Kru atau perwira di kapal-kapal penangkap ikan nasional.
- 4) Kru atau perwira di kapal-kapal pengumpul ikan.



- 5) Pegawai di instansi pemerintah daerah seperti di Dinas Perikanan dan Kelautan.
- 6) Pegawai di instansi pemerintah pusat seperti di Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP).
- 7) Pegawai di instansi pemerintah pusat seperti di Pelabuhan Perikanan.
- 8) Pegawai di instansi pemerintah pusat seperti di Bakamla RI.
- 9) Anggota POLAIRUD RI.
- 10) Pegawai penyuluh perikanan.



Aktivitas Pembelajaran 3.5

Setiap kelompok MV yang sudah dibentuk dapat mengidentifikasi beberapa peluang pekerjaan di sektor perikanan tangkap, khususnya nautika kapal penangkap ikan baik swasta maupun negeri. Dalam rangka memudahkan identifikasi materi tersebut, setiap MV harus melakukan *searching* dengan kata kunci “peluang pekerjaan di sektor perikanan tangkap”.

Setelah identifikasi, dilanjutkan dengan diskusi kelompok dengan materi yang berbeda tersebut. Hasil analisis materi setiap MV dapat dibuatkan resume dan siap untuk dipresentasikan di depan kelas.



Uji Kompetensi

Kerjakan di buku tugas kalian!

1. Tuliskan jenis bisnis yang digeluti oleh *technopreneur* dan jelaskan inspirasi apa yang bisa diambil sebagai contoh untuk menjadi *technopreneur* yang baru!

No	Nama <i>Technopreneur</i>	Jenis Bisnis	Jenis Inspirasi
1	Steve Jobs		
2	Mark Zuckerberg		
3	Bill Gates		
4	Kevin Systrom		
5	Sergey Brin & Larry Page		
6	Andrews Darwis		
7	Nadiem Makarim		
8	Ferry Unardi		
9	Achmad Zaky		
10	Jason Lamuda		
11	William Tanuwijaya & Leontinus Alpa Edison		



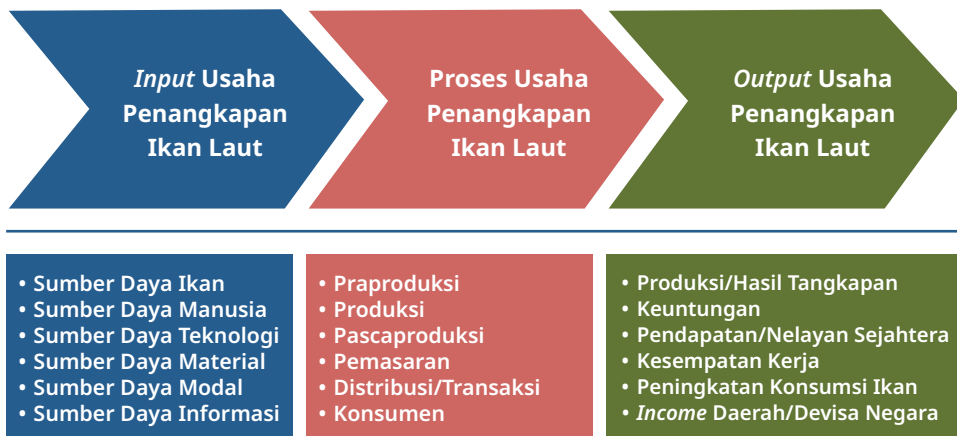
2. Buatlah peta konsep tentang profesi dan industri yang bergerak di bidang nautika kapal penangkap ikan!
3. Buatlah peta konsep tentang jenis industri di bidang perikanan tangkap mulai dari hulu hingga ke hilir!
4. Bagaimanakah cara menciptakan peluang bisnis usaha dalam bidang perikanan tangkap? Jelas dengan contohnya!
5. Pekerjaan apa saja yang berpeluang besar untuk digeluti jika kalian memiliki sertifikasi ANKAPIN II/ATKAPIN II?



Pengayaan

Jika sangat tertarik dengan materi pada bab ini dan ingin mendalaminya lebih jauh, kalian boleh mengerjakan beberapa soal berikut ini!

1. Berikan hasil analisis kalian pada materi tentang *entrepreneur* perikanan melenial “Sambel Tuna” yang ada pada video di internet. Jelaskan hambatan-hambatan yang dapat terjadi dari teknologi tersebut!
2. Jelaskan hasil analisis peluang bekerja di kapal perikanan tuna dengan *longline* pada video di internet.
3. Buatlah tabulasi dari gambar di bawah ini dan lengkapi dengan jabatan pekerjaannya!





Refleksi

Mari kita merefleksikan hasil kegiatan pembelajaran yang sudah kita tempuh pada bab ini dengan cara membuat tabel seperti berikut di buku tugas dan mengisinya!

No.	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju	Bukti
1	Saya dapat memberikan contoh <i>technopreneur</i> bidang perikanan tangkap.			
2	Saya dapat menjelaskan profesi yang ada di sektor perikanan tangkap.			
3	Saya dapat membuat analisis usaha penangkapan ikan.			
4	Saya dapat membuat peta konsep tentang peluang kerja di sektor perikanan tangkap.			
5	Saya dapat membuat peta konsep tentang peluang kerja di sektor perikanan tangkap.			

Jadi kesimpulan saya

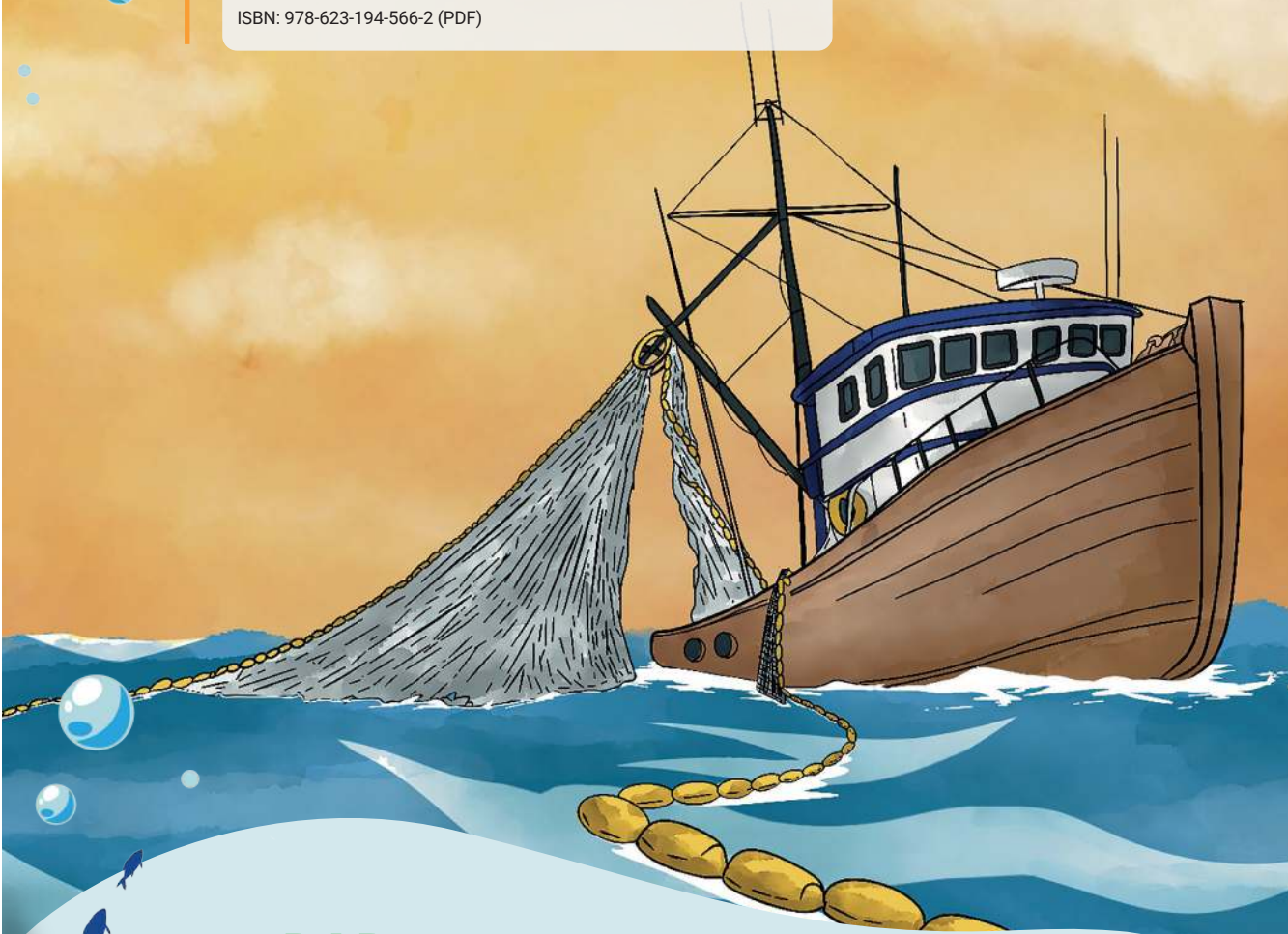
Rencana tindak lanjut, saya akan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Rio Rokmani dan Asrofi

ISBN: 978-623-194-566-2 (PDF)

A detailed illustration of a fishing boat with a brown hull and a white cabin with blue trim. The boat is shown from a side-on perspective, moving towards the right. A large, grey fishing net is being pulled up from the water, with a chain of yellow floats attached to its edge. The water is a deep blue with white foam from the boat's wake. The sky is a warm, orange-brown color, suggesting a sunset or sunrise. In the bottom left corner, there are several blue fish swimming upwards. In the bottom right corner, there are colorful coral reefs in shades of pink, orange, and blue.

BAB 4

Teknik Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan

Apakah penggunaan teknologi modern dalam penangkapan ikan di laut dapat mengurangi kerusakan ekosistem di laut?



Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini kalian diharapkan memahami penerapan teknologi penangkapan ikan, teknologi pemasaran hasil tangkapan, dan perlindungan ekosistem laut sebagai dampak penangkapan ikan.

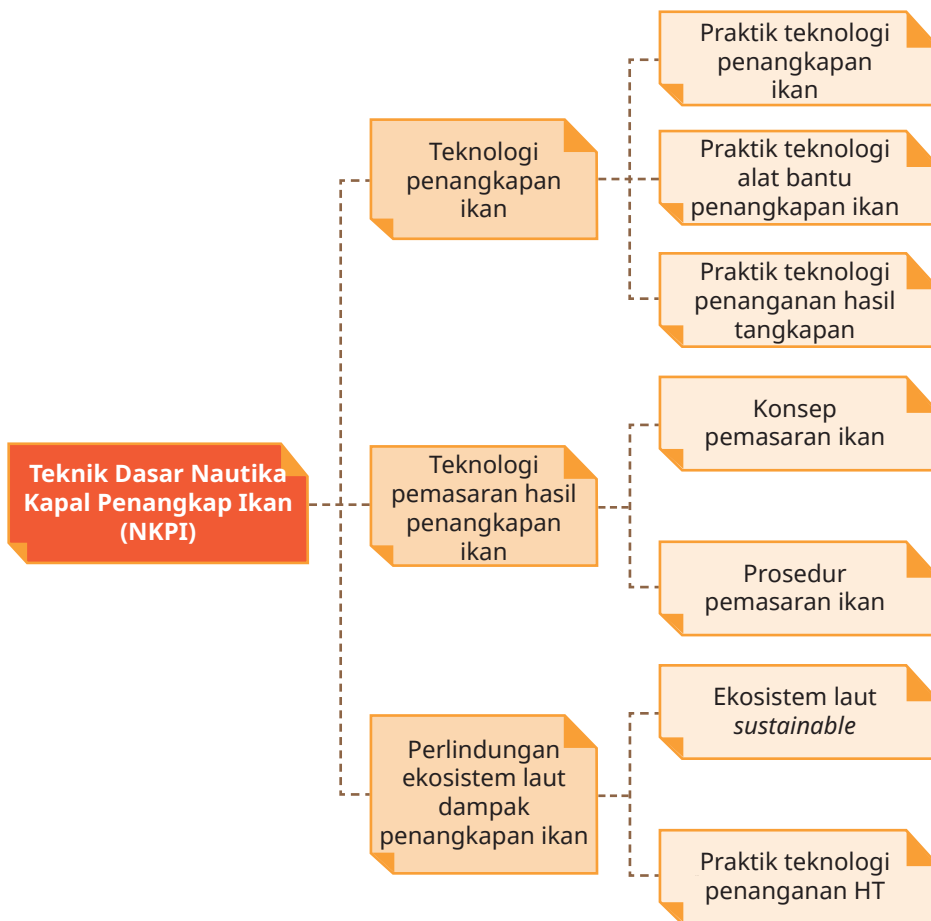


Kata Kunci

Teknologi, pemasaran, hasil tangkapan, ekosistem laut.



Peta Konsep





Mengamati Gambar

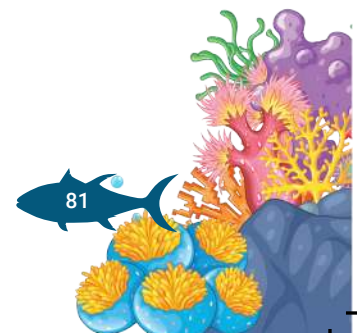
Amatilah gambar berikut!



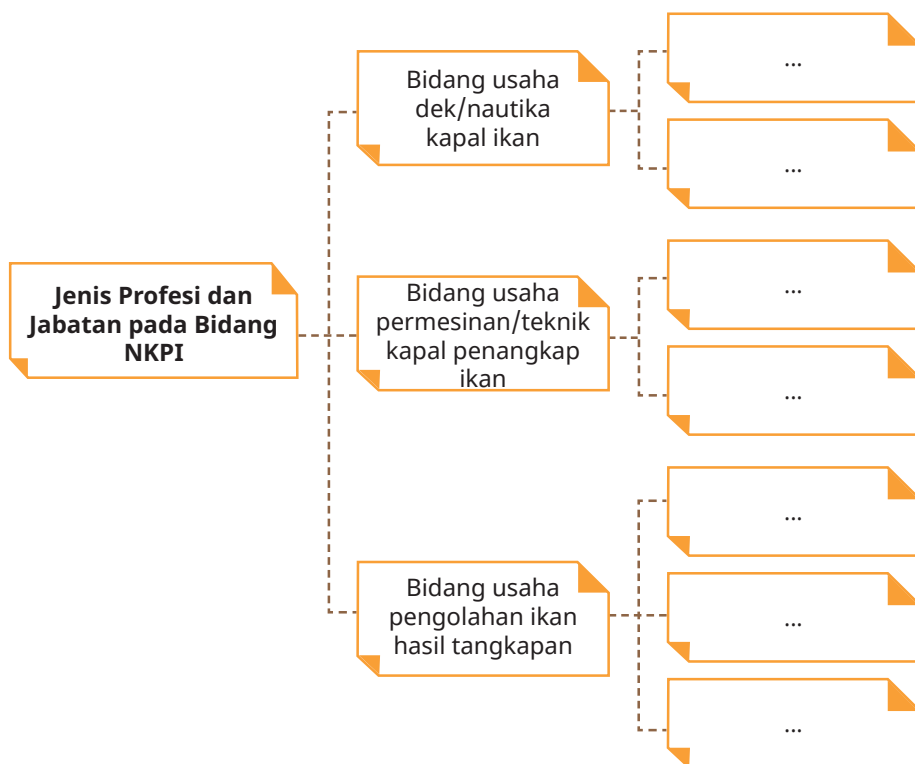
Sumber: Yapanto (2020)

Berdasarkan gambar di atas, distribusi hasil tangkapan ikan di laut dapat dilakukan melalui rantai pasok yang berada sejak dari hulu hingga hilir. Kapal-kapal penangkap ikan melakukan pendaratan di pelabuhan dalam rangka melakukan bongkar hasil tangkapan. Setelah dibongkar ke pelabuhan, ikan-ikan tersebut didistribusi ke perusahaan pengolahan untuk dilakukan penanganan selanjutnya. Berikutnya hasil olahan ikan tersebut didistribusikan ke konsumen terakhir. Proses yang panjang tersebut memerlukan suatu rantai pasok yang baik seperti tampak pada gambar.

Selain rantai pasok di atas, ternyata ada dampak dari penangkapan ikan terhadap ekosistem laut. Menurut kalian, apakah benar teknologi modern yang digunakan dalam penangkapan ikan di laut dapat mengurangi kerusakan ekosistem di laut?



Pelajari peta konsep di bawah ini! Kemudian tulis jenis-jenis kegiatan yang dapat dilakukan pada titik-titik yang ada!



Materi dan Aktivitas Pembelajaran

A. Penerapan Teknologi dalam Penangkapan Ikan

Perkembangan teknologi seharusnya dapat meningkatkan produksi dan meminimalisasi penggunaan sumber daya manusia yang ada. Dalam bidang penangkapan ikan juga seharusnya ada beberapa teknologi kekinian yang dapat membantu untuk meningkatkan produksi hasil tangkapan ikan.

Target para penangkap ikan adalah ikan-ikan hasil tangkapan yang bersifat dinamis dan sulit diketahui posisinya secara pasti. Karena itu, sangat diperlukan teknologi yang modern dan awak kapal perikanan/nelayan yang tersertifikasi kompeten agar dapat mengetahui posisi gerombolan ikannya sebelum ditangkap. Selain itu, juga agar dapat melayarkan kapalnya dengan aturan keselamatan pelayaran mengingat di laut ada kapal-kapal besar yang melintas.

Sebenarnya hal sulit dalam proses bisnis di bidang penangkapan ikan laut adalah menentukan daerah penangkapan (*fishing ground*), bukan alat

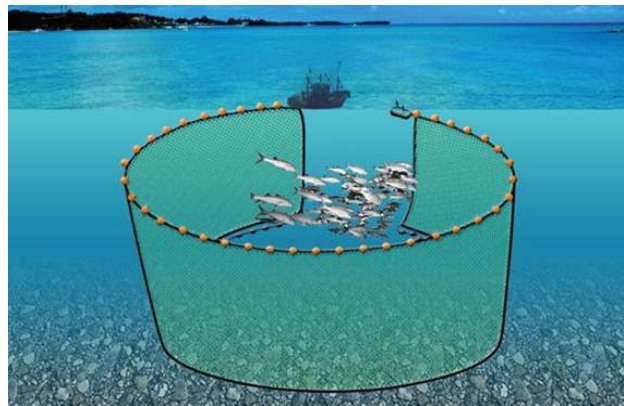




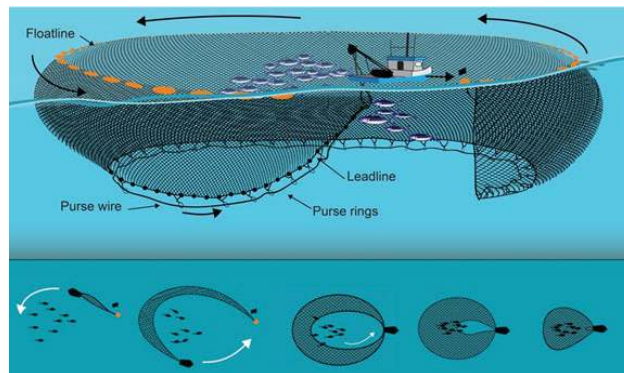
tangkapnya. Secanggih apa pun alat tangkap ikan itu tetap tergantung pada posisi ikan yang akan ditangkap. Oleh karena itu, pembahasan pada subbab ini diprioritaskan pada teknologi yang modern untuk membantu nelayan dalam mengetahui informasi keberadaan ikan yang menjadi tujuan penangkapan.

1. Teknologi Alat Penangkapan Ikan

Teknologi penangkapan ikan selalu mengalami diversifikasi secara bertahap sesuai dengan perkembangan zaman. Perkembangan modernisasi selalu berjalan mengikuti waktu. Sebagai contoh, penangkapan ikan dengan *purse seine* berasal dari lampara yang hanya menangkap ikan-ikan pelagis kecil.



(a)

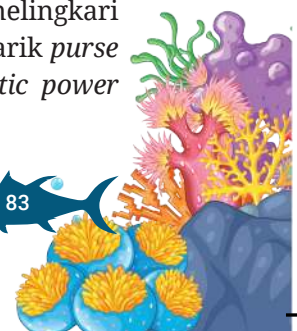


(b)

Gambar 4.1 Penurunan alat penangkapan (*setting*).

Sumber: mediatani.com (a) afma.gov.au (b) (2018)

Perkembangan teknologi mengharuskan kapal penangkap ikan *purse seine* menjadi berskala besar menggunakan alat bantu *skiff boats* untuk melingkari gerombolan ikannya saat *setting*. Selain *skiff boats*, ada juga alat penarik *purse line* yang sebelumnya menggunakan *winch* berubah menjadi *puretic power block* yang digunakan pada saat *hauling* (gambar 4.1).





Alat tangkap ikan berikutnya yang sudah mengalami perkembangan teknologinya adalah *longline*. Keterampilan pada pengoperasian *longline* tersebut menjadi prioritas. Hal ini dikarenakan kesempatan pekerjaan di dalam dan luar negeri masih banyak diperlukan untuk kru kapal *longline* tersebut. Oleh karena itu, pada subbab ini diharapkan keterampilan *setting* dan *hauling* pada alat *longline* sudah mampu dikuasai dengan baik.

Secara teoritis, persiapan *setting* dilakukan selama perjalanan menuju ke area *fishing ground*. Jadi, saat kapal tiba di *fishing ground*, semua peralatan telah siap di buritan kapal. Semua awak kapal juga telah siap pada posisinya masing-masing.

Penurunan (*setting*) alat tangkap dimulai dengan menurunkan radio buoy, pelampung bendera, dan pelepasan tali utama. Kemudian diturunkan tali cabang lengkap dengan umpannya. Kecepatan kerja awak kapal saat pelepasan tali cabang ini sangat berpengaruh terhadap lamanya waktu *setting*. Karena itu harus dilakukan dengan cepat sekitar 0,6 menit per tali cabang.

Diutamakannya kecepatan kerja menyebabkan persiapan sebelum *setting* menjadi sangat penting dilakukan agar tidak menghambat kerja awak saat *setting* alat tangkap. Sebagai contoh, jumlah umpan yang disediakan harus minimal sama dengan jumlah mata pancing.

Kegiatan *setting* biasanya dilakukan tengah malam. Tujuannya agar seluruh rangkaian alat tangkap telah terpasang pada pagi hari saat ikan aktif mencari makanan. Namun *longline* pun banyak dioperasikan pada siang hari. Lama proses penurunan alat tangkap (*setting*) ini berkisar antara 4-5 jam.

Saat tiba waktu *hauling*, radio *direction finder* (RDF) akan mencari posisi alat tangkap dengan mencari sinyal yang dikeluarkan oleh radio buoy. Penarikan pancing dimulai dari pengangkatan pelampung bendera dan radio buoy. Lalu memasukkan tali utama ke dalam *line hauler* untuk ditarik dan digulung. Kecepatan penarikan ini ditentukan oleh hasil tangkapan dan keadaan cuaca, umumnya 3 menit per pancing. Sudut penarikan tali utama terhadap garis lunas kapal adalah sekitar 30°– 45°.

Tali utama, tali cabang, dan tali pelampung digulung dan disusun kembali secara teratur ke dalam basket atau *lines box*. Pelampung dan mata pancing dikumpulkan dan disusun kembali hingga rapi. Hasil tangkapan segera ditangani untuk mempertahankan kesegaran. Proses *hauling* ini umumnya berlangsung selama 10-13 jam. Keterampilan yang ada pada kegiatan *setting* dan *hauling* harus mampu dikuasai benar.



Aktivitas Pembelajaran 4.1

Berdasarkan hasil pembagian kelompok yang dilakukan seperti kondisi di kapal, setiap *motor vessel* (MV) dinakhodai oleh kapten sebagai ketuanya dan anggotanya sebagai perwira kapal. Setelah terbentuk setiap MV dapat mengakses materi untuk diskusi kelompok dengan *searching* menggunakan kata kunci “teknologi penangkapan *purse seine* dan *longline*”. Setiap kelompok MV dapat menganalisis materi hasil *searching* tersebut dengan cara menjelaskan teknologi yang digunakan dalam pengoperasian alat tangkapnya baik saat *setting* maupun *hauling*.

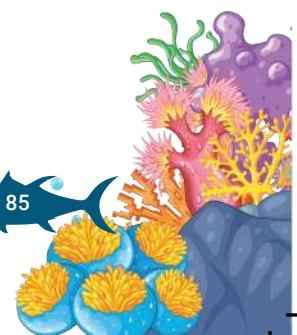
Setiap MV dapat melakukan diskusi kelompok dan membuat resume apa saja teknologi penerapan yang dilakukan. Kemudian dipersiapkan untuk mempresentasikannya di depan kelas secara bersama.

2. Metode Penangkapan Ikan

Selanjutnya perkembangan teknologi penangkapan ikan ternyata meluas ke arah metodenya, yaitu dengan melakukan budidaya (*aquaculture*) ikan-ikan. Khususnya, ikan bernilai ekonomi penting seperti ikan tuna dan ikan salmon.

Selain itu, teknologi sudah menyatukan teknik penangkapan dengan pengolahan hasil tangkapan ikannya. Jadi, hasil tangkapan ikan langsung diproses untuk diolah menjadi ikan kaleng atau ikan beku lainnya. Kemudian ikan kaleng atau ikan beku lainnya itu siap dipasarkan ke konsumen.

Cermaq, peternakan ikan besar di Norwegia, berencana meluncurkan proyek iFarm senilai USD 63,7 juta dengan tujuan seluruh keramba salmon dan setiap ikan. Sensor iFarm dapat mengenali tiap salmon berdasarkan pola titiknya, sehingga dapat melacak jumlah ikan, ukuran ikan, jumlah kutu laut, dan gejala penyakit (gambar 4.2).





Gambar 4.2 Ocean Farm 1 di Norwegia

Sumber: agrozone.id (2021)



Aktivitas Pembelajaran 4.2

Setiap kelompok MV yang sudah dibuat dapat menganalisis materi teknologi modern pada bidang penangkapan ikan. Kemudian cari di internet dengan kata kunci "teknologi modern pada bidang penangkapan ikan"! Setiap MV dapat melakukan bermacam-macam teknologi dalam penangkapan ikan yang salah satunya adalah alat Ocean Farm 1.

Setiap MV mengidentifikasi dan menganalisis apakah teknologi tersebut sudah ada di Indonesia? Apakah bisa diterapkan di Indonesia? Berikan penjelasan dengan alasannya! Setelah diskusi dibuat resume untuk dipresentasikan di depan kelas.

3. Teknologi Alat Bantu Penangkapan Ikan

Perkembangan teknologi tidak hanya berpusat pada teknik dan metode pada alat tangkapnya. Tetapi meluas pada sasaran ikan yang akan ditangkapnya. Karena itu, sangat diperlukan perkembangan teknologi pada alat bantu untuk menangkap ikan.

Bersamaan dengan perkembangan teknologi digital yang harus diikuti secara kontinu dan pasti, maka mulai bermunculan beberapa teknologi hasil para ahli perikanan dan kelautan dari *technopreneur*. Beberapa teknologi itu dapat digunakan para nelayan untuk menemukan *fish schooling* di laut dengan lebih cepat dan akurat, seperti aplikasi Nelpin, aplikasi *Smart Fishery*, dan alat *Fish finder*.



a. Aplikasi Nelpin dan Smart Fishery

Aplikasi sistem informasi kenelayanan yang dikenal Nelpin (Nelayan Pintar) merupakan sistem informasi berupa aplikasi berbasis android yang dikembangkan oleh Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kementerian Kelautan dan Perikanan. Aplikasi ini berisi informasi-informasi yang mendukung aktivitas penangkapan ikan oleh para nelayan apabila dapat mengaksesnya secara kontinu (gambar 4.3).

Sejalan dengan program kekinian Nelayan Go Online, aplikasi Nelpin dibangun untuk mendukung aktivitas kenelayanan dalam memperoleh akses informasi cepat, tepat, dan murah. Aplikasi ini diharapkan, secara tidak langsung, dapat meningkatkan hasil tangkapan dan produktivitas kerja nelayan selama melaut. Dampaknya adalah peningkatan pendapatan nelayan yang konsisten sehingga bisa mengangkat derajat mereka menjadi lebih baik dari sebelumnya.

Sebenarnya Nelpin merupakan aplikasi yang mudah dipahami oleh semua kalangan masyarakat, terutama nelayan. Nelpin mudah diperoleh dan dapat diunduh secara gratis melalui internet. Karena itu, pertama-tama nelayan atau pengguna harus mengunduh terlebih dulu aplikasi Nelpin di telepon seluler (gambar 4.3).



Gambar 4.3 Aplikasi Nelpin (Nelayan Pintar).

Sumber: indonesiabaik.id (2021)



Sebelum masuk ke aplikasi Nelpin tersebut, pengguna akan diminta mendaftar sebagai anggota dengan melakukan pengisian identitas seperti nama, nomor telepon, nomor kartu tanda penduduk, dan nomor kartu nelayan. Setelah mengisi identitas tersebut, klik “masuk”.

Jika berhasil masuk, akan muncul tampilan fitur-fitur yang bisa digunakan oleh pengguna. Tampilan fitur-fitur meliputi Informasi Daerah Penangkapan, Laporan Tangkapan, Gelombang Perairan, Arah Mata Angin, Harga Ikan, Nama-Nama Ikan, Cuaca Perairan, Pelabuhan, Perkiraan BBM, Perhitungan Estimasi BBM, Obrolan, dan Kontak (gambar 4.3).

Selain Nelpin, teknologi kekinian lainnya dalam mempermudah nelayan untuk menangkap ikan adalah aplikasi yang dinamai dengan *Smart Fishery*. Aplikasi ini baru dan mulai disosialisasikan di berbagai tempat. Distribusi diawali dari nelayan yang mempunyai *fishing base* Kalimantan Utara hingga para nelayan di Indramayu.



Aktivitas Pembelajaran 4.3

Setiap kelompok MV dapat memilih materi yang akan didiskusikan dengan anggota kelompoknya. Materi itu terkait dengan teknologi aplikasi yang dapat membantu nelayan dalam meningkatkan hasil tangkapan ikannya. Lakukanlah *searching* materi yang akan didiskusikan dengan kata kunci “Nelpin atau *Smart Fishing*”.

Setelah itu analisis materi yang ada pada *link* tersebut dengan cara menjelaskan teknologi aplikasi *smartphone* yang dapat membantu nelayan dalam menangkap ikan di laut. Setiap MV dapat melakukan diskusi kelompoknya tentang teknologi tersebut dan membuat resume apa saja keuntungan yang dapat dirasakan oleh nelayan setelah menggunakannya. Setelah membuat resume, presentasikan di depan kelas.

b. Alat *Fish finder*

Teknologi modern lainnya yang dapat membantu nelayan dalam melakukan penangkapan ikan adalah alat *fish finder*. Keterampilan dalam mengoperasikan alat *fish finder* juga harus dimiliki oleh seorang nelayan atau penangkap ikan di laut.

Secara garis besar tombol-tombol menu pada alat *fish finder* adalah Power (1), *Range* (2), *Gain* (3), *Rocker* (4), *Span* dan *Depth* (5), dan Menu dan *Enter* (6) seperti disajikan pada gambar 4.4.





Gambar 4.3 Tombol-tombol pada menu *fish finder*.

Sumber: tutorialgarmin.blogspot.com (2014)

Adapun fungsi dari tombol-tombol tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Tombol *POWER* untuk menghidupkan dan mematikan unit *fish finder*.
- 2) Tombol *RANGE* untuk skala kedalaman yang ditampilkan display pada *fish finder*.
- 3) Tombol *GAIN* untuk menambah atau mengurangi daya pancar frekuensi pada *fish finder*.
- 4) Tombol *ROCKER* untuk memilih tampilan display dan menunjuk ke objek yang ingin diperjelas pada layar *fish finder*.
- 5) Tombol *SPAN* dan *DEPTH* untuk mengatur kedalaman yang ingin diperbesar pada *fish finder*.
- 6) Tombol *MENU* dan *ENTER* untuk masuk ke pengaturan utama dan memilih pengaturan pada *fish finder*.

Sementara itu, fungsi utama *fish finder* adalah sebagai berikut.

- 1) Mengukur kedalaman air, melihat objek dan bentuk di dasar air, serta mendeteksi keberadaan ikan.
- 2) Kedalaman maksimal 300 meter dan menggunakan dual frekuensi 77 Khz dan 200 Khz dengan ukuran layar 5 inci. Selain itu, mempunyai resolusi yang tinggi sehingga terlihat jelas di bawah sinar matahari langsung.
- 3) Mengetahui keberadaan ikan-ikan di laut. Ikan besar dan kecil akan tampak pada monitor karena rekaman dari sonar pada *fish finder*.



Adapun cara pengoperasian dari alat *fish finder* tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Tekan dan tahan tombol *POWER* tunggu sampai kedalaman air muncul di kiri atas.
- 2) Tekan tombol MENU-PENGATURAN-UNIT.
- 3) Pilih meter untuk kedalaman.
- 4) Pilih Celcius untuk suhu air.
- 5) Pilih KH untuk kecepatan air.
- 6) Pilih KM,M untuk Jarak.
- 7) Tekan tombol MENU-PENGATURAN-ATUR SONAR.
- 8) Frekuensi pilih 200 KHz untuk kedalaman maksimal 100 meter atau pilih 77 KHz untuk kedalaman lebih dari 100 meter.
- 9) Kecepatan gulung pilih Ultra.
- 10) Simbol ikan pilih *ON* bila ingin menampilkan adanya ikan.
- 11) Tolak kebisingan pilih *OFF*.
- 12) *Noise* permukaan pilih sembunyi.
- 13) Belah ukuran pilih *NORMAL*.
- 14) Pilih selesai di menu paling bawah menggunakan kursor.



Aktivitas Pembelajaran 4.4

Setiap kelompok MV yang sudah dibentuk dapat menganalisis materi tentang teknologi alat-alat bantu dalam penangkapan ikan di laut. Setiap MV dapat memilih materi tersebut dengan cara melakukan *searching* menggunakan kata kunci "*fish finder*" atau "*echosounder*" atau alat yang sejenis lainnya.

Setelah itu setiap MV melakukan diskusi kelompok dari materi yang diperoleh *searching*. Kemudian membuat resume apa saja teknologi penerapan yang dilakukan pada alat-alat tersebut. Jelaskan pula kelebihan yang ada pada alat tersebut. Selanjutnya resume ditulis dan dipresentasikan di depan kelas.

4. Teknologi pada Penanganan Ikan Hasil Tangkapan

Penanganan ikan hasil tangkapan merupakan salah satu kegiatan pascapenangkapan yang memerlukan keseriusan agar mutu ikan tetap segar. Pada subbab ini hanya diprioritaskan pada penanganan ikan tuna selama di kapal dan setelah di darat atau perusahaan. Karena jenis ikan tuna merupakan *exportable* dengan target sasaran para penangkap ikan berskala besar atau industri.

a. Penanganan Ikan Tuna di Atas Kapal

Secara substansi tujuan dari penanganan ikan adalah untuk menjaga mutu ikan agar tetap segar dan tidak cepat busuk. Akan tetapi, penanganan ikan





tuna memerlukan perlakuan yang berbeda dengan penanganan ikan pelagis lainnya.

Prinsip dasar dari kegiatan penanganan ikan adalah tingkat kesegaran ikan yang bisa bertahan lama. Ikan tersebut harus tetap segar dan terjamin mutunya sampai ke konsumen akhir. Oleh karena itu, sangat perlu penanganan yang higienis dan sesuai aturan yang berlaku.

Sesudah ikan berada di sisi kapal, siapkan papan peluncur yang licin untuk sarana mengangkat ikan dari air. Ganco ikan di belakang insang (bila sisi perut ikan menghadap ke sisi perahu) atau di bagian bawah insang luar bila sisi punggung ikan menghadap sisi perahu. Cara yang terbaik ini lebih dianjurkan, karena umumnya sisi punggung ikan mempunyai kulit yang lebih tebal dan kuat. Karena itu, sisi punggung ikan lebih tahan gesekan bila ikan diangkat ke atas kapal melalui papan peluncur.

Apabila ikan tetap berontak saat di atas kapal, ikan harus ditenangkan dengan cara menutup/menekan mata dengan telapak tangan dan selimuti ikan dengan karung (goni) basah. Selanjutnya ikan dapat dipingsankan dengan memukul kepalanya menggunakan palu berkepala karet.

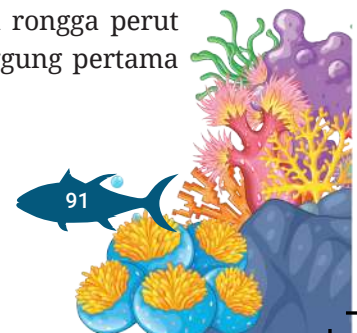
Ikan tuna dimatikan dengan cara menusuk pusat saraf (otak) dari belakang mata menggunakan paku pembunuh (*killing spike*) sedalam 5 – 10 cm. Kemudian paku diputar-putar untuk merusak otak.

Selanjutnya ikan disiangi menggunakan pisau tepat di belakang sirip dada (*pectoral fin*) dengan kemiringan $\pm 45^\circ$ sedalam 5 – 10 cm. Kemudian disusul pemotongan urat nadi di tulang belakang bagian ekor. Pemotongan urat nadi tersebut dilakukan dengan menyisipkan pisau ke daging antara sirip kecil ekor (*finlet*) nomor dua dan tiga sampai mengenai tulang belakang (masuk di ruasnya). Kemudian pisau ditarik sambil terus menekan sampai urat nadi terputus.

Selanjutnya sisipkan pisau di belakang penutup insang kedua dan dorong ke arah depan sepanjang ± 5 cm sampai di penutup insang yang pertama (*preoperculum*). Kerjakan hal yang sama pada sisi yang lain.

Untuk memotong sirip perut, tidurkan ikan pada punggungnya dan potong sirip perut sedekat mungkin ke daging (jangan sampai kena dagingnya). Demikian juga halnya dengan sisi yang lain. Perut kemudian dibelah menggunakan pisau. Tarik dari daerah di antara bekas sirip perut ke arah dubur. Pekerjaan ini harus dilakukan dengan hati-hati agar isi perut tidak tersayat.

Selanjutnya keluarkan isi perut, potong ujung usus pada dubur, dan ikan dibalik dengan posisi perut di bawah agar sisa-sisa darah dari rongga perut keluar. Bila pekerjaan ini sudah selesai, sirip dubur, sirip punggung pertama





dan kedua dapat dipotong (sedekat mungkin dengan kulit). Pemotongan harus dilakukan dengan hati-hati dan rapi. Jangan sampai ada sisa sirip (duri tulang sirip), karena itu dapat melukai ikan yang lain.

Bukalah penutup insang dan putuskan *isthmus joint* (sambungan antara dua insang dan badan yang terletak di bagian bawah ikan). Lakukan tahap ini dengan sempurna sehingga sambungan tersebut benar-benar terpotong dengan sempurna (bukalah kedua insang lebar-lebar untuk meyakinkan hal ini). Kemudian selaput insang bagian bawah (ke arah perut) dapat dipotong. Pemotongan ini juga harus dikerjakan dengan hati-hati agar jangan sampai ada daging yang ikut tersayat.

Sirip dada selanjutnya dipotong dengan hati-hati sedekat mungkin dengan daging. Penarikan sirip pada waktu dipotong tidak boleh terlalu kuat karena dapat meninggalkan lubang pada daging.

Tahap selanjutnya adalah memotong penutup insang dengan cara menyayat dari arah bawah (perut) menggunakan pisau gergaji. Kemudian diikuti dengan pemotongan insang bagian depan sehingga insang segera dapat dikeluarkan. Ikan kemudian dicuci kembali. Gunakan sikat halus dan air dingin untuk membersihkan rongga perut maupun rongga insang. Gunakan juga sikat plastik/ ijuk untuk membersihkan permukaan badan ikan.

Sesuai dengan permintaan negara pengimpor, kepala dan ekor ikan berukuran besar (di atas 90 kg) dapat dipotong. Pemotongan kepala menggunakan kampak khusus, sedangkan pemotongan ekor dapat menggunakan pisau gergaji.

Setelah bersih, ikan segera dibawa ke ruang pendingin (0 Celcius selama ± 3 jam) untuk selanjutnya dibekukan bila kapal dilengkapi dengan sarana pembekuan. Bila pembekuan akan dilakukan di darat, maka ikan harus tetap disimpan dalam ruangan pendingin atau palka pendingin.

Penyusunan ikan dalam palka pendingin diatur sedemikian rupa sehingga ikan selalu tidak bersentuhan dengan dinding palka sekat, selalu tertutup es curai, dan ekor ikan selalu mengarah ke lubang palka. Hal ini akan memudahkan saat pembongkaran nantinya. Ikan di dalam palka dikelompokkan menurut mutu dan atau saat tangkapan.

Isi perut, insang, ataupun sirip harus segera disingkirkan dari tempat penyiangan. Kemudian dikumpulkan di tempat tersendiri, tidak boleh dibuang ke laut. Pasalnya, dapat mengundang ikan buas (hiu) yang dapat memangsa hasil tangkapan jika belum diangkat dari air.

Pengangkutan ikan di darat/dermaga (di ujung bawah papan peluncur) harus selalu ada seorang petugas yang siap untuk menerima ikan yang diluncurkan dari atas kapal. Letakkan ikan di atas kereta dorong yang di permukaannya





telah dibasahi dengan air. Pelindung ikan (plastik/kain/karung tebal) juga harus selalu dalam keadaan basah.

Bila akan mengangkut ikan lebih dari satu, maka ikan tidak boleh saling bertumpuk. Kereta pengangkut ikan dapat dibuat sedemikian rupa sehingga setiap ikan akan menempati ruang (kabinet) tersendiri dan tidak saling menumpuk/menindih. Kemudian pengangkutan ke pabrik harus dilakukan secepat mungkin.

b. Penanganan Ikan Tuna di Darat/Perusahaan

Penanganan di darat/perusahaan pada umumnya untuk ekspor sehingga harus mematuhi SOP yang sudah berlaku. Tujuannya agar mutu terjaga dengan baik dan diterima konsumen (gambar 4.5).



Gambar 4.5 Penanganan ikan tuna untuk ekspor.
Sumber: inspirasi.my.id/ (2021)

Adapun tahapan umum pada proses penanganan ikan tuna yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1) Kondisi Prabongkar

Waktu yang digunakan untuk melaut biasanya adalah 25 hari sampai dengan 6 bulan. Kualitas ikan tuna dapat dipertahankan apabila penanganan yang diterapkan di atas kapal dilakukan dengan hati-hati, bersih, cepat, dan dingin. Itu sebabnya pada umumnya kapal penangkap tuna yang digunakan sudah dilengkapi dengan sistem pendingin *refrigerated sea water* (RSW). Teknologi modern yang digunakan pada tahapan ini masih menggunakan refrigurator di kapal.

Ikan tuna yang biasa didaratkan adalah ikan tuna jenis *yellow fin* tuna (*Thunnus albacares*) dan *big eye* tuna (*Thunnus obesus*). Ikan tuna didaratkan





dalam bentuk ikan utuh yang sudah disiangi isi perut dan insangnya. Ikan tuna yang didaratkan juga dalam keadaan dingin dengan maksimal suhu ikan adalah 2°C. Jumlah ikan yang berhasil didaratkan setiap kali operasi mencapai 100-600 ekor ikan tuna.

2) Pembongkaran

Pada umumnya pembongkaran ikan dari palka kapal dilakukan setelah kapal merapat ke tempat pembongkaran. Proses pembongkaran *fresh* tuna dilakukan pagi hari sekitar pukul 09.00 - 14.00. Pembongkaran ikan tuna dilakukan dengan dua cara, yaitu menggunakan alat katrol dan tali tambang.

Proses pengangkatan ikan satu persatu dari palka kapal dan dipindahkan ke bagian geladak. Kemudian ikan disemprot dengan air bersih. Teknologi penanganan pada tahapan ini masih menggunakan cara konvensional karena skala industri masih kecil.

3) Pemindahan Ikan Tuna ke Transit

Pada tahapan ini ikan tuna yang sudah dibongkar dipindahkan ke tempat transit yang telah tersedia. Proses pemindahan ikan diperlukan fasilitas khusus, yaitu atap plastik dan papan peluncur. Fasilitas ini untuk melindungi ikan agar tidak terkena sinar matahari secara langsung. Pasalnya, jarak kapal yang bersandar di dermaga dengan tempat transit cukup jauh.

Ikan yang sudah dikeluarkan dari palka diangkat ke geladak. Lalu diangkut satu persatu ke papan peluncur. Penarikan dilakukan oleh dua orang. Satu orang bertugas menarik ikan ke papan peluncur. Satu orang lagi mendorong ikan masuk ke dalam ruangan transit dengan teknologi penanganan masih konvensional.

4) Sortasi

Sortasi ikan ditujukan untuk mengklasifikasi ikan tuna segar yang memenuhi persyaratan kualitas ekspor. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan perbedaan tersebut adalah adanya perbedaan waktu kematian, cara kematian, cara penanganan, sanitasi, lama melaut, dan penerapan rantai dingin. Proses sortasi dilakukan secara organoleptik (penampakan, kulit, mata, tekstur, dan kekenyalan daging, serta warna daging).

Penilaian organoleptik tekstur, kekenyalan, dan warna dilakukan terhadap sampel daging ikan yang diambil dari bagian ekor dan belakang sirip ventral. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi kerusakan fisik terhadap ikan tuna yang akan diekspor. Negara tujuan ekspor produk *fresh*





tuna adalah Jepang dan Uni Eropa, sedangkan produk olahan tuna adalah Amerika Serikat.

5) Tranportasi Ikan ke Perusahaan

Ikan yang telah disortasi diangkut menuju perusahaan untuk diproses lebih lanjut (pembentukan loin, saku, dan lain-lain). Hanya ikan-ikan yang memenuhi kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan yang akan dibeli, yaitu ikan dengan grade B dan C. Ikan kemudian dimasukkan ke dalam truk berinsulasi dan langsung dibawa menuju perusahaan.

6) Pembersihan Sisa Isi Perut, Bagian Insang, dan Pencucian

Ikan tuna yang memenuhi kualitas ekspor diproses dengan membersihkan sisa bagian isi perut dan insang. Pembuangan isi perut dan insang akan menyebabkan ikan kotor oleh darah, sehingga untuk menghilangkannya perlu dilakukan pencucian. Proses pencucian ini dilakukan dengan menyemprotkan air secukupnya menggunakan selang hingga ikan bersih dari kotoran dan sisa darah yang masih menempel.

7) Penimbangan dan Pencatatan

Tahap selanjutnya adalah penimbangan dan pencatatan. Penimbangan dilakukan dengan melihat bobot, jenis, dan kualitas ikan tuna. Ikan tuna ditimbang dan dicatat beratnya sebagai laporan perusahaan.

8) Penyimpanan dalam Bak Es

Penyimpanan ikan tuna dilakukan sebelum proses pengiriman (ekspor). Tujuannya untuk menjaga agar suhu tubuh ikan tuna tidak naik. Penyimpanan dilakukan dengan menyusun ikan tuna dalam wadah atau bak penampung besar yang berisi es dengan suhu 2°C. Ikan tuna disimpan berdasarkan kualitas dan jenis ikan tuna.

9) Pengemasan

Ikan tuna yang telah memenuhi hasil pengujian dan persyaratan laboratorium selanjutnya dikeluarkan dari wadah/bak penyimpanan. Setelah itu produk tuna segar dikeringkan menggunakan busa/spons sehingga menghasilkan ikan yang bersih dan kering. Setelah itu produk tuna segar tersebut baru dikemas (inspira.my.id, 2021).



Aktivitas Pembelajaran 4.5

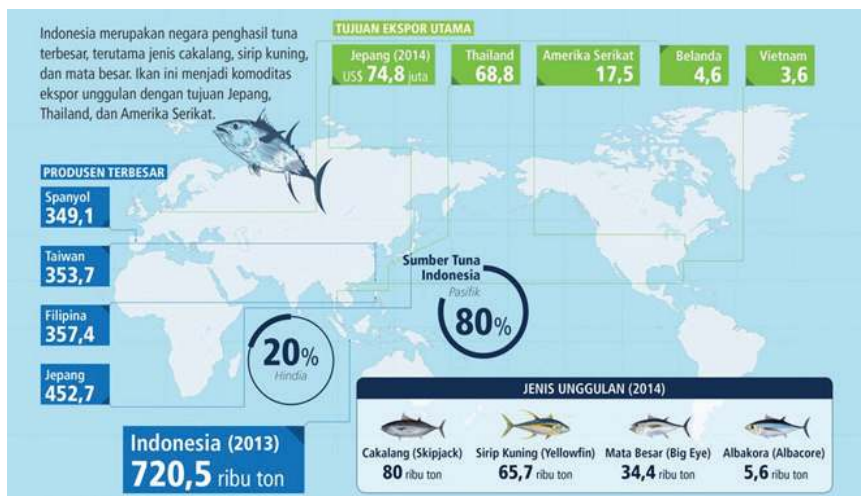
Setiap kelompok MV mencari materi yang berbeda dengan cara *searching* video dengan kata kunci “penanganan ikan tuna”. Selanjutnya setiap MV menganalisis materi tersebut sambil berdiskusi dengan kelompoknya. Setelah menganalisis, setiap kelompok MV menjelaskan teknologi dalam penanganan ikan tuna (di laut dan di darat) dari materi yang diperoleh.

Kemudian setiap MV dapat membuat resume apa saja teknologi penerapan yang dilakukan pada video hasil *download* tersebut. Selanjutnya resume masing-masing MV ditulis dan dipresentasikan di depan kelas.

B. Teknologi Pemasaran Ikan Hasil Tangkapan

Indonesia merupakan produsen tuna terbesar dunia terutama ikan-ikan pelagis besar seperti cakalang, sirip kuning, dan mata besar. Banyaknya tuna di perairan Indonesia disebabkan wilayah perairannya termasuk dalam jalur migrasi atau ruaya ikan tuna dari Samudera Hindia dan Pasifik.

Tangkapan tuna paling banyak berasal dari kawasan timur Indonesia. Ikan ini menjadi komoditas ekspor unggulan dengan tujuan Jepang, Thailand, dan Amerika Serikat. Indonesia bahkan menjadi pemasok utama tuna di Jepang dan mendominasi pasar Amerika Serikat (gambar 4.6).



Gambar 4.6 Distribusi ekspor ikan tuna Indonesia.

Sumber: Hartriani (2017)



Karena nilai ekonomi yang tinggi dan menjadi penyumbang devisa, pemerintah menetapkan tuna sebagai acuan industrialisasi perikanan tangkap. Meskipun menjadi produsen terbesar dunia, Indonesia bukan eksportir utama, baik tuna segar maupun kaleng. Ternyata negara pengeksport tuna kaleng dan tuna segar bukan Indonesia, melainkan Thailand dan Taiwan.

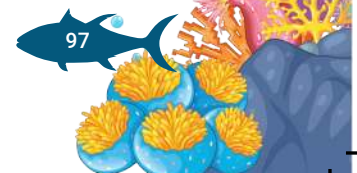
Negara pengeksport tuna kaleng terbesar adalah Thailand yang mencapai US\$ 2,23 juta pada tahun 2011. Sementara pada tahun yang sama, ekspor tuna kaleng Indonesia hanya sebesar sebesar US\$ 279,2 ribu. Sedangkan eksportir terbesar tuna segar adalah Taiwan (Hatriani, 2017).

1. Konsep Pemasaran Ikan Hasil Tangkapan

Banyak kendala dalam rantai pasok perikanan di Indonesia saat ini. Sebagai negara maritim terbesar di dunia, Indonesia masih memiliki beberapa kendala untuk memenuhi rantai pasok perikanannya. Kendala-kendala tersebut ada yang sudah lama terjadi dan ada juga beberapa kendala yang baru terjadi. Secara langsung atau tidak langsung, semua permasalahan ini berdampak—terutama—kepada nelayan selaku produsen.

Adapun kendala-kendala yang ada dalam pemasaran ikan hasil tangkapan adalah sebagai berikut.

- a. Sarana dan prasarana belum merata. Khususnya prasarana yang mendukung rantai pasok hasil perikanan tangkap masih belum merata untuk seluruh nelayan yang ada di Indonesia. Sebagai contoh, di Sulawesi Utara tepatnya di perairan Bitung dan Manado para nelayan masih sulit mendapatkan hasil tangkapan ikan yang memadai karena sarana yang masih sangat kurang. Mulai dari kapal dan alat tangkap, sarana pengawetan ikan misalnya es balok, BBM, sampai kapasitas pendingin (*cold storage*) yang dapat memenuhi kapasitas maksimal 50 persen dari yang dibutuhkan.
- b. Kesenjangan antara nelayan besar dan nelayan kecil. Hal ini disebabkan belum adanya koordinasi yang baik di antara sesama nelayan, dan cara pemasaran yang masih tradisional. Sedangkan nelayan besar sudah bekerja sama dengan perusahaan.
- c. Kendala proses distribusi dan pengiriman ikan. Proses pengiriman ikan dari daerah sering hanya dimungkinkan dengan menggunakan transportasi laut karena akses darat masih sulit ditempuh. Sedangkan transportasi modern masih belum merata sampai ke pelosok daerah.
- d. Pengawasan mutu ikan rendah. Pengawasan mutu ikan hasil tangkapan masih rendah di beberapa daerah. Hal ini disebabkan masih banyaknya nelayan yang belum mengerti mengenai pengawasan kualitas produk.





Selain itu, para nelayan masih sangat bergantung dengan kondisi iklim dan cuaca karena masih banyak menggunakan cara penangkapan ikan tradisional.

- e. Pandemi Covid 19. Kendala terbaru yang harus dihadapi oleh nelayan adalah kondisi pandemi Covid-19. Sejak pandemi terjadi di saat awal Maret 2020, nelayan dan pelaku usaha perikanan sudah mengalami kerugian. Hal ini dikarenakan proses penangkapan ikan masih terus berlangsung, sedangkan permintaan pasar sudah jauh menurun. Kondisi ini menyebabkan penurunan pendapatan nelayan yang sangat signifikan. Pasalnya, hasil tangkapan ikan yang diperoleh tidak dapat terjual. Kerugian ini dirasakan oleh nelayan kecil dan nelayan besar.



Aktivitas Pembelajaran 4.6

Setiap kelompok MV yang sudah dibentuk dapat menganalisis materi sistem pemasaran ikan tuna secara internasional, khususnya di negara-negara pengekspor tuna tersebut. Setiap MV tersebut dapat *searching* materi tadi dengan kata kunci “pemasaran ikan tuna di Jepang” dan “pemasaran ikan tuna di Indonesia”.

Setelah itu lakukan diskusi dengan kelompok MV masing-masing. Lakukan analisis, khususnya perbedaan dan persamaan antara pemasaran ikan tuna dalam negeri dan di luar negeri tersebut. Setelah diskusi, buatlah resume dan presentasikan di depan kelas.

2. Konsep Prosedur Pemasaran Ikan Secara Global

Secara global pemasaran produk perikanan ikan tuna di dunia wajib mengikuti standar pengaturan internasional yang telah disepakati oleh berbagai organisasi regional tuna, yakni Regional Fisheries Management Organization (RFMO). Oleh karena itu, harus dipastikan bahwa kapal-kapal ikan Indonesia yang menangkap tuna adalah kapal-kapal yang terdaftar atau memiliki izin yang sah. Dengan demikian, hasil tangkapan tuna tersebut dan hasil tangkapan lainnya yang merupakan nontarget spesies atau *by catch* (tangkapan sampingan) yang tertangkap bersama tuna tersebut harus dilaporkan setiap tahunnya kepada RFMO.

Di samping itu, ada aturan lainnya yang harus dipatuhi seperti pemasangan rumpon di wilayah RFMO. Aturan dan standar internasional tersebut ditetapkan oleh FAO ataupun RFMO dengan tujuan untuk melindungi keberlanjutan stok sumber daya ikan di dunia.





Indonesia telah menjadi anggota IOTC (Komisi Tuna Samudera Hindia) untuk bersama-sama negara lain mengatur pengelolaan pemanfaatan tuna di wilayah Samudera Hindia. Selain itu menjadi anggota WPFC (Komisi Perikanan Pasifik Barat) untuk mengatur pengelolaan pemanfaatan tuna di Samudera Pasifik. Indonesia juga menjadi anggota CCSBT (Komisi Konservasi Tuna Bluefin Selatan) untuk pengelolaan dalam pemanfaatan spesies Southern Blue fin tuna (Rustam Agus, 2019).

Dalam lelang pertama tahun baru di pasar ikan Toyosu Toky Jepang, harga tuna sirip biru seberat 200 kg dilelang 20,8 juta yen (2,7 miliar rupiah). Ternyata nilai tersebut menurun dari tahun sebelumnya yang seharga 193 juta yen (gambar 4.7).



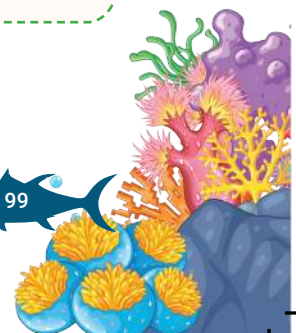
Gambar 4.7 Lelang tertinggi ikan tuna sirip biru di Jepang.

Sumber: Reuters/Kyodo (2021)



Aktivitas Pembelajaran 4.7

Setiap kelompok MV yang sudah dibentuk dapat menganalisis materi prosedur pemasaran ikan tuna segar kualitas ekspor melalui video. Kemudian cari di google dengan kata kunci "prosedur pemasaran ikan tuna segar kualitas ekspor". Adapun materi jenis lainnya yang berbeda dapat kalian *searching* dengan kata kunci "prosedur pemasaran ikan tuna". Selanjutnya setiap MV dapat melakukan analisis secara menyeluruh atas prosedur pemasaran ikan tuna segar. Setelah kalian berdiskusi buatlah resume. Kemudian presentasikan di depan kelas.



C. Perlindungan Ekosistem Laut sebagai Dampak Penangkapan Ikan



Gambar 4.8 *Ghost gear* pada ikan demersal.

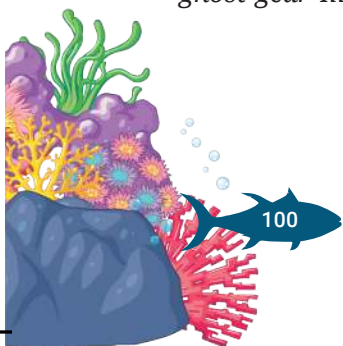
Sumber: Harianja (2018)

Gambar 4.8 menunjukkan dampak dari penangkapan ikan yang sering terjadi. Salah satunya adalah alat penangkap ikan yang telah dibuang oleh nelayan atau hilang di tengah laut. Bahan utamanya terbuat dari plastik dan jumlahnya cukup signifikan sehingga berdampak luas terhadap ekosistem laut, sumber daya perikanan, dan masyarakat pesisir. Alat penangkap ikan bekas ini sering disebut *Abandoned Lost or Otherwise Discarded Fishing Gear* (ALDFG) atau *ghost gear* (peralatan tak bertuan atau jaring hantu).

Jaring yang jatuh hingga ke dasar laut akan membahayakan ekosistem terumbu karang laut dan sekitarnya. *Ghost gear* yang mengapung di permukaan laut juga dapat membahayakan manusia atau kapal yang berlayar. Salah satu contohnya adalah mengganggu kerja propeller kapal. Jika terbawa arus, jaring hantu itu akan mengotori kawasan pesisir.

Penyebab perlengkapan dalam proses penangkapan yang diabaikan itu beragam. Ada yang tidak sengaja hilang saat para nelayan bertugas di lautan. Ada yang sengaja dibuang karena kondisinya yang sudah tidak layak pakai. Mereka membuangnya ke laut tanpa memikirkan dampak negatifnya.

Ghost gear jarang mendapat perhatian secara khusus dibandingkan jenis-jenis sampah plastik lainnya. Padahal, berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh Lembaga PBB untuk Pangan dan Agrikultur (FAO), jumlah *ghost gear* mencapai 10% dari keseluruhan plastik yang masuk ke lautan tiap





tahunnya. Hal ini menunjukkan bahwa secara perhitungan kasar bahwa *ghost gear* menyumbang 640.000 metrik ton sampah per tahun. Sampah *ghost gear* diperkirakan akan mencapai 800.000 metrik ton pada tahun yang akan datang.

Bahkan, jumlahnya kemungkinan dapat mencapai lebih besar dari perhitungan tersebut. Pasalnya, sebuah penelitian yang dilakukan oleh *The Ocean Cleanup* menunjukkan bahwa 46% plastik yang mengambang di perairan Pasifik terdiri dari *ghost gear* ini.

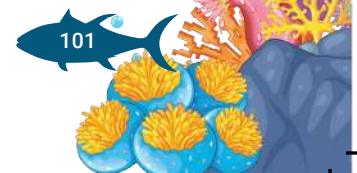
Dampak dari setiap plastik yang berakhir di lautan berbeda-beda. Khusus untuk *ghost gear*, dampaknya tetap mematikan sebagaimana alat-alat ini dibuat untuk menangkap dan membunuh ekosistem laut. Misalnya saja ikan, penyu, burung-burung di laut, serta mamalia air seperti paus, lumba-lumba, anjing laut, dan singa laut.

Dampak serius dari *ghost gear* adalah hilangnya persediaan ikan yang berharga secara ekonomis. Ikan yang hilang akibat *ghost gear* adalah ikan yang tidak akan bisa berkembang biak, tidak bisa dijual atau dimakan. Hal ini sama seperti dampak dari penangkapan ikan secara ilegal dan berlebihan. Sebagai contoh di Laut Baltik, sebuah jaring insang yang hilang dapat menghancurkan *seafood* seharga USD\$20 ribu. Kemudian di Britania Raya hilangnya peralatan memancing menyebabkan sektor perikanan merugi rata-rata €420 ribu per tahunnya.

Di sisi lain, *ghost gear* menimbulkan ancaman terhadap kehidupan ekosistem laut secara luas. Diperkirakan 136 ribu paus, lumba-lumba, anjing laut dan singa laut mati akibat *ghost gear* setiap tahunnya. Kebanyakan dari mereka bahkan harus menderita lama sebelum mati.

Penyebab utama dari *ghost gear* yang perlu diketahui pertama kali adalah asal dari peralatan dalam penangkapan ikan tersebut. Berdasarkan survei yang dilakukan pada nelayan Indonesia dan Australia yang dipublikasi dalam *Marine Policy* edisi Oktober, sekitar $\frac{4}{5}$ peralatan yang hilang tersebut dapat disebabkan oleh cuaca yang buruk dan $\frac{1}{5}$ sisanya tersangkut oleh peralatan yang dipasang oleh nelayan lain.

Penyebab lainnya dikarenakan praktik penangkapan ikan secara ilegal. Organisasi Pangan dan Agrikultur PBB (FAO) menyatakan bahwa peralatan tersebut sengaja dibuang oleh anak buah kapal demi menghindari deteksi yang dilakukan oleh pihak berwajib (Harianja, 2018).





1. Ekosistem Laut yang Berkelanjutan

Ekosistem air laut biasanya juga dinamakan sebagai ekosistem bahari. Ekosistem air laut merupakan ekosistem paling luas di permukaan bumi. Lebih dari dua pertiga bagian bumi ini merupakan ekosistem laut. Ekosistem air laut juga dapat dibagi lagi menjadi ekosistem perairan laut dalam, ekosistem perairan laut dangkal (*litoral*), dan ekosistem daerah pasang surut. Berikut ini akan dijelaskan masing-masing dari pembagian tersebut.

a. Ekosistem Perairan Laut Dalam

Ekosistem ini memiliki ciri spesifik, yaitu tidak terjangkau oleh sinar matahari. Sebagai akibatnya, di ekosistem ini tidak ditemukan organisme fotoautotrof. Jumlah detritivora (pengurai), karnivora (pemakan daging), dan saprofor (pemakan sampah) sangat melimpah di dalam ekosistem ini.

Banyak di antara organisme ini dilengkapi dengan organ yang dapat mengeluarkan cahaya dan mempunyai mata yang sangat peka. Hal ini sebagai adaptasi terhadap keadaan lingkungan yang gelap.

Daur mineral pada ekosistem perairan laut dalam terjadi karena gerakan air dalam pantai ke tengah laut pada lapis atas. Perpindahan air ini digantikan oleh air dari daerah yang terkena cahaya, sehingga terjadi perpindahan air dari lapis bawah ke atas.

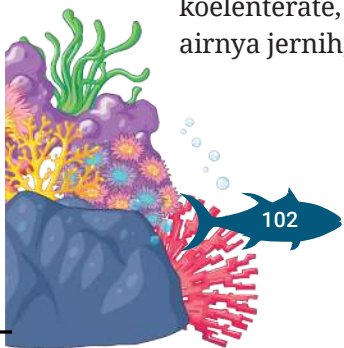
b. Ekosistem Perairan Laut Dangkal

Ekosistem ini disebut juga ekosistem litoral. Ekosistem ini berada di daerah pantai yang tergenang air laut, kecuali pada saat air surut. Daerahnya terbuka dan relatif tidak terpengaruh oleh air sungai besar karena memiliki jarak yang cukup jauh. Ekosistem ini banyak ditemukan di pantai utara Jawa, Bali, Sumbawa, dan Sulawesi.

Komunitas di daerah ini didominasi beberapa macam ganggang, misalnya Sargassum dan rerumputan. Ekosistem perairan dangkal dapat dibedakan menjadi beberapa subekosistem, antara lain ekosistem terumbu karang, pantai batu, dan pantai lumpur.

c. Ekosistem Terumbu Karang

Ekosistem terumbu karang terbentuk di daerah perairan jernih, yaitu hasil aktivitas hewan laut seperti hewan berongga (Cnidaria), kerang, siput, cacing, koelenterate, dan alga kapur (Halimeda). Syarat hidup binatang kerang yaitu airnya jernih, arus gelombang kecil, dan lautnya dangkal.





Ekosistem ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena di dalamnya terdapat bermacam-macam ikan, udang, dan hewan laut lainnya. Ekosistem ini banyak terdapat di perairan Nusa Tenggara dan Maluku, pantai sebelah barat Sumatra, pantai selatan Jawa, Bali, dan pantai utara Sulawesi.

d. Ekosistem Pantai Batu

Ekosistem pantai batu terbentuk dari bongkahan-bongkahan batu granit yang besar atau berupa batuan padas yang terbentuk dari proses konglomerasi (berkumpul dan menyatunya) batu-batu kecil atau kerikil dengan tanah liat dan kapur. Ekosistem ini biasanya didominasi batuan yang umumnya berukuran besar dan keras serta terdapat vegetasi jenis Sargassum atau Eucheuma. Ekosistem pantai batu banyak terdapat di pesisir pantai yang berbukit seperti pantai selatan Jawa, Bali, Nusa Tenggara, dan Maluku serta di sepanjang pantai barat Sumatra.

e. Ekosistem Pantai Lumpur

Ekosistem pantai lumpur terbentuk dari pertemuan endapan lumpur sungai dengan laut yang berada di muara sungai dan sekitarnya. Lumpur tersebut membentang luas sampai menjorok ke laut, apabila sungainya besar. Ekosistem pantai lumpur terdapat di muara sungai yang menjorok ke laut dengan bentangan cukup luas yang disebut sebagai monsun estuaria.

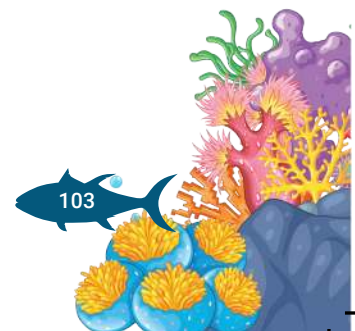
Komunitas pionir yang berkembang di ekosistem ini di antaranya api-api (*Avicennia*), bakau (*Sonneratia*), *Tricemia*, *Skerratia*, dan beberapa rumput laut seperti *Enhalus acoroides*. Ekosistem ini memiliki tipe estuaria atau muara sungai dan menjadi habitat ikan gelodok. Ekosistem seperti ini banyak ditemukan di Jawa, Sumatra, Kalimantan, dan Papua.



Aktivitas Pembelajaran 4.8

Setiap kelompok MV yang sudah dibentuk dapat *searching* dengan materi “ekosistem laut”. Lakukan pemilihan materi tersebut agar setiap MV berbeda materinya.

Kemudian lakukan analisis materi tersebut sambil berdiskusi dengan kelompoknya. Setiap MV dapat melakukan analisis menyeluruh atas berbagai tipe ekosistem laut dan ruang lingkungannya. Setelah berdiskusi, setiap MV membuat resume. Kemudian *resume* dipresentasikan di depan kelas.





2. Alat Penangkapan Ikan dan Dampaknya di Laut

Isu perikanan yang baru adalah adanya penangkapan ikan yang tidak berkelanjutan. Penangkapan ikan ini telah diidentifikasi sebagai ancaman yang paling luas dari semua ancaman lokal terhadap terumbu karang.

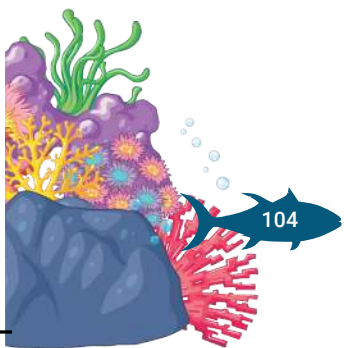
Lebih 55% dari terumbu dunia terancam oleh penangkapan ikan yang berlebihan dan/atau penangkapan ikan yang merusak. Bahkan, beberapa wilayah, seperti Asia Tenggara, hampir 95% dari terumbu karangnya terpengaruh.

Perikanan karang merupakan sumber makanan dan mata pencaharian penting bagi banyak komunitas pesisir di seluruh dunia. Dalam beberapa kasus, perikanan ini dikelola dengan baik dan dapat menjadi sumber daya yang berkelanjutan. Namun, stok ikan semakin terancam karena berbagai faktor seperti peningkatan permintaan ikan dan produk makanan laut; metode penangkapan ikan yang lebih efisien; manajemen dan penegakan yang tidak memadai; dan kurangnya pilihan mata pencaharian alternatif.

Penangkapan berlebih adalah penangkapan lebih banyak ikan daripada yang dapat didukung system. Penangkapan ini menyebabkan penurunan populasi ikan, berdampak pada ekosistem secara luas, dan berdampak pada komunitas manusia yang tergantung pada hasil laut.

Selain itu, metode penangkapan ikan yang merusak karena menggunakan bahan peledak untuk membunuh atau membuat ikan pingsan justru juga menghancurkan karang. Metode ini menghancurkan koloni karang dan membunuh jaringan karang pada koloni yang berdekatan. Karena penangkapan ikan dengan ledakan terbatas pada bagian karang yang lebih dangkal, maka zona rentan ini dapat direduksi menjadi puing-puing oleh ledakan berulang. Hal ini membuat pemulihan menjadi sulit karena sudah menghancurkan sebagian besar karang.

Beberapa jenis alat tangkap, termasuk jaring insang dan pukat pantai, juga dapat merusak ekosistem terumbu. Jenis alat tangkap ini menyeret sepanjang dasar laut dan menangkap atau meratakan spesies dan karang remaja yang tidak ditargetkan di jalurnya. Alat tangkap yang terbengkalai, seperti jebakan atau jaring yang hilang, dapat melanjutkan “penangkapan hantu”, yaitu menjerat mangsa dan membekap karang selama berbulan-bulan atau bertahun-tahun setelah penyebaran (gambar 4.10).





Gambar 4.9 Penyu terjat jaringan di lepas pantai Brasil (kiri).

Sumber: Projeto



Gambar 4.10 Sebuah karang dibekap jaringan ikan di Sabah, Malaysia.

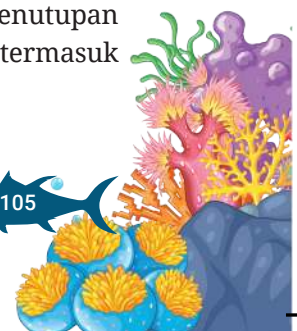
Sumber: Nick Coburn Phillips

Jaring yang terbengkalai juga dapat menjerat dan mengusir karang karena aksi gelombang. Selain itu, selam scuba dan hookah telah membuka daerah yang lebih dalam bagi para nelayan teripang, tiram mutiara, lobster, gurita, ikan, kerang, dan karang.

Metode penangkapan ikan yang merusak—seperti dinamit, jaring insang, dan pukot pantai—sangat tidak berkelanjutan. Pasalnya, metode ini biasanya tidak menargetkan spesies ikan tertentu dan sering mengakibatkan ikan remaja mati dalam proses tersebut.

Selain itu, kerusakan pada struktur terumbu karang semakin mengurangi produktivitas daerah tersebut. Hal ini berdampak buruk pada populasi ikan yang bergantung pada terumbu karang dan juga mata pencaharian nelayan dan masyarakat sekitar.

Dampak seperti itu diperburuk ketika dikombinasikan dengan ancaman terumbu karang lainnya seperti perubahan iklim, penyakit karang, dan sumber polusi berbasis lahan. Sejumlah strategi manajemen untuk mengatasi penangkapan ikan yang berlebihan dan perikanan yang merusak telah diidentifikasi. Termasuk pembentukan kawasan larang tangkap dan penutupan musiman untuk melindungi tempat berkembang biak. Juga termasuk





pembatasan jumlah orang yang diperbolehkan menangkap ikan, jenis alat tangkap yang digunakan, dan jumlah atau ukuran ikan yang dapat dipanen (reefresilience.org/id, 2020).



Aktivitas Pembelajaran 4.9

Setiap kelompok MV dapat menganalisis materi tentang alat penangkapan ikan ramah lingkungan melalui video dengan tema alat tangkap ramah lingkungan. Setiap MV dapat melakukan analisis menyeluruh atas keberlanjutan ekosistem laut sebagai dampak alat tangkap ikan. Setelah berdiskusi, buatlah resume. Kemudian presentasikan resume itu di depan kelas.



Uji Kompetensi

Kerjakan di buku tugas kalian!

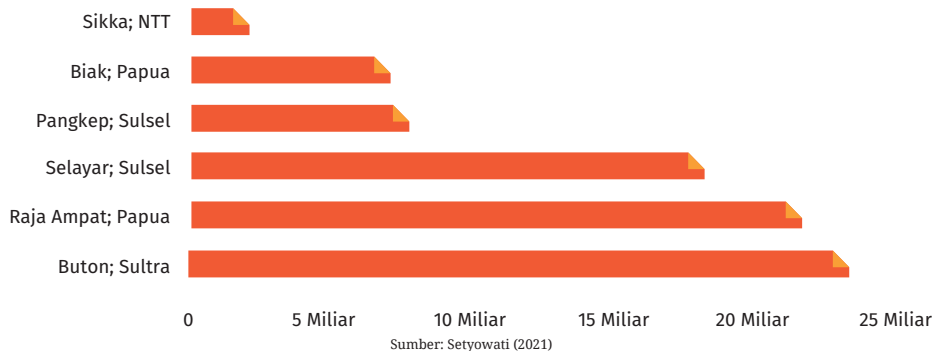
1. Berikan contoh teknologi pengembangan alat bantu penangkapan ikan yang ada (minimal 5)! Jelaskan kelebihan dan kekurangannya!
2. Jelaskan tahapan penanganan ikan tuna yang siap ekspor dengan menggunakan *flowchart*!
3. Buat peta konsep dari kegiatan pemasaran ikan tuna yang ada Indonesia!
4. Apa perbedaan antara *ghost fishing* dan *ghost gear*? Jelaskan solusi untuk menghindari *ghost gear*!
5. Sebutkan jenis alat tangkap yang ramah lingkungan! Jelaskan dampaknya terhadap ekosistem laut!



Pengayaan

1. Jika kalian sangat tertarik dengan materi pada bab ini dan ingin mendalaminya lebih jauh, maka kalian boleh melakukan *searching* dengan kata kunci “status ekosistem laut Indonesia”.
2. Lihat gambar di bawah ini!

Kerugian Akibat Kerusakan Terumbu Karang di Indonesia Timur pada tahun 2004



Berdasarkan diagram di atas, jelaskan kerugian terumbu karang (*coral reef*) akibat alat tangkap ikan yang digunakan nelayan! Jelaskan analisis kalian mengapa kerusakan di Kabupaten Sikka NTT lebih kecil dari daerah lainnya!



Refleksi

Mari kita merefleksikan hasil kegiatan pembelajaran yang sudah kita tempuh pada bab ini dengan cara mengisi tabel di buku tugas kalian!

No	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju	Bukti
1	Saya dapat menjelaskan teknologi penangkapan ikan.			
2	Saya dapat menggunakan alat teknologi penangkapan ikan.			
3	Saya dapat menjelaskan perkembangan teknologi alat bantu penangkapan ikan.			
4	Saya dapat menggunakan teknologi alat bantu penangkapan ikan.			
5	Saya dapat menjelaskan prosedur pemasaran ikan.			
6	Saya dapat memberikan contoh pemasaran ikan, khususnya ikan tuna.			
7	Saya dapat menjelaskan jenis ekosistem laut.			
8	Saya dapat memberikan contoh ekosistem laut yang terdampak penangkapan ikan.			
9	Saya dapat membedakan antara <i>ghost gear</i> dan <i>ghost fishing</i> .			
10	Saya dapat memberikan solusi pencegahan ekosistem laut yang rusak.			

Jadi kesimpulannya

Rencana tindak lanjut, saya akan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Rio Rokmani dan Asrofi

ISBN: 978-623-194-566-2 (PDF)

BAB 5

Tata Laksana Perikanan yang Bertanggung Jawab

Apa yang dapat dilakukan agar sumber daya ikan laut kita
dapat dinikmati oleh generasi yang akan datang?



Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini kalian diharapkan memahami ruang lingkup CCRF, IUU Fishing, dan penangkapan ikan berwawasan ramah lingkungan.

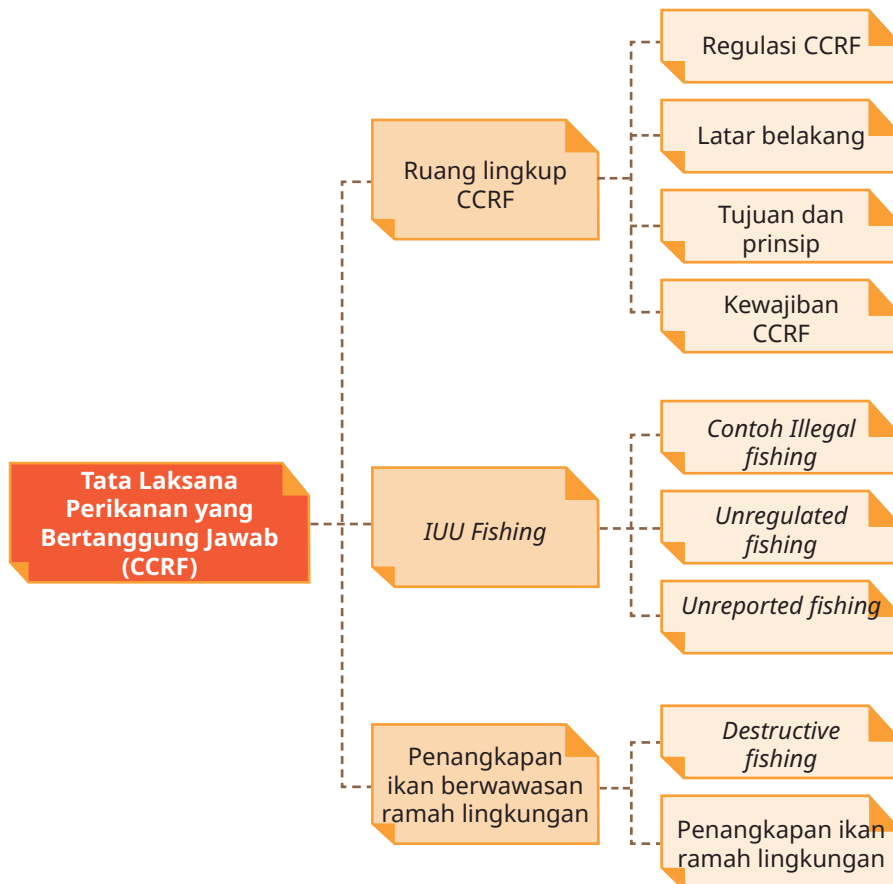


Kata Kunci

Regulasi, *Illegal fishing*, *unregulated fishing*, dan ramah lingkungan.



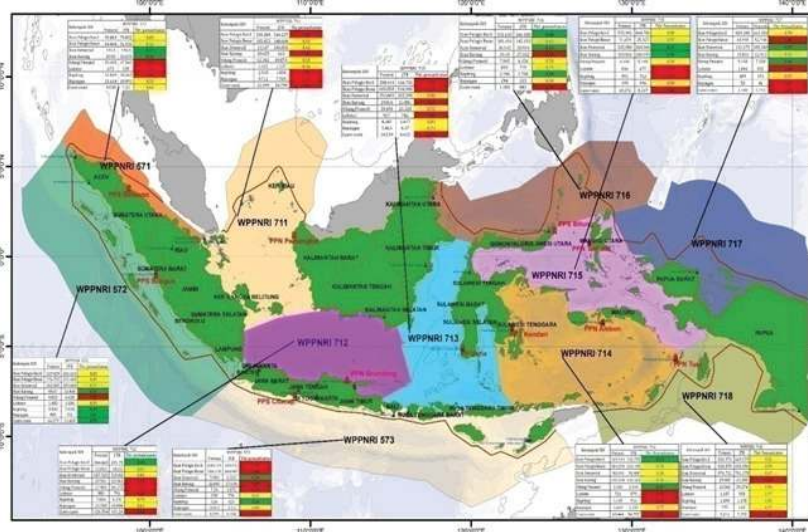
Peta Konsep





Mengamati Gambar

Amatilah gambar berikut!



Sumber : Dit SDI KKP (2019)

Gambar di atas menunjukkan bahwa status pemanfaatan sumber daya ikan di 11 Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) masih memerlukan perhatian serius agar berkelanjutan (*sustainable*). Pada gambar tersebut hampir di setiap WPPNRI ada warna kuning dan merah. Itu artinya status sumber daya ikan di perairan tersebut sudah padat tangkap atau *over exploited*. Menurut kalian, apa yang dapat dilakukan agar sumber daya ikan laut kita dapat dinikmati oleh anak cucu yang akan datang?

Berilah contoh-contoh kegiatan yang dapat menurunkan sumber daya ikan, khususnya di laut! Kerjakan di buku tugas kalian!



Materi dan Aktivitas Pembelajaran

Beberapa faktor yang melatarbelakangi status sumber daya perikanan yang sudah padat tangkap atau *over exploited* antara lain *illegal*, *unregulated*, dan *unreported fishing* (IUU Fishing). Ketiga hal tersebut yang memberikan dasar pemikiran bahwa kita harus melestarikan sumber daya ikan secara berkelanjutan. Hal ini sesuai dengan amanat yang telah disepakati bersama, yaitu *code of conduct for responsible fisheries* (CCRF).

Penerapan CCRF akan memberikan solusi kelestarian sumber daya ikan berkelanjutan karena penangkapan ikan yang dilakukan harus berwawasan ramah lingkungan. Hal ini didorong oleh pemerintah melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan melalui program penangkapan ikan terukur mulai tahun 2022.

A. Ruang Lingkup CCRF

Pada kegiatan subbab ini kalian akan mempelajari ruang lingkup dari CCRF (*Code of Conduct Responsible For Fisheries*) 1995 yang dikeluarkan oleh FAO. Ruang lingkupnya mencakup regulasi yang berkaitan dengan CCRF, latar belakang, prinsip umum, dan kewajiban dalam CCRF.

1. Regulasi dan Organisasi Berkaitan dengan CCRF

CCRF singkatan dari *Code of Conduct for Responsible Fisheries* artinya tata laksana perikanan yang bertanggung jawab. Draf CCRF ada pada sidang ke-19 FAO bulan Maret 1991. Pada tahun 1992 di Cancun (Meksiko), FAO menyiapkan CCRF dan menghasilkan Deklarasi Cancun.

CCRF merupakan kesepakatan dalam konferensi the *Committee on Fisheries* (COFI) KE-28 di ROMA tanggal 31 Oktober 1995 dalam Resolusi No. 4 tahun 1995. Isi pasal-pasal yang terkandung meliputi pasal 1 sifat dan ruang; pasal 2 tujuan tata laksana; pasal 3 pertalian dengan instrumen internasional lain; pasal 4 penerapan, pemantauan, dan pemutakhiran; pasal 5 keperluan khusus untuk negara berkembang; pasal 6 asas-asas umum; pasal 7 pengelolaan perikanan; pasal 8 operasi penangkapan; pasal 9 pembangunan akuakultur; pasal 10 perikanan dalam pengelolaan pesisir yang terintegrasi; pasal 11 praktik pascapanen dan perdagangan; pasal 12 penelitian perikanan.





a. Sifat dan Ruang Tata Laksana

CCRF masih bersifat sukarela dan ditujukan kepada *stakeholder* (pemangku kepentingan) yang bekerja dan terlibat langsung dalam sektor perikanan. Karena sifat sukarela tersebut, perlu komitmen *stakeholder* untuk menjamin prinsip, tujuan, dan tindakan praktis dalam implementasi CCRF. Berkaitan dengan hal tersebut, CCRF merupakan representasi konsensus global terhadap isu-isu luas perikanan dunia.

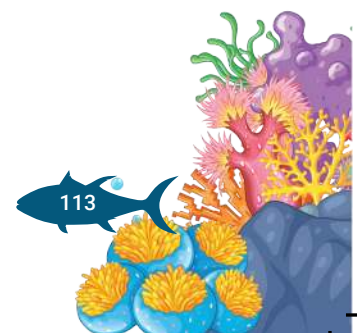
CCRF menekankan pada negara dan *stakeholder* yang berinteraksi langsung pada bidang perikanan bahwa mereka perlu bekerja sama dalam konservasi dan pengelolaan sumber daya perikanan dan habitatnya guna menjamin pasokan ikan bagi generasi mendatang. Semua pihak yang terkoneksi dalam perikanan perlu berjuang untuk mencapai produksi pada *level* yang rasional. Hal ini menunjukkan bahwa kebijakan dan kegiatan penangkapan perlu dirancang untuk mencapai keberlanjutan sumber daya ikan yang berarti menjamin konservasi sumber daya, berkesinambungan pasokan makanan, dan mengurangi kemiskinan.

CCRF sangat mendukung organisasi internasional seperti FAO dalam membantu pengembangan kapasitas nasional suatu negara untuk meningkatkan kemampuan negara tersebut mengembangkan dan mengelola perikanan. Pengembangan kebijakan perikanan yang baik memerlukan pembiayaan, keterampilan, dan pengalaman yang mungkin tidak selalu tersedia di setiap negara.

b. Sasaran CCRF

Implementasi CCRF akan dicapai secara efektif jika pemerintah dapat mengintegrasikan prinsip dan tujuan CCRF ke dalam kebijakan dan aturan perikanan nasional. Pemerintah juga melakukan konsultasi dengan industri dan kelompok lainnya untuk menjamin adanya dukungan terhadap perubahan aturan atau kebijakan perikanan.

Selain itu, pemerintah memberikan dukungan terhadap industri dan komunitas perikanan untuk mengembangkan tata kegiatan yang baik dan konsisten untuk mendukung sasaran dan tujuan CCRF. Pasalnya, CCRF tidak hanya menjelaskan secara gamblang bagaimana nelayan, industri, dan pemerintah perlu mengambil tindakan tepat guna mencapai implementasinya. Sementara itu, FAO mengembangkan pedoman rinci pada topik yang berbeda untuk mendukung implementasi CCRF.





CCRF mendukung negara agar mempunyai kebijakan yang jelas dan konkret dalam penangkapan ikan untuk melakukan pengelolaan perikanan. Kebijakan tersebut perlu dikembangkan dengan semua yang terlibat dalam perikanan (industri, pekerja perikanan, kelompok lingkungan, dan organisasi lain). Kerja sama antarnegara diperlukan karena sumber daya perikanan terbagi di antara negara-negara tersebut. CCRF mengarahkan pada pembentukan organisasi perikanan regional.

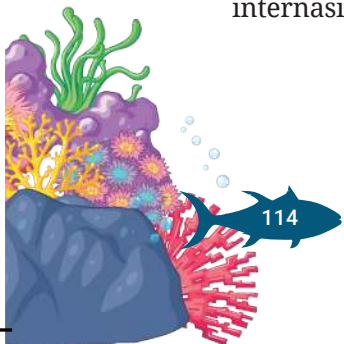
Metode penangkapan ikan perlu selektif dan dirancang untuk meminimalkan limbah dan memberikan tingkat kesempatan lolosnya ikan lebih besar. Alat tangkap perlu meminimalkan hasil tangkap yang tidak diinginkan atau yang dilindungi. Logistik kapal perlu sesuai dengan persepsi untuk mengurangi limbah. Pemilik dan awak kapal perlu menjaga limbah agar tidak menyebabkan polusi. Negara perlu mengadopsi pedoman pengurangan gas buang yang berbahaya dan bahan yang merusak ozon, seperti dalam sistem refrigrasi, untuk melindungi kualitas udara.

c. Regulasi yang Berhubungan dengan CCRF

Indonesia sebagai negara kepulauan telah meratifikasi CCRF melalui Undang-undang RI No. 21 tahun 2009 tentang hukum laut tanggal 10 Desember 1982 yang berkaitan dengan konservasi dan pengelolaan sediaan ikan yang beruaya terbatas dan sediaan ikan yang beruaya jauh. Selanjutnya UNIA (*United Nations Implementing Agreement*) 1995 merupakan persetujuan multilateral (pasal 63 & 64 UNCLOS 1982) setelah deklarasi Cancun dan bersidang sekitar enam kali sejak April 1993 hingga Agustus 1995.

Adapun manfaat UNIA 1995 bagi Indonesia adalah sebagai berikut.

- Pemberantasan kapal ikan asing dan membuka kesempatan bagi kapal Indonesia.
- Data yang akurat dari pertukaran informasi.
- Alokasi sumber daya ikan (*straddling and highly migratory fish*) melalui penetapan kuota internasional.
- Mendapatkan hak akses dan kesempatan memanfaatkan potensi perikanan laut lepas.
- Mendapatkan bantuan keuangan, teknis, alih teknologi, penelitian ilmiah, pengawasan, dan bantuan penegakan hukum.
- Bantuan dana penerapan persetujuan ini jika ada sengketa antarnegara.
- Memperkuat posisi Indonesia dalam forum organisasi perikanan internasional.





- Mempertegas hak berdaulat Indonesia dengan pengelolaan sumber daya ikan di ZEE Indonesia.
- Memperkuat penerapan persetujuan regional dalam pengelolaan sumber daya ikan (SDI).

Adapun beberapa peraturan atau regulasi yang berkaitan dengan UNIA 1995 adalah sebagai berikut.

- UU Nomor 5 tahun 1983 tentang ZEEI.
- UU Nomor 17 tahun 1985 tentang Hukum Laut.
- UU Nomor 5 tahun 1990 tentang Konservasi SDAH dan ekosistemnya.
- UU Nomor 6 tahun 1996 tentang Perairan Indonesia.
- UU Nomor 23 tahun 1997 tentang Pengelolaan lingkungan hidup.
- UU Nomor 31 tahun 2004 tentang Perikanan.
- UU Nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran.

Selain regulasi nasional, konvensi internasional yang berhubungan dengan UNIA 1995 adalah sebagai berikut.

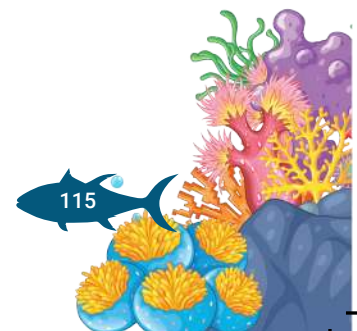
- Konvensi tentang Spesies Migrasi (*Convention on Migratory Species*) tahun 1979.
- Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Keanekaragaman Hayati (*Agreement to Promote Compliance on Biological Diversity*) tahun 1993.
- Tata Laksana Perikanan yang Bertanggung Jawab (*Code of Conduct for Responsible Fisheries*) tahun 1995.

d. Organisasi Perikanan Regional

Tindak lanjut dari UNIA 1995 adalah dibentuk beberapa organisasi perikanan regional (Regional Fisheries Management Organisation/RFMO), yaitu IOTC (Indian Ocean Tuna Commissions), ICCAT (The International Commission for the conservation of Atlantic Tunas), CCSBT (The Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna), dan WWPFC (Western and Central Pacific Fisheries Convention).

1) IOTC (*Indian Ocean Tuna Commissions*)

IOTC merupakan salah satu *Regional Fisheries Management Organisation* (RFMO) atau organisasi perikanan regional yang berdiri di bawah naungan *Food and Agriculture Organization* (FAO) PBB. Pembentukan IOTC disetujui dewan FAO tanggal 25 November 1993 dan mulai berlaku pada tanggal 27 Maret 1996 dengan area kewenangan mencakup keseluruhan Samudera Hindia dan Bagian Utara Laut Antartika.





Saat ini IOTC beranggotakan 30 negara, terdiri 27 negara *full member* dan 3 negara *cooperating non-contracting parties*. Indonesia resmi menjadi full member IOTC (negara ke-27) pada tanggal 9 Juli 2007. Adapun Ke-26 negara anggota lainnya adalah Australia, Belize, Cina, Komoro, Eritrea, Uni Eropa, Perancis, Iran, Jepang, Kenya, Guinea, India, Korea, Madagaskar, Malaysia, Mauritius, Tanzania, Thailand, Inggris, Oman, Pakistan, Filipina, Seychelles, Sri Lanka, Sudan, dan Vanuatu.

Armada Perikanan Nasional yang terdaftar di IOTC sampai tahun 2008 mencapai 884 kapal, terdiri dari 871 kapal *longline* dan 3 kapal *purse seine*. Jumlah kapal tersebut merupakan 0,15 % dari 590.380 total armada perikanan Indonesia atau 0,84 % dari 103.801 total armada perikanan Indonesia di Samudera Hindia. Sedangkan jumlah tangkapan dari kapal-kapal Indonesia yang terdaftar di IOTC pada tahun 2007 mencapai 252,227 ton, atau 24,1% dari 104.673,7 ton tangkapan tuna Indonesia.

Terkait dengan keanggotaannya, Indonesia berkewajiban untuk menjaga kelestarian sumber daya tuna dengan melakukan pengawasan terhadap armadanya. Di samping itu Indonesia juga berkewajiban membayar iuran tahunan di mana pada tahun 2009 sebesar US\$ 82.156 atau sebesar Rp.903,7 juta.

2) ICCAT (The International Commission for the conservation of Antlantic Tunas)

ICCAT merupakan organisasi regional perikanan, khususnya untuk konservasi ikan-ikan tuna Atlantik. ICCAT memasukkan 30 jenis ikan tuna yang berasal dari lautan Atlantik, antara lain tuna sirip biru Atlantik, madidihang, albakora, tuna mata besar, dan sebagian besar ikan-ikan pelagis besar lainnya. Sertifikat ICCAT dapat diberikan apabila sudah termasuk dalam member dengan hasil tangkapan ikan tunannya siap diekspor.

3) CCSBT (The Commission for the Conservation of Soutern Bluefin Tuna)

CCSBT bertugas untuk mengendalikan penangkapan tuna sirip biru di kawasan Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia. Kuota yang akan diberikan adalah 750 ton per tahun kepada kedua asosiasi, yang berarti masing-masing mendapat jatah 50% dari jumlah kuota. Komoditas ikan-ikan yang berada di perairan laut subtropis bagian selatan mempunyai rasa daging yang dianggap lebih baik oleh masyarakat Jepang. Hal ini menyebabkan ikan tersebut memiliki harga yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan ikan tuna daerah tropis, misalnya *yellow fin* tuna atau tuna sirip kuning.





Saat ini pembatasan penangkapan tuna perlu dilakukan secara global. Ikan yang melakukan migrasi lintas negara dan lintas samudera ini telah mengalami pengurangan populasi. Jumlah ikan yang ditangkap pada suatu rangkaian mata pancing makin sedikit.

4) WCPFC (Western and Central Pacific Fisheries Commission)

WCPFC merupakan organisasi regional perikanan yang mempunyai wilayah perikanan Pasifik tengah dan barat. Pada bulan Desember 2005 WCPFC beranggotakan 28 negara, yaitu Australia, Kanada, China, Taiwan, Kepulauan Cook, Uni Eropa, Prancis, Fiji, Mikronesia, Jepang, Korea, Kepulauan Marshall, Nauru, New Caledonia, Selandia Baru, Niue, Palau, Papua New Guinea, Filipina, Samoa, Kepulauan Solomon.



Aktivitas Pembelajaran 5.1

Setiap kelompok MV yang sudah dibentuk sebelumnya atau baru dibentuk dapat menganalisis materi tentang isi CCRF yang terdiri 12 pasal. Setiap MV membahas masing-masing dua pasal yang berbeda (materinya bisa ditentukan oleh guru).

Selanjutnya lakukanlah diskusi dalam kelompoknya. Setelah diskusi, buatlah resume hasil diskusi. Kemudian presentasikan di depan kelas secara bergantian.

Pasal	Motor Vesel (MV)	Nama Pasal	Poin Penting (Resume)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

2. Latar Belakang CCRF

CCRF berawal dari kasus isu penurunan kesediaan sumber daya ikan. Khususnya, ikan ekonomis penting yang bersifat *exportable* seperti *straddling fish stocks* dan *highly migratory fish stocks*. *Straddling fish stocks* adalah jenis ikan yang beruaya terbatas. Artinya, jenis ikan yang beruaya antara ZEE suatu negara dan ZEE negara lain sehingga pengelolaannya melintasi batas yuridiksi beberapa negara.

Sementara itu, *highly migratory fish stocks* adalah jenis ikan yang beruaya jauh. Artinya, jenis ikan yang beruaya dari ZEE ke laut lepas dan sebaliknya. Jangkauannya dapat melintasi perairan beberapa samudera, seperti madidihang (*Thunnus albacares*), albakora (*Thunnus alalunga*), tuna mata besar (*Thunnus obesus*), dan tuna sirip biru (*Thunnus maccoyi*) (gambar 5.1).



Gambar 5.1 Schooling yellowfin tuna (*Thunnus albacores*).

Sumber: Hazilansyah (2014).

Secara terinci latar belakang dari keberadaan CCRF adalah sebagai berikut.

- Ancaman ketersediaan sumber daya ikan yang semakin cenderung menurun dan memprihatinkan.
- Adanya isu-isu lingkungan kemaritiman.
- Illegal, unreported, dan unregulated (IUU) fishing*.
- Ikan sebagai sumber pangan terbaik bagi penduduk dunia.
- Pengelolaan sumber daya ikan tidak berbasis masyarakat dan tidak terintegrasi dengan konservasi.



Aktivitas Pembelajaran 5.2

Setiap kelompok MV *searching* dengan kata kunci “pengertian dan latar belakang CCRF”. Kemudian setiap MV dapat melakukan diskusi dengan anggota kelompoknya. Setelah itu dilanjutkan dengan presentasi di depan kelas.

3. Tujuan dan Prinsip Umum CCRF

Pada dasarnya, secara komprehensif, tujuan dari diberlakukan CCRF adalah untuk mempertahankan keseimbangan ekosistem laut dengan sumber daya hayati lautnya. Walaupun regulasi ini bersifat imbauan atau rujukan untuk negara yang akan mengimplementasikan tetapi untuk keberlangsungan kelimpahan ikan di laut perlu diterapkan dengan benar. Pada akhirnya implementasi di lapangan akan dilakukan oleh *stakeholder* secara bersama dengan tujuan akhir adalah keberlanjutan (*sustainable*) sumber daya ikan di laut.

Adapun prinsip-prinsip umum dengan diberlakukannya CCRF pada saat implementasi harus berbasis sosial, ekonomi, dan budaya yang ada di lokasi penerapan regulasi tersebut. Secara umum, prinsip dalam melakukan pengelolaan sumber-sumber perikanan setiap negara dan organisasi perikanan regional harus menerapkan prinsip kehati-hatian (*precautionary approach*) seluas-luasnya.

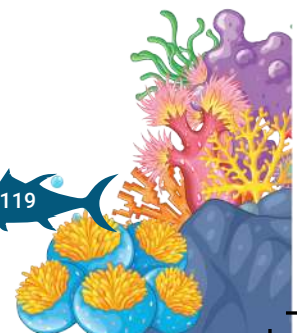


Aktivitas Pembelajaran 5.3

Setiap kelompok MV melakukan *searching* dengan kata kunci “tujuan dan prinsip CCRF”. Kemudian setiap MV dapat melakukan diskusi dengan anggota kelompoknya. Setelah itu dilanjutkan dengan presentasi di depan kelas.

4. Kewajiban CCRF

Kewajiban dalam melakukan implementasi regulasi CCRF dapat digolongkan menjadi tiga bagian. Pertama, kewajiban oleh negara. Kedua, kewajiban pengusaha yang bergerak dalam bidang perikanan dan kelautan. Ketiga, kewajiban para nelayan sebagai ujung tombak penghasil hasil tangkapan perikanan dan pelaku konservasi paling terdepan.





Aktivitas Pembelajaran 5.4

Setiap kelompok MV melakukan *searching* dengan kata kunci “kewajiban-kewajiban CCRF”. Kemudian setiap MV dapat melakukan diskusi dengan anggota kelompoknya. Setelah itu dilanjutkan dengan presentasi di depan kelas.

B. IUU Fishing

Food and Agriculture Organization (2001) menyatakan bahwa IUU *fishing* terdiri dari tiga susunan kata, yaitu *illegal* (I) *fishing*, *unregulated* (U) *fishing*, dan *unreported* (U) *fishing*. Setiap kata memiliki arti yang berbeda.

IUU *fishing* dikategorikan sebagai satu dari tujuh kejahatan maritim di dunia. Tujuh kejahatan maritim di dunia meliputi pembajakan dan perampokan bersenjata, terorisme, perdagangan gelap senjata, narkoba, penyelundupan dan perdagangan orang melalui laut, dan pengrusakan lingkungan laut (Perserikatan Bangsa Bangsa, 2008). Gambar 5.2 menunjukkan bahwa tindakan pelaku IUU *fishing* sudah dilakukan dan memerlukan solusi yang cepat dan tepat.



Gambar 5.2 Penghentian kapal pelaku IUU *fishing*.

Sumber: Umam (2021)

1. Kejadian *Illegal fishing*

Pengertian *illegal fishing* dari IPOA-FAO secara lebih sederhana dan bersifat operasional adalah kegiatan penangkapan ikan yang melanggar hukum. Beberapa tindakan *illegal fishing* di Indonesia dipengaruhi beberapa faktor yang salah satunya adalah masih lemahnya penegakan hukum dalam mengatasi kasus ini.





Kebijakan pemerintah dalam pengawasan dan pengelolaan wilayah perairan Indonesia masih kurang maksimal, baik itu dalam penegakan perizinan maupun pembatasan alat tangkap yang dapat menangkap ikan di laut. Hal ini dapat berpengaruh pada kasus *illegal fishing* yang semakin lama semakin besar dan masif sekali.

Nelayan lokal yang paling besar menerima dampak dari penangkapan ikan yang tidak legal tersebut. Salah satu dampak dari tindakan *illegal fishing* adalah kerusakan ekosistem dan sumber hayati laut. Banyak terumbu karang yang rusak dan hancur akibat penangkapan ikan yang dilakukan menggunakan alat dan bahan yang dilanggar.

Penggunaan bahan-bahan kimia dan alat berbahaya yang tidak ramah lingkungan hanya akan membunuh biota laut. Pada akhirnya ikan-ikan yang seharusnya tidak untuk ditangkap ikut mati akibat penggunaan alat dan bahan tangkap ikan yang tidak ramah lingkungan. Populasi ikan akan menjadi sedikit karena penggunaan alat tangkap ikan dalam skala besar yang dapat mengakibatkan keberlangsungan perikanan terganggu.

Salah satu contoh kasus dampak kegiatan *illegal fishing* di Indonesia adalah tertangkapnya ABK kapal ilegal dari luar negeri beberapa waktu yang lalu. Kapal ikan asing tersebut telah memasuki perairan Indonesia dan kemudian ditangkap Kapal Pengawas Perikanan (gambar 5.3).



Gambar 5.3 Penenggelaman 13 kapal ikan Vietnam pelaku *illegal fishing* di perairan Tanjung Datuk, Kalimantan Barat
Sumber: Umam (2021)



Aktivitas Pembelajaran 5.5

Setiap kelompok MV dapat melakukan *searching* untuk mencari materi diskusi dengan kata kunci “*Illegal fishing*”. Kemudian lakukan diskusi dengan anggota kelompok dengan cara menganalisis kegiatan *illegal fishing* tersebut.

Jelaskan faktor penyebab dan dampak negatif yang dapat terjadi. Kemudian berikan solusi karena setiap kelompok MV berbeda analisisnya. Setiap MV dapat membuat resume dari kegiatan diskusi tersebut. Kemudian lanjutkan dengan presentasi setiap MV di depan kelas.

2. Kejadian *Unregulated Fishing*

Setiap area perairan mempunyai jumlah tangkapan ikan yang diperbolehkan, termasuk dengan upaya penangkapan ikannya. Peningkatan *effort* penangkapan ikan yang sudah melebihi jumlah batas yang diperbolehkan menyebabkan penurunan ketersediaan sumber daya ikan di perairan Indonesia.

Hal ini mengancam kelestarian sumber daya ikan tersebut. Semua itu disebabkan kegiatan penangkapan yang dilaksanakan dengan cara yang tidak sesuai dengan tanggung jawab. Inilah yang disebut dengan *unregulated fishing*.

Kegiatan *unregulated fishing* di perairan Indonesia antara lain disebabkan masih belum diaturnya mekanisme pencatatan data hasil tangkapan secara benar dan sesuai kenyataan dari seluruh kegiatan penangkapan ikan yang ada. Selain itu, masih belum diaturnya wilayah perairan-perairan yang diperbolehkan dan dilarang untuk dilakukan penangkapan ikan.

Bukan itu saja. Ada kegiatan-kegiatan penangkapan ikan menggunakan modifikasi dari alat tangkap ikan yang destruktif. Dampaknya justru merusak lingkungan, hasil tangkapannya multispecies, dan merusak ekosistem perairan.



Aktivitas Pembelajaran 5.6

Setiap kelompok MV melakukan *searching* untuk mencari materi diskusi dengan kata kunci “*unregulated fishing*”. Kemudian lakukan diskusi bersama anggota kelompok dengan cara menganalisis kegiatan *unregulated fishing* tersebut.

Jelaskan faktor penyebab dan dampak negatif yang dapat terjadi. Kemudian berikan solusi yang berbeda dalam analisis setiap kelompok MV. Setiap MV membuat resume dari kegiatan diskusi tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan presentasi di depan kelas.





3. Kejadian *Unreported Fishing*

Suatu kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan di perairan tetapi hasil tangkapan ikannya tidak pernah dilaporkan atau dilaporkan secara tidak benar atau tidak sesuai dengan ketentuan pelaporan yang telah ditetapkan oleh lembaga yang berwenang disebut *unreported fishing* (Sucofindo, 2011). Kegiatan penangkapan ikan seperti ini dapat merugikan negara dan mengancam keberlanjutan sumber daya ikan yang ada di perairan.

Unreported fishing yang umum terjadi di Indonesia antara lain penangkapan ikan yang laporan hasil tangkapannya tidak sesuai dengan fakta yang ada. Dengan kata lain, tidak ada laporan yang benar sehingga datanya menjadi bias.

Hasil tangkapan ikan tersebut bahkan ada yang langsung dibawa ke negara lain untuk dijual di tengah laut karena harganya lebih mahal dan menjanjikan. Larangan terhadap aktivitas bongkar muat ikan di tengah laut (*transshipment*) sebagaimana diatur dalam Permen KKP No. 57 tahun 2014 diterapkan untuk membatasi kegiatan aksi *unreported fishing*.



Aktivitas Pembelajaran 5.7

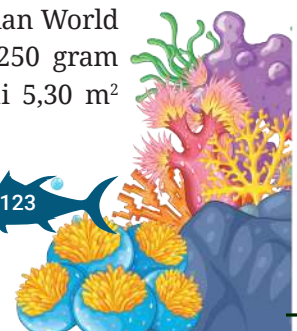
Setiap kelompok MV *searching* untuk mencari materi diskusi dengan kata kunci "*unreported fishing*". Kemudian lakukan diskusi bersama anggota kelompok dengan cara menganalisis kegiatan *unreported fishing* tersebut.

Jelaskan faktor penyebab dan dampak negatif yang dapat terjadi. Kemudian berikan solusi yang berbeda dalam analisis setiap kelompok MV. Setiap MV membuat resume dari kegiatan diskusi tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan presentasi di depan kelas.

C. Penangkapan Ikan Berwawasan Ramah Lingkungan

Penangkapan ikan yang ramah lingkungan sangat perlu diprioritaskan untuk mengurangi *destructive fishing*. Karena kegiatan *destructive fishing* yang dilakukan oleh oknum masyarakat nelayan pada umumnya menggunakan bahan peledak (bom ikan) dan penggunaan bahan beracun untuk menangkap ikan di laut.

Penggunaan bahan-bahan tersebut mengakibatkan kerusakan terumbu karang dan ekosistem di sekitarnya, serta menyebabkan kematian berbagai jenis dan ukuran ikan yang ada di perairan. Setidaknya, hasil penelitian World Bank tahun 1996 menunjukkan bahwa penggunaan bom seberat 250 gram akan menyebabkan luasan terumbu karang yang hancur mencapai 5,30 m².





(Kemkominfo, 2021).

Padahal ada sanksi hukum yang akan diberikan kepada nelayan atau oknum pengguna bom ikan dalam penangkapan ikan. Undang-undang No. 45 tahun 2009 tentang Perubahan atas Undang-Undang No. 31 tahun 2004 tentang perikanan menyebutkan bahwa setiap orang dilarang memiliki, menguasai, membawa, dan/atau menggunakan alat penangkapan ikan dan/atau alat bantu penangkapan ikan yang mengganggu dan merusak keberlanjutan sumber daya ikan di kapal penangkap ikan di wilayah pengelolaan perikanan Republik Indonesia. Apabila diketahui dan didapatkan cukup bukti terdapat oknum masyarakat yang melakukan kegiatan penangkapan ikan dengan cara merusak, maka dapat dikenakan sanksi pidana penjara paling lama 5 tahun atau denda paling banyak dua miliar rupiah.

1. *Destructive Fishing dan Constructive Fishing*

Berdasarkan alat tangkap ikannya maka penangkapan ikan terbagi menjadi dua bagian. Pertama, penangkapan ikan yang destruktif (*destructive fishing*). Kedua, penangkapan ikan yang konstruktif (*constructive fishing*).

Penangkapan ikan yang harus dilakukan adalah penangkapan ikan yang konstruktif. Pasalnya, ada beberapa dampak akibat dari penangkapan ikan yang merusak lingkungan (*destructive fishing*). Beberapa dampak itu meliputi kerusakan sumber daya ikan (SDI), kerusakan habitat atau ekosistem ikan, dan kerusakan dasar perairan.

a. Penangkapan Ikan dengan Menggunakan Bom

Pada awalnya penangkapan ikan menggunakan bahan peledak diperkenalkan di Indonesia pada masa perang dunia kedua. Penangkapan ikan dengan cara ini sangat banyak digunakan, sehingga sering dianggap sebagai cara penangkapan ikan tradisional. Meskipun peledak yang digunakan berubah dari waktu ke waktu hingga yang paling sederhana, yaitu dengan menggunakan minyak tanah dan pupuk kimia dalam botol (gambar 5.4), cara penangkapan yang merusak ini pada dasarnya sama saja.



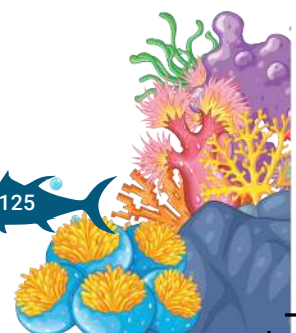
Gambar 5.4 Penggunaan bom ikan.

Sumber: Yusran Uchang (2018)

Para penangkap ikan mencari gerombol ikan yang terlihat dan didekati dengan perahunya. Dengan jarak sekitar 5 meter, peledak yang umumnya memiliki berat sekitar satu kilogram ini dilemparkan ke tengah-tengah gerombol ikan tersebut. Setelah meledak, para nelayan tersebut memasuki wilayah perairan dengan menyelam langsung atau dengan menggunakan kompresor. Tujuannya untuk mengumpulkan ikan yang mati atau terkejut karena gelombang yang dihasilkan ledakan.

Ledakan tersebut dapat mematikan ikan yang berada dalam 10-20 meter radius peledakan. Ledakan juga dapat menciptakan lubang sekitar satu hingga dua meter pada terumbu karang tempat ikan tersebut tinggal dan berkembang biak.

Para penangkap ikan yang menggunakan cara peledakan biasanya mencari ikan yang hidupnya bergerombol. Ikan-ikan karang yang berukuran besar yang biasa hidup di bawah terumbu karang menjadi sasaran utamanya. Dikarenakan besarnya gelombang ledakan, terkadang ikan yang ada di tepi perairan terbuka pun sering menjadi sasaran.





Terumbu karang yang terkena peledakan secara terus-menerus, seringkali tinggal puing-puing belaka. Terumbu karang dalam yang rusak ini sulit sekali untuk dipulihkan, karena kondisinya yang berupa puing dan tidak stabil, di atas substrat seperti larva karang sulit untuk tumbuh dan berkembang biak. Selain itu, terumbu karang mati ini tidak lagi menarik bagi ikan dewasa yang berpindah dan mencari tempat tinggal untuk membesarkan anakan ikannya, sehingga menurunkan potensi perikanan di masa datang. Selain itu, peledakan terumbu karang juga menyebabkan banyaknya ikan dan organisme yang hidup dalam komunitas terumbu karang tersebut turut mati.

Penangkapan ikan dengan peledak seperti ini merupakan tindakan yang melanggar hukum dan lebih banyak dijumpai di wilayah Indonesia timur. Hal ini karena populasi manusia yang lebih rendah menyebabkan berkurangnya peluang untuk tertangkap oleh patroli polisi lebih kecil. Selain itu, di perairan wilayah barat Indonesia menunjukkan ketersediaan ikan yang telah sangat berkurang, sehingga menangkap ikan dengan menggunakan peledak tidak lagi menguntungkan.

b. Penangkapan Ikan dengan Racun Sianida/Pembiusan

Penangkapan dengan menggunakan racun atau pembiusan (gambar 5.5) ini dapat menyebabkan kepunahan jenis-jenis ikan karang, misalnya ikan hias, kerapu (*Epinephelus* spp), dan ikan napoleon (*Chelinus*). Racun tersebut dapat menyebabkan ikan besar dan kecil menjadi “mabuk” dan mati.



Gambar 5.5 Aksi pembiusan ikan di terumbu karang.
Sumber: Tatang (2015)





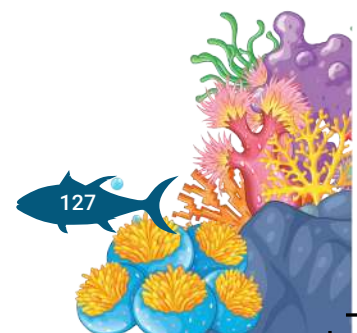
Berdasarkan temuan pada pelaku *destructive fishing*, bahan-bahan yang sering digunakan untuk melakukan penangkapan ikan dengan racun/pembiusan adalah sebagai berikut.

- 1) Bahan beracun. Pertama, potasium sianida digunakan untuk penangkapan ikan di daerah karang. Bahan ini biasa digunakan tukang mas. Kedua, detergen digunakan untuk penangkapan ikan di daerah karang. Ketiga, akar tuba digunakan untuk penangkapan ikan di daerah karang. Keempat, racun hama pertanian digunakan untuk penangkapan ikan air tawar di sungai atau perairan umum. Bahan ini sering digunakan di daerah transmigrasi dan masyarakat lain di sekitar perairan umum. Kelima, tembakau digunakan untuk penangkapan ikan di daerah karang.
- 2) Bahan berbahaya. Pertama, belerang korek api digunakan untuk penangkapan ikan teri dan ikan karang. Kedua, pupuk urea digunakan untuk penangkapan ikan di daerah karang dan permukaan. Bahan ini bersama korek api di atas diracik sebagai bahan peledak yang diisi dalam botol korek api sebagai sumbu bahan peledak. Ketiga, aliran listrik (setrum) digunakan untuk penangkapan ikan di sawah, kali-kali kecil, dan daerah genangan air.

Penggunaan racun sianida ini (sodium sianida) yang dilarutkan dalam air laut banyak digunakan untuk menangkap ikan atau organisme yang hidup di terumbu karang dalam keadaan hidup. Racun sianida (bius) biasanya merupakan cara favorit untuk menangkap ikan hias, ikan karang yang dimakan (seperti keluarga kerapu dan Napoleon wrasse), dan udang karang (*Panulirus spp*). Dampak lainnya pada terputusnya sumber daya ikan karena kerusakan habitat ikan tersebut serta dasar perairannya.

Pada dasarnya, penangkapan ikan seperti ini melibatkan penyelam langsung atau menggunakan kompresor yang membawa botol berisi cairan sianida. Kemudian disemprotkan ke ikan sasaran untuk mengejutkannya. Seringkali, ikan dan udang karang yang menjadi target lalu bersembunyi di dalam terumbu karang. Para penangkap ikan lalu membongkar terumbu karang untuk menangkap ikan tersebut.

Cairan sianida yang digunakan untuk menangkap ikan berukuran besar biasanya berupa larutan pekat yang dapat mematikan sejumlah organisme yang hidup di terumbu karang, termasuk ikan-ikan kecil dan invertebrata yang bergerak. Parahnya, racun sianida juga mematikan karang keras.





Racun sianida bukan saja mencemari ekosistem terumbu karang yang dapat mematikan organisme yang tidak menjadi sasaran. Terumbu karang juga dapat rusak karena dibongkar oleh para penangkap ikan untuk mengambil ikan yang terbius tersebut di rongga-rongga di dalam terumbu. Selain itu, dalam jangka waktu yang lama, ekosistem yang terkena racun sianida yang terus-menerus dapat memberikan dampak buruk bagi ikan dan organisme lain dalam komunitas terumbu karang. Bahkan, juga bisa berdampak buruk bagi manusia.

Padahal peran terumbu karang itu sangat vital dalam pengelolaan wilayah pantai. Adapun peran dari terumbu karang tersebut ada dua. Pertama, pelindung pantai dari empasan ombak dan arus kuat yang berasal dari laut. Kedua, sebagai habitat, tempat mencari makanan, tempat asuhan dan pembesaran, tempat pemijahan bagi berbagai biota yang hidup di terumbu karang atau sekitarnya.

c. Penangkapan Ikan dengan *Trawl* (Pukat Harimau)

Pukat harimau (*trawl*) yang merupakan salah satu alat penangkap ikan saat ini telah dilarang di wilayah perairan Indonesia sesuai Keputusan Presiden (Kepres) RI No. 39 tahun 1980 tentang Penghapusan Jaring *Trawl*. Akan tetapi, pada kenyataannya masih banyak nelayan yang melanggar dan mengoperasikan alat tersebut untuk menangkap ikan, terkecuali jika menggunakan alat pemisah hasil tangkapan (*By-catch Excluder Device/BED*). Indikator dampak kerusakan akibat penangkapan ikan dengan *trawl* adalah karang mati atau sulit bertahan hidup di daerah penangkapan pukat harimau tersebut (gambar 5.6).



Gambar 5.6 Pengoperasian *trawl* (pukat harimau).

Sumber: Rizal Mahmudin (2017)



Beberapa tindakan dilakukan untuk menjamin keberlanjutan kegiatan perikanan yang menjadi salah satu andalan pemerintah untuk perolehan devisa negara. Salah satu contohnya adalah beberapa metode penangkapan ikan karang. Jenis alat tangkap yang tidak merusak lingkungan bagi ikan karang antara lain pancing dan perangkap (*trap*) yang disesuaikan dengan kondisi perikanan dan ekosistem setempat.

d. Pukat Dasar (Lampara)

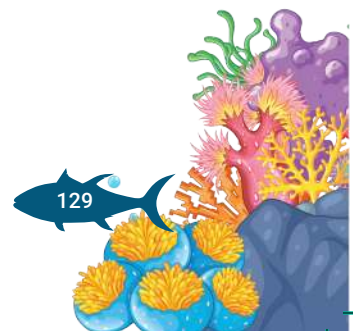
Pukat dasar atau lampara dasar dianggap sebagai salah satu penyebab berkurangnya ketersediaan ikan di Indonesia. Hal ini karena pada pukat dasar yang sering digunakan untuk menangkap udang, juga menangkap ikan dan organisme lain. Dikarenakan mobilitasnya, maka alat tangkap lampara dapat mengeruk dasar laut sehingga menimbulkan kerusakan ekosistem yang parah.

Pukat dasar berinteraksi secara langsung dengan sedimen dasar yang dapat menyebabkan hilang atau rusaknya organisme hidup tidak bergerak seperti rumput laut dan terumbu karang. Pukat dasar, dengan kemampuan pengerukkannya, dapat pula membongkar terumbu karang atau batu dalam ukuran besar. Pada dasar yang berpasir atau berlumpur, pukat ini dapat memicu kekeruhan yang tinggi dan berakibat buruk bagi kelangsungan hidup terumbu karang (gambar 5.7).



Gambar 5.7 Alat tangkap lampara (pukat dasar).

Sumber: Herliansyah (2017)





Secara umum cara penanganan penangkapan ikan yang merusak lingkungan (*destructive fishing*) adalah sebagai berikut.

- 1) Meningkatkan kesadaran masyarakat melalui sosialisasi, penyuluhan, atau penerangan dampak negatif yang diakibatkan oleh penangkapan ikan secara ilegal (IUU-Fishing).
- 2) Mencari akar penyebab kenapa *destructive fishing* itu dilakukan. Apakah motif ekonomi atau ada motif lainnya? Setelah diketahui permasalahan, tindakan selanjutnya adalah melakukan upaya preventif.
- 3) Meningkatkan penegakan dan penataan hukum.
- 4) Melibatkan masyarakat setempat dalam pengelolaan sumber daya ikan.
- 5) Perlu adanya dukungan kelembagaan dari pemerintah karena harus ada yang mengurus kasus ini secara jelas. Dikarenakan pencegahan ini bukan persoalan yang mudah, apalagi aktivitas ini sudah mengakar dan membudaya bagi kalangan nelayan tradisional.

Beberapa strategi penanganan masalah penangkapan ikan yang dapat merusak lingkungan (*destructive fishing*) adalah sebagai berikut.

- 1) Peningkatan ekonomi nelayan. Apabila kegiatan *destructive fishing* dilarang, maka solusinya adalah para nelayan harus diberikan mata pencaharian alternatif yang bernilai ekonomis sesuai dengan bidang/pengetahuan dan keterampilannya. Dalam penyalurannya harus tepat sasaran, bukan hanya pada nelayan tertentu atau yang hanya dekat dengan pejabat. Jika tidak tepat sasaran, maka strategi yang sudah terbangun dengan baik tidak dapat menyelesaikan masalah *destructive fishing*. Adapun beberapa mata pencaharian alternatif yang diusulkan oleh masyarakat nelayan adalah budidaya rumput laut, budidaya kekerangan, budidaya keramba, dan tambahan modal usaha bagi pedagang ikan.
- 2) Penguatan kelompok masyarakat pengawas. Keberadaan kelompok masyarakat pengawas yang dibina oleh satuan kerja (Satker) PSDKP daerah setempat akan sangat menekankan intensitas kegiatan *destructive fishing* di luar dan kawasan perairan secara umum. Sejalan dengan kegiatan kelompok masyarakat pengawas yang rata-rata mereka adalah nelayan yang berpendapatan rendah termasuk mantan pelaku bom ikan, maka pihak Satker PSDKP dan instansi teknis terkait di daerah harus memperhatikan keberlangsungan usaha dan kehidupan nelayan.





Aktivitas Pembelajaran 5.8

Setiap kelompok MV yang sudah bisa melakukan searching dengan kata kunci “*destructive fishing*” dan “*constructive fishing*”. Kemudian setiap MV dapat melakukan diskusi bersama anggota kelompoknya dengan cara mengidentifikasi menggunakan tabulasi. Kemudian dianalisis pada alat tangkap tersebut bagian mana yang dapat merusak perikanan dan berikan solusi yang benar. Setelah selesai berdiskusi, dilanjutkan dengan pembuatan resume materi tiap kelompok. Kemudian dilanjutkan dengan presentasi di depan kelas oleh setiap MV.

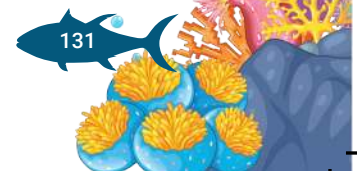
2. Penangkapan Ikan Terukur

Filosofi penangkapan ikan terukur adalah pembatasan penangkapan ikan perlu dilakukan untuk menjaga jumlah stok ikan di laut. Ada dua metode pengendalian yang dapat digunakan oleh negara yang memiliki wilayah laut dan stok ikan, yaitu pengendalian berdasarkan input (konvensional) dan pengendalian berdasarkan output (terukur).

Pada pengendalian secara konvensional yang terjadi penangkapan ikan berlangsung secara masif di mana para pengusaha berlomba menangkap ikan sebanyak mungkin demi profit yang besar. Sedangkan pada pengendalian yang terukur maka pengendalian penangkapan ikan berdasarkan kuota atau *catch limit* melalui perizinan yang mempertimbangkan kuota tersebut (gambar 5.8).

Adapun penerapan kebijakan penangkapan ikan terukur mencakup pada aspek-aspek sebagai berikut.

- a. Area penangkapan ikan.
- b. Jumlah ikan yang boleh ditangkap berdasarkan kuota volume produksi.
- c. Musim penangkapan ikan.
- d. Jumlah dan ukuran kapal.
- e. Jenis alat tangkap.
- f. Pelabuhan perikanan sebagai tempat pendaratan/pembongkaran ikan.
- g. Penggunaan ABK lokal.
- h. Suplai pasar domestik dan ekspor ikan harus dilakukan dari pelabuhan di WPP yang ditetapkan.
- i. Jumlah pelaku usaha dengan memberlakukan sistem kontrak untuk jangka waktu tertentu.



Adapun rencana implementasi penangkapan ikan terukur tersebut adalah sebagai berikut.

- Persentase kuota untuk industri (penangkapan terukur) diberikan dengan metode lelang terbuka untuk 4-5 investor per zona penangkapan. Dasar ikatan adalah kontrak 20 tahun antara KKP dan investor.
- Persentase kuota untuk nelayan tradisional untuk kapal nelayan < 30 GT, ber-KTP daerah setempat.
- Persentase kuota untuk hobi/wisata memancing, di mana pembatasan volume atau total ikan hasil tangkapan per kapal (Permen KP No. 27 tahun 2021).

Kemudian zona dalam penangkapan ikan terukur tersebut terbagi menjadi tiga zona, yaitu zona industri, zona nelayan lokal, dan zona *spawning and nursery ground*.



Aktivitas Pembelajaran 5.9

Setiap kelompok MV dapat menganalisis materi tentang penangkapan terukur pada tabel 5.1 di bawah ini. Setiap MV melakukan analisis terhadap keunggulan dan kerugian metode tersebut. Selanjutnya buatlah resume dan presentasikan di depan kelas.

Tabel 5.1 Implementasi penangkapan ikan terukur.

Jenis Pengendalian	Metode Pembatasan	Keunggulan	Kerugian	Contoh Negara yang Menerapkan
<i>Input control</i> (penangkapan bebas)	Pembatasan: • Jumlah kapal. • Ukuran kapal. • Alat tangkap.	<i>Barrier to entry</i> rendah, memungkinkan banyak penangkap ikan yang mendapatkan izin.	• Menyebabkan terjadinya eksternalitas negatif karena jumlah penangkap ikan tidak dibatasi. • Dapat mengakibatkan terjadinya overfishing. • Ada insentif melakukan <i>under reporting</i> ukuran kapal. • Manipulasi produktivitas kapal. • Akurasi data penangkapan rendah. • PNBPN rendah.	• Filipina • Vietnam • Indonesia (sekarang) • China (sekarang, tetapi sedang uji coba penangkapan terukur)



Jenis Pengendalian	Metode Pembatasan	Keunggulan	Kerugian	Contoh Negara yang Menerapkan
<i>Output control</i> (penangkapan terukur)	Pembatasan: • Jumlah dan jenis ikan yang ditangkap. • Kapal dan alat tangkap. • Waktu penangkapan. • Pendaratan ikan hanya di pelabuhan pangkalan di mana kuota penangkapan ikan diberikan.	• Stok ikan dan kesehatan laut terjaga. • Pelaku usaha dapat menentukan jumlah kapal yang optimal untuk mendapatkan keuntungan maksimal. • Terjadinya pemerataan ekonomi daerah (pelabuhan pendaratan disesuaikan dengan wilayah penangkapan). • Akurasi data penangkapan. • Optimalisasi industri di pelabuhan pendaratan. • Kontrak jangka panjang sehingga ada kepastian pengembalian investasi. • PNBPN tinggi.	• <i>Barrier to entry</i> tinggi, jumlah penangkap disesuaikan dengan stok ikan yang diizinkan untuk ditangkap. • Adanya potensi pembuangan hasil tangkapan di laut.	• Uni Eropa • Islandia • Kanada • Australia • Selandia Baru • Amerika Serikat • Indonesia (mulai tahun 2022) • China (masa uji coba)



Uji Kompetensi

Kerjakan di buku tugas kalian!

1. Cocokkanlah pertanyaan pada soal nomor 1-10 dengan pilihan jawaban yang benar!

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban
1	Konvensi perikanan untuk wilayah Pasifik tengah dan barat.	a. IOTC
2	Pengesahaan <i>Agreement for the implementing on the provisions of the UNCLOS of the 10 December 1982 relating to the conservation and management straddling fish stocks and highly migratory fish stocks.</i>	b. Perikanan
3	Indonesia menjadi <i>full member</i> di IOTC.	c. Perairan Indonesia
4	Sediaan ikan yang beruaya dari ZEE suatu negara ke ZEE negara lain atau sebaliknya.	d. CCSBT
5	Undang-undang RI No. 31 tahun 2004.	e. <i>Straddling fish</i>
6	Komisi internasional tentang konservasi ikan tuna sirip biru selatan.	f. <i>Highly migratory fish</i>
7	Undang-undang RI No. 6 tahun 1996.	g. ICCAT
8	Sediaan ikan-ikan yang beruaya dari ZEE ke laut lepas (<i>high sea</i>) atau sebaliknya.	h. UU No. 21 tahun 2009
9	Komisi internasional tentang konservasi ikan-ikan tuna di wilayah perairan Atlantik.	i. 9 Juli 2007
10	Konvensi internasional tentang ikan tuna Samudera Hindia.	j. WWPFC

2. Cocokkanlah pertanyaan pada soal nomor 11-20 dengan pilihan jawaban yang benar!

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban
11	<i>Fish Aggregating Device/FADs.</i>	a. Adat istiadat setempat
12	<i>Monitoring, Controlling, and Surveillance.</i>	b. Aktif di HNSI
13	<i>Renewable resources.</i>	c. Nelayan
14	Keterlibatan dalam tata cara penangkapan ikan yang ramah lingkungan.	d. Berkelanjutan
15	Keterlibatan dalam pengelolaan bersama.	e. Rumpon
16	Keterlibatan dalam aspek kelembagaan.	f. Sumber daya yang pulih
17	<i>Sustainable.</i>	g. MCS
18	Kearifan lokal.	h. Penangkapan ikan yang konstruktif
19	Masyarakat tinggal di wilayah pesisir.	i. Kawasan konservasi
20	<i>Constructive fishing.</i>	j. Alat tangkap ikan yg baik

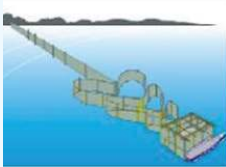


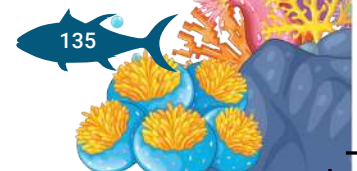
3. Jelaskan *illegal fishing*! Berikan contoh-contohnya (eviden 5.2.1)!
Jawab:
4. Jelaskan *unregulated fishing*! Berikan contoh-contohnya (eviden 5.2.1)!
Jawab:
5. Jelaskan *unreported fishing*! Berikan contoh-contohnya (eviden 5.2.1)!
Jawab:



Pengayaan

Jika kalian sangat tertarik dengan materi pada bab ini dan ingin mendalaminya lebih jauh, maka kalian dapat mencoba soal-soal di bawah ini. Berilah centang pada tabel di bawah ini pada kolom jenis penangkapan. Kemudian centang jenis kerusakannya! Kerjakan di buku tugas kalian!

No.	Jenis Alat Tangkap Ikan	Jenis Penangkapan		Kerusakan		
		Kon-struktif	Des truktif	SDI	Habitat	Dasar Perairan
1						
2						
3						
4						
5						





Refleksi

Mari kita merefleksikan hasil kegiatan pembelajaran yang sudah kita tempuh pada bab ini dengan cara mengisi tabel berikut. Beri tanda centang pada kolom setuju atau tidak setuju! Kerjakan di buku tugas kalian!

No.	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju	Bukti
1	Saya dapat menjelaskan ruang lingkup CCRF.			
2	Saya dapat menjelaskan dan sekaligus memberikan contoh tentang <i>Illegal fishing</i> .			
3	Saya dapat menjelaskan dan sekaligus memberikan contoh tentang <i>unreported fishing</i> .			
4	Saya dapat menjelaskan dan sekaligus memberikan contoh tentang <i>unregulated fishing</i> .			
5	Saya dapat menguraikan tentang <i>destructive fishing</i> beserta contoh-contohnya.			
6	Saya dapat menguraikan tentang <i>constructive fishing</i> beserta contoh-contohnya.			
7	Saya dapat memberikan analisis faktor-faktor terjadinya <i>destructive fishing</i> .			
8	Saya dapat memberikan beberapa solusi untuk mengurangi terjadinya <i>destructive fishing</i> .			
9	Saya dapat menjelaskan ruang lingkup tentang penangkapan ikan terukur yang mulai dikembangkan di Indonesia.			
10	Saya dapat memberikan ulasan kriteria dan pembagian zona pada penangkapan ikan yang terukur.			

Jadi kesimpulan saya

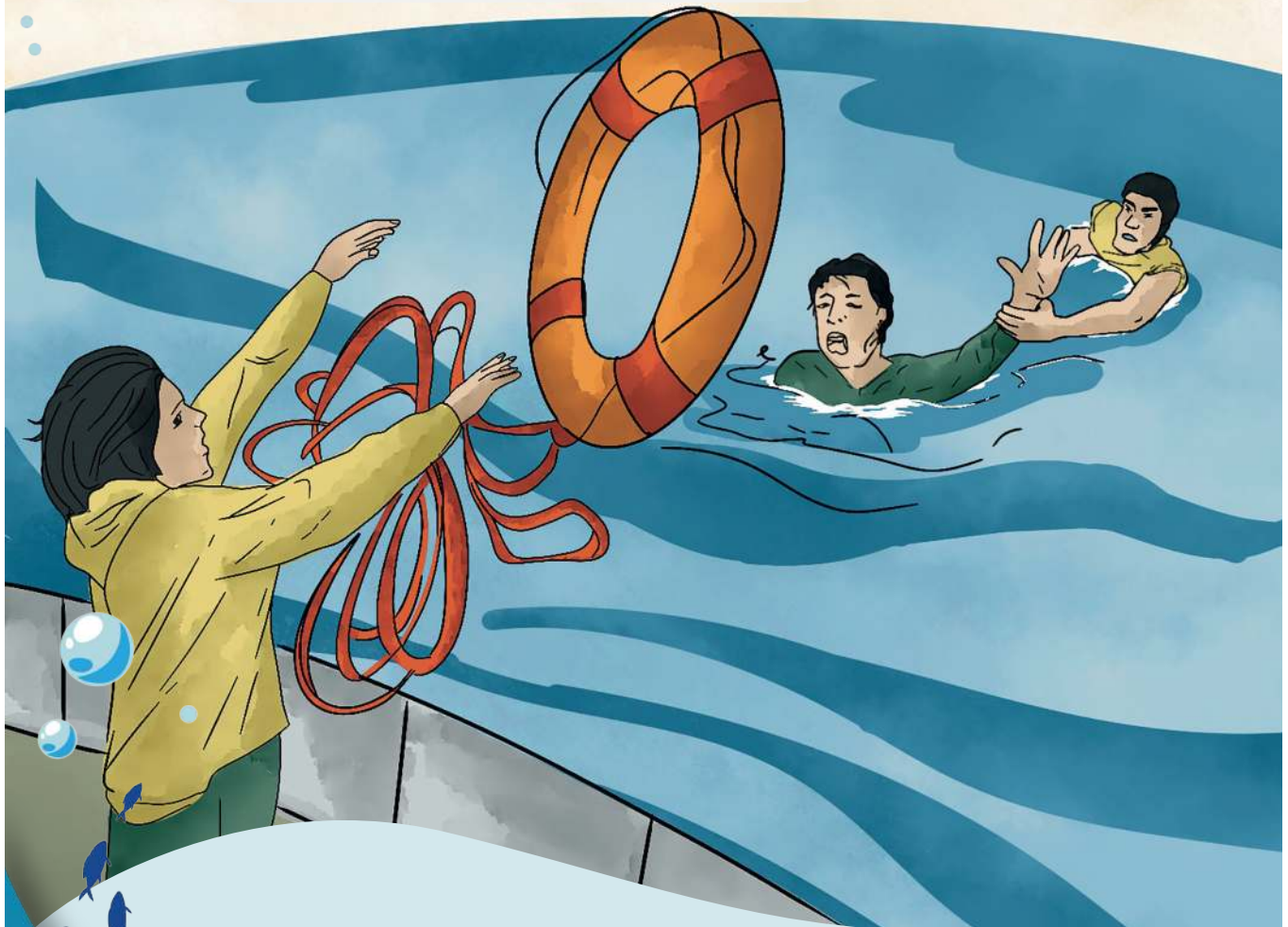
Rencana tindak lanjut, saya akan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Rio Rokmani dan Asrofi

ISBN: 978-623-194-566-2 (PDF)



BAB 6

Prosedur Darurat dan SAR

Mengapa penanganan prosedur darurat dan SAR menjadi prioritas utama di kapal?



Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini kalian diharapkan memahami prosedur penanganan, pengorganisasian tindakan, dan cara pemberian bantuan dalam keadaan darurat di kabin serta pelaksanaan SAR sesuai SOP.



Kata Kunci

Prosedur, penanganan, darurat, kabin, SAR, dan SOP.



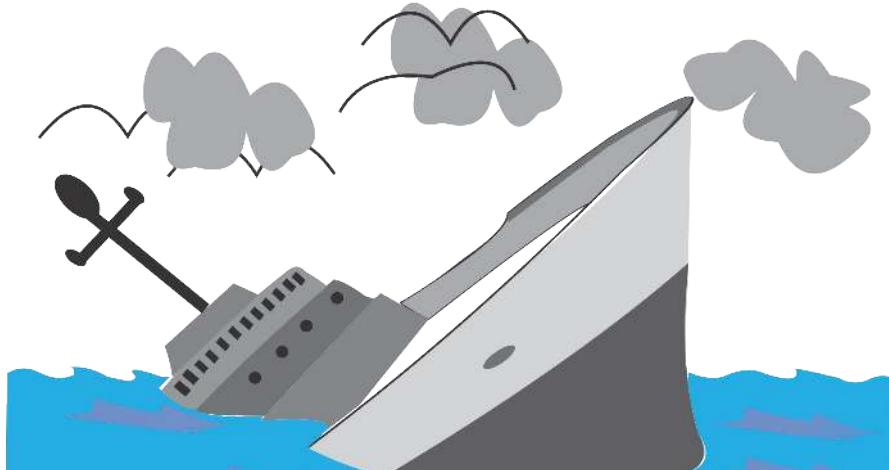
Peta Konsep





Mengamati Gambar

Amatilah gambar berikut!



Sumber: Asrofi (2023)

Gambar di atas menunjukkan bahwa dampak dari suatu keadaan yang darurat dapat menimbulkan kerugian yang fatal. Suatu keadaan darurat biasanya terjadi akibat tidak bekerja normalnya suatu prosedur karena gangguan alam. Perbedaan keadaan antara kondisi normal dan kondisi tidak normal didominasi oleh kondisi tidak normalnya sehingga kecenderungan mempunyai potensi tingkat yang membahayakan bagi keselamatan manusia, harta, dan benda para penumpang atau kru kapal itu sendiri. Setelah membaca keterangan tadi, tahukah kalian mengapa penanganan prosedur darurat dan SAR menjadi prioritas utama di kapal?

Berdasarkan pengetahuan yang kalian ketahui melalui media cetak atau media elektronik atau dari sumber lainnya tentang kecelakaan di kapal maka jenis-jenis keadaan darurat atau kejadian-kejadian kecelakaan yang terjadi di kapal! Jelaskan faktor-faktor penyebabnya! Kerjakan di buku tugas kalian!

No.	Jenis Keadaan Darurat	Faktor Penyebab
1		
2		
3		
4		
5		



Materi dan Aktivitas Pembelajaran

Banyak masalah internal dan eksternal yang dihadapi oleh sebuah kapal. Masalah internal di antaranya kelalaian manusia (*human error*), kerusakan mesin, dan kegagalan sistem kerja. Masalah eksternal di antaranya angin, gelombang, arus, dan kapal lain.

Masalah tidak saja terjadi saat berlayar, tetapi juga saat berlabuh jangkar atau berada di dermaga. Hal ini dikarenakan kapal merupakan bangunan terapung untuk berbagai keperluan yang sangat dinamis terhadap pengaruh tersebut.

Salah satu masalah yang dihadapi sebuah kapal adalah terjadinya suatu keadaan darurat. Keadaan darurat ini biasanya terjadi akibat tidak bekerja normalnya suatu prosedur karena gangguan alam. Adapun beberapa tindakan yang harus dilakukan seseorang saat terjadi keadaan darurat adalah sebagai berikut.

Pertama, mempersiapkan diri tetap tenang dalam aktivitasnya. Apabila kalian tidak tenang saat pertama kali pecah keributan dalam tragedi laut, maka kalian dapat mengalami bahaya lebih besar. Bila kalian merasa cemas, bersantailah serta tarik napas dalam-dalam. Berpikirlah sebelum melakukan tindakan. Janganlah hanya berlari ke rakit penyelamat atau terjun ke air begitu melihat ada bahaya.

Kedua, segera gunakan pelampung. Saat terjadi keadaan darurat tersebut, maka pikiran harus difokuskan pada alat keselamatan yang mudah diraih misalnya *life jacket* atau *life buoy* yang ada di sekitar kapal. Hal ini penting karena tanpa alat-alat keselamatan tadi mustahil seorang kru dapat bertahan lama dalam air.

Ketiga, lompat dari kapal rakit bila dalam bahaya. Apabila harus melompat dari kapal (*Abandonship*), maka selalu pastikan tetap masih menggunakan sepatu. Pandangan selalu melihat ke bawah sebelum melompat untuk memastikan tidak mendarat di atas orang atau benda lainnya. Tempatkan salah satu lengan pada bahu, lalu genggam siku yang satunya (mengunci). Pergunakan tangan yang lainnya untuk menutupi hidung dan mulut. Selanjutnya, lompatlah sejauh mungkin. Saat jatuh ke air jangan lupa silangkan/rapatkan kaki.

Keempat, menjauhlah dari kapal. Kondisi tenggelamnya kapal yang besar akan cenderung membuat efek mengisap serta menyedot segala sesuatu di sekitar kapal tersebut. Oleh karena itu, tindakan selanjutnya adalah menjauh dari kapal tersebut untuk menghindari tersedot oleh kapal yang tenggelam.



Kelima, cari suatu benda yang mengapung. Apabila tidak memiliki pelampung penyelamat, rakit, atau benda lainnya untuk mengapung, maka lakukan pencarian di sekitar area kapal tenggelam untuk mencari puing-puing yang dapat digunakan untuk tetap terapung. Misalnya, daun pintu (kayu) dan serpihan kapal yang masih terapung.

Keenam, periksa kondisi fisik. Setelah berada pada jarak aman dari kapal, periksa kondisi fisik karena mungkin perlu perhatian medis segera. Bila berdarah serta lukanya kronis, perlu memakai turniket untuk menghentikan pendarahan karena kehilangan darah dapat mempercepat fase munculnya hipotermia.

A. Prosedur Penanggulangan Keadaan Darurat

Berbagai aturan keselamatan yang dibuat oleh pemerintah setempat dan hukum internasional diberlakukan untuk mencegah serta menanggulangi bahaya dan akibat bahaya yang terjadi. Berbagai aturan keselamatan itu meliputi aturan yang digunakan untuk transportasi umum (mengangkut manusia, barang, atau menangkap ikan) dan transportasi khusus.

Terkait keadaan darurat, ada peraturan-peraturan yang mengaturnya hal-hal berikut.

1. Fasilitas/peralatan keselamatan.
2. Prosedur pencegahan bahaya.
3. Prosedur penanggulangan bahaya.
4. Prosedur penyelamatan.
5. Isyarat bahaya.
6. Sertifikasi awak kapal, misalnya salah satu sertifikat dasar-dasar keselamatan (*Basic Safety Training*).

1. Mengidentifikasi Jenis Keadaan Darurat

Suatu kecelakaan di kapal dapat terjadi kapan saja baik saat dalam pelayaran, berlabuh maupun sedang melakukan kegiatan bongkar muat di pelabuhan. Karena itu, untuk menghindari dan melindungi para pelaut dari suatu kecelakaan di atas kapal, setiap pihak harus memperhatikan ketentuan yang menyangkut kesehatan dan keselamatan kerja, baik dalam keadaan normal maupun darurat seperti yang diatur dalam *Health and Safety Work Act* tahun 1974.

Dengan kondisi tersebut, harus diberikan pemahaman sebaik dan sejelas mungkin kepada kru kapal tentang kondisi keadaan darurat. Gangguan yang terjadi pada kapal selama dalam pelayaran pada dasarnya dapat terjadi kapan dan di mana saja, baik yang berasal dari faktor luar maupun dalam kapal. Gangguan selama pelayaran tersebut dapat dikelompokkan menjadi keadaan darurat yang didasarkan sesuai situasi dan kondisi pada jenis kejadian itu





sendiri. Pengelompokan itu meliputi tabrakan (*collision*) antarkapal, kebakaran (*fire*), kandas (*grounding*), kebocoran/tenggelam (*shinking*), orang jatuh ke laut (*man over board*), pencemaran, ledakan, reaksi dari muatan berbahaya, pergeseran muatan, kerusakan mesin, cuaca buruk, dan perang/pembajakan.



Aktivitas Pembelajaran 6.1

Setiap kelompok MV dapat melakukan *searching* untuk mencari materi sebagai bahan diskusi di kelompoknya. Kata kunci agar mudah melakukan *searching* adalah “prosedur keadaan darurat”. Kemudian setiap MV dapat menganalisis materi tentang keadaan darurat tersebut.

Setiap kelompok MV menganalisis kembali materi yang diperoleh. Jelaskan kejadian yang berhubungan dengan keadaan darurat! Setelah dibuat resume, presentasikan di depan kelas!

2. Respons Situasi Darurat

Setiap kru yang ada di kapal harus dapat melaksanakan tugas sesuai dengan tugas pokoknya, termasuk pada keadaan darurat yang dialaminya. Apabila suatu saat di kapal terjadi salah satu kondisi darurat yang dialami, maka sangat dibutuhkan kecepatan dan kekompakan dalam menanggapi kondisi darurat tersebut. Hal ini bertujuan untuk mengurangi korban yang akan terjadi di kapal secara cepat dan tepat.

Respons dari masing-masing kru kapal sangat dibutuhkan dalam menanggapi kejadian salah satu kondisi darurat yang terjadi di kapal kapan saja. Oleh karena itu, di kapal sering dilakukan latihan dalam penanganan kondisi darurat secara rutin dan berkala. Tujuannya untuk membiasakan para awak kapal agar selalu tanggap dan memiliki respons yang tinggi apabila terjadi suatu kondisi yang darurat di kapal.

Adapun beberapa hal yang perlu dipersiapkan oleh kru kapal dalam merespons keadaan darurat lebih cepat dan awal adalah sebagai berikut.

- Mengikuti latihan penanggulangan kondisi darurat sesuai dengan jadwal yang ditentukan.
- Memahami denah penanggulangan kondisi darurat secara benar dan bertanggung jawab.
- Memahami siji bahaya yang ada di kapal.
- Menguasai jalur atau lintasan penyelamatan.
- Memahami muster station di kapal.
- Membangun kerja sama dengan kru kapal (*team work*) di kapal.
- Selalu waspada setiap melakukan dinas jaga kapal.





Aktivitas Pembelajaran 6.2

Setiap kelompok MV dapat melakukan pencarian materi dengan kata kunci “respons dengan kondisi darurat di kapal”. Kemudian lakukan diskusi kelompok di setiap MV dan lakukan analisis terhadap materi belajar tersebut. Jelaskan cara merespons keadaan darurat yang dialami apabila terjadi di kapal! Selanjutnya buatlah resume hasil diskusi. Kemudian presentasikan di depan kelas!

B. Pengorganisasian Tindakan dalam Keadaan Darurat di Kapal



Gambar 6.1 Pengorganisasian simulasi latihan di kapal.

Sumber: beritabeta.com (2022)

Gambar 6.1 menunjukkan bahwa dalam melakukan organisasi penanggulangan keadaan darurat harus dibuat suatu sijil yang jelas sesuai prosedur. Prosedur atau tahapan penanggulangan kondisi darurat harus tertuang pada sijil yang jelas dan mudah diakses oleh seluruh awak kapal. Kemudahan tersebut akan membiasakan kru untuk mengingat dan menerjemahkan apa yang harus dilakukan saat nanti terjadi kondisi darurat.

Biasanya pemasangan sijil darurat (daftar nama petugas khusus beserta tugasnya saat kondisi darurat) dipasang pada tempat-tempat yang dilewati oleh seluruh awak kapal dengan frekuensi tinggi. Selain itu, sijil darurat juga harus



dapat menunjukan kru dan orang yang ada di kapal untuk menuju ke muster station dengan cepat dan selamat.

Selanjutnya sijil darurat juga harus dapat menunjukan tugas-tugas yang harus dilakukan oleh para kru di kapal seperti berikut ini.

1. Kru yang bertugas menutup pintu-pintu kedap air, katup-katup penutup mekanis, dan lubang-lubang pembuangan di kapal.
2. Kru yang bertugas melengkapi sekoci penolong dan alat-alat penolong lainnya.
3. Kru yang bertugas meluncurkan sekoci penolong ke laut.
4. Kru yang bertugas melakukan pemadaman kebakaran termasuk panel kontrol kebakaran.
5. Kru yang bertugas memberikan petunjuk cara-cara yang harus dikerjakan khususnya jika terjadi kebakaran

1. Denah Keadaan Darurat di Kapal

Tingkat kelancaran penanggulangan dan kesigapan dalam menangani kondisi darurat masih tergantung pada ketersediaan denah keadaan darurat yang ada di kapal. Hal ini dikarenakan keberadaan denah keadaan darurat yang baik dan tersusun secara berurutan akan memudahkan para kru dalam menjalankan tugasnya. Pada denah keadaan darurat harus memuat minimal dua bagian, yaitu bagian persiapan dan pengorganisasian kondisi darurat di kapal.

Tahapan persiapan merupakan perencanaan awal menuju keberhasilan suatu kegiatan yang langsung dikomando oleh pimpinan tertinggi di kapal, yaitu nakhoda. Seorang nakhoda sudah jelas mengetahui apa saja yang harus dilakukan apabila terjadi kondisi darurat. Pasalnya, kompetensi yang dimiliki nakhoda meliputi kompetensi keahlian dan kompetensi keterampilan yang sudah tersertifikasi secara internasional.

Instruksi dari pimpinan sebagai komando akan diterima oleh tim satuan keadaan darurat yang berada satu level di bawah komando pusat (nakhoda). Satuan ini mempunyai tugas melakukan analisis terhadap kondisi darurat yang terjadi baik itu dampak positif maupun negatifnya. Tentunya setelah memperoleh informasi dari petugas jaga yang telah melakukan tindakan pendahuluan seperti membunyikan tanda bahaya saat melihat akan terjadi kondisi darurat. Setelah dianalisis, mereka melaporkannya kepada nakhoda tentang kondisi yang sebenarnya terjadi di kapal.

Secara keseluruhan, ada beberapa keuntungan dengan adanya denah organisasi untuk penanggulangan keadaan darurat. Beberapa keuntungan tersebut adalah sebagai berikut.



- a. Pekerjaan semakin ringan dan tidak terlalu berat karena dilakukan oleh kelompok yang berbeda tugas dan tanggung jawabnya.
- b. Tindakan-tindakan yang kurang disiplin dan sembrono tidak sesuai dengan petunjuk teknis akan dapat dikurangi seminimal mungkin, sehingga mencegah kecelakaan yang semakin besar.
- c. Kepastian dalam melaksanakan tugas bagi satuan paling bawah semakin jelas dan teratur karena pada denah kondisi darurat hanya ada satu komando yang harus dipatuhi, yaitu nakhoda.
- d. Kebersamaan senasib dan sepenenderitaan dapat dirasakan oleh kru kapal dalam menangani kondisi darurat tersebut walaupun berasal dari departemen yang berbeda di kapal.
- e. Monitoring dan evaluasi (Monev) akan mudah untuk dilaksanakan apabila terjadi kesalahan prosedur dalam penanganan kondisi darurat di kapal.
- f. Penanganan akan semakin mudah dan terlaksana dengan disiplin.



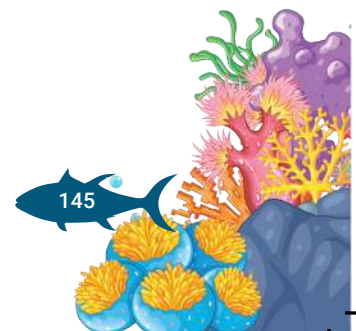
Aktivitas Pembelajaran 6.3

Setiap kelompok MV mencari materi tentang denah kondisi darurat melalui *searching* dengan kata kunci “denah kondisi darurat di kapal” secara berbeda antarkelompok MV. Setiap MV dapat menganalisis materi hasil *searching* yang berbeda tersebut.

Kemudian lakukan diskusi bersama kelompoknya dengan cara menjelaskan cara pengorganisasian dalam penanggulangan kondisi darurat yang dipilihnya. Setelah itu setiap MV membuat resume. Kemudian presentasikan di depan kelas!

2. Prosedur Penanggulangan Darurat

Prosedur dalam penanggulangan keadaan darurat di kapal terbagi menjadi dua, yaitu prosedur internal (lokal) dan prosedur umum (utama). Prosedur internal adalah prosedur yang berlaku secara internal kapal itu sendiri melalui masing-masing bagian/departemen sehingga masih dapat ditanggulangi sendiri tanpa melibatkan kapal lain atau usaha pelabuhan setempat. Adapun prosedur umum adalah penanganan kondisi darurat yang besar dan menyeluruh sehingga dapat membahayakan kapal lain atau dermaga/terminal yang dekat dengan lokasi kejadian tersebut.



Secara umum prosedur penanggulangan kondisi darurat berdasarkan jenis daruratnya dapat dilihat pada tabel 6.1.

Tabel 6.1 Prosedur Penanggulangan Jenis Keadaan Darurat

No.	Jenis Kondisi Darurat	Prosedur Penanggulangan
1	Tabrakan (<i>Collision</i>)	a. Bunyikan tanda bahaya tabrakan. b. Mengolah gerak kapal untuk menghindari tabrakan sesuai dengan aturan Peraturan Pencegahan Tubrukan di Laut (P2TL). c. Tutuplah pintu-pintu kedap air dan pintu-pintu kebakaran otomatis dengan segera. d. Berikan informasi kepada nakhoda. e. Berikan informasi kepada KKM. f. Pindahkan VHF ke <i>channel</i> 16. g. Bunyikan tanda-tanda bunyi “kapal kandas”. d. Nyalakan penerangan yang ada. e. Berikan informasi kepada <i>nakhoda</i>. f. Berikan informasi kepada Kepala Kamar Mesin (KKM). g. Nyalakan VHF pada <i>channel</i> 16. h. Instruksi kepada seluruh kru kapal untuk berkumpul di <i>muster station</i>. i. Catatlah koordinat kapal yang terbaru dan harus selalu <i>update</i> untuk akses pertolongan yang mudah dan cepat dari kapal lain atau stasiun lain. j. Ukurlah ketinggian air pada got-got dan tangki-tangki di kapal.
2	Kandas (<i>grounding</i>)	a. Matikan mesin dengan segera. b. Bunyikan tanda bahaya kapal. c. Tutuplah pintu-pintu kedap air di kapal. d. Berikan informasi kepada nakhoda. e. Berikan informasi kepada KKM. f. Pindahkan VHF ke <i>channel</i> 16. g. Bunyikan tanda-tanda bunyi “kapal kandas”. h. Perlihatkan lampu kalau malam hari dan sosok-sosok benda pada siang hari sesuai P2TL. i. Ukurlah ketinggian air pada got-got dan tangki-tangki di kapal. j. Ukurlah kedalaman laut di sekitar kapal. k. Catatlah perubahan koordinat kapal secara <i>update</i> untuk kepentingan penyelamatan.



No.	Jenis Kondisi Darurat	Prosedur Penanggulangan
3	Kebakaran (<i>fire</i>)	- Bunyikan sirine bahaya. - Identifikasi jenis dan titik pusat kebakaran. - Tim regu pemadam kebakaran yang bertugas siap setelah mengetahui lokasi kebakaran. - Tutuplah ventilasi, pintu-pintu kebakaran otomatis, pintu-pintu ke darat air. - Nyalakan lampu-lampu penerangan di geladak kapal. - Berikan informasi kepada nahkoda. - Berikan informasi kepada KKM. - Berikan koordinat kapal yang sedang kebakaran melalui radio secara <i>update</i>.
4	Orang jatuh ke laut (<i>man over board</i>)	- Teriak dengan ucapan "orang jatuh ke laut" sekeras mungkin. - Berikan informasi orang jatuh ke laut kepada nahkoda. - Berikan informasi juga kepada KKM. - Persiapkan ringbuoy dengan dilengkapi lampu apung atau asap. - Lemparkan ringbuoy tersebut sedekat mungkin dengan orang yang jatuh. - Catatlah titik koordinat kapal saat orang jatuh ke laut. - Kapal diolah gerak sedemikian rupa sehingga orang yang jatuh dapat terhindar dari propeller kapal. - Amati letak posisi pelampung yang sudah diturunkan ke laut. - Lakukan olah gerak kapal untuk pertolongan sebaik mungkin. Disarankan mengolah gerak dengan metode "Williamson Turn". - Tugaskan salah seseorang kru kapal untuk mengawasi terus orang yang jatuh agar tetap terlihat. - Bunyikan isyarat suling tiga tiup panjang dan diulang sesuai kebutuhan. - Turunkan sekoci ke laut setelah orang yang jatuh ke laut semakin dekat. - Turunkan regu penolong yang sudah siap ke sekoci. - Catat titik koordinat kapal tetap di kamar radio dan selalu diperbaharui bila ada perubahan posisi kapalnya.



Aktivitas Pembelajaran 6.4

Setiap kelompok MV yang telah dibentuk dapat melakukan pencarian materi pembelajaran untuk mengisi tabel di bawah melalui *searching*. Adapun kata kunci yang digunakan adalah sesuai dengan jenis keadaan darurat yang ada pada tabel. Akan tetapi setiap MV harus mencari topik yang berbeda walaupun jenis kondisi daruratnya sama. Kerjakan di buku tugas kalian!

Kemudian melakukan diskusi dengan anggota kelompok sambil menganalisis materinya dan diisi pada tabel yang tersedia di bawah ini. Selanjutnya membuat resume dari data yang ada pada tabel. Kemudian dipresentasikan di depan kelas!

No	Jenis Keadaan Darurat	Faktor Penyebab	Prosedur
1	<i>Collision</i>		
2	<i>Sinking</i>		
3	<i>Grounding</i>		
4	<i>Fire</i>		
5	<i>Capsizing more than 16°</i>		
6	<i>Man over board</i>		

C. Cara Pemberian Bantuan dalam Keadaan Darurat

1. Isyarat Bahaya di Kapal

Sebuah kapal yang berada dalam keadaan bahaya dan sangat memerlukan pertolongan dengan segera harus menggunakan atau memperlihatkan isyarat-isyarat yang disyaratkan oleh ketentuan internasional sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Internasional Mencegah Tubrukan di Laut (PIMTL) tahun 1972 dengan Amandemen 1993. Agar dapat menarik perhatian kapal lain, setiap kapal boleh menggunakan isyarat cahaya, isyarat bunyi, isyarat bendera, serta isyarat dengan radio telegrafi dan radio teleponi yang tidak terkelirukan di dalam aturan tersebut.

Setiap isyarat yang digunakan untuk menarik perhatian baik bagi kapal lain maupun bagi awak kapal dan penumpang harus sedemikian rupa sehingga tidak dapat terkelirukan dengan alat bantu navigasi lainnya. Adapun isyarat-isyarat bahaya secara internasional terbagi menjadi dua.



a. Isyarat-Isyarat Bahaya Secara Umum

Menurut peraturan internasional, isyarat bahaya yang biasa dilakukan secara umum di kapal di laut di antaranya sebagai berikut.

- 1) Isyarat S.O.S dapat dilakukan menggunakan radio telegrafi ataupun isyarat lain yang sesuai dengan kondisi di kapal.
- 2) Isyarat “*Mayday*” yang diucapkan dengan pesawat radio telepon atau radio VHF dan MF di kapal.
- 3) Roket-roket cahaya yang memancarkan bentuk bintang-bintang merah yang ditembakkan ke udara satu demi satu.
- 4) Isyarat dengan kode NC sebagai bahaya internasional.
- 5) Suatu ledakan senjata atau isyarat letusan air yang diperdengarkan dengan interval waktu kira-kira satu menit.
- 6) Bunyi isyarat kabut yang diperdengarkan secara terus-menerus.
- 7) Tong minyak atau sejenisnya di kapal yang dinyalakan.

b. Isyarat Bahaya yang Khusus Terjadi di Kapal

Beberapa contoh isyarat yang khusus sering terjadi di kapal di antaranya sebagai berikut.

- 1) Isyarat kebakaran (membunyikan alarm atau bel) dengan interval waktu terus-menerus yaitu satu pendek dan satu panjang.
- 2) Isyarat sekoci atau meninggalkan kapal atau *abandonship* dengan membunyikan bel atau suling secara terus-menerus, yaitu tujuh pendek dan satu panjang.
- 3) Isyarat orang jatuh ke laut (*man over board*) dengan berteriak “Orang Jatuh ke laut”, melempar pelampung, melapor ke mualim jaga, dan mengibarkan bendera internasional huruf “O”.
- 4) Isyarat bahaya lainnya (Isyarat-isyarat lain yang dianggap sangat perlu dan mendesak dalam situasi/keadaan darurat, di luar ketentuan yang telah ditetapkan).



Aktivitas Pembelajaran 6.5

Faktor Penyebab	Prosedur

Isilah kolom pada tabel di atas! Setiap kelompok MV menganalisis materi yang ada pada buku teks ataupun literatur lainnya. Misalnya, dengan *searching* menggunakan kata kunci “isyarat-isyarat bahaya di kapal” tersebut. Kemudian lakukan diskusi dengan kelompoknya. Dilanjutkan dengan simulasi bagaimana cara menjelaskan isyarat bahaya yang dapat diberikan serta berikan contoh kejadiannya.

Setiap MV dapat melakukan analisis materi dan membuat resume hasil diskusinya. Kemudian dari resume tersebut dapat dijadikan bahan untuk dipresentasikan di depan kelas.

2. Teknik Pemberian Bantuan dalam Keadaan Darurat

Pada saat kondisi darurat terjadi, semua kru kapal sudah memperoleh tugas dan tanggung jawab masing-masing sesuai dengan sijil darurat yang telah dipasang di kapal. Di samping itu, para kru kapal juga harus mempunyai tugas-tugas yang berhubungan dengan orang lain pada saat darurat seperti memberikan bantuan saat *abandon ship*, membantu menggunakan *life jacket* dan sejenisnya pada orang lain di kapal.

Berikut ini beberapa teknik bantuan yang harus diberikan kepada orang lain saat kondisi kapal darurat.

- Selalu mengingatkan kepada orang lain, misalnya para penumpang, agar tidak panik dan gelisah bahkan stres sehingga psikologis jiwa tetap terjaga dengan stabil.
- Kru kapal membimbing orang lain menuju muster *station* di kapal dengan cara mengatur dan memberi petunjuk arah jalan/gang dan pintu-pintu darurat agar pergerakan penumpang dapat lebih cepat dan aman.
- Data-data identitas dan jumlah penumpang harus tersedia, apalagi saat keadaan darurat yang membutuhkan data-data cepat.





- d. Dalam pendistribusian peralatan keselamatan kepada penumpang atau orang lain harus diatur dan dijaga kesiapannya yang benar.
- e. Membantu meluncurkan *life craft* ke laut.
- f. Khususnya saat *abandon ship* harus membantu penumpang untuk bersiap meninggalkan kapal dan turun ke *life craft* atau sekoci lainnya.



Aktivitas Pembelajaran 6.6

Jenis Keadaan Darurat	Prosedur	Tugas Pokok Darurat pada Sijil

Isilah kolom pada tabel di atas! Setiap kelompok MV menganalisis materi yang ada pada buku teks ataupun literatur lainnya. Misalnya, dengan *searching* menggunakan kata kunci “tugas pokok pada sijil darurat di kapal” tersebut. Kemudian lakukan diskusi dengan kelompoknya. Dilanjutkan dengan simulasi bagaimana cara menjelaskan tugas pokok jabatan di kapal saat kondisi darurat terjadi yang ada pada sijil darurat.

Setiap MV dapat melakukan analisis materi dan membuat resume hasil diskusinya. Kemudian dari resume tersebut dapat dijadikan bahan untuk dipresentasikan di depan kelas.

D. Pelaksanaan SAR Sesuai SOP

1. Pelaksanaan SAR di Kapal

Implementasi SAR di kapal dilakukan apabila terjadi kondisi darurat dan membutuhkan penanganan yang prioritas. Tim SAR akan diturunkan ke lokasi kapal yang mengalami keadaan darurat sesuai dengan berita yang diperoleh stasiun pantai atau stasiun penerima dari kapal.

Secara prosedur berita akan dikirimkan oleh stasiun pengirim atau kapal yang mengalami keadaan darurat melalui berbagai isyarat marabahaya (*distress*) baik itu melalui isyarat radio teleponi maupun isyarat radio DSC (VHF ataupun MF). Isi berita yang dikirimkan oleh stasiun pengirim meliputi nama kapal pengirim, *call sign* kapal pengirim, koordinat kapal saat terjadi kondisi darurat, jenis marabahaya (*distress*), dan permintaan (*request*).



Setelah berita diterima oleh stasiun pantai atau stasiun penerima, pelaksanaan *search and rescue* (SAR) sudah siap dilakukan dengan cara mempersiapkan peralatan yang sesuai dengan jenis kondisi darurat pada kapal pengirim berita. Pelaksanaan SAR mulai dengan pemanfaatan peralatan yang tersedia untuk menyelamatkan manusia yang ada di kapal sebagai target utama. Pelaksanaan dapat melalui pesawat helikopter untuk bagian udara. Bisa juga menggunakan pesawat luput maut dan sekoci untuk menampung semua penumpang kapal yang perlu diselamatkan dengan cepat.



Aktivitas Pembelajaran 6.7

Jenis Keadaan Darurat	Prosedur	Tugas Pokok Darurat pada Sijil

Isilah kolom pada tabel di atas! Setiap kelompok MV menganalisis materi yang ada pada buku teks ataupun literatur lainnya dengan cara *searching* menggunakan kata kunci “pelaksanaan SAR di kapal”. Kemudian setiap MV tersebut dapat membuat tabulasi penyebab keadaan darurat dan prosedur melakukan penanggulangannya sesuai SOP. Setiap MV dapat melakukan diskusi kelompok. Kemudian membuat resume dari diskusi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

2. Pertolongan Orang Jatuh ke Laut

Perlu keahlian yang khusus dan pengalaman yang memadai untuk melakukan pertolongan kepada orang yang jatuh ke laut. Pasalnya, pertolongan tersebut banyak dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti keadaan cuaca saat itu, kemampuan yang akan memberi pertolongan, dan fasilitas yang tersedia. Beberapa metode dalam menanggulangi orang yang jatuh ke laut dapat dilakukan dengan benar apabila pengalaman empiris dari seorang nakhoda sangat baik di kapal.

Biasanya orang jatuh ke laut (*man over board*) akan masuk jauh ke bawah karena pengaruh isapan baling-baling. Kemudian secara insting/naluri dia akan berenang mendekati kapalnya.



Karena itu, tindakan bagi orang yang pertama melihat ada orang jatuh ke laut adalah sebagai berikut.

- a. Berteriak keras “*man over board* sebelah kiri/kanan”.
- b. Melempar *life buoy* kepada orang yang tenggelam.
- c. Memberi tahu mualim jaga sambil mengawasi korban.
- d. Kemudian tindakan mualim jaga di anjungan adalah segera menyetop mesin dan cikir (belokkan) kemudi ke arah sesuai dengan kondisi saat itu.

Ada beberapa metode untuk olah gerak kapal dalam menolong orang yang jatuh ke laut. Pertama, putaran tunggal. Metode putaran tunggal ini di antaranya sebagai berikut.

- a. Kapal atau mesin disetop, kemudian cikir ke arah orang jatuh ke laut (cikir kiri/kanan).
- b. Kapal diputar keliling sampai tiba kembali di tempat pelampung tersebut atau dekat orang yang jatuh ke laut.
- c. Kapal diolah gerak sedemikian sampai berhenti di atas angin dan sedekat mungkin pada korban, lalu menurunkan sekoci penolong yang ada di sisi bawah.
- d. Apabila keadaan cuaca tidak memungkinkan untuk menurunkan sekoci, maka orang tersebut diikatkan pada tali yang dikaitkan pada pelampung.
- e. Jika di perairan sempit kapal tidak dapat berputar keliling, maka kapal harus dengan kecepatan penuh menuju tempat kecelakaan.

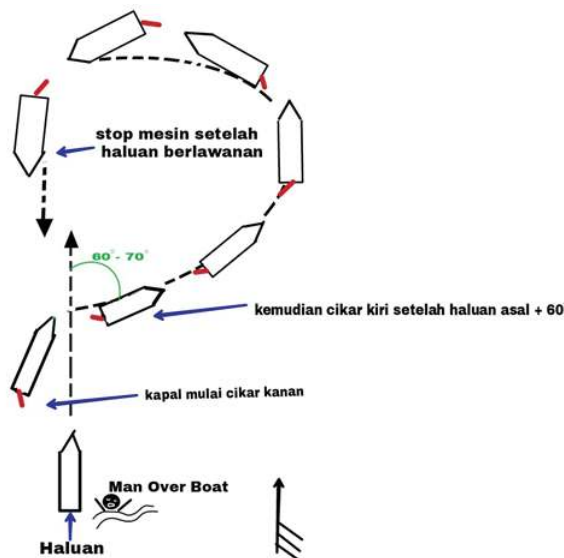
Kedua, putaran elips/putaran ganda. Metode putaran ini di antaranya sebagai berikut.

- a. Setelah berteriak, putar kemudi dan cikir ke arah orang yang jatuh.
- b. Jika kapal sudah berputar 180° , maka kemudi dibalas sampai haluan berlawanan menjadi $H = X + 180^\circ$.
- c. Jika laju kapal sudah normal kembali dari efek berputar tadi, maka sekali lagi kemudi diputar cikir sampai kapal pada kedudukan haluan semula.
- d. Kemudian setop mesin dan berlayar sesuai keadaan setempat.

Ketiga, putaran “Williamson” (*Williamson turn*). Metode putaran ini di antaranya sebagai berikut.

- a. Kapal dicikir ke arah korban yang jatuh ke laut, kemudian telegraf *standby*.
- b. Apabila haluan kapal sudah berubah sekitar $60-70$ derajat dari haluan semula, maka kemudi segera dibalas cikir ke arah kebalikannya.
- c. Setelah posisi kapal duduk pada haluan yang berlawanan dari haluan asal, maka mesin disetop dan kapal dibiarkan hanyut sampai ke tempat orang yang jatuh tersebut.

- d. Walaupun dengan putaran yang *double* ini memerlukan waktu yang banyak daripada waktu yang dahulu, tetapi langsung dapat menuju ke tempat korban. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.2.
- e. Terutama pada waktu angin dari belakang, cara ini sangat menguntungkan. Pasalnya, saat mendekati korban, arah angin berlawanan dengan haluan kapal. Cara ini meskipun lambat dapat menemukan kembali korban, apalagi jika tidak diketahui kapan korban jatuh ke laut pada malam hari.



Gambar 6.2 Menolong orang jatuh ke laut model *Williamson Turn*.

Sumber: saputra1245.blogspot.com (2017)

Apabila saat penemuan korban orang jatuh ke lautnya sudah tenggelam, maka langkah pertolongan pertama pada korban tenggelam harus dilakukan sesuai prosedur. Kondisi tenggelam akan membuat tubuh korban kekurangan oksigen, sehingga dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang berakibat fatal.

Agar terhindar dari risiko tersebut, maka diberikan beberapa langkah pertolongan pertama pada korban tenggelam. Beberapa langkah adalah sebagai berikut.

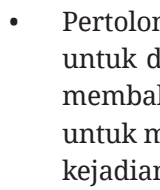
- a. Minta bantuan orang di sekitar. Langkah pertama dalam menolong orang tenggelam adalah berteriak untuk menarik perhatian orang lain di sekitar lokasi. Terlepas dari kemampuan untuk bisa membantu langsung maupun tidak, tidak ada salahnya meminta bantuan orang lain agar lebih mudah menolong korban. Selain itu, bisa meminta bantuan untuk menghubungi layanan darurat, baik tim penyelamat maupun penjaga pantai jika hal ini terjadi di perairan laut.



- b. Mencari alat bantu untuk menolong korban. Beberapa ahli menyatakan bahwa cara menolong korban tenggelam dengan berenang sebenarnya hanya aman dilakukan oleh tenaga terlatih atau orang dengan kemampuan berenang yang sangat baik. Jangan sekali-kali melakukannya dan sebaiknya cari alat bantu untuk menolong korban tenggelam, misalnya dengan menggunakan tali, tongkat, dan alat bantu lain yang mudah diraih oleh korban.
- c. Periksa pernapasan korban. Saat berhasil menolong korban tenggelam keluar dari air, segera baringkan korban di tempat aman dan datar dengan posisi telentang. Selanjutnya mulai periksa pernapasannya dengan mendekatkan telinga ke mulut dan hidung korban untuk merasakan ada tidaknya embusan udara. Selain itu, bisa melihat gerakan dada korban untuk menandakan korban masih bernapas. Jika korban tidak bernapas, periksa juga denyut nadi di leher korban selama 10 detik.
- d. Melakukan resusitasi jantung paru (CPR). Bila denyut nadi korban tenggelam tidak teraba sama sekali, maka bisa lakukan resusitasi jantung paru sebagai upaya pertolongan medis untuk mengembalikan kemampuan bernapas dan sirkulasi darah dalam tubuh.

Teknik resusitasi jantung paru ini memiliki 3 tahapan yang dikenal dengan istilah C-A-B (*compression, airways, breathing*). Apabila belum terlatih untuk melakukan metode ini, maka dapat melakukan langkah *compression* saja hingga tim penyelamat tiba. Namun, jika ingin memahaminya, berikut ini adalah langkah untuk resusitasi jantung paru.

- Memberikan tekanan atau kompresi dada (*compression*). Caranya dengan meletakkan salah satu telapak tangan di bagian tengah dada korban dan tangan lainnya di atas tangan pertama. Lalu berikan tekanan di dada korban sebanyak 30 kali.
- Membuka jalur napas (*airways*). Caranya dengan mendongakkan kepala korban sambil meletakkan tangan kalian di dahinya. Kemudian angkat dagu korban secara perlahan. Namun, kalian harus hati-hati saat memegang leher korban, karena ada kemungkinan terjadinya cedera leher.
- Memberi bantuan napas atau napas buatan (*breathing*). Caranya dengan menjepit hidung korban, lalu tempatkan mulut kalian ke mulutnya. Kemudian tiupkan udara secara perlahan ke dalam mulut sebanyak 2 embusan.
- Meski telah dilakukan resusitasi jantung paru, pastikan orang lain yang bersama kalian tetap menghubungi tim penyelamat atau petugas medis. Tujuannya agar korban bisa mendapatkan penanganan lebih lanjut yang aman dan tepat dari dokter di rumah sakit.

- 
- Pertolongan pertama pada korban tenggelam memang penting untuk diketahui. Namun juga sebaiknya tidak tergesa-gesa dan justru membahayakan diri sendiri. Segera hubungi tim penyelamat atau SAR untuk mendapat pertolongan darurat bila sewaktu-waktu menghadapi kejadian seperti ini (Noya, 2018).



Aktivitas Pembelajaran 6.8

Setiap kelompok MV menganalisis materi pada buku paket ataupun literatur lainnya dengan cara *searching* menggunakan kata kunci “pertolongan pertama kepada orang yang jatuh ke laut”. Setiap MV dapat melakukan diskusi dengan kelompoknya tentang materi pertolongan pertama kepada orang yang jatuh ke laut dengan cara mengidentifikasi persamaan dan perbedaan cara penangannya. Kemudian memberikan kesimpulannya dalam bentuk resume. Resume dari isi materi hasil diskusinya lalu dipresentasikan di depan kelas.



Uji Kompetensi

Kerjakan di buku tugas kalian!

1. Buatlah tabulasi tentang jenis keadaan darurat di kapal beserta cara penanggulangannya (minimal tujuh keadaan darurat)!
2. Jelaskan isyarat umum jika terjadi keadaan darurat di kapal!
3. Sebutkan faktor apa saja yang mengakibatkan kejadian orang jatuh ke laut!
4. Jelaskan metode *Williamson Turn* dengan menggunakan gambar!
5. Buatlah sijil keadaan darurat berdasarkan jenis keadaan daruratnya di kapal!



Pengayaan

Jika kalian sangat tertarik dengan materi pada bab ini dan ingin mendalaminya lebih jauh, maka kalian dapat mencoba soal-soal di bawah ini.

1. Perhatikan video materi tentang keadaan darurat pada saat melakukan latihan di perairan Bermuda seperti yang terlihat pada video dapat kalian akses melalui *kata kunci* "latihan keadaan darurat di perairan". Berikan kesimpulan setelah melihat video tersebut!
2. Perhatikan video tentang respons terhadap keadaan darurat yang dialami oleh seseorang yang terapung karena kapalnya tenggelam seperti yang terlihat pada video melalui kata kunci "respons terhadap keadaan darurat". Berikan kesimpulan setelah melihat video tersebut!
3. Perhatikan video tentang suatu simulasi keadaan darurat orang jatuh ke laut seperti yang terlihat pada video di kata kunci "simulasi keadaan darurat orang jatuh ke laut:". Setiap MV dapat menganalisis video tersebut dan menjelaskan cara pengorganisasian dalam penanggulangan orang jatuh ke laut tersebut.



Refleksi

Mari kita merefleksikan hasil kegiatan pembelajaran yang sudah kita tempuh pada bab ini dengan cara mengisi salinan tabel berikut di buku tugas kalian!

No.	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju	Bukti
1	Saya dapat menjelaskan pengertian kondisi darurat.			
2	Saya dapat menjelaskan jenis-jenis kondisi darurat di kapal.			
3	Saya dapat menjelaskan denah keadaan darurat di kapal.			
4	Saya dapat menjelaskan prosedur darurat di kapal.			
5	Saya dapat menguraikan isyarat bahaya di kapal.			
6	Saya dapat menyebutkan prosedur penanggulangan kondisi darurat.			
7	Saya dapat menjelaskan <i>man over board</i> .			
8	Saya dapat menjelaskan metode Williamson Turn untuk MOB.			
9	Saya dapat menjelaskan pelaksanaan SAR sesuai SOP.			
10	Saya dapat menjelaskan teknik pemberian bantuan pada kapal yang memiliki kondisi darurat.			

Jadi kesimpulannya

Rencana tindak lanjut, saya akan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Rio Rokmani dan Asrofi

ISBN: 978-623-194-566-2 (PDF)



BAB 7

Bangunan dan Stabilitas Kapal

Apakah kalian sudah mengetahui faktor yang menyebabkan sebuah kapal dapat tenggelam di lautan?



Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini kalian diharapkan memahami struktur bangunan dan stabilitas kapal penangkap ikan serta ruang lingkup Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) untuk kapal penangkap ikan.

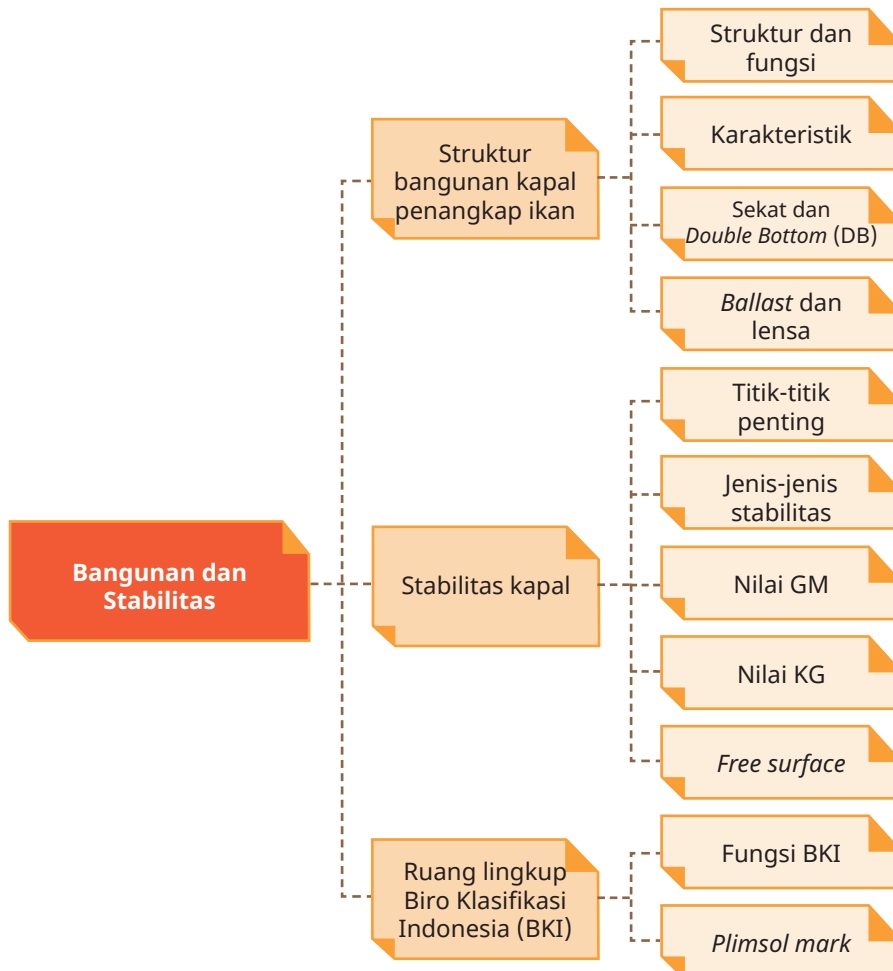


Kata Kunci

Struktur kapal, stabilitas kapal, karakteristik kapal ikan, dan instalasi kemudi.



Peta Konsep





Mengamati Gambar

Amatilah gambar berikut!

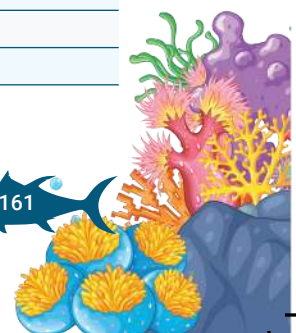


Sumber : Maritimnews (2016)

Gambar di atas menunjukkan bahwa stabilitas sebuah kapal sangat penting saat kapal melakukan pelayaran. Stabilitas kapal tersebut dapat dipengaruhi oleh bentuk kapal dan struktur bagian-bagian yang ada di kapal. Bangunan dan stabilitas kapal merupakan hal penting dalam mempersiapkan keselamatan untuk kapal dan para awak kapalnya. Salah satu institusi yang ikut mendukung keselamatan pelayaran tersebut adalah Badan Klasifikasi Indonesia (BKI). Oleh karena itu, kompetensi yang berkaitan dengan bidang struktur bangunan dan stabilitas kapal perlu diberikan oleh calon pekerja bidang kemaritiman baik itu pada bidang kelautan maupun perikanan. Nah, pertanyaannya, apakah kalian sudah tahu faktor yang dapat menyebabkan sebuah kapal tenggelam di lautan?

Sebutkan unsur-unsur yang terdapat pada struktur bangunan dan stabilitas kapal berdasarkan pengetahuan kalian dari berbagai sumber! Tuliskan pada tabel seperti berikut ini! Kerjakan di buku tugas kalian!

No.	Struktur Bangunan Kapal	Stabilitas Kapal
1		
2		
3		
4		



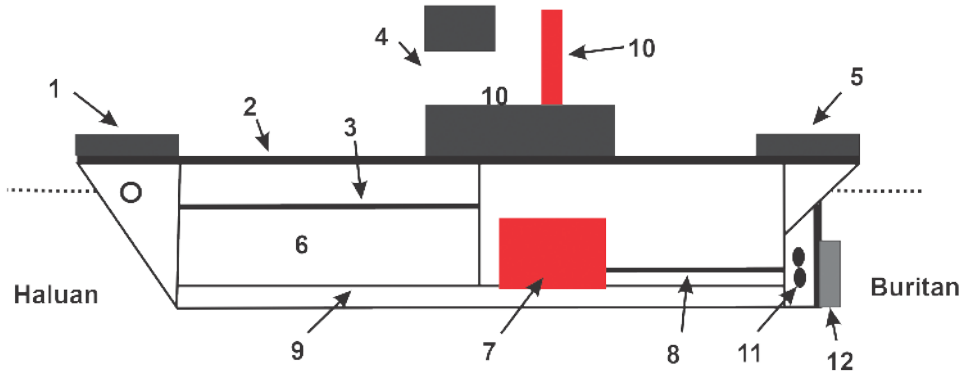


Materi dan Aktivitas Pembelajaran

A. Struktur Bangunan Kapal

Pada bangunan kapal ada banyak bagian. Ada beberapa bagian bangunan kapal yang harus dipelajari terlebih dahulu sebelum memahami pengertian-pengertian yang berkaitan dengan jenis-jenis tipe kapal.

1. Agil atau *fore castle* adalah bangunan di atas haluan kapal yang ada mesin jangkar.
2. Kimbul *poop deck* adalah bangunan di bagian buritan tempat akomodasi awak kapal.
3. Super *structure* atau bangunan atas adalah tempat akomodasi awak kapal yang di atasnya ada anjungan, yaitu ruangan khusus untuk mengemudikan kapal atau bernavigasi.
4. Dek utama atau *main deck* berfungsi untuk menutup bagian atas lambung kapal yang terpasang mulai dari haluan hingga buritan.
5. Dek kedua atau *second deck* adalah penutup lambung kapal di tingkat kedua di bawah dek utama untuk membagi ruang muatan menjadi beberapa tingkat. Lebih jelas dapat dilihat pada gambar 7.1.



Gambar 7.1 Bagian-bagian kapal.

Sumber: Asrofi (2023)

Keterangan:

- | | |
|--|---|
| 1. Agil (<i>fore castle</i>) | 7. Mesin induk (<i>main engine</i>) |
| 2. Dek utama (<i>main deck</i>) | 8. Poros <i>propeller</i> |
| 3. Dek kedua (<i>second deck</i>) | 9. Pondasi/rangka memanjang |
| 4. Bangunan atas (<i>superstructure</i>) | 10. Bangunan atas (<i>superstructure</i>) |
| 5. Kimbul (<i>poop deck</i>) | 11. Cerobong |
| 6. Ruang muatan/palka | 12. Daun kemudi |



Aktivitas Pembelajaran 7.1

No.	Jenis Bagian-Bagian Kapal	Struktur Bangunan	Fungsi
1	Cofferdam	Membujur	Pemisah tangki dasar berganda
2			
3			

Isilah salinan tabel di atas pada buku tugas kalian. Bacalah lebih dulu materi bahasan pada buku teks atau literatur lain. Kalian dapat mencari informasi dengan kata kunci "struktur bangunan kapal dan fungsinya". Kemudian kalian membuat tabulasi tentang struktur bangunan pada kapal dan kegunaannya seperti pada tabel di atas. Selanjutnya setiap MV dapat melakukan diskusi kelompok. Kemudian membuat resume dari isi materi yang dibahas di kelompok tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

1. Struktur dan Fungsi Utama Kapal

Susunan struktur pada konstruksi kapal harus dibuat kuat dan kokoh agar dapat menahan atau mengatasi gaya yang dialami kapal saat berlayar. Oleh karena itu, konstruksi lambung kapal dibuat (disusun) menjadi kerangka melintang, membujur dan melintang, atau membujur pada kapal.

Kekuatan struktur utama kapal secara melintang adalah bagian lambung kapal yang membantu kekuatan melintang kapal, seperti gading-gading, balok geladak, dan dinding kedap air. Adapun untuk sekat kedap air akan dijelaskan pada subbab lainnya.

a. Gading-Gading (Frame)

Gading-gading merupakan kerangka dari lambung kapal. Kulit kapal dilekatkan pada gading ini dengan keeling atau las. Menurut biro klasifikasi, jarak antargading maksimal adalah 0,5 meter. Gading-gading biasanya dibuat dari profil siku (L). Ada juga yang dibuat dari profil siku dengan bulb (L) atau profil T.

Fungsi gading-gading adalah sebagai berikut.

- 1) Memperkuat badan kapal secara membujur karena konstruksi gading-gading melintang badan kapal.
- 2) Tempat menempelnya kulit kapal.

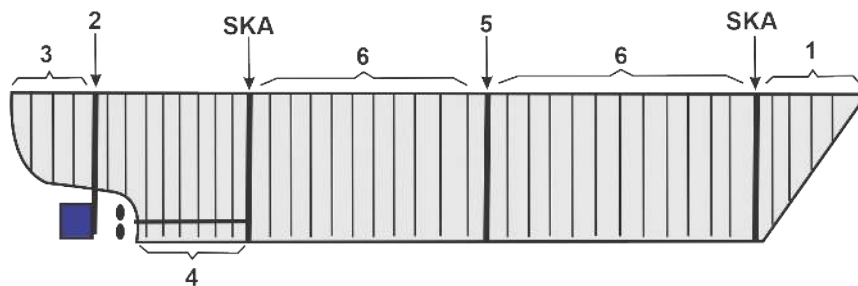
Gading-gading diberi tanda dengan angka dari belakang ke depan. Penomoran dimulai dari bidang tegak belakang (cagak kemudi) sebagai gading nol atau gading buritan. Gading sebelah depan gading nol diberi nomor urut (+)



1, 2, 3, 4, 5, dan seterusnya. Gading-gading sebelah belakang gading nol diberi nomor urut: (-) 1, 2, 3, 4, 5, dan seterusnya atau dengan huruf abjad kecil a, b, c, d, e, dan seterusnya.

Jenis gading-gading kapal adalah sebagai berikut.

- 1) Gading-gading haluan adalah gading yang terletak di depan sekat pelanggaran.
- 2) Gading buritan/gading nol adalah gading yang terletak sebidang dengan cagak/poros kemudi.
- 3) Gading-gading yang terletak di belakang gading nol atau gading buritan.
- 4) Gading-gading simpul adalah gading-gading yang terletak di sepanjang tabung poros baling-baling, mulai dari sekat kedap air belakang hingga linggi baling-baling.
- 5) Gading besar adalah gading yang terletak di pertengahan panjang kapal dan bagian-bagian yang membutuhkan perkuatan, misalnya kamar mesin.
- 6) Gading-gading biasa adalah gading-gading selain nomor 1 hingga nomor 5 di atas. Lebih jelas dapat dilihat ada gambar 7.2.



Gambar 7.2 Jenis gading-gading kapal.

Sumber: Asrofi (2023)

b. Geladak

Lapisan yang menghubungkan bagian atas kapal disebut dek atau geladak. Geladak ditopang oleh balok geladak. Geladak dibuat tidak datar, tetapi melengkung ke arah melintang yang disebut “Cembung Geladak” dan mendukung ke arah memanjang disebut “Lengkung Geladak” atau “Gading”.

Geladak paling atas yang menerus sepanjang kapal disebut Geladak Utama. Geladak yang terletak di atas ruang timbul disebut “Geladak Kimbul”. Geladak yang terletak di atas ruang akil disebut “Geladak Akil”. Geladak yang terletak di atas anjungan disebut “Geladak Jembatan”. Geladak untuk menempatkan sekoci disebut “Geladak Sekoci” (gambar 7.2).



Aktivitas Pembelajaran 7.2

Setiap kelompok MV melakukan *searching* materi dengan kata kunci “struktur bangunan kapal” dalam bentuk video. Kemudian diskusikan materi tersebut dalam kelompoknya. Setelah itu susun tabulasi tentang struktur bangunan pada kapal dan kegunaannya. Setiap MV dapat melakukan diskusi kelompok dan membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

C. Sekat Kedap Air dan *Double Bottom* Kapal

Struktur utama kapal secara melintang berikutnya adalah sekat kedap air. Sekat kedap air (*watertight bulkhead*) adalah kedap terhadap air di bawah pengaruh suatu tekanan tertentu.

Kegunaan dinding/sekat kedap air adalah sebagai berikut.

- 1) Untuk membatasi (melokalisasi) kebocoran dalam suatu ruangan agar jangan sampai mengalir ke ruangan lain.
- 2) Untuk membatasi bahaya kebakaran.
- 3) Untuk memberikan kekuatan melintang pada kapal.
- 4) Membagi kapal atas kompartemen-kompartemen yang dengan sendirinya membagi tekanan ke bidang yang lebih luas.
- 5) Mempertinggi keselamatan kapal jika terjadi kebocoran, khususnya di bawah permukaan air dengan adanya sekat kedap air.
- 6) Mempertinggi keselamatan dengan menambah kekuatan melintang.
- 7) Membatasi/melokalisasi bahaya kebakaran di salah satu kompartemen atau membatasi penggenangan jika pada salah satu kompartemen terjadi kebocoran.

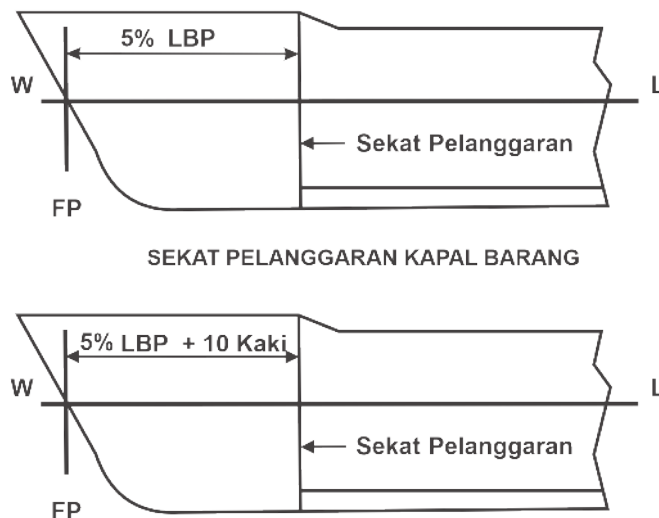
Jumlah sekat kedap air pada sebuah kapal sangat tergantung pada letak kamar mesin dan panjang kapalnya.

1) Letak Kamar Mesin

Pada kapal dengan kamar mesin di belakang jumlah sekat kedap airnya minimal tiga buah. Pada kapal dengan kamar mesin di tengah jumlah sekat kedap airnya minimal empat buah. Jumlah sekat kedap air bagi kapal-kapal yang terikat dengan ketentuan SOLAS atau yang operasinya menjalani ketentuan-ketentuan SOLAS harus memiliki beberapa hal berikut.

Pertama, satu buah sekat pelanggaran yang letaknya tertentu. Pada kapal barang letaknya 5% dari LBP dihitung dari linggi depan (gambar 7.3a). Adapun pada kapal penumpang letaknya 5% + maksimal 10 kaki (gambar 7.3b).

Kedua, satu buah sekat kedap air belakang sehingga tabung poros baling-baling berada dalam sebuah ruangan kedap air.



Gambar 7.3 Sekat pelanggaran pada kapal barang.

Sumber: Asrofi (2023)

Ketiga, satu buah sekat kedap air pada setiap ujung kamar mesin. Pada kapal uap ruang antara ruangan ketel dan ruangan mesin diberi juga sebuah sekat kedap air.

2) Panjang Kapal

Selain berdasarkan letak kamar mesin di kapal, jumlah sekat kedap air pada kapal dapat tergantung pada panjang kapal yang berintegrasi dengan letak kamar mesinnya.

Setiap sekat kedap air ada pintu kedap airnya. Pada dasarnya pintu kedap air terbagi dua jenis.

Pertama, pintu kedap air berengsel (*hied water tight door*) kelas I. Dipasang di geladak yang titik terendahnya minimal tujuh *feet* di atas garis muat pembagi (*subdivision Load line*). Pintu kedap air ini harus bisa dioperasikan saat kapal miring 15°.

Kedua, pintu kedap air yang didorong (*sliding water tight door*). Pintu kedap air ini dapat didorong secara vertikal/horisontal. Waktu untuk membuka pintu kedap air ini paling lama 90 detik dengan memakai mekanisme yang terdapat di sebelah-menyebelah atau dengan engkol dari atas geladak.



Adapun syarat-syarat pintu kedap air adalah sebagai berikut.

- a) Harus dapat ditutup/dibuka saat kapal miring ke kiri dan kanan.
- b) Harus dapat dibuka/ditutup dari kedua sisi.
- c) Saat dibuka/ditutup harus ditulis dalam buku harian/jurnal.
- d) Semua pintu kedap air harus tertutup saat kapal dalam pelayaran, terkecuali untuk keperluan pekerjaan.
- e) Jumlah pintu yang dilayani dari tempat lain harus ada indikator yang menunjukkan saat dibuka/ditutup.
- f) Jumlah kedap air harus sedikit mungkin.
- g) Jika tidak dilengkapi dengan indikator, harus dilengkapi dengan alat mekanik, listrik, telepon, atau alat lain yang memungkinkan diketahui oleh perwira yang bertugas jaga.

2. Struktur Utama Kapal Secara Memanjang

Struktur utama kapal secara memanjang merupakan bagian lambung kapal yang membantu kekuatan kapal secara memanjang, seperti lunas penguat dasar memanjang dan dasar berganda.

a. Lunas (*keel*)

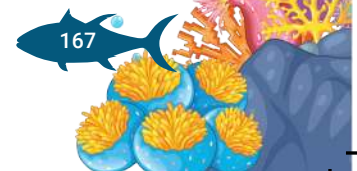
Lunas adalah bagian lambung kapal yang terpenting. Lunas ini merupakan penguat kapal secara memanjang yang terletak di tengah-tengah kapal, dan semua bagian konstruksi yang lain secara langsung ataupun tidak langsung dihubungkan dengan lunas ini.

Pada umumnya lunas ini dibuat dari tiga buah plat yang dilas satu dengan yang lain, sehingga merupakan profil I. Bagian dari bawah profil I ini disebut plat lunas atau *keel plate* yang merupakan plat dasar tengah. Sedangkan pada kapal besar plat ini merupakan penguat dan plat dasar tengah dipasang di bawahnya. Bagian yang tegak dari profil I ini dinamakan lunas tegak atau *vertical keel*, sedangkan bagian atas dinamakan *plat rider* atau *rider plate*.

b. Dasar Berganda (*Double Bottom*)

Dasar ganda merupakan geladak dari sebuah kapal. Manfaatnya untuk membatasi bahaya kebocoran bila kapal mengalami kebocoran dari bawah. Ruang di bawah dasar berganda (*double bottom spare*) digunakan sebagai tangki bahan bakar maupun tangki air tawar. Ruang ini disebut juga *tank top*.

Dasar berganda ini dipasang mulai dari dinding pelanggaran sampai dinding kedap air buritan dan lebarnya ialah 0,8 lebar kapal. Bila di dalam kapal terdapat dua tangki yang berbeda isinya, maka di antara kedua tangki tersebut harus dipasang tangki pemisah (*Cofferdam*).





Aktivitas Pembelajaran 7.3

Setiap kelompok MV menganalisis materi dari video yang diunduh. Selain itu, kalian bisa membaca materi pada buku paket atau literatur lainnya. Buatlah tabulasi tentang sekat kedap air di kapal dan kegunaannya. Setiap MV dapat melakukan diskusi kelompok dan membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

3. Karakteristik Kapal Penangkap Ikan

Kapal-kapal penangkapan ikan dapat dibagikan menjadi beberapa tipe sesuai dengan tujuan dan sasaran target utama penangkapan ikan. Jadi, setiap tipe kapal penangkapan ikan tersebut mempunyai ciri-ciri yang berbeda disesuaikan dengan efektivitas dan efisiensi penangkapan ikan target utama penangkapan.

a. Kapal Pukat Cincin (*Purse Seiner*)

Tipe kapal pukat cincin umumnya berbentuk ramping dengan geladak kerja di bagian haluan, khususnya *purse seiner* yang ada di Indonesia. Kapal-kapal ini merupakan kelompok yang terbesar beroperasi di Laut Jawa serta mempunyai *fishing base* sepanjang pantai utara mulai dari Tegal, Pekalongan, Batang hingga ke Juwana Pati Jawa Tengah. Sebagian besar *purse seiner* yang mempunyai *fishing base* di Juwana Pati melakukan operasi penangkapannya di perairan sekitar Papua sehingga memiliki ukuran kapal yang lebih besar dari daerah lainnya (gambar 7.4).



Gambar 7.4 *Purse seiner*

Sumber: Antaranews (2019)





Kapal yang lebih besar lagi adalah tuna *purse seiner* yang khusus menangkap ikan tuna. Tipe tuna *purse seiner* pada umumnya berbentuk ramping dengan geladak kerja di bagian buritan, ruang kemudi dan akomodasi di bagian haluan, serta bangunan *slipway* di buritan sebagai tempat penyimpanan dan peluncuran *skiff boat* (gambar 7.5).



Gambar 7.5 Tuna *purse seiner*

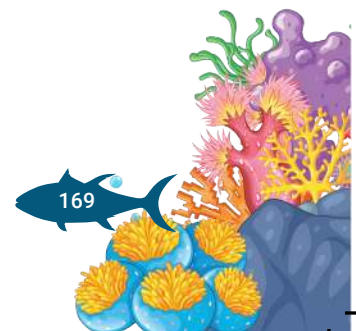
Sumber: KKPNews (2016)

Karakteristik yang terdapat pada *purse seiner* di antaranya sebagai berikut.

- 1) Sebagian besar letak anjungan (*bridge*) berada di belakang, kecuali *purse seiner* tuna berada di bagian depan.
- 2) Memiliki bentuk kapalnya *U-botom*.
- 3) Memiliki mesin *winch*.
- 4) Memiliki *power blok*.
- 5) Tempat palkah ikan berada di haluan kapal.

b. Kapal Pukat Hela (*Trawler*)

Kapal pukat hela (*trawler*) adalah kapal yang didesain untuk menghela pukat hela di belakang kapal. Kapal-kapal pukat hela umumnya memiliki geladak kerja di buritan, kecuali untuk kapal hasil modifikasi dari kapal lain (kapal-kapal niaga) yang digunakan untuk mengoperasikan kapal pukat hela samping (*side trawl*). Kapal pukat hela belakang (*stern trawl*) dan kapal pukat hela samping dapat digunakan untuk mengoperasikan *Trawl* dasar, pertengahan, dan permukaan (gambar 7.6).





Gambar 7.6 Trawl sedang melakukan *towing*.

Sumber: ABC News (2014)

Selain jenis pukat hela di atas, ada kapal pukat hela berpaling (*beam trawl*). Kapal pukat hela berpaling adalah kapal yang mengoperasikan pukat hela berpaling atau berbingkai dengan menggunakan rig ganda, mirip dengan kapal pukat hela rig ganda. Kapal ini didesain dapat mengoperasikan dua atau lebih pukat hela berbingkai (gambar 7.7).

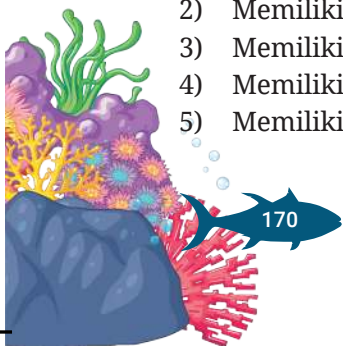


Gambar 7.7 Pukat hela (*trawl*).

Sumber: Shutterstock.com (2020)

Adapun karakteristik yang terdapat pada *trawler* antara lain sebagai berikut.

- 1) Sebagian besar letak anjungan (*bridge*) berada di bagian depan.
- 2) Memiliki slipway pada bagian buritan kapal (*stern slipway*).
- 3) Memiliki *double rig* pada kedua sisi kapalnya.
- 4) Memiliki *trawl winch*.
- 5) Memiliki *power blok*.





- 6) Bentuk kapal biasanya *U-bottom*.
- 7) Tempat palkah ikan berada di bagian tengah hingga buritan kapal.

c. Kapal Jaring Insang (Gillnetter)

Gillnetter adalah kapal yang didesain sangat sederhana. Pada umumnya berukuran kecil dan memiliki geladak terbuka. Ada yang berukuran besar dan beroperasi di lautan terbuka, khususnya *gillnetter* yang memiliki *fishing base* di Eropa. Jadi, ukuran kapal sangat variatif, dari yang berukuran kecil hingga kapal yang dioperasikan di laut terbuka.

Jenis kapal ini tidak banyak memerlukan penataan dan perlengkapan penangkapan. Pada kapal gillnet kecil, khususnya, memiliki kamar kemudi di bagian belakang yang sekaligus berfungsi sebagai ruang akomodasi. Jika menggunakan mesin *inboard*, mesin terletak langsung di bawah ruang kemudi. Perlengkapan penangkapan yang digunakan hanyalah *net hauler* (gambar 7.8).



Gambar 7.8 Kapal jaring insang (*gillnet*).

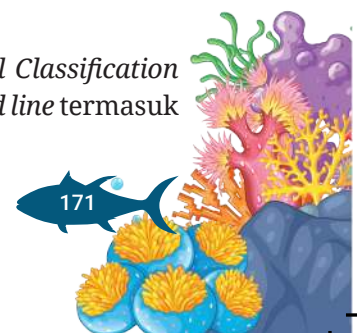
Sumber: Shutterstock.com (2020)

Adapun karakteristik yang terdapat pada *gillnetter* antara lain sebagai berikut.

- 1) Sebagian besar ruang kemudi berada di bagian depan kapal.
- 2) Bentuk kapalnya *U-botom*.
- 3) Memiliki *net hauler*.
- 4) Tempat palkah ikan berada di belakang kapal.

d. Kapal Huhate (*Pole and Liner*)

Menurut Nedelec (1996) dalam *International Standart Statistical Classification On Fishing Gear* (ISSCFG), penggolongan alat tangkap ikan *pole and line* termasuk





dalam kelompok alat tangkap pancing berjoran biasa. Sedangkan berdasarkan statistik Indonesia, alat tangkap huhate atau *pole and line* termasuk dalam kelompok pancing. Alat tngkap ini disebut juga pancing “gandar” karena menggunakan gandar “walesan” atau “joran” atau tangkin.

Tipe kapal *pole and line* terdiri atas dua, yaitu tipe Amerika dan tipe Jepang. Huhate yang dioperasikan di Indonesia umumnya memiliki tipe Jepang. Tipe kapal ini dibedakan berdasarkan di mana operasi pemancingan akan dilakukan selama proses penangkapan. Pada *pole and liner* tipe Amerika pemancingan dilakukan di buritan, sedangkan pada tipe Jepang pemancingan dilakukan di haluan.



Gambar 7.9 *Pole and Liner*.

Sumber: Hasyim (2018)

Pemancing berdiri atau duduk di pila-pila (*playing deck*) yang dipasang di sekeliling kapal di luar *bulkhead*. Kamar kemudi dan akomodasi ditempatkan di bagian buritan (*after deck*). Palkah ditempatkan di tengah-tengah kapal (gambar 7.9).

Pole and liner dilengkapi dengan tangki umpan hidup dan *water sprayer* untuk menarik atau memecah perhatian ikan. Kapal *pole and line* berukuran besar dilengkapi dengan sistem refrigerasi untuk menyimpan hasil tangkapan. Sedangkan untuk ikapal berukuran kecil dengan sistem operasi harian (*one day fishing*), ikan hasil tangkapan cukup diawetkan dengan menggunakan es.

Adapun karakteristik yang terdapat pada *pole and liner* antara lain sebagai berikut.

- 1) Memiliki *water sprayer*.
- 2) Memiliki pila-pila untuk memancing.





- 3) Memiliki palkah umpan hidup.
- 4) Bentuk kapal *V-bottom*.
- 5) Memiliki pancing/joran.
- 6) Terdapat pila-pila pada lambung kiri dan kanan kapal serta bagian buritan dan haluan kapal.
- 7) Terdapat ikan umpan hidup.

e. Kapal Rawai (*Longliner*)

Kapal rawai atau *longliner* adalah kapal yang dilengkapi dengan alat tangkap pancing. Tipe *longliner* dibedakan antara tipe Eropa dan Jepang. Tipe Eropa mengoperasikan seluruh tahapan operasi di buritan, sedangkan tipe Jepang pelaksanaan *setting* alat tangkap dari buritan dan *hauling* di haluan. Demikian pula dengan kapal-kapal yang berasal dari Filipina, Taiwan, dan Thailand. Setiap negara memiliki ciri khas. Namun demikian prinsip pengoperasiannya tidak jauh berbeda di antara kapal-kapal tersebut (gambar 7.10).

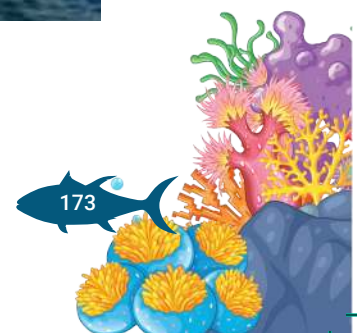
Adapun karakteristik yang terdapat pada *longliner* antara lain sebagai berikut.

- 1) Sebagian besar letak anjungan (*bridge*) tempat kemudi dan akomodasi berada di bagian tengah hingga ke buritan kapal.
- 2) Memiliki alat penarik (*line hauler*) pada lambung kapal dan sejenisnya.
- 3) Pada lambung kapal terdapat tempat untuk menaikkan ikan hasil tangkapan.
- 4) Memiliki tempat untuk *radio bouy*.
- 5) Memiliki tempat satu set alat tangkap pancing.
- 6) Memiliki palkah untuk umpan pancing.
- 7) Bentuk kapal *V-bottom*.



Gambar 7.10 *Longliner*.

Sumber: Perinus (2018)





Aktivitas Pembelajaran 7.4

No.	Jenis Kapal Ikan	Penjelasan Karakteristik dan Fungsi
1	<i>Longliner</i>	
2	<i>Gillnetter</i>	
3	<i>Puse seiner</i>	
4	<i>Pole and liner</i>	
5	<i>Trawler</i>	

Setelah kalian mempelajari materi bahasan, isilah titik-titik pada kolom tabel di atas! Setiap kelompok MV yang sudah terbentuk dapat membaca materi pada buku teks atau literatur lainnya. Kalian dapat membuat tabulasi tentang karakteristik dari kapal ikan seperti tabel di atas! Kerjakan di buku tugas kalian. Setiap MV dapat melakukan diskusi kelompok. Kemudian membuat resume dari hasil diskusi dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

4. *Ballast* dan Peralatan Lensa di Kapal

Sistem penataan *ballast* adalah sistem penataan untuk menghisap dan mengisi air *ballast* dari dan ke dalam tangki *ballast*/dasar berganda. Penataan *ballast* terdiri dari pompa *ballast* dan pipa *ballast*.

Kegunaan dari sistem penataan *ballast* adalah sebagai berikut.

- 1) Menambah atau mengurangi sarat/*draf*.
- 2) Memperbaiki nilai GM (jarak dari titik G ke titik M) kapal.
- 3) Mengubah trim kapal.

Perbedaan pokok penataan *ballast* dan penataan lensa sebagai berikut. Penataan *ballast* mempunyai kategori sebagai berikut.

- 1) Mengisap dan mengisi.
- 2) Tidak mempunyai katub *nonreturn valve*.
- 3) Ujung pipa isap dan isi berbentuk terompet seperti kaki gajah.
- 4) Ujung pipa isap dan isi terdapat di dalam tangki *ballast*/dasar berganda.

Penataan lensa mempunyai kategori sebagai berikut.

- 1) Mengisap.
- 2) Memakai katub *nonreturn valve*.
- 3) Ujung pipa isap berbentuk bulat dan memakai saringan.
- 4) Ujung pipa isap terdapat di dalam got palka dan kamar mesin.

Selanjutnya sistem penataan lensa adalah sistem penataan untuk mengisap keluar air dari kapal (got kamar mesin/got palka) dalam keadaan *even keel* maupun dalam keadaan miring/senget 5°.





Adapun kegunaan dari sistem penataan lensa adalah sebagai berikut.

- 1) Keselamatan kapal. Jika ruangan bocor (palka), maka air yang masuk dapat dipompa keluar dengan pompa lensa.
- 2) Keutuhan muatan. Jika ada cairan menggenang di ruang muatan dan dapat merusak muatan, maka harus perlu diisap keluar dengan pompa got.
- 3) Menjaga kebersihan kamar mesin. Minyak harus dipompa keluar dengan pertimbangan kadar minyak tidak lebih dari 15 ppm.

Kegunaan penataan lensa/penataan kemarau adalah sebagai berikut.

- 1) Pompa kemarau (*bilge pump*) di kamar mesin.
- 2) Kotak pembagi (*distribution box/ manifold*).
- 3) Pipa-pipa kemarau baik pipa induk maupun cabangnya.
- 4) Saringan pada pipa isap.
- 5) Bilge separator.
- 6) Jaringan pipa isap dan pompa isap.

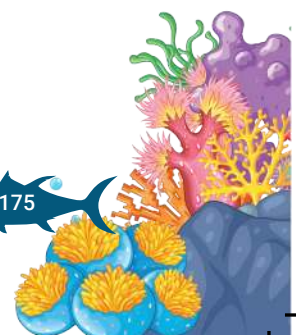
Pada pompa kemarau (*bilge pump*) sekurang-kurangnya ada 3 buah sumber tenaga. Pertama, sebuah *main engine pump* yang dihubungkan langsung dengan tenaga penggerak dari kapal. Kedua, dua buah *independent power pump*. Ketiga, setiap pompa kemarau harus mampu mengisap air melalui pipa kemarau dengan kecepatan tidak kurang dari 122 m/menit.

Kemudian pada pompa kemarau/got sekurang-kurangnya terdapat tiga sumber tenaga yang dapat digunakan sebagai pompa kemarau. Ketiga sumber tenaga itu meliputi mesin pompa utama yang dihubungkan langsung dengan tenaga penggerak dan dua buah *independent power pump*. Jika *criterium of service numeral* 30 atau lebih, maka harus dilengkapi satu buah mesin pompa utama dan tiga pompa *independent power*.



Aktivitas Pembelajaran 7.5

Setiap kelompok MV menganalisis materi tentang penataan lensa dan *ballast* di kapal melalui *searching* video. Setiap MV dapat menganalisis video tersebut dan menjelaskan cara penataan lensa dan *ballast* di kapal. Setelah dibuat resume, presentasikan di depan kelas.



B. Stabilitas Kapal



Gambar 7.11 Kapal terbalik akibat stabilitas yang tidak sesuai.

Sumber: Ahmadalif (2016)

Gambar 7.11 menunjukkan bahwa ada beberapa faktor yang dapat menentukan stabilitas kapal di atas air. Salah satunya adalah faktor internal yang berupa titik-titik penting dalam stabilitas kapal tersebut. Pengetahuan terhadap titik-titik tersebut sangat dibutuhkan oleh seorang pelaut yang akan mengendalikan kapalnya. Jadi, stabilitas akan dipengaruhi oleh letak titik-titik yang penting tersebut. Apabila terjadi kondisi yang tidak sesuai dengan aturan titik-titik maya tersebut, maka akan terjadi stabilitas yang tidak diinginkan dan akan berakibat fatal seperti kapal tenggelam.

1. Titik Penting pada Stabilitas Kapal

Pada stabilitas kapal ada beberapa titik yang berpengaruh besar terhadap kondisi stabilitas dari kapal tersebut.

a. Titik Berat Kapal (*Centre of Gravity*)

Sebuah titik khayal di kapal yang merupakan gaya-gaya yang menekan ke arah bawah disebut dengan titik berat kapal (*center of gravity/COG*) atau dikenal dengan titik G (gambar 7.12a). Titik pusat berat (G) merupakan pusat dari segala gaya berat kapal dengan muatannya yang bekerja vertikal dan arahnya ke pusat bumi. Titik pusat berat (G) merupakan pusat dari massa kapal tersebut. Tinggi dan rendahnya titik G tergantung dari distribusi muatan yang diangkut (DWT) kapal itu.



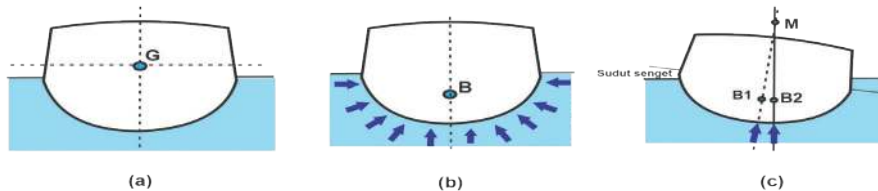
b. Titik Apung Kapal (*Centre of Buoyancy*)

Titik tangkap dari resultan gaya-gaya yang bekerja menekan tegak lurus ke atas dari bagian kapal yang terbenam dalam air disebut titik apung (*center of buoyancy*). Titik ini dikenal dengan titik B (Gambar 7.12b).

c. Titik Metasentris (*Centre of Metacentrum*)

Kata metasentris berasal dari dua kata yaitu meta dan *sentris*. Kata *meta* artinya berubah-ubah, sedangkan kata *sentris* berarti pusat. Jadi, titik metasentris tergantung pada sudut senget dan menjadi pusat atau patokan kondisi stabilitas kapal.

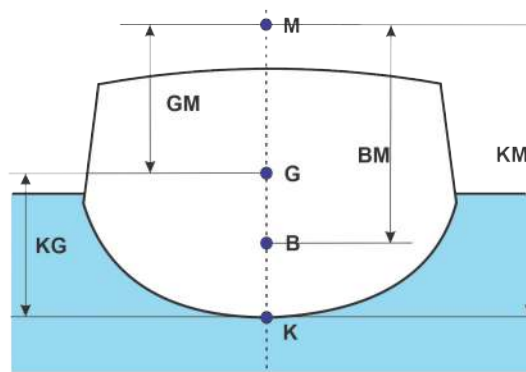
Titik metasentrum di kapal adalah titik semu dari batas di mana titik G tidak boleh melewati di atasnya titik M. Tujuannya agar kondisi kapal tetap mempunyai stabilitas yang positif (stabil) apabila kapal senget pada sudut kecil (tidak lebih dari 15°) (gambar 7.12c).



Gambar 7.12 Titik-titik penting dalam stabilitas kapal.

Sumber: Asrofi (2023)

Perpindahan kedudukan titik-titik penting di kapal akibat oleng kapal akan berakibat pada kemampuan kapal untuk menegak kembali ke posisi semula. Besar kecilnya kemampuan suatu kapal untuk menegak kembali merupakan ukuran besar kecilnya stabilitas kapal itu. Setelah mengetahui titik-titik dalam stabilitas kapal tersebut, maka dapat diperoleh formula atau rumus yang akan digunakan untuk menentukan nilai-nilai pada titik tersebut (gambar 7.13).



Gambar 7.13 Formula hubungan titik-titik pada stabilitas kapal.

Sumber: Asrofi (2023)



Berdasarkan gambar 7.13 di atas, ada beberapa rumus yang digunakan dalam stabilitas kapal seperti ditunjukkan pada gambar berikut.

- $KM = KG + GM$ $KB = KM - BM$
- $KM = KB + BM$ $GM = KM - KG$
- $KG = KM - GM$ $BM = KM - KB$

Dari beberapa rumus yang berhubungan antara titik K, G, B, dan M maka akan diperoleh formula sebagai berikut.

- 1) Titik berat kapal (KG) atau *vertical centre of gravity* (VCG) adalah jarak antara titik G dan lunas kapal (*keel*). Formulasnya adalah sebagai berikut.

$$\Sigma M$$

$$KG = \frac{\Sigma M}{\Sigma W}$$

$$\Sigma W$$

Keterangan;

ΣW = Jumlah berat (ton).

ΣM = Jumlah momen hasil dari perkalian titik berat dengan bobot benda (meter ton).

KG = Titik berat kapal/jarak titik G dari lunas.

- 2) GM (tinggi metasentris) adalah jarak tegak antara titik G dan titik M.
- 3) KB (Tinggi Titik Apung dari Lunas) dengan formula: untuk kapal tipe plat *bottom* dengan rumus $KB = 0,50 d = \frac{1}{2} d$, dan untuk kapal tipe V *bottom* dengan rumus $KB = 0,67 d = \frac{2}{3} d$ serta untuk kapal tipe U *bottom* dengan rumus $KB = 0,53 d = \frac{11}{20} d$ di mana d = draf atau sarat kapal.
- 4) Nilai KB juga dapat diperoleh menurut rumus dari Morrish yang terkenal dengan nama Morish Formula atau Norman's Formula, yaitu:

$$KB = \frac{1}{3} \left(\frac{5}{2} D - \frac{V}{A} \right)$$

Keterangan:

KB = Tinggi Titik Apung dari Lunas

D = Sarat atau draf kapal

V = Isi benaman (*volume of displacement*)

A = Luas bidang yang bersangkutan (*area of water*)

- 5) BM (Radius Metacentric) adalah jari-jari metasentris atau *metacentris radius*. Formula jari-jari metasentrisnya adalah sebagai berikut.

$$BM = \frac{L \times B^3}{12 V}$$

atau

$$BM = \frac{B^2}{12d}$$





Keterangan;

b = Lebar kapal (m) d = draf kapal (m)
l = Panjang kapal v = *displacement*

Sedangkan untuk kapal biasa atau dengan bentuk bagian bawahnya *U-bottom* mempunyai formula sebagai berikut.

$$BM = \frac{k \cdot l \cdot B^3}{V}$$

Keterangan;

k = Konstanta
l = Panjang kapal
B = Lebar kapal

Contoh soal:

- 1) Kapal *U-bottom* mempunyai panjang 40,0 meter dan lebar 15,0 meter dengan sarat awal 4,6 meter. Jika nilai $Cwl = 0,82$, maka tentukanlah:
- luas bidang garis air muat (Awp),
 - konstanta,
 - jari-jari metasentris kapal (BM),
 - jarak titik apung di atas lunas (KB),
 - jarak metasentris di atas lunas (KM).

Jawab:

Kapal *U-bottom* dengan rumus:

$$a) \quad 0,82 = \frac{Awp}{40 \times 15}$$

$$Awp = 40 \times 15 \times 0,80$$

$$Awp = 492 \text{ m}^2$$

$$b) \quad K = 0,058 \text{ (interpolasi)}$$

$$c) \quad BM = \frac{k \cdot l \cdot b^3}{V}$$

$$BM = \frac{0,058 \cdot 40 \cdot (15)^3}{8 \times 15 \times 40}$$

$$BM = \frac{7830}{4800}$$

$$BM = 1,63 \text{ meter}$$

Konversi Cwl & konstanta

$$0,80 = 0,055$$

$$0,82 = 0,058$$

$$0,85 = 0,062$$

$$= (2 \times 7) : 5$$

$$= 14 : 5$$

$$= 2,8$$

$$= 3$$

$$\text{Jadi} = 0,055 + 0,003$$

$$= 0,058$$



$$\begin{aligned} \text{d) } KB &= 0,53 \times d \\ KB &= 0,53 \times 8 \text{ meter} \\ KB &= 4,24 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } KM &= KB + BM \\ KM &= 4,24 \text{ m} + 1,63 \text{ m} \\ KM &= 5,87 \text{ m} \end{aligned}$$

2) Kapal *U-bottom* mempunyai panjang 20,0 meter dan lebar 16,0 meter dengan sarat awal 6,0 meter. Jika $KM = 6,51$, maka tentukanlah:

- a) jarak titik apung di atas lunas (KB),
- b) jari-jari metasentris kapal (BM),
- c) konstanta (k),
- d) koefisien bidang air (Cwl),
- e) luas bidang garis air muat (Awp).

Jawab:

Kapal *V-bottom*, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{a) } KB &= 0,67 \times d \\ KB &= 0,67 \times 6 \text{ meter} \\ KB &= 4,02 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } BM &= KM - KB \\ BM &= 6,51 - 4,02 \\ BM &= 2,49 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\text{c) } 2,49 = \frac{k \times 20 \times 163}{6 \times 16 \times 20}$$

$$2,49 = \frac{k \times 20 \times 163}{6 \times 16 \times 20}$$

$$2,49 \times 1920 = 81920 k$$

$$4780,8 = 81920 k$$

$$K = \frac{4780,8}{81920}$$

$$K = 0,058359375$$

$$K = 0,058$$

$$\text{d) } Cwl = 0,82$$

$$\text{e) } 0,82 = \frac{Awp}{L \times B}$$

$$Awp = 20 \times 16 \times 0,82$$

$$Awp = 262,4 \text{ m}^2$$

Konversi Cwl & konstanta

$$0,80 = 0,055$$

$$0,82 = 0,058$$

$$0,85 = 0,062$$

$$= (3 \times 5): 9$$

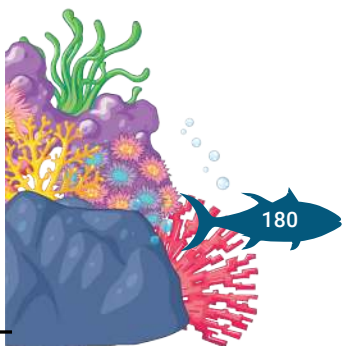
$$= 15 : 9$$

$$= 1,66666667$$

$$= 2$$

$$\text{Jadi } = 0,80 + 0,02$$

$$= 0,82$$





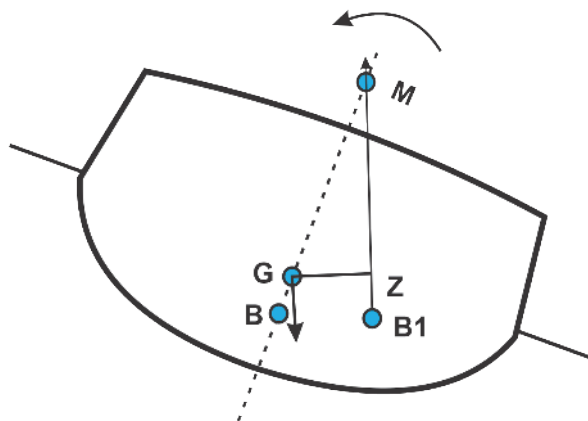
Aktivitas Pembelajaran 7.6

Identifikasi jenis kapal ikan yang memiliki U-bottom dan kapal ikan yang memiliki V-bottom! Setiap kelompok MV dapat menganalisis titik-titik penting pada stabilitas kapal antara lain KB, GM, dan KM. Kemudian menyusun formula atau rumus pada kapal ikan bentuk U-bottom dan V-bottom. Selanjutnya membuat contoh soal dan cara penyelesaiannya masing-masing dua soal yaitu pada kapal ikan jenis U-bottom dan kapal ikan V-bottom. Setiap MV dapat melakukan diskusi dengan kelompoknya. Kemudian membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

2. Jenis-Jenis Stabilitas Kapal

a. Stabilitas Positif (*Stable Equilibrium*)

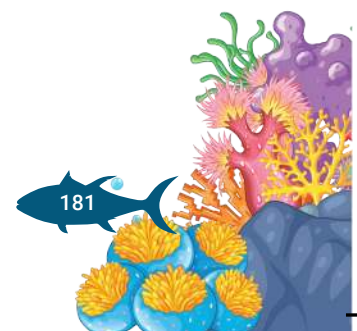
Keadaan stabilitas kapal yang demikian ini apabila kedudukan titik G lebih rendah dari kedudukan metacentrumnya (titik M), maka saat kapal menyenget pasti akan memiliki kemampuan untuk menegak kembali. Jadi, apabila titik metasenter berada di atas titik grafitasi lalu kapal senget akan membentuk lengan penegak, yang mendorong kapal tegak kembali (Lihat gambar 7.14 di bawah ini).



Gambar 7.14 Stabilitas kapal mantap/positif.

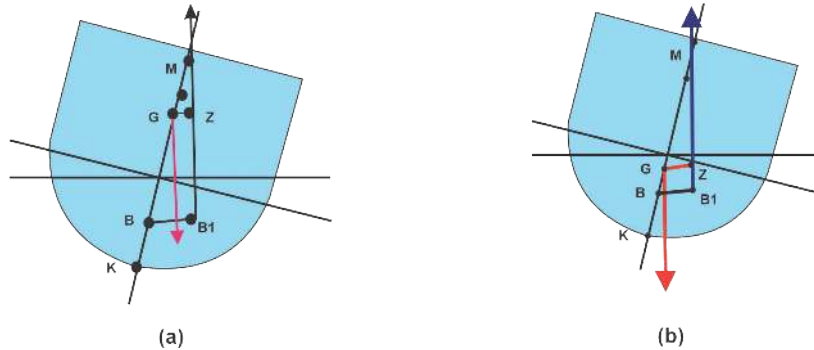
Sumber: Asrofi (2023)

Adapun stabilitas kapal yang positif dapat dibagi menjadi dua, yaitu kapal langsar dan kapal kaku.



1) Kapal Langsar/Tender

Kapal langsar/*tender* adalah stabilitas kapal positif yang kecil tinggi metasentrisnya (GM) sehingga momen penegaknya kecil (gambar 7.15).



Gambar 7.15 Kapal kondisi langsar (a) dan kapal stiff (b).

Sumber: Asrofi (2023)

Gambar 7.15a menunjukkan bahwa sebuah kapal yang nilai GM-nya terlalu kecil atau yang disebut langsar/*tender* itu untuk keadaan-keadaan tertentu mungkin berakibat fatal karena kapal dapat terbalik. Kemungkinan demikian dapat terjadi karena sewaktu kapal akan menegak kembali pada waktu kapal menyenget tidak dapat berlangsung. Hal itu dikarenakan adanya pengaruh luar yang bekerja pada kapal, sehingga kapal itu akan menyenget lebih besar lagi.

Secara keseluruhan kondisi kapal yang mengalami langsar/*tender* adalah dapat dilihat pada tabel 7.1.

Tabel 7.1 Sifat, Penyebab, Kerugian, dan Cara Mengatasi Kapal Langsar/*Tender*

No.	Parameter	Indikator
1.	Sifat	Olgengan kapal lambat sekali.
2.	Penyebab	Konsentrasi muatan berada banyak di bagian atas kapal.
3.	Kerugian	Dalam keadaan/cuaca buruk kemungkinan kapal akan mengalami terbalik.
4.	Cara mengatasi	1. Mengisi penuh tangki dasar berganda (double bottom). 2. Memindahkan muatan atau bobot dari atas kapal ke bagian bawah kapal. 3. Kedua penanganan di atas bertujuan untuk menurunkan letak titik G agar tinggi metasentris (GM) kapal menjadi lebih besar.

2) Kapal Kaku/Stiff

Sebuah kapal stabilitas positif yang nilai GM atau tinggi metasentrisnya besar disebut kapal kaku/*stiff* (Gambar 7.15b). Ciri-ciri yang dapat dirasakan



adalah saat mengoleh terasa “kurang enak” atau sangat kasar. Kemungkinan hal ini disebabkan ada posisi muatan atau beban di kapal yang terletak tidak sesuai sehingga dapat mengakibatkan perubahan titik G di kapal.

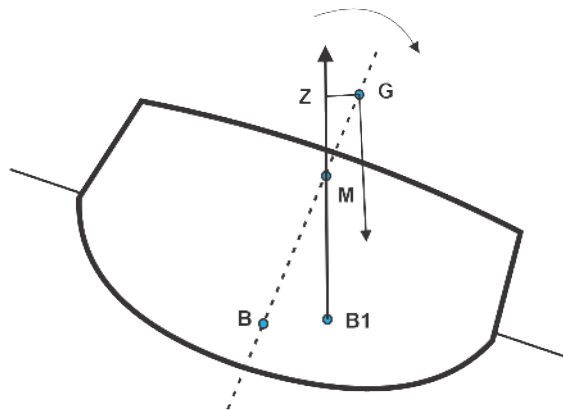
Secara komprehensif, kondisi kapal yang mengalami kaku/stiff dapat dilihat pada tabel 7.2.

Tabel 7.2 Sifat, Penyebab, Kerugian, dan Cara Mengatasi Kapal Kaku/Stiff

No.	Parameter	Indikator
1.	Sifat	Olengan kapal sangat cepat dan menyentak-nyentak.
2.	Penyebab	Konsentrasi muatan terlalu banyak di bagian bawah kapal
3.	Kerugian	1. Tidak menyenangkan atau tidak nyaman bagi orang-orang yang berada di kapal. 2. Dapat merusak konstruksi kapal terutama pada bagian-bagian sambungan.
4.	Cara mengatasi	1. Mengosongkan tangki dasar berganda (double bottom). 2. Memindahkan muatan atau bobot dari bawah kapal ke bagian atas kapal. 3. Kedua penanganan di atas bertujuan untuk menaikkan letak titik G agar tinggi metasentris (GM) kapal menjadi lebih kecil.

b. Stabilitas Negatif (*Unstable Equilibrium*)

Keadaan stabilitas kapal yang demikian ini apabila kedudukan titik G lebih tinggi dari kedudukan metasentrumnya (titik M), maka kapal tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali karena tidak memiliki momen penegak (gambar 7.16).

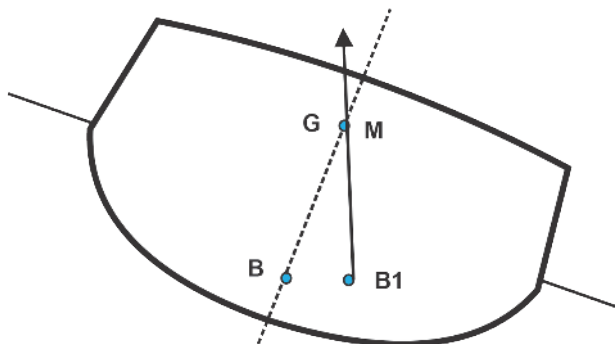


Gambar 7.16 Stabilitas kapal negatif/goyah.

Sumber: Asrofi (2023)

c. Stabilitas Netral (Neutral Equilibrium)

Sebuah kapal mempunyai stabilitas netral apabila kedudukan titik berat G berimpit dengan kedudukan titik M (*Metasentrum*), karena jarak antara kedua gaya yang membentuk sepasang koppel itu sama dengan nol. Jadi, kapal dalam keadaan diam/statis. Dengan kata lain, apabila kapal itu dapat senget karena pengaruh luar, maka akan tetap miring tidak ada momen penegak maupun momen penerus (Gambar 7.17).



Gambar 7.17 Stabilitas netral.

Sumber: Asrofi (2023)



Aktivitas Pembelajaran 7.7

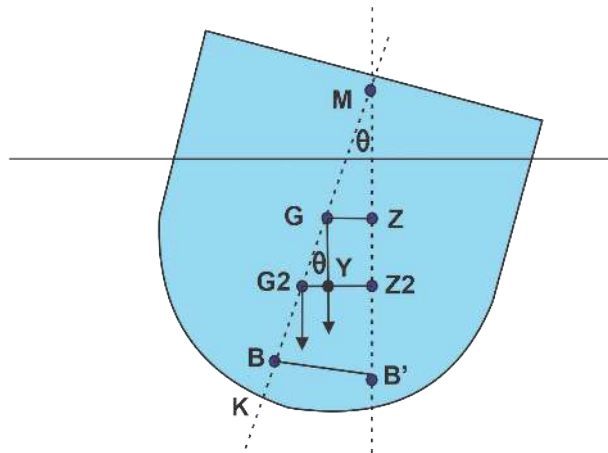
Perhatikan tabel berikut!

Kondisi Stabilitas Kapal	Karakteristik	Dampak	Solusi
Stabilitas positif			
Stabilitas negatif			
Stabilitas netral			
Stabilitas langsar			
Stabilitas kaku			

Isilah kolom Karakteristik, Dampak, dan Solusi berdasarkan kondisi stabilitas kapal! Kerjakan di buku tugas kalian! Setiap MV dapat melakukan diskusi dengan kelompoknya. Kemudian membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.



3. Tinggi Metasentris dan Titik Berat Kapal saat Bongkar Muat



Gambar 7.18 Lengan penegak (GZ).

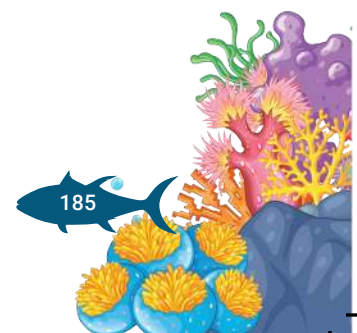
Sumber: Asrofi (2023)

Gambar 7.18 menunjukkan bahwa pada segitiga GMZ tersebut dapat berlaku formula berikut.

$$\frac{GZ}{GM} = \sin \theta, \text{ jadi } GZ = GM \sin \theta$$

Untuk sudut senget θ tertentu, maka nilai GZ tergantung dari nilai GM (jarak antara titik G dan titik M). Besarnya nilai GM suatu kapal dapat dipergunakan sebagai ukuran untuk menilai besarnya stabilitas kapal tersebut. Karena menurut persamaan: $M_p = W \times GZ$, maka momen penegak (M_p) suatu kapal dengan berat benaman tertentu adalah semata-mata tergantung dari nilai GZ saja. Selanjutnya, persamaan: $GZ = GM \sin \theta$, maka untuk sudut senget tertentu, nilai GZ hanya semata-mata tergantung dari nilai GM.

Pada umumnya kita dalam praktiknya mustahil dapat mengetahui bobot maupun kedudukan titik berat tiap muatan yang dimuat maupun yang dibongkar secara tepat benar. Sekalipun demikian, kita harus dapat memperkirakan kedudukan titik berat setiap muatan (bobot) yang dimuat dan dibongkar itu sedemikian rupa. Dengan demikian, nilai-nilainya yang diperkirakan itu sedekat mungkin mendekati kebenaran. Pasalnya, apabila nilai-nilainya yang diperkirakan itu jauh dari kenyataannya, maka akan mengakibatkan salah perhitungan yang sangat berarti, sehingga kesalahan yang terjadi tidak dapat diabaikan.





Contoh soal:

- 1) Sebuah kapal yang berat benamannya 16.000 ton dan titik beratnya pada saat itu terletak 3,6 meter di atas lunasnya akan memuat sebuah muatan sebanyak 750 ton sehingga titik berat muatan itu akan terletak 2,7 meter di atas lunas. Hal yang ditanyakan sebagai berikut.
- Kedudukan titik berat kapal setelah selesai memuat.
 - Berapa jauh dan ke arah manakah kedudukan titik berat itu berpindah.

W	x	KG	=	ΣM
16000		3,6	=	57600
750	x	2,7	=	2025
16750	x	KG akhir	=	59625
		KG Akhir	=	59625
				16750
		KG Akhir	=	3,56

$$GG1 = 3,56 - 3,60$$

$$GG1 = (-) 0,04 \text{ m (arah titik berat ke bawah)}$$

- 2) Sebuah kapal pada suatu saat mempunyai berat benaman 10.000 ton dan titik beratnya terletak 7,5 meter di atas lunas, melakukan kegiatan bongkar dan muat sebagai berikut.

Pemuatan:

700 ton, titik beratnya terletak 4,5 meter di atas lunasnya.

500 ton, titik beratnya terletak 3,0 meter di atas lunasnya.

300 ton, titik beratnya terletak 2,1 meter di atas lunasnya.

450 ton, titik beratnya terletak 2,4 meter di atas lunasnya.

Pembongkaran:

600 ton, titik beratnya terletak 2,7 meter di atas lunasnya.

800 ton, titik beratnya terletak 4,8 meter di atas lunasnya.

400 ton, titik beratnya terletak 3,6 meter di atas lunasnya .

Ditanyakan:

- Kedudukan titik berat kapal setelah muat bongkar.
- Tinggi metasentris (GM) jika KM = 11,21 meter.



Jawab:

W	x	KG	=	ΣM
10000		7,5		75000
700		4,5		3150
500		3		1500
300		2,1		630
450	x	2,4	=	1080
-600		2,7		-1620
-800		4,8		-3840
-400		3,6		-1440
10150	x	KG akhir	=	74460
		KG Akhir	=	74460
				10150
		KG Akhir	=	7,34

Menentukan GM atau tinggi metasentris terlebih dahulu, yaitu:

$$GM = KM - KG$$

$$GM = 11,21 - 7,34$$

$$GM = 3,87 \text{ meter}$$

- 3) Berat benaman kapal 330 ton dengan KG 15,7', memuat ikan tongkol berturut-turut sebagai berikut: 150 ton dengan KG 7,5', 80 ton dengan KG 9,4' dan 90 dengan KG 11,7'. Setelah itu membongkar ikan tuna 175 ton dengan KG 12,9' dan membongkar tongkol beku dengan KG 13,8'. Jika KM akhir 13,65' dan tinggi metasentris akhir 1,87' setelah bongkar muat, maka hitunglah ikan tongkol beku yang harus dibongkar (ton).

Jawab:

$$KG \text{ akhir} = KM - GM$$

$$KG \text{ akhir} = 13,65' - 1,87'$$

$$KG \text{ akhir} = 11,78'$$

Misal: bobot yang dibongkar = y

W	x	KG	=	ΣM
330		15,7		5181
150		7,5		1125
80		9,4		752
90	x	11,7	=	1053
-175		12,9		-2257,5
-y		13,8		-13,8y
(475-y)	x	11,78	=	5853,5 - 13,8y
		5595,5 - 11,78y	=	5853,5 - 13,8y
		- 11,78y + 13,80y	=	5853,5 - 5595,5
		2,02y	=	258
		y	=	258/2,02
		y	=	127,72 ton

- 4) Sebuah kapal dengan TPI = 12, berat benaman 2.500 ton dan titik berat kapal 15,2 kaki di atas lunas. Draf rata-rata awal kapal sama dengan 13'

09", kemudian memuat ikan cakalang 450 ton dengan KG 4,8 kaki di atas lunas. Kemudian membongkar ikan tuna beku sehingga draf rata-rata akhir sama dengan 15' 01". Jika KM dan tinggi metsentris berturut-turut 17,1 kaki dan 2,9 kaki, hitunglah hal-hal berikut.

- Banyaknya ikan tuna beku yang dibongkar (ton).
- Titik Berat kapal saat bongkar (kaki).

Jawab:

$$\begin{aligned}\text{Selisih draf} &= \text{draf akhir} - \text{draf awal} \\ &= 15' 01'' - 13' 09'' \\ &= 01' 04'' \\ &= 16''\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ikan tuna yang dibongkar} &= 16'' \times 12 \\ &= 192 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\text{KG akhir} = \text{KM} - \text{GM}$$

$$\text{KG akhir} = 17,10' - 2,90'$$

$$\text{KG akhir} = 14,2'$$

Misal, titik berat saat bongkar = y

W	x	KG	=	ΣM
2500		15,2		38000
450	x	4,8	=	2160
-192		y		-192y
2758	x	14,2	=	40160 - 192y
		39163,6	=	40160 - 192y
		192y	=	40160 - 39163,6
		192y	=	996,4
		y	=	996,4/192
		y	=	5,19



Aktivitas Pembelajaran 7.8

Mv	Ditanyakan			
	KG	GM	Muat (Ton)	Bongkar (Ton)
...				
...				
...				
...				
...				

Setelah kalian mempelajari perhitungan pada bahasan ini, selanjutnya setiap kelompok MV menganalisis soal-soal perubahan titik berat kapal dan tinggi metasentris kapal setelah kapal tersebut melakukan bongkar dan muat. Setiap MV dapat melakukan diskusi dengan kelompoknya sambil membuat soal dan





jawabannya minimal dua soal seperti pada contoh-contoh soal di atas.

Selanjutnya tiap kelompok MV membuat resume soal dan jawaban yang telah didiskusikan oleh kelompoknya. Dari isi materi tersebut dilanjutkan untuk dipresentasikan di depan kelas.

4. Hubungan Sudut Senget, Titik Berat, dan Tinggi Metasentris Kapal saat Bongkar Muat

Formula untuk memperoleh variabel yang diperlukan saat kapal mengalami senget adalah harus dilakukan percobaan stabilitas kapal sebagai berikut.

$$GM = \frac{w \times d}{\Delta \times \text{tg } \Theta}$$

Contoh soal:

- 1) Sebuah kapal dimiringkan dengan menggeserkan sebuah bobot seberat 20 ton dengan jarak 25 *feet* dari CL. Tali bandul yang panjangnya 30 *feet* menunjukkan penyimpangan sebesar 13 inci. Jika berat benaman kapal 3.700 ton dan KM = 27,87 *feet*, maka tentukanlah KG.

Jawab:

Mencari GM terlebih dahulu,

$$GM = \frac{w \times d}{\Delta \times \text{tg } \Theta}$$

$$GM = \frac{20 \times 25}{3700 \times \text{tg } (13''/(30' \times 12''))}$$

$$GM = \frac{500}{3700 \times \text{tg } (13''/360'')}$$

$$GM = \frac{500}{3700 \times 0,0361}$$

$$GM = \frac{500}{133,57}$$

$$GM = 3,74335544$$

$$GM = 3,74 \text{ feet}$$

$$KG = KM - GM$$

$$KG = 27,87 - 3,74$$

$$KG = 24,13 \text{ feet}$$



Misalkan kapal dalam contoh di atas adalah kapal kosong. Jika letak titik berat bobot geseran 39 *feet* di atas lunas, maka hitung KG kapal kosong.

W	x	KG	=	ΣM
3700	x	24,13	=	89281
20		39		780
3720	x	KG akhir	=	90061
		KG akhir	=	90061
				3720
		KG akhir	=	24,21 feet

- 2) Sebuah kapal memiliki berat benaman sebesar 4000 ton dan tinggi metasentrisnya 0,762 m dalam keadaan miring ke lambung kiri sebesar 8°. Supaya kapal dapat tegak kembali maka akan dipindahkan muatan di salah satu geladak antara dari titik berat kapal sebesar 6,096 m di sebelah kiri bidang simetri kapal ke titik berat kapal 9,144 m di sebelah kanan simetri kapal. Hitunglah bobot dipindahkan (jika $\text{tg } 8^\circ = 0,141$).
Jawab:

$$GM = \frac{w \times d}{\Delta \times \text{tg } \Theta}$$

$$0,762 = \frac{w \times (9,144\text{m} + 6,096\text{m})}{4000 \text{ ton} \times \text{tg } 8^\circ}$$

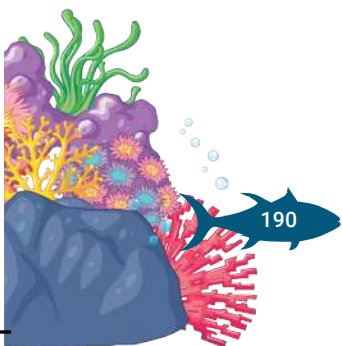
$$0,762 = \frac{w \times 15,24 \text{ m}}{4000 \text{ ton} \times 0,141}$$

$$W = \frac{4000 \text{ ton} \times 0,141 \times 0,762 \text{ m}}{15,24 \text{ m}}$$

$$W = \frac{429,768 \text{ ton m}}{15,24 \text{ m}}$$

$$W = 28,2 \text{ ton}$$

- 3) Berat benaman kapal 9000 ton dengan tinggi metasentrisnya sebesar 3,4 *feet*. Sebuah muatan dengan berat 150 ton akan digeserkan untuk menghilangkan senget kapal sebesar 2°. Hitunglah jauh pergeseran muatan yang harus dilakukan. ($\text{tg } 2^\circ = 0,035$)





Jawab:

$$GM = \frac{w \times d}{\Delta \times \text{tg } \Theta}$$

$$3,4 = \frac{150 \text{ ton} \times d}{9000 \text{ ton} \times \text{tg } 2^\circ}$$

$$d = \frac{9000 \times 3,4 \times 0,035}{150 \text{ ton}}$$

$$d = \frac{1071 \text{ ton m}}{150 \text{ ton}}$$

$$d = 7,14 \text{ meter}$$



Aktivitas Pembelajaran 7.9

Setelah kalian mempelajari perhitungan pada bahasan ini, setiap kelompok MV menganalisis soal-soal dalam menentukan berat benaman berat kapal, tinggi metasentris kapal, bobot muatan yang harus dipindahkan, besarnya sudut senget kapal sebagai dampak dari pergeseran muatan, dan jauhnya bobot yang harus digeserkan terhitung dari CL.

Setiap MV dapat melakukan diskusi dengan kelompoknya sambil membuat soal dan jawabannya minimal dua soal dengan pertanyaan yang tertera pada tabel di atas. Selanjutnya tiap kelompok MV membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

C. Biro Kasifikasi Indonesia (BKI)

PT Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) adalah sebagai satu-satunya badan klasifikasi nasional yang ditugaskan oleh Pemerintah RI. Tujuannya untuk mengelaskan kapal berbendera Indonesia dan kapal berbendera asing yang secara reguler beroperasi di perairan Indonesia (gambar 7.19).



Gambar 7.19 Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) Persero

Sumber: BKI (2021)

Adapun ruang lingkup klasifikasi kapal meliputi hal-hal berikut.

- 1) Lambung kapal, instalasi mesin, instalasi listrik, perlengkapan jangkar.
- 2) Instalasi pendingin yang terpasang permanen dan merupakan bagian dari kapal.
- 3) Semua perlengkapan dan permesinan yang dipakai dalam operasi kapal.
- 4) Sistem konstruksi dan perlengkapan yang menentukan tipe kapal.

Sebelum kapal dapat di-register di BKI, maka kapal tersebut harus memenuhi persyaratan dan peraturan teknik BKI. Pemenuhan persyaratan dan peraturan teknik tersebut melalui proses persetujuan gambar teknik yang selanjutnya dilakukan survei di lapangan.

Kapal yang dibangun sesuai dengan persyaratan peraturan klasifikasi akan ditetapkan notasi kelas kapal tersebut. Tentunya pada saat selesainya pemeriksaan secara keseluruhan melalui survei klasifikasi dengan hasil yang memuaskan.



Aktivitas Pembelajaran 7.10

Setiap kelompok MV menganalisis soal-soal dalam menentukan ruang lingkup Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). Kegiatan diskusi tentang ruang lingkup BKI seperti fungsi, tujuan, dan tugas dari BKI dapat dilakukan pada setiap kelompok MV menggunakan sumber bacaan yang ada baik itu melalui buku maupun internet. Kemudian setiap kelompok membuat resume dari materi yang sudah didiskusikan. Setelah itu materi dipresentasikan di depan kelas.





Uji Kompetensi

Kerjakan di buku tugas kalian!

1. Kapal *U-bottom* mempunyai panjang 42,5 meter dan lebar 13,5 meter dengan sarat awal 4,3 meter. Jika nilai $Cwl = 0,83$, tentukanlah Awp , KB , KM , BM .
2. Kapal tongkang yang berbentuk kotak mempunyai panjang 55 *feet* dan lebar 35 *feet* serta saratnya 15 *feet*. Kemudian dilakukan penambahan lebar kapal tongkang tersebut sebesar 8 *feet*, sedangkan panjang dan saratnya tetap sama. Tentukanlah BM , KB , dan KM (jarak dari titik K ke titik M).
3. *Displacement* sebuah kapal 240 ton dengan KG 17,4' memuat ikan tongkol 57 ton. Setelah itu membongkar ikan tuna 146 ton dengan KG 14,7' sehingga KM akhir 19,42' dan tinggi metasentris akhir 2,68'. Hitunglah titik berat kapal saat memuat ikan tongkol (dalam kaki).
4. Sebuah kapal mempunyai berat benaman sebesar 5500 ton dengan $KG = 5,4864$ dan $KM = 6,2484$ m dalam keadaan miring ke lambung kiri kapal sebesar 5 derajat. Muatan seberat 40 ton di sebelah kiri (jarak 4,572 m dari C/L) akan dipindahkan ke sebelah kanan (jarak 6,096 m dari C/L). Hitunglah berapa derajat kemiringan kapal sekarang setelah perpindahan muatan!
5. Sebuah kapal dengan $TPI = 13$, berat benaman 2.500 ton dan titik berat kapal 14,8 kaki di atas lunas. Draf rata-rata awal kapal sama dengan 12' 11". Kemudian membongkar ikan cakalang 500 ton dengan KG 4,3 kaki di atas lunas. Setelah itu memuat ikan tongkol sehingga draf rata-rata akhir sama dengan 14' 02". Jika KM dan tinggi metasentris berturut-turut 17,2 kaki dan 2,1 kaki, hitunglah banyaknya ikan tongkol yang dimuat (ton) dan titik berat kapal saat muat (kaki)!



Pengayaan

Jika kalian sangat tertarik dengan materi pada bab ini dan ingin mendalaminya lebih jauh, kalian dapat mengakses ilmu tentang stabilitas kapal melalui internet ataupun membeli buku yang berjudul *Dasar-Dasar Stabilitas Kapal*.



Refleksi

Mari kita merefleksikan hasil kegiatan pembelajaran yang sudah kita tempuh pada bab ini dengan cara mengisi tabel di buku tugas kalian!

No.	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju	Bukti
1	Saya dapat menjelaskan struktur dan bangunan kapal.			
2	Saya dapat menjelaskan jenis-jenis stabilitas kapal.			
3	Saya dapat menjelaskan jenis-jenis kapal positif dan solusinya.			
4	Saya dapat menghitung titik berat kapal saat operasi.			
5	Saya dapat menghitung muatan yang dibongkar atau dimuat kapal.			
6	Saya dapat menghitung sudut senget dan tinggi metasentris.			
7	Saya dapat menjelaskan permukaan bebas dan oleng.			
8	Saya dapat menghitung sarat kapal sesuai musim.			

Jadi kesimpulan saya

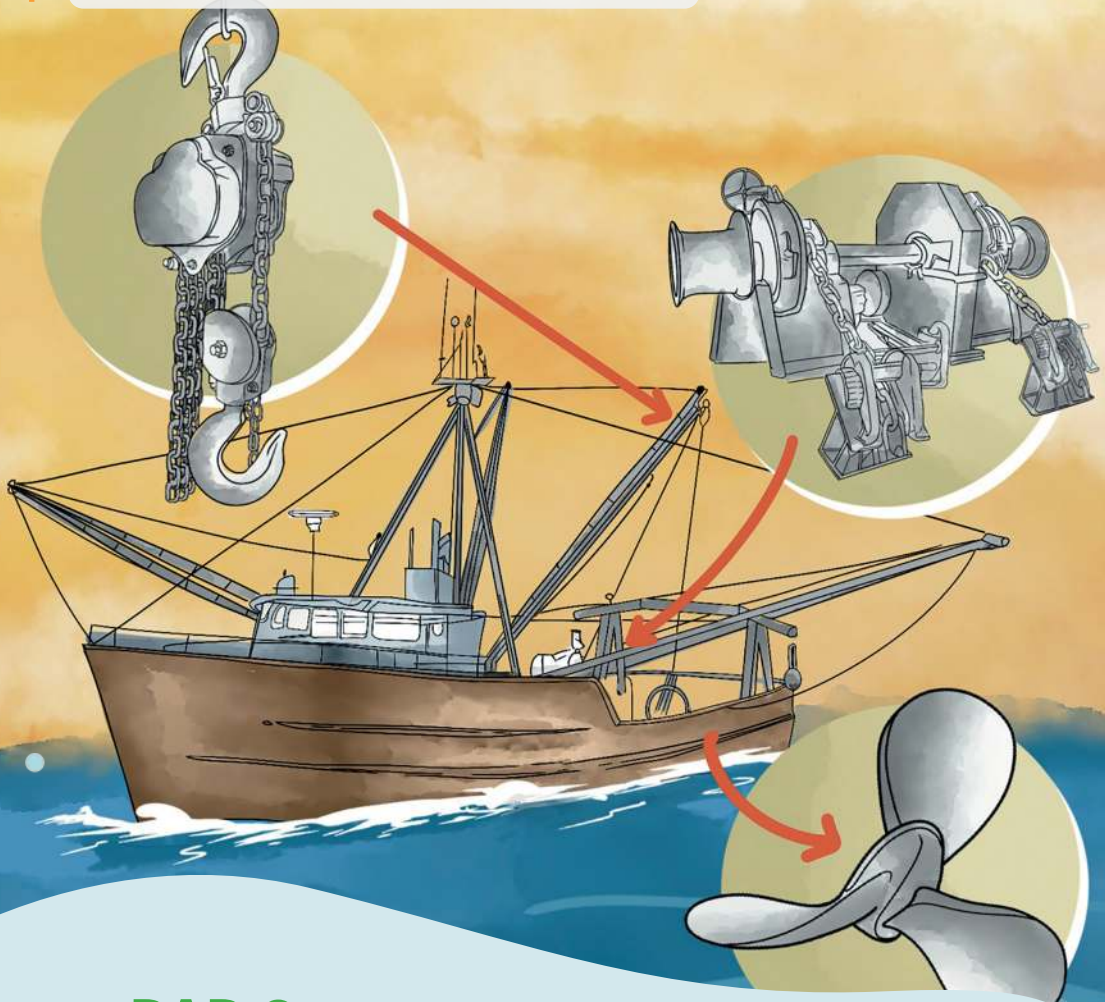
Rencana tindak lanjut, saya akan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Rio Rokmani dan Asrofi

ISBN: 978-623-194-566-2 (PDF)



BAB 8

Permesinan Kapal

Apa yang akan terjadi jika kapal mengalami kerusakan pada permesinannya?



Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini kalian diharapkan memahami prinsip kerja mesin induk, mesin bantu, sistem hidrolik, dan perhitungan kebutuhan bahan bakar minyak kapal penangkap ikan.

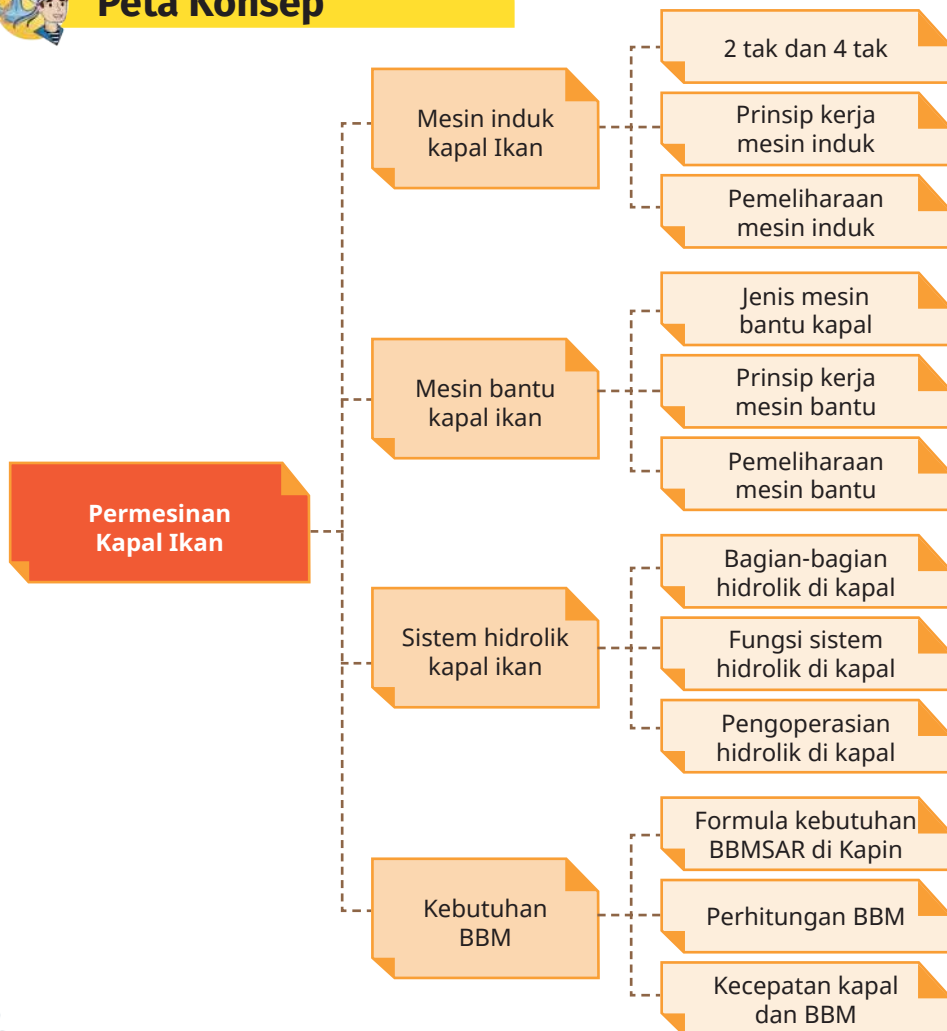


Kata Kunci

Prinsip kerja, mesin induk, mesin bantu, sistem hidrolik, dan kebutuhan bahan bakar minyak.



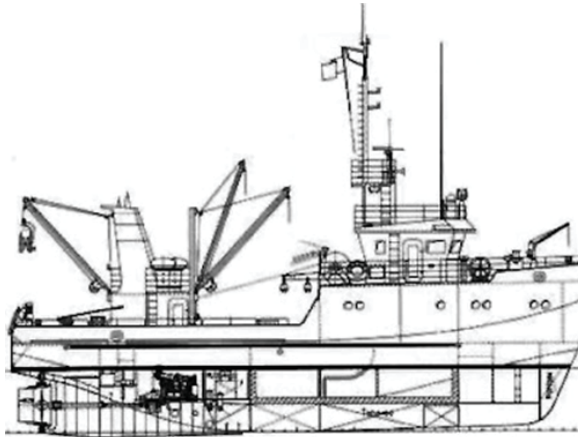
Peta Konsep





Mengamati Gambar

Amatilah gambar berikut!

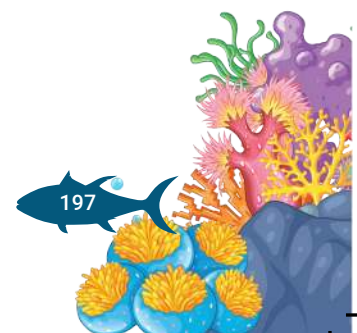


Sumber : Ardidja (2007)

Gambar di atas menunjukkan bahwa suatu instalasi tenaga penggerak kapal adalah gabungan penataan antara mesin penggerak utama (*main engine*), *as propeller*, dan *propeller*. Mesin penggerak di kapal tersebut dibagi menjadi dua jenis, yaitu mesin penggerak kapal dan mesin-mesin penggerak listrik (*electrical generator set*). Permesinan pada kapal ikan tersebut, baik itu mesin induk maupun mesin bantunya, harus tertata sesuai dengan fungsinya secara berkelanjutan. Tahukah kalian, apa saja yang akan terjadi pada kapal yang mengalami kerusakan pada permesinannya?

Jelaskan ruang lingkup permesinan di kapal beserta pengoperasian dan pemeliharaannya seperti pada tabel di bawah ini! Kerjakan di buku tugas kalian!

Jenis	Prinsip Kerja	Bagian-Bagian	Operasi dan Perawatan
Mesin Induk (<i>Main Engine</i>)			
Mesin Bantu (<i>Auxalary Engine</i>)			





Materi dan Aktivitas Pembelajaran

A. Prinsip Kerja Mesin Kapal Penangkap Ikan

Suatu pesawat tenaga yang dapat mengubah energi panas menjadi tenaga mekanik dengan jalan pembakaran bahan bakar disebut motor bakar (diesel). Prinsip dasar motor diesel adalah sebagai motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*). Motor diesel disebut dengan motor penyalaan kompresi (*compression ignition engine*).

Prinsip kerja pada motor diesel adalah dengan cara pembakaran pada motor diesel torak setelah menghisap udara ke ruang bakar. Selanjutnya udara dikompresikan sampai mencapai suhu dan tekanan tinggi. Beberapa saat sebelum torak mencapai titik mati atas (TMA) bahan bakar solar diinjeksikan ke dalam ruang bakar.

Apabila suhu dan tekanan udara dalam silinder tinggi, maka partikel-partikel bahan bakar akan menyala dengan sendirinya sehingga menimbulkan proses pembakaran. Adapun agar bahan bakar solar terbakar dengan sendiri diperlukan rasio kompresi 15 – 22 lebih tinggi daripada motor bensin, 6 – 12, dan suhu kompresi $\pm 600^{\circ}\text{C}$. Di dalam motor diesel sangat diperlukan sistem injeksi bahan bakar yang meliputi pompa injeksi (*injection pump*), pengabut (*injector*), dan perlengkapan bantu lainnya. Bahan bakar solar yang disemprotkan mempunyai sifat dapat terbakar sendiri (*self ignition*).

Sebuah motor diesel terdiri dari kepala silinder, blok silinder, piston, batang piston, dan mekanisme katup. Apabila mesin dioperasikan dalam waktu yang lama, maka komponennya akan mengalami aus dan celah di antara komponen-komponen bertambah besar. Akibatnya, kemampuan mesin menurun, timbul suara abnormal, konsumsi minyak pelumas bertambah, dan penggunaan bahan bakar menjadi boros. Dalam keadaan demikian, mesin harus di-overhaul dan komponen yang rusak harus diperbaiki atau diganti.

Penggunaan motor diesel mempunyai keuntungan dan kerugian. Keuntungan motor diesel di antaranya sebagai berikut.

1. Nilai efisiensi panas pada motor diesel lebih besar. Hal ini berarti bahwa penggunaan bahan bakarnya lebih ekonomis daripada motor bensin.
2. Motor diesel lebih tahan lama dan tidak memerlukan *electric igniter*. Hal ini berarti kemungkinan kesulitan lebih kecil daripada motor bensin.
3. Momen pada motor diesel tidak berubah pada jenjang tingkat kecepatan yang luas. Hal ini berarti motor diesel lebih fleksibel dan lebih mudah dioperasikan daripada motor bensin.





Adapun kerugian motor diesel di antaranya sebagai berikut.

1. Tekanan pembakaran maksimal hampir dua kali motor bensin. Hal ini berarti bahwa suara dan getaran motor diesel lebih besar.
2. Dengan daya kuda yang sama, maka motor diesel jauh lebih berat dan biaya pembuatannya pun menjadi lebih mahal.
3. Motor diesel memerlukan sistem injeksi bahan bakar yang presisi. Hal ini berarti bahwa harganya lebih mahal dan memerlukan perawatan yang lebih cermat dibanding dengan motor bensin.
4. Motor diesel mempunyai perbandingan kompresi yang lebih tinggi dan membutuhkan gaya yang lebih besar untuk memutarinya. Oleh karena itu, motor diesel memerlukan alat pemutar seperti motor starter atau baterai yang berkapasitas lebih besar.

1. Sistem Mesin 2 Tak dan 4 Tak

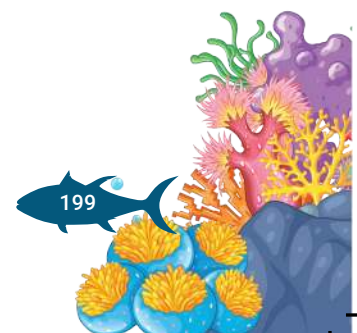
Menurut Wardono (2004), motor bakar adalah salah satu bagian dari mesin kalor yang berfungsi untuk mengkonversi energi panas hasil pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis. Terjadinya energi panas karena adanya proses pembakaran antara bahan bakar, udara, dan sistem pengapian.

Pada prinsipnya mesin dibedakan menjadi dua, yaitu mesin 2 tak dan 4 tak. Pengertian tak atau langkah (*stroke*) adalah gerak torak (*piston*) di dalam silinder motor dimulai dari titik mati atas (TMA) rata dengan silinder blok bagian atas, menuju titik mati bawah (TMB) silinder bagian bawah, atau dari TMB ke TMA. Torak (*piston*) dihubungkan dengan poros engkol (*kruk as*) melalui penghubung batang torak.

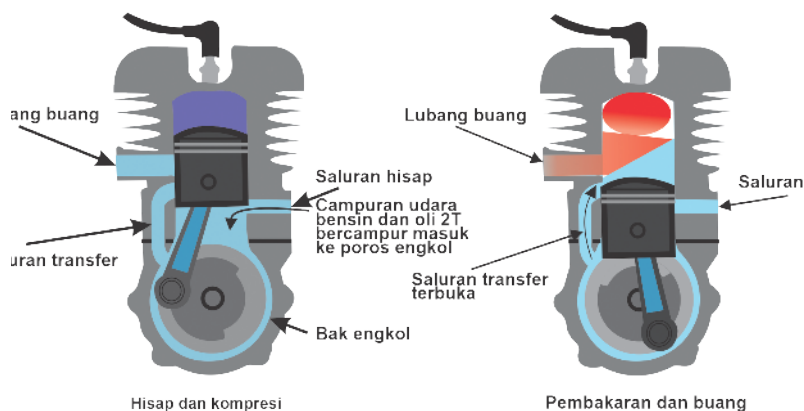
a. Mesin 2 Tak

Dalam mesin 2 tak, terjadi 1 kali putaran *kruk as/crankshaft* (360 derajat) dan terdapat 4 siklus. Jadi, setengah putaran (180 derajat) melakukan 2 siklus. Pada mesin 2 tak tidak memakai klep/*valve* dan noken as/*camshaft* seperti di mesin 4 tak. Sebagai gantinya, mesin 2 tak memakai membran yang berada setelah karburator.

Selain itu, karena pada mesin 2 tak dalam 1 putaran *kruk as/crankshaft* melakukan 4 siklus, mesin 2 tak ini lebih responsif dan akselerasinya bagus. Akan tetapi, mesin ini mengeluarkan tenaga yang besar pada saat putaran/RPM tinggi sehingga membuat mesin ini meminum bahan bakar yang lumayan banyak. Mesin ini menghasilkan tenaga yang lebih besar dibandingkan mesin 4 tak.



Minuman mesin ini tak hanya bensin, tetapi mesin ini minta bensin tersebut dioplos dengan oli khusus yang biasa disebut oli samping untuk sekalian melumasi bagian dalam mesin. Jadi, oli mesin hanya melumasi bagian transmisi. Itulah kenapa mesin 2 tak *fogging* atau berasap knalpotnya, karena membakar oli samping. Mesin 2 tak cenderung lebih kecil dan ringan dibandingkan mesin 4 tak, sehingga rasio berat terhadap tenaga (*power to weight ratio*) mesin dua tak lebih baik dibandingkan mesin empat tak. Itu sedikit tentang mesin 2 tak. Mari kita buka lebih dalam bagaimana siklus 2 tak.



Gambar 8.1 Motor bakar 2 tak.

Sumber: Asrofi (2023)

Adapun langkah-langkah kerja mesin 2 tak (gambar 8.1) terdiri dari 2 langkah.

Langkah pertama, piston bergerak dari TMA ke TMB.

- 1) Saat bergerak dari TMA ke TMB, piston akan menekan ruang bilas yang berada di bawahnya. Semakin jauh piston meninggalkan TMA menuju TMB akan semakin meningkat pula tekanan di ruang bilas.
- 2) Pada titik tertentu, piston (*ring piston*) akan melewati lubang pembuangan gas dan lubang pemasukan gas. Posisi setiap lubang tergantung dari desain perancang. Umumnya *ring piston* akan melewati lubang pembuangan terlebih dahulu.
- 3) Pada saat ring piston melewati lubang pembuangan, gas di dalam ruang bakar keluar melalui lubang pembuangan.
- 4) Pada saat ring piston melewati lubang pemasukan, gas yang tertekan di dalam ruang bilas akan terpompa masuk ke dalam ruang bakar, sekaligus mendorong keluar gas yang ada di dalam ruang bakar menuju lubang pembuangan.
- 5) Piston terus menekan ruang bilas sampai titik TMB, sekaligus memompa gas dalam ruang bilas menuju ke dalam ruang bakar.

Langkah kedua, piston bergerak dari TMB ke TMA.

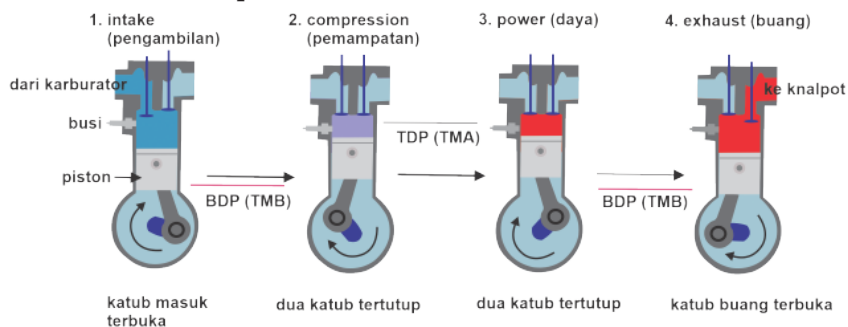
- 1) Saat bergerak dari TMB ke TMA, piston akan menghisap gas hasil percampuran udara, bahan bakar, dan pelumas ke dalam ruang bilas. Percampuran ini dilakukan oleh karburator atau sistem injeksi.
- 2) Saat melewati lubang pemasukan dan lubang pembuangan, piston akan mengkompresi gas yang terjebak di dalam ruang bakar.
- 3) Piston akan terus mengkompresi gas dalam ruang bakar sampai TMA.
- 4) Beberapa saat sebelum piston sampai di TMA, busi akan menyala untuk membakar gas dalam ruang bakar. Waktu nyala busi tidak terjadi saat piston sampai ke TMA, melainkan terjadi sebelumnya. Ini dimaksudkan agar puncak tekanan akibat pembakaran dalam ruang bakar bisa terjadi saat piston mulai bergerak dari TMA ke TMB. Pasalnya, proses pembakaran membutuhkan waktu untuk bisa membuat gas terbakar dengan sempurna oleh nyala api busi.

b. Mesin 4 Tak

Mesin 4 tak adalah mesin yang melumasi 4 siklus mesin bakar dengan melakukan 2 putaran kruk *as/crankshaft*. Mesin ini berputar 2 kali atau 720 derajat untuk melakukan 4 siklus. Jadi, 1 putaran kruk *as/crankshaft* (360 derajat) melakukan 2 siklus. Mesin ini kurang responsif dibandingkan mesin 2 tak tetapi mesin ini lebih efisien.

Dampak dari mesin 4 tak ini adalah lebih ramah lingkungan karena mesin ini hanya meminimum bensin saja, tidak ada oli samping. Mesin ini mengeluarkan tenaga relatif di putaran/RPM lebih rendah dibandingkan mesin 2 tak, dan tenaga yang dikeluarkan lebih rendah juga.

Pada mesin 4 tak ini menggunakan klep/*valve* yang digerakan oleh noken as yang tidak dipakai oleh mesin 2 tak, sehingga semua siklus yang harus dilakukan lebih sempurna. Pada mesin motor, oli mesin 4 tak menjadi 1 untuk melumasi keseluruhan mesin. Transmitsi pada mobil tetap terpisah karena saluran oli mesin dan transmisi terpisah.



Gambar 8.2 Prinsip kerja mesin 4 tak.

Sumber: Asrofi (2023)



Adapun langkah-langkah kerja mesin 4 tak (gambar 8.2) terdiri dari 4 langkah.

Langkah pertama, piston bergerak ke TMB dari TMA. Posisi katup keluar tertutup dan posisi katup masuk terbuka sehingga mengakibatkan udara (mesin diesel) atau gas (sebagian besar mesin bensin) terhisap masuk ke dalam ruang bakar. Proses udara atau gas sebelum masuk ke ruang bakar dapat dilihat pada sistem pemasukan.

Langkah kedua, piston bergerak dari TMB ke TMA. Posisi katup masuk dan keluar tertutup, mengakibatkan udara atau gas dalam ruang bakar terkompresi. Waktu sebelum piston sampai pada posisi TMA, sehingga waktu penyalaan (*timing ignition*) terjadi pada mesin diesel berupa semprotan (suntikan) bahan bakar. Sedangkan pada mesin bensin berupa nyala busi.

Langkah ketiga, gas yang terbakar dalam ruang bakar akan meningkatkan tekanan dalam ruang bakar. Hal ini mengakibatkan piston terdorong dari TMA ke TMB. Langkah ini adalah proses yang akan menghasilkan tenaga.

Langkah keempat, pada langkah ini terjadi pergerakan piston dari TMB ke TMA, Posisi katup masuk tertutup dan katup keluar terbuka. Kemudian sisa gas pembakaran didorong menuju ke katup keluar yang sedang terbuka untuk diteruskan ke lubang pembuangan.

Tabel 8.1 Perbedaan Mesin 2 Tak dan 4 Tak

2 Tak	4 Tak
a. Dalam 1 siklus pembakaran hanya membutuhkan 1 putaran mesin.	a. Dalam 1 siklus pembakaran membutuhkan 2 putaran mesin.
b. Memakai membrane sebagai pengganti klep/valve.	b. Menggunakan klep/valve.
c. Tidak menggunakan noken as/camshaft.	c. Menggunakan noken as/camshaft.
d. Memiliki kompresi primer dan sekunder.	d. Hanya memiliki kompresi primer.
e. Lebih responsif/akselerasi bagus.	e. Kurang responsif/akselerasi kurang daripada mesin 2 tak.
f. Menggunakan oli samping yang tercampur dengan bensin untuk pelumasan kruk as/crankshaft.	f. Hanya menggunakan oli dan tidak tercampur oleh bensin untuk pelumasan kruk as/crankshaft.



Aktivitas Pembelajaran 8.1

Setiap kelompok MV yang sudah dibentuk *searching* video atau materi dengan kata kunci “mesin 2 tak dan 4 tak”. Selanjutnya lakukan diskusi bersama anggota kelompok dengan menganalisis video atau materi yang diperoleh tentang pengertian dan perbedaan mesin 2 tak dan 4 tak.

Selain itu, untuk dapat menambah bahan literasi, setiap MV dapat membaca materi pada buku teks ataupun literatur lainnya tentang perbandingan antara mesin 2 tak dan 4 tak tersebut. Setiap MV dapat melakukan diskusi kelompoknya. Kemudian membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

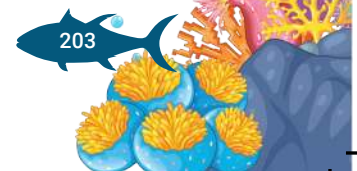
2. Menerapkan Teknik Pengoperasian Mesin Kapal

Secara umum teknik pengoperasian mesin induk di kapal dapat dilakukan dengan dua tahap, yaitu tahapan persiapan pengoperasian mesin dan tahapan melakukan start mesin.

a. Persiapan Pengoperasian Mesin

Langkah-langkah yang harus diambil sebelum menstart mesin diesel, khususnya untuk pertama kali dan merupakan praktik yang baik untuk melakukan kebiasaan yang harus selalu diikuti, adalah sebagai berikut.

- 1) Bagian-bagian yang bergerak dari mesin kapal tersebut harus diperiksa penyetelannya, penyeragaman, dan pelumasan yang baik. Hal ini mencakup katup, nok, penggerak katup, pompa bahan bakar, sistem injeksi bahan bakar, pengatur alat pelumas, pompa minyak, dan pompa pendingin.
- 2) Semua mesin dan permesinan harus diperiksa kalau ada mur yang longgar, baut patah, sambungan longgar, dan kebocoran packing, sambungan atau katup. Perlu diingat bahwa tidak satu pun yang seharusnya ketat ternyata longgar dan tidak satu pun yang seharusnya bebas ternyata seret/ketat (macet).
- 3) Semua perkakas dan peralatan harus diperiksa untuk memastikan tidak ada yang tertinggal atau hilang. Peralatan itu mungkin diperlukan segera ketika mesin sedang berjalan, atau kalau salah letak dan ketinggalan di atas mesin. Mungkin dijatuhkan oleh getaran dan merusak beberapa bagian yang bergerak.
- 4) Semua pipa dan katup untuk bahan bakar, minyak lumas, air, dan udara serta saluran harus diperiksa kalau tersumbat, kurang setelan, kebersihan, dan sebagainya. Ketiadaan benda asing dalam sistem pemipaan harus diperiksa dengan sangat berhati-hati.





- 5) Suatu pemeriksaan lengkap harus diberikan kepada sistem pelumasan untuk memastikan bahwa minyak terdapat pada setiap tempat yang memerlukan; alat pelumas dan semua bantalan yang diminyaki sendiri mempunyai penyediaan minyak bersih cukup; dan semua mangkuk gemuk/*grease* terisi. Alat pelumas harus diperiksa apakah pompanya berfungsi dengan baik dan apakah jumlah pengalirannya cukup, serta diisi dengan minyak sampai ketinggian cukup.
- 6) Sistem pendinginan harus diperiksa. Kalau pompanya digerakan oleh motor listrik, maka harus distart. Saluran hisap harus dibuka untuk memberikan air di dalam kacket mesin sebelum distart. Jumlah yang tepat dari sirkulasi air dapat diperiksa belakangan, sementara mesin dipanasi. Kalau mesin mempunyai torak yang didinginkan dengan minyak pelumas yang dialirkan pompa khusus (*lub. Oil priming pump*), maka start pompa minyak dan setel tekanan sampai sebesar yang dinyatakan pada plat nama atau yang diberikan dalam buku instruksi dari pembuat mesin.
- 7) Pada sistem minyak bahan bakar harus diperiksa dalam segala hal untuk memastikan bahwa pipa bersih, pompa bekerja, dan terdapat penyediaan bahan bakar di dalam tangki. Pompa injeksi bahan bakar kemudian harus dipancing (*primed*), dan udara atau air dikeluarkan dari saluran keluar katup atau nosel. Harus berhati-hati untuk tidak menekan bahan bakar terlalu banyak ke dalam ruang bakar atau silinder. Tujuannya agar tidak mendapat tekanan terlalu tinggi pada penyalaan pertama yang menyebabkan katup pengaman meletup dan agar minyak bahan bakar tidak masuk ke dalam penampungan karter. Tetapi pompa bahan bakar harus cukup dipancing sedemikian rupa sehingga setiap saluran pengeluaran terisi penuh sampai nosel. Tuas kendali bahan bakar disetel terbuka lebar sehingga injeksi akan start segera. Kendali pompa bahan bakar ditempatkan pada posisi ON.
- 8) Seharusnya mesin diputar satu atau dua dua kali kalau telah lama tidak beroperasi. Untuk melakukan ini diperlukan membuka kran indikator atau katup pengaman (*compression relief*) dan memutar mesin, baik dengan tangan yang menggunakan batang yang dimasukan ke dalam lubang yang ada pada roda gila (*fly wheel*) maupun dengan udara *start*. Kemudian kran pengaman/indikator harus ditutup setelah mesin dalam kedudukan yang baik untuk distart, yaitu satu silinder mempunyai katup udara *start* terbuka dan toraknya kira-kira 10 derajat melampaui TMA.
- 9) Udara start dalam tabung (tangki) harus diperiksa untuk mengetahui apakah tekanannya cukup. Kalau tidak, harus diisi dengan menghidupkan motor kompresor udara start. Sistem aktivasi udara dari tangki sampai katup pengendali utama start harus dibuka, setelah diperiksa bahwa katup pengendali utama tertutup.





- 10) Beban mesin harus diputuskan. Sakelar harus dibuka kalau mesin menggerakkan generator, atau kopling harus berada dalam kedudukan netral.

b. Melakukan Start Mesin

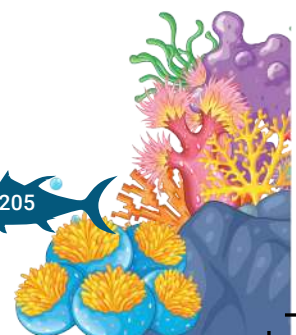
Apabila sebelas poin kegiatan persiapan telah diamati dan dilakukan, maka penstarteran dengan udara *start* dapat dilaksanakan. Adapun beberapa tahapan tindakan melakukan start mesin adalah sebagai berikut.

- 1) Katup penstarter udara utama dibuka dan batang penstarter diatur menurut petunjuk yang diberikan (dalam buku petunjuk mesin).
- 2) Mesin harus diawasi dan tidak boleh digunakan udara yang tidak diperlukan. Pada tanda pertama dari pembakaran, udara harus dimatikan dan katup ventilasi dibuka. Sebuah mesin dalam keadaan yang baik biasanya mulai penyalaan di antara putaran kedua dan keempat dari poros engkol.
- 3) Kalau mesin gagal setelah empat atau lima putaran, berarti ada sesuatu yang salah. Pemutaran tidak berguna. Mesin harus dihentikan dan penyebab-penyebab gangguan harus diselidiki.
- 4) Tekanan udara rendah. Kalau tekanan udara penstarter terlalu rendah karena kebocoran pada sistem pemipaan dan sambungan atau karena kegagalan mesin untuk start pada percobaan pertama, maka pastikan untuk mengisi kembali tangki udara *start* sampai pada tekanan yang dianjurkan.



Aktivitas Pembelajaran 8.2

Setiap kelompok MV menganalisis materi-materi yang disajikan tentang tahapan pengoperasian mesin induk di kapal yang sudah diunduh. Selain itu, setiap MV dapat membaca materi pada buku teks atau literatur lainnya tentang teknik pengoperasian mesin induk di kapal tersebut untuk dapat menambah bahan literasi. Caranya dengan *searching* materi dengan kata kunci “pengoperasian mesin induk kapal”. Setiap MV dapat melakukan diskusi dengan anggota kelompoknya dan membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.





3. Tahapan Pemeliharaan Mesin Kapal

Pengertian perawatan merupakan gabungan dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu peralatan agar dapat digunakan setiap saat dalam keadaan baik tanpa gangguan apa pun. Perawatan merupakan elemen untuk menjaga agar alat-alat tersebut dapat bekerja dengan efektif dan mengurangi hambatan kemacetan sehingga biaya operasional bisa ditekan serendah mungkin. Perawatan perlu dilakukan sesuai standar dan prosedur yang terjadwal.

Adapun tujuan perawatan dan pemeliharaan yang dilaksanakan pada motor induk adalah sebagai berikut.

- Memperpanjang usia pakai dari motor tersebut.
- Menjamin kesiapan dari motor induk yang akan dioperasikan agar tidak mengalami kendala.
- Menjamin kesiapan peralatan sewaktu-waktu akan diperlukan.
- Menjamin keselamatan bekerja dalam pelaksanaan kegiatan. Perawatan yang sangat penting dalam komponen utama mesin kapal adalah kepala silinder, katup isap dan katup buang, silinder, torak/piston, cincin torak, poros engkol, bantalan utama poros engkol.



Aktivitas Pembelajaran 8.3

Setiap kelompok MV menganalisis video tentang tahapan dalam perawatan mesin induk di kapal yang dapat diunduh dengan kata kunci “perawatan mesin induk”. Selain itu, setiap MV dapat membaca materi pada buku teks atau literatur lainnya tentang teknik perawatan mesin induk di kapal tersebut untuk dapat menambah bahan literasi. Setiap MV melakukan diskusi kelompok dan membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

B. Prinsip Kerja Mesin Bantu Kapal Penangkap Ikan

Salah satu kelancaran sebuah kapal dalam melakukan kegiatan pelayarannya dipastikan ada mesin-mesin bantu yang sangat penting di kapal tersebut. Tanpa kecuali pada kapal ikan yang sangat membutuhkan mesin bantu dalam membantu operasi penangkapan ikannya, baik itu mesin bantu yang berada di kamar mesinnya maupun mesin bantu yang berada di atas geladak atau dek dalam membantu kelancaran operasi penangkapan ikan.

Sebagai contoh, kapal *longline* sangat membutuhkan mesin-mesin bantu secara modern untuk menangkap ikan di laut. Jadi, tidak lagi menggunakan alat bantu manual. Hal ini berhubungan dengan produktivitas hasil tangkapan



ikannya. Salah satu mesin bantu yang ada di dek kapal *longline* adalah alat *line hauler*. Alat ini berfungsi sebagai penarik tali *longline* yang menggunakan mesin sebagai motornya.

1. Prinsip Kerja Mesin Bantu Kapin

Pada subbab ini akan dijelaskan prinsip-prinsip kerja dari beberapa mesin bantu yang ada di kapal.

Pertama, mesin pemisah air got dan minyak (*oily water separator/OWS*). Tahapan cara kerja dari OWS terdiri dari beberapa langkah.

- Buka katup-katup yang terletak antara pompa got dan *oily water separator*.
- Tutup katup keluar *sludge*.
- Buka katup yang terletak antara tabung pemisah pertama dan kedua.
- Tutup katup yang terletak di atas tabung (katup pengeluaran minyak) kedua.
- Buka semua *test cock* pada tabung pemisah.
- Buka katup manometer yang terpasang di atas tabung.
- Buka katup yang terletak pada pipa pengeluaran air bersih.
- On-kan sakelar *automatic controller* dan *oil content meter*.

Kedua, *purifier*. Cara kerja dari alat bantu kapal jenis *purifier* adalah sebagai berikut.

- Prinsip kerja *purifier* adalah memanfaatkan gaya sentrifugal yang bekerja pada partikel-partikel cair/padat yang berbeda berat jenis untuk pemisahan. Partikel yang berberat jenis lebih besar akan terlempar lebih jauh dari titik pusat daripada yang berat jenis lebih kecil.
- Gaya sentrifugal dihasilkan oleh dua putaran yang dilakukan oleh bagian *sentrifus "bowl"* (tipe *disc bowl/tubular disc*).
- Pada *purifier* terdapat dua saluran keluar, yaitu saluran minyak bersih dan saluran air.
- Untuk pengoperasian, setelah putaran mencapai nilai yang memenuhi air harus terlebih dahulu diisikan untuk membantu *water seal* (air penahan).
- Minyak bersih yang karena berat jenisnya lebih kecil dari air akan terdorong ke dalam dan keluar melalui saluran minyak.
- Untuk mempercepat atau mengatur berat jenis minyak berat atau minyak lumas, *purifier* dilengkapi pemanas.

Ketiga, mesin pendingin kompresi. Secara bertahap cara kerja dari mesin pendingin adalah freon gas diisap oleh kompresor dan ditekan menuju kondensor. Dari kondensor cairan freon yang terjadi akibat kondensasi dialirkan ke penampung (*receiver*) dan selanjutnya melalui pengering (*dryer*) ditekan ke *expansion valve*. Kemudian cairan dikembangkan volumenya sehingga terjadi





penurunan tekanan secara drastis dan mengakibatkan turunnya suhu didih cairan *refrigerant* menguap. Dalam penguapan membutuhkan panas dari sekeliling dan panas tersebut diambil dari ruangan yang didinginkan.

Keempat, mesin jangkar. Sebagai tenaga penggerak ialah sebuah motor listrik jenis motor *compound* yang dengan perantara kopling akan menggerakkan cacing serta roda cacing. Dengan pertolongan pemindahan roda gigi jantra dapat berputar. Dengan demikian, jangkar depan dinaikkan atau diturunkan sesuai dengan kebutuhan.



Aktivitas Pembelajaran 8.4

Setiap kelompok MV dapat *searching* video atau materi pembelajaran dengan kata kunci “mesin bantu di kapal”. Kemudian lakukan diskusi dengan anggota kelompoknya. Setiap MV dapat menganalisis video atau materi hasil unduhan tersebut. Setiap kelompok harus dapat menjelaskan cara kerja mesin bantu di kapal tersebut secara berbeda-beda. Setelah dibuat resume kemudian presentasikan di depan kelas.

2. Jenis Mesin Bantu Kapal



Mesin-mesin yang penggunaannya langsung untuk pengoperasian mesin induk disebut dengan mesin bantu utama. Mesin bantu utama meliputi pompa pendingin, pompa pelumas, pompa bahan bakar, kompresor, dan generator. Selanjutnya mesin bantu yang berada di geladak kapal (dek) di antaranya mesin kemudi, mesin jangkar, mesin derek, dan mesin penggulung.

Selain itu mesin bantu di kapal dapat dibagi menjadi beberapa bagian. Apabila dilihat dari fungsinya, mesin bantu yang membantu operasi kerja mesin induk di antaranya sebagai berikut.

Pertama, *diesel generator*. Ini adalah mesin yang dapat menghasilkan tenaga listrik (sumber pembangkit listrik di kapal) yang berfungsi untuk menjalankan generator sebagai penggerak pompa dan mesin-mesin lainnya. Jenis-jenis pembangkit listrik di kapal meliputi *diesel generator* (generator yang digerakkan oleh motor diesel), *shaft generator* (generator yang digerakkan oleh motor induk), *turbo generator* (generator yang digerakkan oleh steam atau uap).

Kedua, *air compressor*. Mesin ini dapat menghasilkan udara komposisi yang di samping *air reservoir* (tabung botol angin) untuk keperluan udara *start* motor induk, *diesel generator*, angin suling, dan udara pembersih.

Ketiga, mesin di kapal yang dapat membantu operasi kerja kapal di antaranya sebagai berikut.



- a. *Sterling gear*, yakni mesin yang difungsikan untuk mengendalikan kapal saat olah gerak dan berlayar.
- b. Mesin-mesin geladak, yakni mesin-mesin yang berada di area dek (*deck machinery*). Sebagai contoh, mesin jangkar, kapstan/instalasi, derek/*winch*, pompa muatan (uap pompa pada kapal tanker).

Keempat, mesin bantu yang terletak di kamar mesin. Contohnya, pompa-pompa, *generator diesel*, *oily water separator*, *purifier*, *fresh water generator*, *refrigerating plant* (mesin pendingin), *seawage treatment*, *air compressor*. Sedangkan untuk mesin bantu di area *deck departement* antara lain mesin jangkar, mesin derek (*boom*), instalasi/*capstan*, dan pompa cairan.



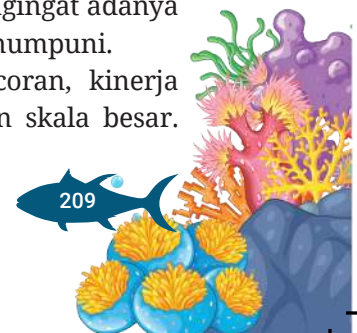
Aktivitas Pembelajaran 8.5

Setiap kelompok MV *searching* video atau materi untuk mencari tambahan materi dengan kata kunci “mesin bantu kapal”. Lakukan analisis atas unduhan video tentang mesin bantu kapal ikan dan langkah-langkahnya. Selain itu, untuk dapat menambah bahan literasi, setiap MV membaca materi pada buku teks atau literatur lainnya tentang prinsip kerja mesin bantu di kapal tersebut. Setiap MV dapat melakukan diskusi dengan kelompoknya dan membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

3. Tahapan Perawatan Mesin Bantu Kapal Ikan

Pada subbab ini akan dijelaskan salah satu perawatan terhadap mesin bantu pada kapal, yaitu kompresor udara. Perawatan dasar kompresor udara ada lima.

- a. Bahan bakar dari kompresor itu. Khususnya, yang menggunakan mesin diesel dengan bahan bakar solar, atau mesin bensin dengan bahan bakar bensin. Sebelum kompresor digunakan, kalian harus terus memperhatikan bahan bakarnya secara teliti agar jangan sampai ketika bekerja kompresor terhenti di tengah karena kehabisan bahan bakar.
- b. Saluran air kondensat yang terletak di timer perlu disesuaikan secara rutin. Hal ini bertujuan untuk mengurangi udara yang terbuang percuma. Apabila masalah tersebut kerap terjadi, kalian dapat mempertimbangkan untuk mengganti saluran *timer* tersebut dengan saluran *nol-loss*.
- c. Selalu bersihkan filter udara pada kompresor. Apabila filter kotor, berdebu, dan sebagainya, segeralah ganti filter agar ketika mesin bekerja, partikel-partikel kotoran tidak mengganggu efisiensi kinerja mesin. Setidaknya lakukanlah penggantian filter dalam waktu 3 hingga 6 bulan. Selain itu, tangki bahan bakar juga perlu dibersihkan secara rutin mengingat adanya potensi kerak diakibatkan kualitas bahan bakar yang tidak mumpuni.
- d. Pastikan tidak ada kebocoran udara. Apabila ada kebocoran, kinerja kompresor menjadi tidak efisien, apalagi dalam kebocoran skala besar.





Hal itu akan menjadikan biaya pengoperasian menjadi berlebih dengan performa yang berkurang pula.

- e. Jaga kebersihan kompresor. Ini sering terjadi, di perbengkelan kondisi kompresor tidak begitu diperhatikan kebersihannya. Padahal, kompresor yang tertumpuk dengan bekas oli dan debu dapat mengganggu lubang ventilasi sehingga tidak dapat melepaskan panas dengan sempurna. Selain itu, disarankan untuk menutup kompresor dengan *cover* berongga setelah digunakan agar suhu dari udara dan kompresor tersebut akan terus terjaga dengan optimal. Dan yang terakhir, jangan biarkan kompresor tetap menyala ketika tidak digunakan.



Aktivitas Pembelajaran 8.6

Setiap kelompok MV menganalisis materi tentang teknik perawatan mesin-mesin bantu di kapal ikan, di kamar mesin, maupun di dek/geladak. Setiap MV dapat mencari sumber literasi melalui buku teks, modul, atau internet melalui *searching* dengan kata kunci “perawatan mesin bantu kapal”. Sambil melakukan diskusi kelompok, masing-masing MV membuat resume. Kemudian kalian presentasikan di depan kelas.

C. Sistem Hidrolik di Kapal Penangkap Ikan

Pompa hidrolik digunakan dalam sistem penggerak hidrolik dan dapat hidrostatik atau hidrodinamik. Pompa hidrolik adalah sumber tenaga mekanis yang mengubah tenaga mekanis menjadi energi hidrolik (energi hidrostatik yaitu aliran, tekanan). Ini menghasilkan aliran dengan daya yang cukup untuk mengatasi tekanan yang disebabkan oleh beban di outlet pompa.

Ketika pompa hidrolik beroperasi, pompa ini menghasilkan ruang hampa di saluran masuk pompa. Ruang hampa memaksa cairan dari *reservoir* ke saluran masuk ke pompa. Kemudian dengan tindakan mekanis mengirimkan cairan ini ke *outlet* pompa dan memaksanya masuk ke sistem hidrolik.

1. Bagian-Bagian Sistem Hidrolik Kapal Penangkap Ikan

Beberapa jenis pompa yang banyak digunakan pada pompa hidrolik adalah pompa jenis roda gigi. Pompa ini mempunyai konstruksi yang sangat khusus sehingga banyak dipakai untuk pompa yang berkaitan dengan minyak pelumas. Sebagai contoh, pompa roda gigi yang digunakan untuk sirkulasi minyak pelumas pada mesin penggerak utama kapal. Juga pompa roda gigi yang digunakan untuk *power block*, *winch trawl* dan pada *winch* jangkar (gambar 8.4).





(a)

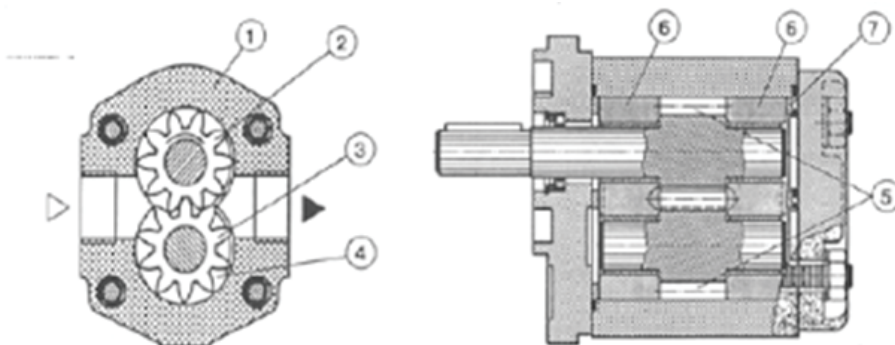


(b)

Gambar 8.4 Power block (a) dan winch jangkar (b).

Sumber: istockphoto.com (2020)

Komponen utama dari pompa roda gigi meliputi rumah pompa (1), roda gigi satu dan roda gigi dua (2), saluran tekan (3), saluran masuk (4), katup sisi isap (5), katup sisi tekan (6), poros roda gigi (7), dan *oil seal* (8).



Gambar 8.5 Komponen pompa roda gigi.

Sumber: connectingwillys.blogspot.com (2013)

Berdasarkan konstruksinya, pompa roda gigi dibagi menjadi dua, yaitu (1) pompa roda gigi Houttin dan (2) pompa roda gigi IMO. Adapun komponen utama dari pompa roda gigi Houttin terdiri dari (1) ulir i dan ulir ii dan (2) poros-poros ulir. Sedangkan untuk komponen utama dari pompa roda gigi IMO terdiri dari (1) rumah pompa, (2) ulir yang terdiri atas 3 ulir, dan (3) poros utama yang letaknya di tengah-tengah yang langsung dihubungkan dengan motor listrik atau turbin uap.



Aktivitas Pembelajaran 8.7

Setiap kelompok MV *searching* materi diskusi dengan kata kunci “alat-alat hidrolik di kapal”. Kemudian setiap MV menambah bahan literasi dengan cara membaca materi pada buku teks atau literatur lainnya tentang jenis pesawat hidrolik di kapal tersebut. Setiap MV melakukan diskusi kelompok dan membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

2. Prinsip Kerja Sistem Hidrolik Kapal

Salah satu sistem kerja hidrolik di kapal adalah pompa hidrolik dengan contoh pompa jenis roda gigi. Adapun prinsip kerja dasarnya adalah sebagai berikut.

a. Cara Kerja Pompa Roda Gigi Houttin

Pompa roda gigi Houttin mempunyai cara kerja sebagai berikut.

Pompa ulir terdiri atas 2 buah ulir, yaitu ulir (I) dan ulir (II) yang masing-masing mempunyai ulir kanan dan ulir kiri. Poros-poros dari masing-masing ulir ini dipasang sedemikian rupa sehingga gigi ulir kanan masuk pada ruang antara gigi-gigi dari ulir kiri. Kedua ulir tadi dipasang dalam satu rumah.

Ulir (I) digerakkan oleh motor listrik dari luar, sedang ulir (II) diputar dengan perantaraan roda gigi-gigi oleh ulir (II). Seandainya ujung bagian kiri dan kanan penuh dengan minyak, kalau poros ulir (I) dan ulir (II) diputar, maka minyak akan berada di antara gigi-gigi ulir (I) dan ulir (II) baik kanan maupun yang kiri.

Sebagaimana diketahui bahwa jika sebuah baut berputar pada murnya, tiap kali baut berputar satu putaran maka baut akan berpindah sejauh sama dengan kisar ulirnya. Pada pompa ini minyak yang berada di antara ruang gigi-gigi ulir dapat disamakan pada mur. Jadi, tiap putaran minyak juga akan berpindah sejauh kisar ulirnya (Soeyanto, 2001).

b. Cara Kerja Pompa Roda Gigi IMO

Pompa roda gigi IMO mempunyai cara kerja sebagai berikut.

Pompa roda gigi IMO mempunyai 3 buah ulir seperti yang terdapat pada gambar 4. Poros yang terdapat pada bagian tengah merupakan poros utama yang langsung dihubungkan dengan motor listrik atau turbin uap. Untuk memutar kedua poros yang lain, poros utama digerakkan oleh ulirnya sendiri. Karena itu, dipakai ulir dengan kisaran yang besar untuk mengurangi gesekan di antara ulir-ulirnya.





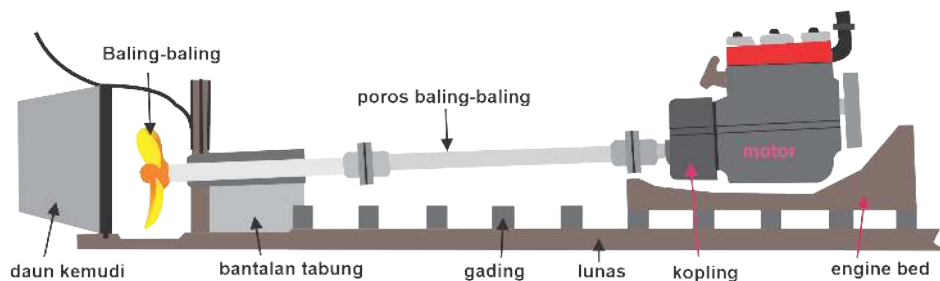
Jenis ulir yang digunakan adalah jenis ulir ganda. Cara kerja dari pompa ini adalah sama dengan pompa roda gigi Houttun, di mana arah putaran poros utama seperti yang tergambar pada arah anak panah. Minyak akan didesak dari kanan dan kiri. Pompa ini dapat dipasang secara horisontal, vertikal, maupun miring sesuai dengan keperluannya.



Aktivitas Pembelajaran 8.8

Setiap kelompok MV *searching* video atau materi diskusi dengan kata kunci “pompa roda gigi kapal”. Kalian dapat menganalisis dari unduhan video atau materi tentang pompa roda gigi. Selain itu, untuk dapat menambah bahan literasi, setiap MV membaca materi pada buku teks atau literatur lainnya tentang roda gigi tersebut. Setiap MV melakukan diskusi bersama kelompoknya dan membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

3. Instalasi Tenaga Penggerak Kapal



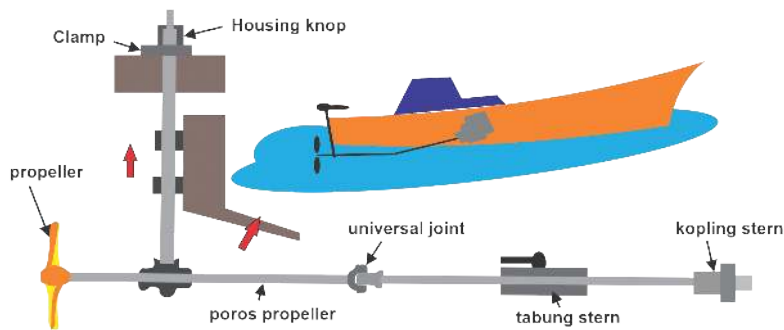
Gambar 8.6 Instalasi tenaga penggerak kapal.

Sumber: Asrofi (2023)

Berdasarkan gambar 8.6, ada beberapa komponen pada instalasi tenaga penggerak kapal. Beberapa komponen itu adalah sebagai berikut.

- Poros trust* (poros dorong). Pada umumnya sebuah mesin kapal harus dilengkapi dengan *poros trust* (poros dorong) dan bantalan-bantalan untuk menopang dorongan yang dihasilkan kapal selama gerakan maju dan mundur. Pada mesin kecil, *poros trust* dan bantalan-bantalan ada di dalam tempat gigi transmisi yang dihubungkan langsung dengan mesin. Saat ini banyak bantalan bola dan bantalan rolltirus (*taper roll bearing*) yang dipakai. Besarnya daya dorong (*trust*) per daya kuda (*horse power*) adalah sekitar 10-13 kg pada daya 50 HP, sekitar 600 kg.
- Poros penghubung. Komponen berikutnya adalah poros penghubung yang terletak di antara poros dorong (*trust shaf*) dan poros *propeller*. Pada beberapa kapal poros ini ditiadakan, termasuk di kapal-kapal di mana mesin itu merupakan bagian penggerak, yaitu dengan menyambung poros baling-baling (*propeller*).

- c. Poros *propeller* dan tabung *stern* (buritan). Komponen selanjutnya adalah bantalan yang ada saat poros *propeller* keluar dari buritan kapal yang dinamakan tabung *stern* (*stern tube*). Bantalan ini menopang poros tersebut pada permukaan bantalannya dengan kayu pok atau semacam potongan bantalan yang dimasukkan ke dalamnya. Poros *propeller* keluar melalui tabung *stern* dan terhubung pada sebuah poros perantara atau poros dorong di ujung posisi/kedudukan maju. Pada ujung conis (miring) adalah tempat duduknya *propeller*. Poros *propeller* diklasifikasikan menjadi dua kelas.
- d. Poros *propeller* dengan peralatan naik/turun. Beberapa kapal kecil mempunyai peralatan naik/turun yang terpasang pada poros *propeller* sedemikian rupa. Apabila kapal tersebut kandas atau melalui perairan yang dangkal, poros tersebut dapat diangkat naik.
- e. *Propeller* (baling-baling). Sebuah *propeller* dapat dibayangkan sebagai sebuah sekrup yang berulir besar. Bila berputar, *propeller* tersebut mengulir sendiri terhadap air sedemikian rupa sehingga air membentuk seperti mur dan *propeller* membentuk seperti baut. Semua ini membuat kapal melaju. Kuningan atau mangan bertegangan tinggi adalah bahan yang pada umumnya dipakai untuk kapal-kapal kecil. (Gambar 8.7).



Gambar 8.7 Poros *propeller* dan tabung *stern*.

Sumber: Asrofi (2023)



Aktivitas Pembelajaran 8.9

Setiap kelompok MV menganalisis materi tentang ruang lingkup instalasi tenaga penggerak kapal melalui *searching* materi dengan kata kunci “instalasi tenaga penggerak kapal”. Kemudian setiap kelompok MV melakukan diskusi dan menganalisis tema materi yang diunduh dalam bentuk resume. Sebagai tambahan kalian harus mampu menjelaskan ruang lingkup instalasi tenaga penggerak kapal tersebut. Pergunakan literasi melalui buku teks, modul, ataupun sumber media lainnya yang berkaitan dengan materi instalasi tenaga penggerak kapal tersebut. Setelah dibuat resume, presentasikanlah di depan kelas!



D. Perhitungan Kebutuhan Bahan Bakar Minyak di Kapal

Bahan bakar minyak bagi sebuah kapal yang akan melakukan pelayaran dari satu ke tempat lain merupakan satu hal yang harus dipenuhi oleh perwira kapalnya. Ketepatan jumlah bahan bakar yang harus dipenuhi sebuah kapal akan memberikan dampak positif pada semua kegiatan yang akan dilakukan oleh kapal tersebut. Sebaliknya, apabila perhitungan kebutuhan bahan bakar minyak tidak sesuai dengan konsumsi atau bahkan tidak diperhitungkan untuk kondisi tertentu, maka akan berakibat fatal pada kegiatan pelayarannya.

1. Formula Perhitungan Kebutuhan BBM di Kapal

Secara umum formula yang sering digunakan untuk menghitung konsumsi BBM di kapal adalah rumus yang umumnya digunakan di lembaga diklat. Rumus yang digunakan untuk menghitung kebutuhan BBM adalah sebagai berikut.

- 1) Jika Solar = $PK/HP \text{ Mesin} \times \text{Jumlah Jam Berlayar} \times 0,2$

Keterangan:

PK/HP = kekuatan daya mesin kapal.

JB = jumlah waktu berlayar (dalam jam).

Konstanta = 0,2 (untuk solar).

- 2) Jika Oli = $PK/HP \text{ Mesin} \times \text{Jumlah Jam Berlayar} \times 0,01$

Keterangan:

PK/HP = kekuatan daya mesin kapal.

JB = jumlah waktu berlayar (dalam jam).

Konstanta = 0,01 (untuk oli).

Perbandingan pemakaian solar dan oli adalah 1 : 20. Nilai konstanta 0,2 untuk solar dan nilai 0,001 untuk oli merupakan nilai baku/standar dalam perhitungan pemakaian BBM kapal di laut.

Menurut Burhandin (2013) dari *Lecture on Ship Design and Ship Theory*, berat bahan bakar ditentukan sebagai berikut.

$$W_{fo} = (P_{me} \times b_{me}) \times S/V_s \times 10^{-6} \times \zeta$$

Keterangan:

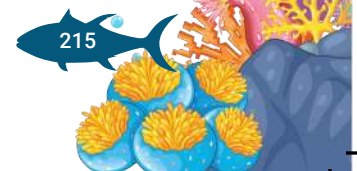
P_{me} = BHP motor induk = 100 hp.

b_{me} = *fuel oil consumption* = 22 liter/hari.

S = radius pelayaran = 55,76 nautical mile.

V_s = kecepatan kapal = 6 knot.

ζ = harga tambahan (sisa tangki yang tidak bisa disedot, cadangan yang tidak bisa di sedot dan waktu tunggu).
= 1,1 ~ 1,3 diambil 1,2.





Aktivitas Pembelajaran 8.10

Setiap kelompok MV mencari materi-materi berkaitan dengan perhitungan bahan bakar minyak (BBM). Tindakan selanjutnya adalah menganalisis materi tentang rumus-rumus atau formula kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) yang sering digunakan pada kapal. Kalian dapat menggunakan sumber literasi buku paket, modul, atau internet dalam menganalisis formula atau rumus tersebut. Setiap MV dapat menganalisis beberapa formula dan membuat resume. Kemudian kalian presentasikan di depan kelas!

2. Menghitung Kebutuhan BBM Kapal

Berdasarkan beberapa formula atau rumus yang sudah dijelaskan pada subbab sebelumnya, maka pada subbab ini diberikan beberapa contoh tentang perhitungan konsumsi bahan bakar minyak yang ada di kapal. Sebagai contoh, cara menghitung konsumsi BBM kapal secara umum yang digunakan oleh lembaga diklat adalah rumus yang sederhana seperti pada subbab sebelumnya dengan menghitung kebutuhan untuk solar dan oli di kapal.

Contoh soal:

- 1) Sebuah kapal akan berlayar dengan perkiraan selama 10 hari dari titik tolak A ke titik tiba B. Jika kekuatan mesin kapalnya 1000 PK, maka hitunglah kebutuhan BBM (dalam liter)!

Jawab:

$$\begin{aligned}\text{Solar} &= \text{PK/HP Mesin} \times \text{Jumlah Jam Berlayar} \times 0,2 \\ &= 1.000 \times 10 \times 0,2 \\ &= 2.000 \text{ liter}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Oli} &= \text{PK/HP Mesin} \times \text{Jumlah Jam Berlayar} \times 0,01 \\ &= 1.000 \times 10 \times 0,01 \\ &= 100 \text{ liter}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi kebutuhan BBM total} &= \\ &= (2.000 + 100) \text{ liter} \\ &= 2.100 \text{ liter}\end{aligned}$$

- 2) Sebuah kapal akan berlayar sejauh 55,76 NM sebanyak tiga *trip* dengan kecepatan rata-rata kapal 6 knot. Kekuatan daya mesin kapal sebesar 100 HP dengan konsumsi BBM 22 liter/hari. Jika harga solar Rp 4.500,- per liter, maka berapa kebutuhan biaya yang dibutuhkan untuk keperluan pemenuhan BBM di kapal tersebut?

Jawab:

Diketahui:

$$P_{me} = \text{BHP motor induk} = 100 \text{ HP}$$



bme = fuel oil consumption = 22 Liter/hari
 S = radius pelayaran = 55,76 Nautical Mile
 Vs = kecepatan kapal = 6 knot
 ζ = 1,2

Ditanyakan:

Kebutuhan bahan bakar per *trip*nya?

Jawab:

Wfo = $(Pme \times bme) \times S/Vs \times 10^{-6} \times \zeta$
 Wfo = $(100 \times 22) \times (55,76/6) \times 10^{-6} \times 1,2$
= $2200 \times 9,29 \times 0,000001 \times 1,2$
= 0,0245 ton

γ_{do} = 0,85 ton/m³

maka volume tangki bahan bakar adalah:

Vfo = Wfo/γ_{do}
= $0,0245/0,85$
= 0,02882 m³
= $0,02882 \times 1000$ dm³
= 28,82 dm³/liter dibulatkan menjadi 29 Liter

Berat bahan bakar motor bantu ditentukan dengan rumus pendekatan (*marine design outfitting machinery*) yaitu:

Wae = $(0,1 \sim 0,2) \times Wfo$ diambil 0,16
= $0,16 \times 0,0245$
= 0,0039 ton
 Vae = $0,0039 \times 0,85$
= 0,0046 m³ atau = 4,6 Liter
=> $(4,6 \text{ ltr}/9,29 \text{ jam})/24 \text{ jam}$
=> 11,93 liter/hari

Jika jumlah *trip* kapal ada 3, maka:

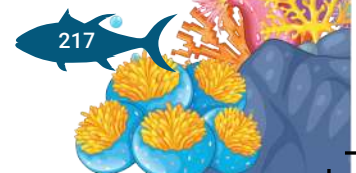
=> $11,93 \times 3$
= 35,77 liter/*trip*

atau = 36 Liter/*trip*

Total kebutuhan bahan bakar

= $Vfo + Vae$
= 29 liter /*trip* + 36 liter/*trip*
= 65 liter/*trip*
= $65/3$
= 21,7 liter/hari
≈ 22 liter/hari

Jadi kebutuhan bahan bakar = 22 liter/hari. Jika harga solar Rp.4500,-/liter, maka kebutuhan bahan bakar untuk 1 *trip* = Rp.297.000,-





Aktivitas Pembelajaran 8.11

Setiap kelompok MV *searching* video dengan kata kunci “perhitungan bahan bakar minyak (BMM)”. Setelah itu kalian menganalisis dari video unduhan tentang perhitungan menentukan BBM kapal. Selain itu, untuk dapat menambah bahan literasi, maka setiap MV dapat membaca materi pada buku teks atau literatur lainnya tentang perhitungan konsumsi BBM di kapal tersebut. Setiap MV dapat melakukan diskusi kelompok dan membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.

3. Membandingkan antara Kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM) dan Kecepatan Kapal

Perhitungan kebutuhan BBM untuk konsumsi di kapal sangat penting dan harus dikuasai oleh perwira agar tidak terjadi kekosongan BBM selama pelayaran kapal yang berdampak pada kerugian dalam berbagai aspek. Oleh karena itu, kompetensi dalam menghitung kebutuhan BBM di kapal harus dikuasai, apalagi dengan memberikan tambahan kebutuhan untuk BBM apabila terjadi kondisi yang tak terduga karena faktor eksternal seperti angin besar, gelombang besar, dan badai.

Penguasaan dalam perhitungan konsumsi BBM dapat dibandingkan dengan kecepatan kapal yang harus diubah untuk menyesuaikan dengan BBM yang tersisa apabila terjadi kekurangan dalam pelayaran. Hal ini diduga karena konsumsi BBM yang digunakan oleh kapal akan berbanding lurus dengan kecepatan kapal atau sebaliknya.

Contoh soal:

- 1) Sebuah kapal akan berlayar dari titik “R” menuju titik “S” dengan kecepatan rata-rata 10 knot dengan pemakaian BBM 25 liter/hari. Jarak ke tempat tujuan masih 960 *nautical mile* sedangkan sisa bahan bakar di kapal hanya sebesar 80 ton dengan 10 ton tidak dapat dihisap pompa. Bagaimana caranya agar BBM cukup ke tempat tujuan “S”? Hitunglah tiga poin berikut!
 - a. Kecepatan kapal sekarang.
 - b. Waktu tempuh kapal yang baru.
 - c. Konsumsi BBM yang baru.

Jawab:

Diketahui:

Kec kpl = 10 knot

A1 = 25 ton/hari

S = 960 NM



$$\begin{aligned}\text{ROB} &= 80 \text{ ton} - 10 \text{ ton} \\ &= 70 \text{ ton}\end{aligned}$$

Ditanyakan:

Kecepatan kapal agar sampai di pelabuhan tujuan?

Jawaban:

$$\begin{aligned}S &= V \times t \\ t &= S : V \\ &= 960 \text{ NM} / 10 \text{ NM/Jam} \\ &= 96 \text{ hari} / 24 \\ &= 4 \text{ hari}\end{aligned}$$

Kondisi biasa maka akan menghabiskan BBM sebesar:

$$\begin{aligned}&= 4 \text{ hari} \times 25 \text{ ton} \\ &= 100 \text{ ton (padahal bahan bakar sisa 70 ton)}\end{aligned}$$

Solusinya adalah dengan menurunkan kecepatan kapal supaya konsumsi bahan bakar tidak seperti biasanya.

Rumus adaptif:

$$\begin{aligned}A_1 \times A_2 &= V_1^2 \times V_2^2 \\ 100 \text{ ton} \times 70 \text{ ton} &= (10 \text{ NM/jam})^2 \times V_2^2 \\ 7.000 \text{ ton} &= 100 \\ V_2^2 &= 7.000 / 100 \\ V_2^2 &= 70 \\ V_2 &= \sqrt{70} \\ V_2 &= 8,36 \text{ knot}\end{aligned}$$

Jadi, kecepatan kapal diturunkan dari kecepatan awal sebesar 10 knot menjadi 8,36 knot agar konsumsi BBM cukup sampai ke tempat tujuan S.

Selanjutnya diperhitungkan waktu yang harus ditempuh dengan kecepatan kapal sebesar 8,36 knot.

$$\begin{aligned}S &= V \times t \\ t &= S : V \\ &= 960 \text{ NM} / 8,36 \text{ NM/Jam} \\ &= 114,8 \text{ hari} / 24 \\ &= 4,75 \text{ hari} \\ &= 4 \text{ hari } 18 \text{ jam}\end{aligned}$$

Dengan penurunan kecepatan kapal menjadi 8,36 knot maka waktu tempuhnya menjadi lebih lama dari waktu normal yaitu selama 4,75 hari atau 4 hari 18 jam.



Jadi konsumsi BBM sisa per harinya adalah:

A3 = 70 ton/4,75 hari

A3 = 14,73 ton per hari



Aktivitas Pembelajaran 8.12

Setiap kelompok MV *searching* video atau materi dengan kata kunci “perbandingan perhitungan menentukan kebutuhan BBM kapal terhadap kecepatan kapalnya”. Setelah itu kalian menganalisis dari video atau materi unduhan tentang perbandingan perhitungan menentukan kebutuhan BBM kapal terhadap kecepatan kapalnya. Selain itu, untuk dapat menambah bahan literasi, maka setiap MV dapat membaca materi pada buku atau literatur lainnya tentang perhitungan konsumsi BBM di kapal dengan kecepatan kapalnya. Setiap MV dapat melakukan diskusi kelompok dan membuat resume dari isi materi tersebut untuk dipresentasikan di depan kelas.



Uji Kompetensi

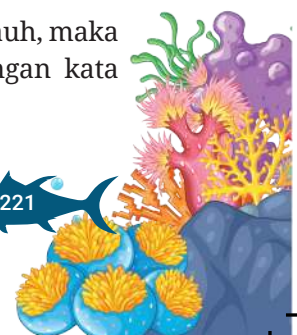
Kerjakan di buku tugas kalian!

1. Jelaskan perbedaan mesin 2 tak dan 4 tak! Gambarkan secara terinci!
2. Jelaskan komponen dan fungsi dari mesin penggerak utama kapal!
3. Jelaskan perawatan yang dilakukan terhadap mesin penggerak utama dan mesin bantu di kapal!
4. Jelaskan komponen dan fungsi dari mesin bantu kapal yang berada di kamar mesin dan di atas dek kapal!
5. Jelaskan jenis-jenis alat yang menggunakan sistem hidrolik di kapal!
6. Jelaskan instalasi tenaga penggerak kapal beserta dengan gambarnya!
7. Sebuah kapal akan berlayar dengan perkiraan selama $\frac{2}{3}$ hari dari titik tolak “Z” ke titik tiba “P”. Jika kekuatan mesin kapalnya 500 PK, maka hitunglah kebutuhan BBM (dalam liter).
8. Sebuah kapal akan berlayar sejauh 50,45 NM sebanyak tiga *trip* dengan kecepatan rata-rata kapal 5.8 knot. Kekuatan daya mesin kapal sebesar 100 HP dengan konsumsi BBM 20 liter/hari. Jika harga solar Rp 9.800,- per liter, maka berapa biaya yang dibutuhkan untuk keperluan pemenuhan BBM di kapal tersebut?
9. MV RSZC berlayar dengan kecepatan rata-rata kapal 5.8 knot sejauh 80,5 NM sebanyak dua *trip*. Kekuatan daya mesin kapal sebesar 200 HP dengan konsumsi BBM 23 liter/hari. Jika harga solar Rp 10.400,- per liter, maka berapa biaya yang dibutuhkan untuk keperluan pemenuhan BBM di kapal tersebut?
10. Sebuah kapal akan berlayar dari titik “R” menuju ke titik “S” dengan kecepatan rata-rata 12,5 knot dengan pemakaian BBM 28 liter/hari. Jarak ke tempat tujuan masih 880 *nautical mile* sedangkan sisa bahan bakar di kapal hanya sebesar 78 ton dengan 12 ton tidak dapat dihisap pompa. Bagaimana caranya agar BBM cukup ke tempat tujuan “S”? Hitunglah tiga poin berikut!
 - a. Kecepatan kapal sekarang.
 - b. Waktu tempuh kapal yang baru.
 - c. Konsumsi BBM yang baru.



Pengayaan

Jika kalian tertarik dengan materi ini dan ingin mendalaminya lebih jauh, maka kalian dapat mempelajarinya pada tautan yang dapat diakses dengan kata “kunci permesinan kapal ikan”.





Refleksi

Mari kita merefleksikan hasil kegiatan pembelajaran yang sudah kita tempuh pada bab ini dengan cara mengisi tabel berikut ini! Kerjakan di buku tugas kalian!

No.	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju	Bukti
1	Saya dapat menjelaskan motor 2 tak dan motor 4 tak.			
2	Saya dapat menunjukkan motor 2 tak dan 4 tak.			
3	Saya dapat menjelaskan mesin induk kapal.			
4	Saya dapat menjelaskan mesin bantu di kapal.			
5	Saya dapat menjelaskan perawatan mesin.			
6	Saya dapat menghitung kebutuhan bahan bakar kapal.			
7	Saya dapat menjelaskan sistem hidrolik.			
8	Saya dapat menghitung kebutuhan bahan bakar dan kecepatan kapal.			

Jadi kesimpulannya

Rencana tindak lanjut, saya akan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: **Rio Rokmani dan Asrofi**

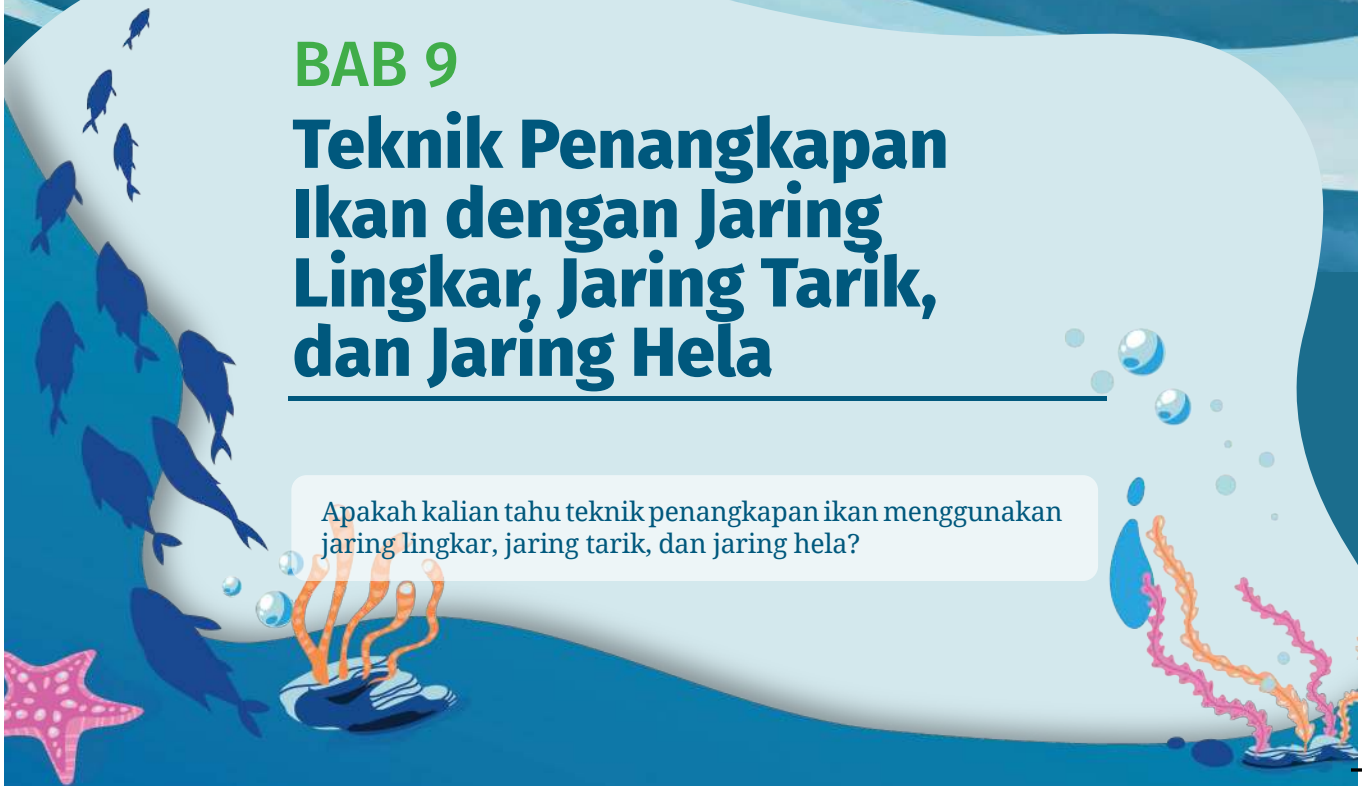
ISBN: 978-623-194-566-2 (PDF)



BAB 9

Teknik Penangkapan Ikan dengan Jaring Lingkar, Jaring Tarik, dan Jaring Hela

Apakah kalian tahu teknik penangkapan ikan menggunakan jaring lingkar, jaring tarik, dan jaring hela?





Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini kalian diharapkan mampu menjelaskan teknik penangkapan ikan dengan jaring lingkaran (*purse seine*), jaring tarik dan jaring hela.

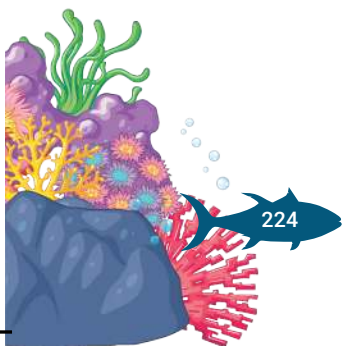
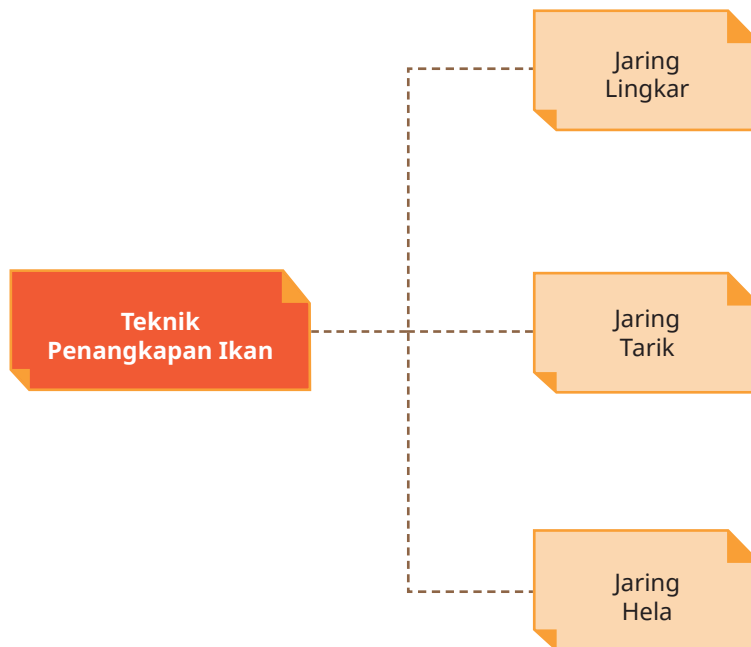


Kata Kunci

Alat utama, alat bantu, jaring, penangkapan.



Peta Konsep





Mengamati Gambar

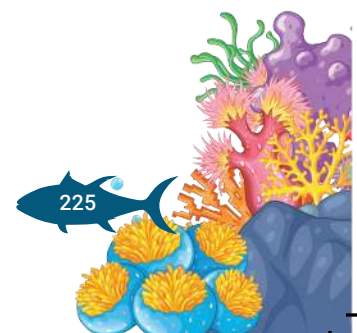
Amatilah gambar berikut!



Sumber: Pawlowski, A. R., (1980)

Tahukah kalian jenis alat penangkap ikan yang ada pada gambar di atas? Mungkin ada di antara kalian yang pernah melihat alat penangkap ikan itu. Dapatkah kalian menjelaskan bagaimana alat penangkap ikan tersebut dioperasikan? Ikan apa saja yang biasanya menjadi sasaran tangkap dari alat tersebut? Bagaimana caranya ikan tersebut dapat tertangkap?

Kalian dapat mencari jawaban atas semua pertanyaan tadi melalui sumber-sumber yang dapat kalian peroleh dari berbagai media. Lebih menarik lagi jika kalian mengetahui konstruksi (bagian) *trawl* atau jaring harimau tersebut dan dapat menjelaskan bagaimana alat pengkapan ikan itu bekerja.





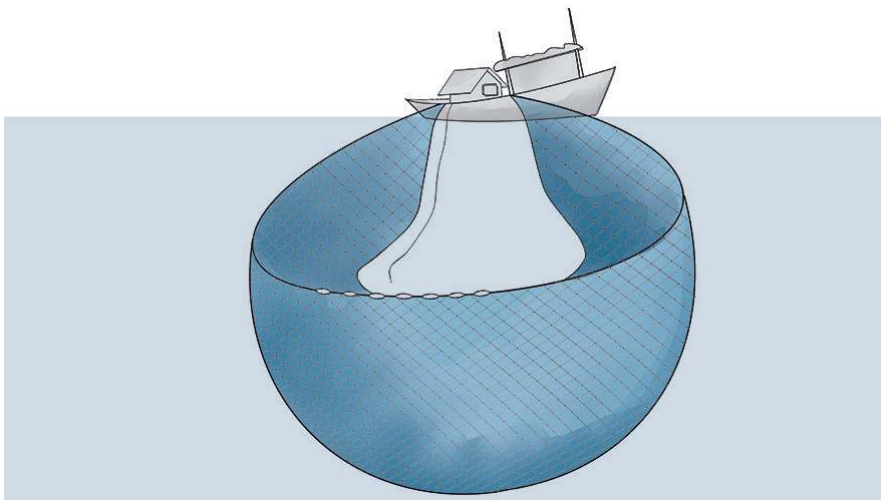
Materi dan Aktivitas Pembelajaran

Pada bab ini kalian akan dikenalkan dengan alat penangkap ikan yang dioperasikan dengan cara mengejar atau melingkari gerombolan ikan. Alat penangkapan ikan pada bab ini termasuk golongan alat tangkap aktif. Maksudnya, beberapa jenis alat penangkap ikan ditarik dengan perahu menuju gerombolan ikan agar ikan-ikan terperangkap di dalamnya. Sementara itu, sebagian yang lain dioperasikan dengan cara menarik salah satu ujung alat tangkap dengan perahu untuk melingkari gerombolan ikan yang menjadi sasaran.

A. Jaring Lingkar (*Purse Seine*)

Purse seine merupakan alat tangkap aktif. Pada prinsipnya alat penangkap ikan ini melingkari gerombolan ikan sehingga jaring membentuk pembatas secara vertikal yang dapat menghambat atau menghalangi gerakan ikan secara mendatar (horisontal). Kemudian pada bagian bawah jaring dikerutkan dengan menarik tali yang melewati cincin (*ring*) yang terpasang pada bagian bawah jaring sehingga menghalangi gerakan ikan ke arah bawah jaring (vertikal).

Ikan yang tertangkap akan terkumpul dalam jaring yang mengelilingi dari samping maupun bawah. Jaring akan terbentuk menyerupai mangkuk dan di tengahnya terdapat gerombolan ikan. Diameter bagian atas jaring semakin lama semakin mengecil seiring ditariknya tali kerut ke arah kapal dan tali ris atas (pelampung).



Gambar 9.1 Jaring lingkar.

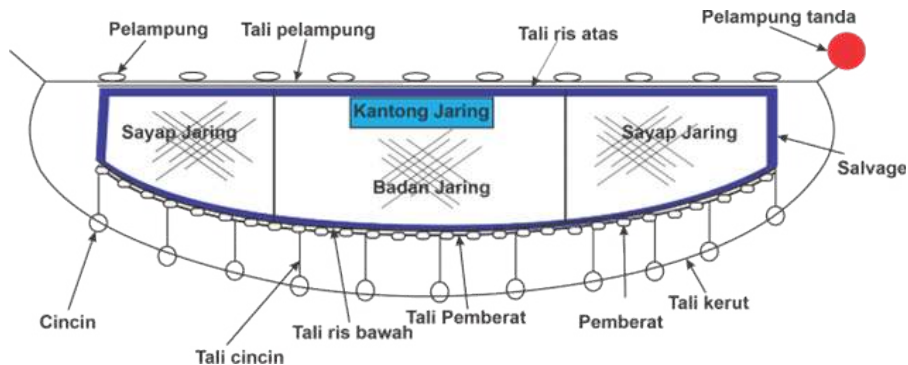
Sumber: Asrofi (2023)





1. Bagian-Bagian Jaring lingkaran

Jaring lingkaran seperti pada alat penangkap ikan lainnya di mana satu set jaring lingkaran (gambar 9.2) terdiri dari kantong (*bunt, bag*) badan jaring, tepi jaring, pelampung (*float*), tali pelampung, sayap (*wing*), pemberat (*sinker*), tali penarik (*purse line*), tali cincin dan *salvage* (Sudirman dan Mallawa 2004). Selain itu, pengoperasian jaring lingkaran menggunakan alat bantu penangkapan seperti *roller*, lampu, *echosounder*, dan alat bantu lainnya.



Gambar 9.2 Bagian-bagian jaring lingkaran.

Sumber: Maskur dkk. (2020)

2. Jenis-Jenis Jaring Lingkaran

Dasar klasifikasi jaring lingkaran pada umumnya berdasarkan jumlah kapal yang digunakan, ikan yang menjadi tujuan penangkapan, panjang jaring lingkaran, dan desain jaring lingkaran.

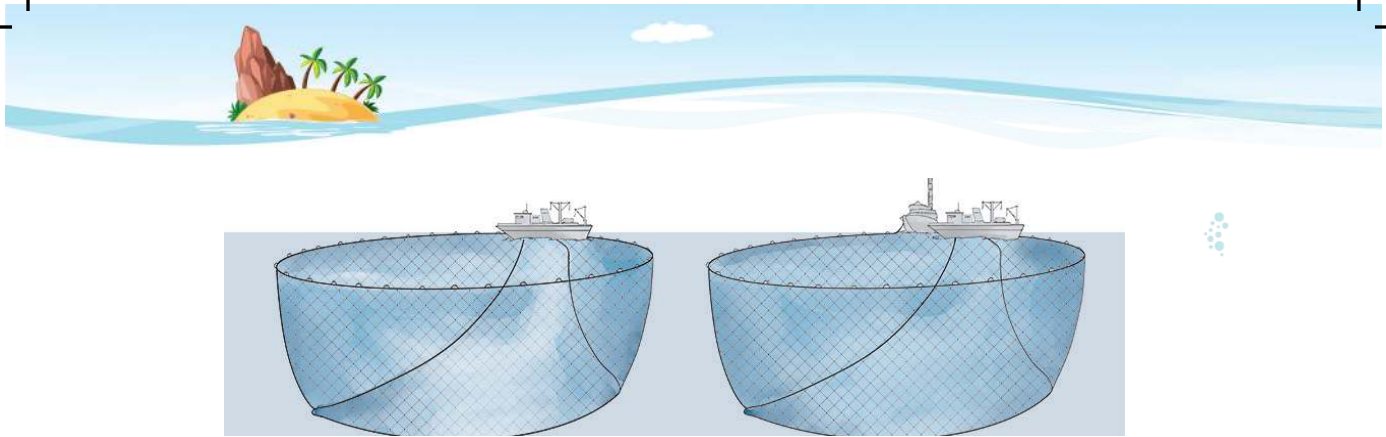
a. Jumlah Kapal

Berdasarkan jumlah kapal yang digunakan, jaring lingkaran diklasifikasikan menjadi dua.

Pertama, jaring lingkaran dengan satu kapal. Menurut Sudirman dan Mallawa (2004), pengoperasian jaring lingkaran menggunakan satu kapal memungkinkan untuk menggunakan kapal berukuran besar yang akan mempengaruhi luas area operasi penangkapan dan jumlah operasi penangkapan. Selain itu, sisi pengoperasiannya juga relatif lebih mudah. Kemudian pada pengoperasian di malam hari dimungkinkan menggunakan alat bantu cahaya berupa lampu untuk mengumpulkan gerombolan ikan.

Kedua, jaring lingkaran dengan dua kapal. Pengoperasian jaring lingkaran dengan dua kapal memungkinkan untuk mengejar gerombolan ikan yang menjadi sasaran penangkapan. Biasanya ikan tujuan penangkapan dari jaring lingkaran dengan dua kapal adalah ikan-ikan pelagis yang tampak bergerombol di permukaan laut.





Gambar 9.3 Jaring lingkar 1 kapal dan jaring lingkar 2 kapal.

Sumber: Kementerian Kelautan dan Perikanan (2017)

b. Ikan Tujuan Penangkapan

Berdasarkan ikan sasaran tangkapannya, jaring lingkar dibedakan menjadi empat.

- 1) Jaring lingkar tuna.
- 2) Jaring lingkar cakalang.
- 3) Jaring lingkar sarden.
- 4) Jaring lingkar lainnya.

c. Panjang Jaring

Berdasarkan panjang jaringnya, jaring lingkar dibedakan menjadi tiga.

- 1) Jaring lingkar besar dengan panjang lebih dari 1.000 meter.
- 2) Jaring lingkar sedang dengan panjang antara 300 meter sampai dengan 1.000 meter.
- 3) Jaring lingkar kecil (*mini purse seine*) dengan panjang kurang dari 300 meter.

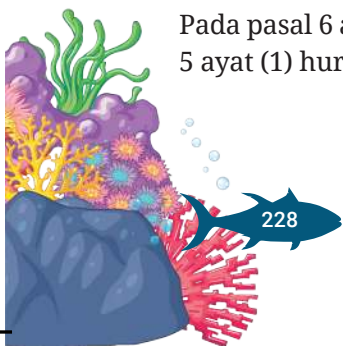
d. Desain Jaring

Berdasarkan desainnya, jaring lingkar dibedakan menjadi enam.

- 1) Jaring lingkar dengan tali kerut.
- 2) Jaring lingkar tanpa tali kerut.
- 3) Jaring lingkar bentuk segi empat.
- 4) Jaring lingkar bentuk trapesium.
- 5) Jaring lingkar dengan kantong.
- 6) Jaring lingkar tanpa kantong.

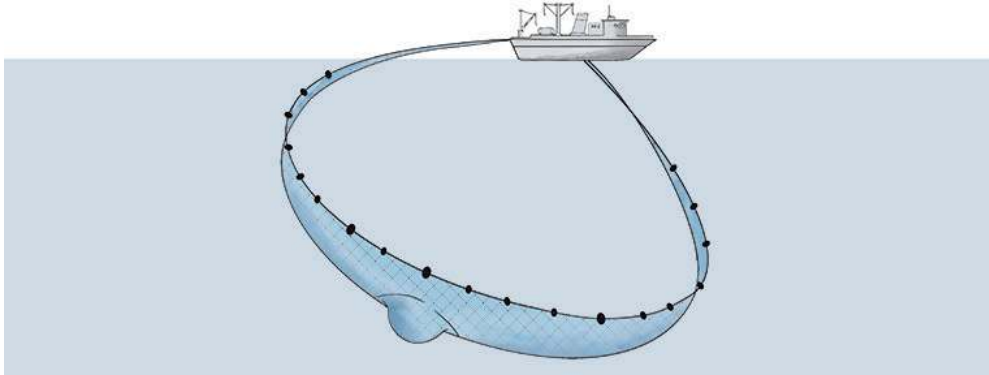
e. Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18 Tahun 2021

Pada pasal 6 ayat (1) huruf a, jaring lingkar sebagaimana dimaksud dalam pasal 5 ayat (1) huruf a terdiri atas lima jenis sebagai berikut.





- 1) Pukat cincin pelagis kecil dengan satu kapal.
- 2) Pukat cincin pelagis besar dengan satu kapal.
- 3) Pukat cincin teri dengan satu kapal.
- 4) Pukat cincin pelagis kecil dengan dua kapal.
- 5) Jaring lingkaran tanpa tali kerut.



Gambar 9.4 Jaring lingkaran tanpa tali kerut.

Sumber: Asrofi (2023)

3. Teknik Penangkapan

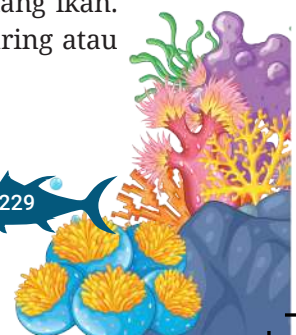
Jaring lingkaran dibedakan menjadi dua dalam pengoperasiannya secara umum.

a. Mengejar Gerombolan Ikan

Operasi jaring lingkaran dengan teknik mengejar gerombolan ikan biasanya dilakukan pada siang hari. Hal pertama yang harus dilakukan pada tahap awal operasi ini adalah menemukan gerombolan ikan yang menjadi tujuan penangkapan.

Keberadaan gerombolan ikan dapat diketahui dari beberapa tanda yang muncul di permukaan laut. Tanda-tanda yang biasanya terjadi pada senja atau pagi hari itu di antaranya adalah adanya ikan-ikan yang berlompat-lompat di dekat permukaan air, adanya buih-buih di permukaan air laut, adanya burung-burung atau gerombolan burung yang menyambar-nyambar di permukaan. Setelah menemukan dan menentukan gerombolan ikan yang menjadi target, perlu diketahui arah dan kecepatan renang ikan, kecepatan arus, dan faktor-faktor yang lain.

Setelah faktor-faktor yang mempengaruhi penangkapan ikan diketahui, segera lakukan pelingkaran terhadap gerombolan ikan dengan jaring. Pacu kapal dengan kecepatan yang maksimal untuk mengadang arah renang ikan. Dengan demikian, diharapkan gerombolan ikan segera terlingkari jaring atau terkepung oleh jaring saat bertemunya kedua tepi jaring.





Kemudian lakukan penarikan tali kerut untuk mencegah ikan keluar dari kepungan jaring lewat bagian bawah jaring. Saat ini umumnya penarikan tali kerut jaring lingkaran menggunakan alat bantu *roller*. Bagian tubuh jaring segera ditarik pada saat pemberat sudah berada di atas kapal atau bagian bawah jaring sudah tertutup. Tali pelampung dan tubuh jaring disusun dengan rapi sesuai dengan susunan semula sebelum digunakan untuk mempermudah operasi selanjutnya. Ikan-ikan yang terkumpul pada bagian kantong atau yang berfungsi sebagai kantong diangkat ke kapal dengan bantuan serok.

b. Teknik Penangkapan dengan Alat Bantu

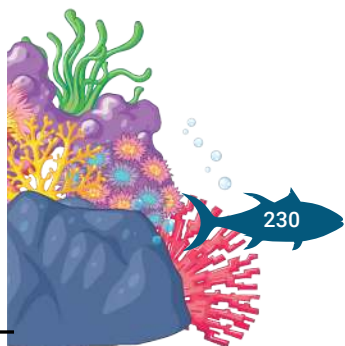
Alat bantu penangkapan yang biasa digunakan dalam operasi penangkapan ikan dengan jaring lingkaran adalah lampu, rumpon, dan *echosounder*. Alat bantu disiapkan terlebih dahulu, misalnya alat bantu lampu dinyalakan cahayanya untuk menarik ikan berkumpul dan bergerombol mendekati lampu sebagai sumber cahaya. Contoh lainnya, alat bantu rumpon dilepaskan tali rumponnya yang telah dipasang pelampung. Rumpon akan dibiarkan hanyut mengikuti arah arus air.

Sementara itu, operasi penangkapan dengan alat bantu *fish finder* bisa dilakukan untuk mencari gerombolan ikan. Gerombolan ikan dapat termonitor setiap waktu di suatu perairan berapa kedalamannya. Selain itu kepadatan gerombolan ikan juga dapat diprediksi dengan alat *fish finder*. Setelah terdeteksi oleh *fish finder*, dilakukan operasi penangkapan dengan cara melingkari gerombolan ikan tersebut.

Kecepatan kapal penangkapan ikan dengan alat bantu lampu dan rumpon relatif rendah jika dibandingkan dengan kecepatan kapal pada teknik penangkapan dengan mengejar gerombolan ikan. Pada teknik kedua, ikan diposisikan tetap berada di bawah cahaya lampu atau di sekitar rumpon.

4. Alat Bantu Penangkapan

Dalam operasi penangkapan dengan jaring lingkaran digunakan beberapa jenis alat bantu penangkapan agar diperoleh hasil tangkapan yang maksimal. Alat bantu penangkapan merupakan peralatan dan sarana lain yang digunakan dalam operasi penangkapan ikan. Alat bantu yang biasa digunakan dalam operasi jaring lingkaran meliputi: *roller* yang berfungsi untuk meminimalkan gesekan pada tali kerut ketika ditarik, tongkat tanda, pelampung, caduk, lampu besar,udukan lampu besar, *stopper*, *boom*, *fish finder*, rumpon.





Aktivitas Pembelajaran 9.1

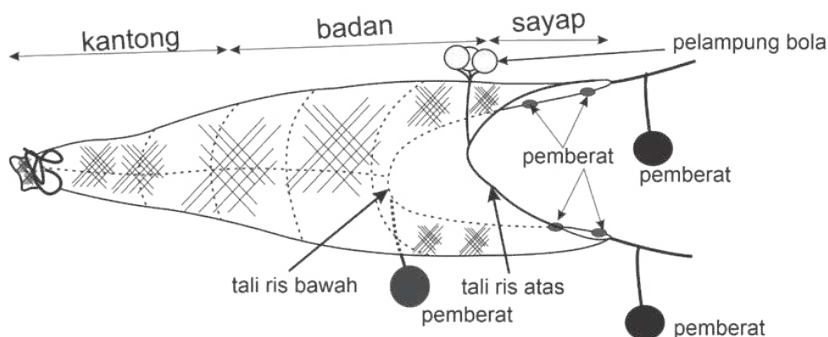
Buatlah 3-4 kelompok atau MV. Setiap MV melakukan pengamatan pada gambar, video, atau sumber belajar yang lainnya tentang jaring lingkaran (*purse seine*). Kemudian diskusikan dalam setiap MV sehingga mendapatkan kesimpulan. Setiap MV mempresentasikan kesimpulan hasil diskusinya. Pada akhir diskusi peserta didik dipandu bapak/ibu guru menyimpulkan keseluruhan hasil diskusi dari semua kelompok.

Untuk memperdalam pengetahuan kalian tentang bagaimana pengoperasian jaring lingkaran, sekarang persiapkan gawaimu. Setelah terhubung dengan jaringan internet silakan ketik kata kunci “jaring lingkaran” di internet.

B. Jaring Tarik

Alat penangkap ikan jenis jaring tarik atau sering disebut jaring tarik umumnya memiliki tali yang panjang. Bentuk alat tangkap jaring tarik mirip dengan alat penangkap ikan jenis *trawl*, tetapi memiliki banyak perbedaan.

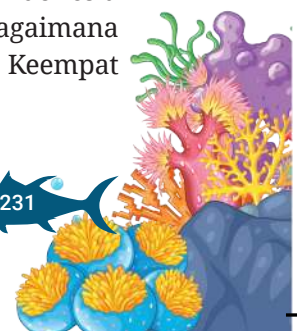
Menurut Sudirman dkk. (2004), alat tangkap jaring tarik memiliki bagian-bagian yang terdiri dari kantong (*cod-end*) berbentuk persegi panjang, bagian badan berbentuk trapesium memanjang yang dihubungkan dengan tali-tali penguat, tali ris atas (*head rope*), dan tali ris bawah (*foot rope*). Juga dilengkapi dengan pelampung (*float*) dan pemberat (*sinker*).



Gambar 9.5 Bagian-bagian jaring tarik.

Sumber: Gaffar (1996)

Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2021, pasal 6 ayat (1) pada huruf b jaring tarik sebagaimana yang dimaksud dalam Pasal 5 ayat (1) huruf b terdiri atas empat jenis. Keempat jenis jaring tarik itu adalah sebagai berikut.



- 
1. Jaring tarik pantai.
 2. Jaring tarik sempadan.
 3. Payang.
 4. Jaring tarik berkantong.

1. Jaring Tarik Pantai (*Beach Seine*)

Alat penangkap ikan jaring tarik pantai atau jaring pantai beroperasi di tepi pantai. Jaring tarik pantai sering disebut jaring tepi, karena daerah operasinya terbatas pada tepi pantai. Ikan yang biasa tertangkap dengan jaring pantai terdiri dari ikan pelagis maupun ikan demersal yang biasanya hidup di tepi pantai.

Jaring pantai pada umumnya terbentuk dari dua buah sayap yang memiliki panjang yang sama. Ada pelampung pada tali ris atas dan pemberat pada tali ris bawah. Panjang ukuran sayap bervariasi tergantung besar kecilnya skala usaha, tetapi pada umumnya memiliki panjang 50 – 300 meter. Ukuran mata jaring memiliki ukuran yang sangat kecil, apalagi pada bagian arah kantong. Untuk menarik jaring pantai ke arah tepi pantai pada saat dioperasikan dilakukan dengan menarik tali panjang yang terpasang pada alat penangkap ikan tersebut (Sudirman dkk. 2004).



Gambar 9.6 Jaring tarik pantai.

Sumber: Suparta/acehkini (2020)

Fishing ground yang baik untuk jaring pantai berupa dasar berpasir atau berlumpur. Setelah menentukan *fishing ground*, hal pertama kali yang dilakukan adalah penurunan tali penarik. Setengah dari jumlah anak buah kapal harus turun dari perahu untuk menarik tali penarik jaring pantai.

Kemudian mereka menurunkan jaringnya dengan cara menurunkan salah satu sayapnya. Setelah itu menurunkan bagian kantong dan terakhir menurunkan bagian sayap yang satunya.



Setelah semua bagian jaring diturunkan dan diusahakan membentuk setengah lingkaran menghadap ke bibir pantai, maka tali penarik mulai ditarik secara bersama-sama. Penarikan tali penarik pada umumnya dilakukan oleh beberapa personel yang jumlahnya disesuaikan dengan besar kecilnya ukuran keseluruhan jaring. Rata-rata jumlah personel yang diperlukan untuk menarik tali sebanyak empat sampai lima orang.

Ikan akan menuju kantong karena ikan terhalang oleh bagian sayap jaring baik bagian sayap kiri maupun pada bagian sayap kanan. Keberadaan sayap ini berfungsi menggiring ikan untuk masuk ke kantong atau tertangkap. Setelah semua ikan masuk ke dalam kantong, hasil tangkapan dinaikkan ke atas kapal untuk dilakukan penampungan dalam palka.

2. Payang

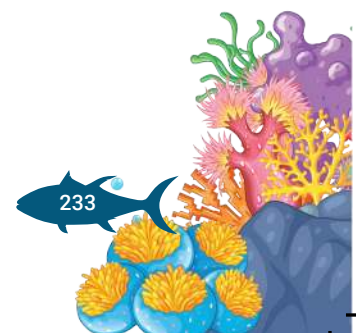
Gerombolan ikan-ikan pelagis merupakan jenis ikan yang biasanya ditangkap dengan alat penangkap ikan jenis payang. Jaring payang merupakan jenis jaring tarik, atau ada yang menyebutnya sebagai jaring kantong karena memiliki kantong. Jaring payang memiliki dua sayap yang berguna untuk menakut-nakuti atau mengejutkan gerombolan ikan dan menggiringnya supaya masuk ke dalam kantong atau tertangkap (Tim KKP, 2017).

Payang biasanya dioperasikan bersama alat bantu rumpon. Rumpon merupakan alat bantu yang difungsikan untuk mengumpulkan gerombolan ikan. Gerombolan ikan yang terdapat di sekitar rumpon digiring dengan sayapnya masuk ke dalam kantong agar tertangkap. Pada beberapa pengoperasian payang tidak selalu menggunakan rumpon untuk membantu mengumpulkan gerombolan ikan.

a. Fungsi Sayap Payang

Payang biasanya terbuat dari jaring berbahan serat sintetis jenis nilon *multifilament*. Payang memiliki dua sayap dengan ukuran *mesh size* yang semakin kecil ke arah kantong. Agar sayap terentang atau membuka saat beroperasi di dalam air, bagian atas payang dipasang pelampung dan bagian bawahnya dipasang pemberat.

Kedua sayap berfungsi untuk menggiring ikan supaya masuk ke dalam kantong agar tertangkap. Ujung kedua sayap dihubungkan dengan tali penarik. Bagian sebelah kanan tali penarik dipasang pelampung tanda. Pada tali penarik yang lain dihubungkan ke kapal. Panjang jaring payang secara keseluruhan bervariasi dari puluhan meter sampai ratusan meter.

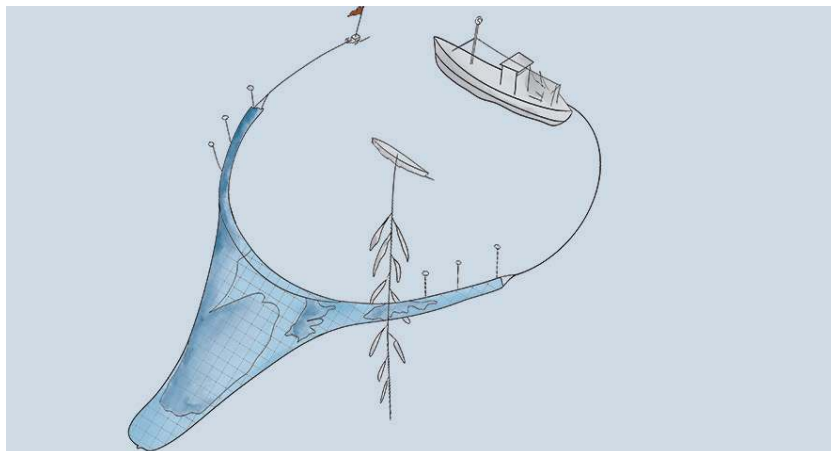


b. Teknik Pengoperasian Jaring Payang

Setelah ditentukan *fishing ground* yang sesuai, amati lebih dulu arah arus air laut. Pada umumnya arah renang ikan akan berlawanan dengan arah arus perairan di sekitarnya. Apabila menggunakan alat bantu rumpon, ikan biasanya akan bergerak berlawanan dengan arah arus perairan di sekitar rumpon.

Penurunan jaring payang dimulai dari penurunan pelampung tanda. Kemudian bergerak mengelilingi rumpon sampai jaring secara keseluruhan turun ke laut. Setelah jaring turun ke laut seluruhnya, kedua tali sayap diambil dan jaring ditarik ke atas kapal.

Kantong jaring kemudian diangkat ke atas kapal. Hasil tangkapan lalu dilepaskan dari alat tangkap. Ikan-ikan yang tertangkap oleh jaring payang biasanya ikan-ikan pelagis kecil permukaan seperti layang (*decapterus sp.*), tongkol (*eeuthynnus sp.*), selar (*caranx sp.*), kembung (*rastrallinger sp.*). Payang dioperasikan di permukaan perairan (Sudirman 2004).



Gambar 9.7 Jaring payang.

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)

3. Cantrang dan Dogol

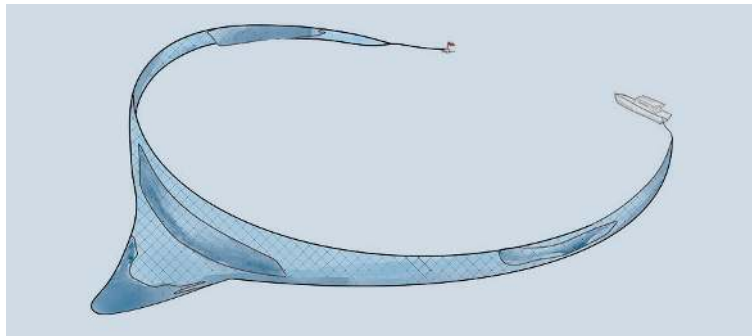
Jaring cantrang, menurut Andreev dalam Sudirman dkk. (2004), dikategorikan dalam *bottom seine net*. Jaring cantrang merupakan pengembangan dari jaring dogol yang dimodifikasi pada penambahan alat bantu di tali selambar berupa kapstan/*winch*. *Winch* pada umumnya terbuat dari modifikasi gardan kendaraan darat.

Dari segi bentuk secara umum jaring cantrang hampir sama dengan jaring payang, tetapi yang membedakan hanya pada ukurannya. Jaring cantrang memiliki ukuran yang lebih kecil dibanding ukuran jaring payang. Saat ini jaring cantrang umumnya terbuat dari bahan serat sintetis jenis *polyethylene*.



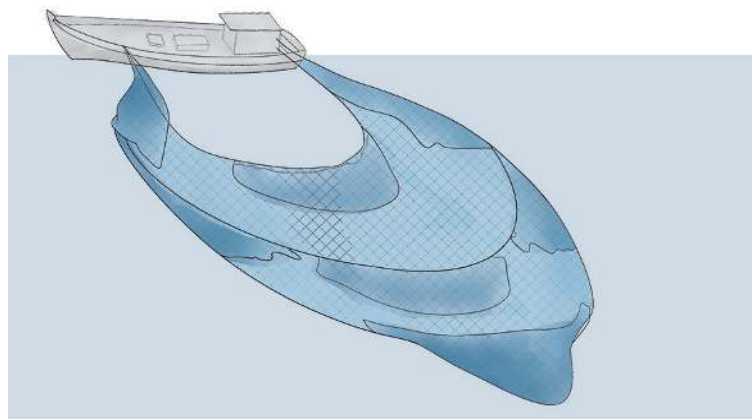
Serat sintetis *polyethylene* memiliki sifat visibilitas yang rendah di dalam air sehingga menguntungkan. Tingkat visibilitas yang rendah menandakan bahwa ketika di dalam air serat tersebut tidak mudah terlihat oleh ikan. Secara umum serat sintetis memiliki beberapa keunggulan, terutama pada ketahanan terhadap kondisi alam atau efek yang ditimbulkan oleh pengaruh fisik dan kimia air.

Alat penangkap ikan jaring cantrang pada prinsipnya menangkap ikan dengan cara mengelilingi suatu area perairan dengan tali penarik. Tali penarik tersebut kemudian ditarik sehingga jaring tertarik ke arah perahu. Ikan yang menjadi sasaran penangkapan akan masuk ke kantong saat tali penarik ditarik ke arah perahu. Ikan akan tergiring ke dalam kantong karena ditakut-takuti dengan gerakan tali penarik saat *hauling*. Kecepatan penarikan jaring menentukan tertangkapnya ikan.



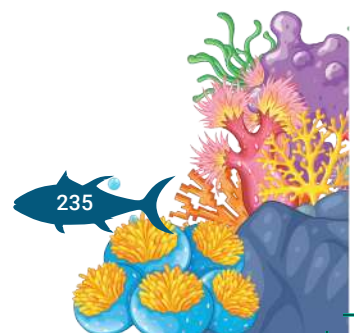
Gambar 9.8 Jaring cantrang.

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)



Gambar 9.9 Jaring dogol.

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)

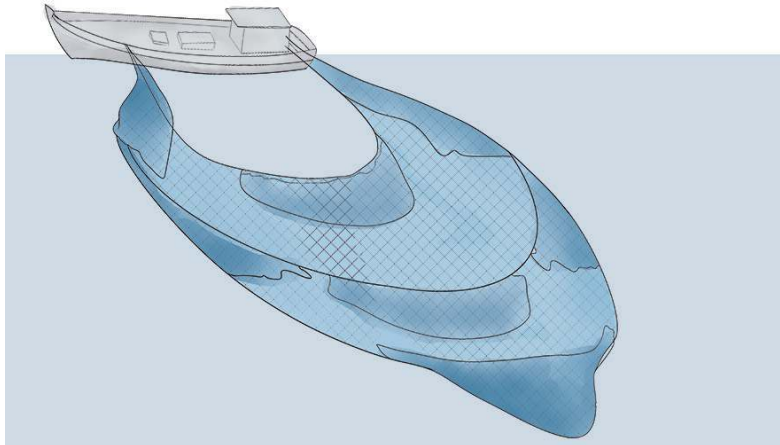




Aktivitas Pembelajaran 9.2

Buatlah 4-5 kelompok atau MV. Setiap MV melakukan diskusi dengan tema yang berbeda. Satu MV membahas regulasi di negara kita tentang pengoperasian alat penangkapan ikan. MV lain berdiskusi dengan tema teknis pengoperasian setiap alat penangkap ikan jenis jaring tarik dengan alat tangkap yang berbeda. Kemudian diskusikan dalam kelompok masing-masing sehingga mendapatkan sebuah kesimpulan. Setiap kelompok mempresentasikan kesimpulan hasil diskusinya. Pada akhir diskusi peserta didik dipandu bapak/ibu guru menyimpulkan keseluruhan hasil diskusi dari semua kelompok.

C. Jaring Hela

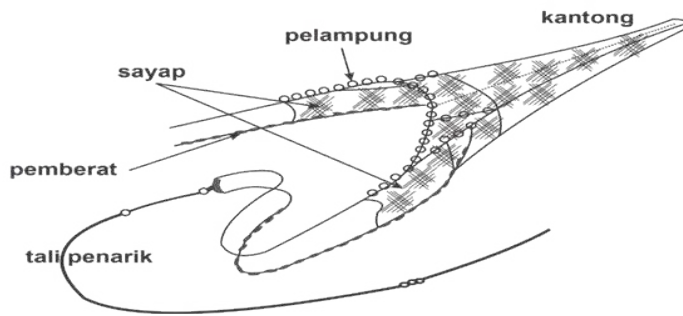


Gambar 9.10 Jaring hela.

Sumber: Asrofi (2023)

Jaring hela atau *trawl* (jaring harimau) merupakan alat penangkap ikan yang pengoperasiannya dengan cara ditarik. Pada umumnya jaring terdiri dari kantong (*cod-end*) yang berbentuk segi empat atau kerucut, dan dua lembar sayap yang terhubung dengan tali penarik (*wrap*). Dalam pengoperasiannya jaring ini ditarik secara mendatar atau horizontal dari dalam badan air. Mulut jaring akan terbuka karena mendapatkan tekanan air selama penarikan jaring. Kondisi mulut jaring terbuka dipertahankan selama operasi penangkapan ikan.

Adanya *head rope* dan *ground rope* sebagai pembatas dalam mulut jaring bertujuan sebagai pemisah. Ikan dan makhluk hidup yang lain diharapkan tertangkap atau masuk ke dalam jaring. Sementara itu, jaring bergerak terus secara aktif dengan jalan ditarik agar ikan-ikan masuk ke dalam mulut jaring (Ayodhya 1981).



Gambar 9.11 Bagian-bagian jaring hela.

Sumber: Asrofi (2023)

Pada mulut jaring dipasang beam (*beam trawl*) agar selalu terbuka selama pengopersian jaring hela. Kemudian jaring ditarik dua kapal agar bergerak sejajar dengan jarak keduanya tetap selama periode penarikan serta kecepatan kedua kapal sama dan konstan. Selain itu juga ada *outerboard* pada rangkaian jaring.

1. Jenis-Jenis Jaring Hela

jaring hela (*trawl*) diklasifikasikan berdasarkan beberapa hal.

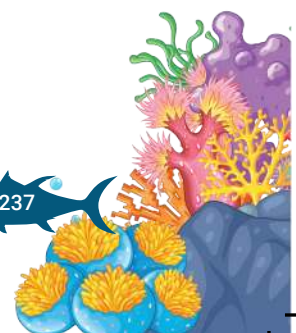
Pertama, berdasarkan letak jaring di dalam air. Berdasarkan letak jaring di dalam air, Jaring hela dibedakan menjadi *surface trawl* (jaring hela permukaan), *mid water trawl*, dan *bottom trawl*.

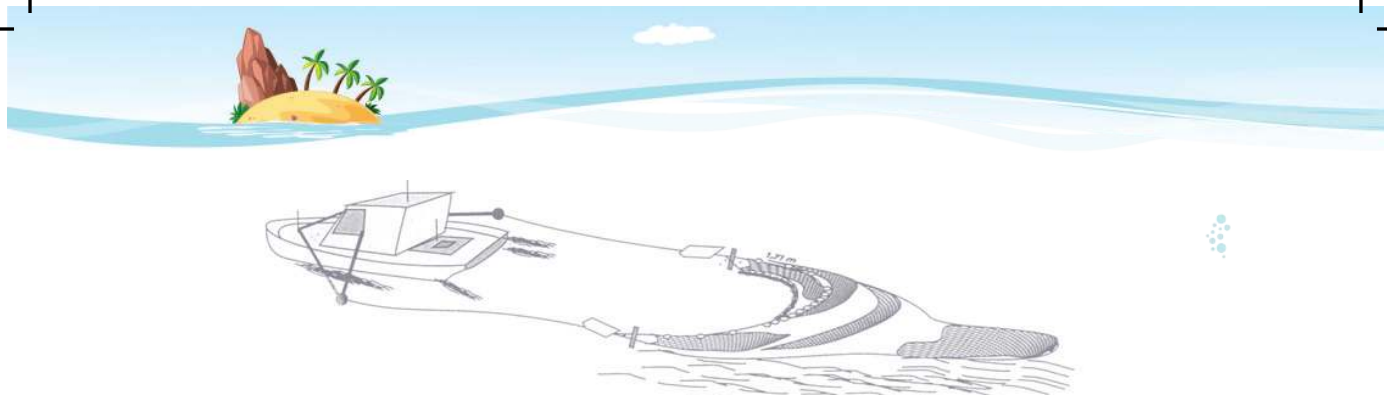
Kedua, berdasarkan posisi jaring saat dioperasikan. Berdasarkan posisi jaring saat dioperasikan, *trawl* dibedakan menjadi *side trawl*, *stern trawl*, dan *double rig trawl*.

Ketiga, berdasarkan jumlah kapal. Berdasarkan jumlah kapal yang digunakan dalam pengoperasian, *trawl* dibedakan menjadi *one boat trawl* dan *two boat trawl*.

Keempat, berdasarkan alat untuk membuka mulut jaring. Berdasarkan penggunaan alat untuk membuka mulut jaring pada saat dioperasikan, *trawl* dibedakan menjadi *beam trawl* dan *otter trawl*.

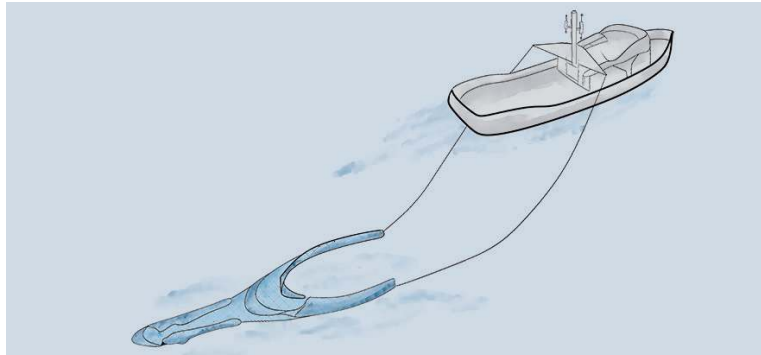
Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2021 pasal 6 ayat (1) huruf c jaring hela sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (1) huruf c terdiri atas jaring hela udang berkantong dan jaring hela ikan berkantong.





Gambar 9.12 Jaring hela ikan.

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)



Gambar 9.13 Jaring hela udang.

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)

2. Teknik Pengoperasian

Pengoperasian jaring hela (*trawl*) dengan menarik jaring pada badan perairan dilakukan setelah penurunan alat tangkap (*setting*) selesai. Kecepatan penarikan jaring yang digunakan berkaitan dengan kecepatan renang dari ikan sasaran, keadaan dasar perairan, arus, angin, gelombang, dan lain-lain.

Pada umumnya lama penarikan jaring hela (*trawl*) adalah 3-4 jam, tetapi ada juga yang hanya 1-2 jam.

Panjang dari *warp* pada umumnya berkisar 3-4 kali kedalaman. Selain itu juga dipengaruhi oleh bentuk dasar dari perairan. Perairan dengan dasar berlumpur akan berpengaruh terhadap panjang *warp*, yaitu 6-7 kali kedalaman. Sementara itu, pada perairan dengan dasar berpasir atau berkerikil, panjang *warp* dibuat lebih panjang (Sudirman dan Mallawa, 2004).



Aktivitas Pembelajaran 9.3

Tingkatkan pemahamanmu tentang alat penangkap ikan jenis jaring hela (*trawl*). Kalian dapat menambah sumber belajar dari berbagai sumber yang lain. Sumber belajar dapat berupa buku tentang alat penangkap ikan yang ada di perpustakaan, video yang dapat diperoleh dari *browsing* di internet dengan mengetikkan kata





kunci misal “*trawl*”. Alat peraga berupa alat tangkap ikan atau miniatur alat tangkap ikan jenis *trawl* apabila di sekolah tersedia.

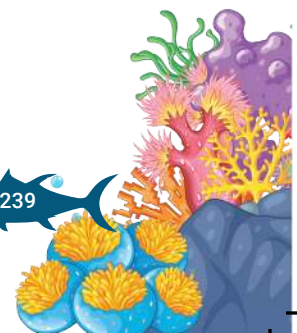
Buatlah kelompok atau MV dengan jumlah anggota 3-4 siswa jika memungkinkan, atau sesuaikan dengan kondisi peserta didik di kelas. Setiap MV melakukan pengamatan pada gambar, video, alat peraga sumber belajar tentang alat penangkap ikan jenis jaring hela (*trawl*). Lakukan indentifikasi dan analisis bagian-bagian alat tangkap, bahan alat tangkap, fungsi masing-masing bagian, bagaimana cara pengoperasiannya. Buatlah tabel untuk menuliskan hasil pengamatan, identifikasi dan analisis! Kemudian diskusikan dalam MV masing-masing sehingga mendapatkan sebuah kesimpulan. Setiap MV mempresentasikan kesimpulan hasil diskusi dan bila memungkinkan dapat disertai simulasi cara pengoperasian alat tangkap tersebut pada setiap kelompok.



Uji Kompetensi

Kerjakan di buku tugas kalian!

1. Dalam sebuah kapal penangkap ikan terdapat alat penangkap ikan berupa jaring. Pada bagian jaring tersebut terpasang tali cincin (*ring*) dan tali kerut serta ada pelampung dan pemberat. Jelaskan bagaimana alat tangkap tersebut bekerja dalam menangkap ikan!
2. Apabila kalian jadi nakhoda kapal *purse seine*, bagaimana cara mengumpulkan ikan supaya terbentuk gerombolan ikan?
3. Tuliskan alat bantu penangkapan yang biasanya digunakan pada operasi penangkapan ikan dengan jaring lingkaran!
4. Apabila kelak kalian menjadi orang yang bergerak langsung dalam usaha penangkapan ikan, jelaskan bagaimana cara mengoperasikan jaring tarik pantai!
5. Apa yang dimaksud dengan *outerboard* pada jaring hela?
6. Tuliskan salah satu alat penangkap ikan yang termasuk dalam jaring hela!
7. Apabila kalian menjadi nakhoda kapal penangkap ikan dengan jaring hela sebagai alat penangkapnya, bagaimana *fishing ground* yang baik untuk pengoperasian jaring hela?
8. Tuliskan klasifikasi jaring tarik menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18 Tahun 2021!
9. Apa perbedaan antara jaring lingkaran dan jaring hela?
10. Tuliskan ciri-ciri alat tangkap yang ramah lingkungan!





Pengayaan

Kalian dapat memperdalam pengetahuan tentang alat penangkap ikan dari jaring lingkaran, jaring tarik, atau jaring hela dari sumber belajar lain. Caranya dengan mengakses internet lalu menuliskan kata kunci “jaring lingkaran”, “*purse seine*”, “jaring tarik”, atau “jaring hela” pada mesin pencari seperti. Sumber belajar yang dipilih dapat berupa teks atau tulisan maupun video.



Refleksi

Mari kita merefleksikan hasil kegiatan pembelajaran yang sudah kita tempuh pada bab ini dengan cara mengisi tabel berikut!

No.	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju	Bukti
1	Saya dapat menjelaskan alat penangkapan ikan yang tergolong alat tangkap aktif.			
2	Saya dapat menjelaskan apa yang dimaksud dengan jaring lingkaran, jaring tarik, dan jaring hela.			
3	Saya dapat menyebutkan bagian-bagian dari jaring lingkaran, jaring tarik, dan jaring hela.			
4	Saya dapat menjelaskan pengoperasian jaring lingkaran, jaring tarik, dan jaring hela.			
5	Saya dapat menyebutkan ikan tujuan penangkapan menggunakan jaring lingkaran, jaring tarik, dan jaring hela.			
6	Saya dapat menjelaskan alat bantu penangkapan yang diperlukan dalam pengoperasian jaring lingkaran, jaring tarik, dan jaring hela.			
7	Saya dapat menyebutkan daerah <i>fishing ground</i> dari jaring lingkaran, jaring tarik, dan jaring hela.			

Jadi kesimpulannya

Rencana tindak lanjut, saya akan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Rio Rokmani dan Asrofi

ISBN: 978-623-194-566-2 (PDF)



BAB 10

Teknik Penangkapan Ikan dengan Jaring Angkat, Jaring Insang, Perangkap, Serta Tali dan Pancing

Apakah kalian tahu teknik penangkapan ikan menggunakan alat jaring angkat, jaring insang, perangkap, serta tali dan pancing?





Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini kamu diharapkan mampu menjelaskan teknik penangkapan ikan dengan alat jaring angkat, jaring insang, perangkap (*traps*), serta tali dan pancing.



Kata Kunci

Jaring angkat, jaring insang, perangkap, tali, dan pancing.



Peta Konsep





Mengamati Gambar

Amatilah gambar berikut!



Sumber: Ekho Ardiyanto/Antara Foto (2015)

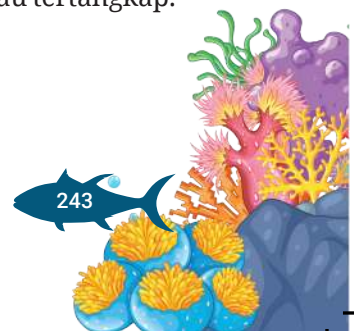
Apakah ada di antara kalian yang mengetahui nama alat yang digunakan untuk menangkap ikan seperti pada gambar di atas? Mungkin ada orang di daerah kalian yang menggunakan alat itu untuk menangkap ikan. Bagaimana cara menggunakan alat tersebut untuk menangkap ikan? Bagaimana ikan dapat tertangkap dengan alat tersebut?

Kalian dapat mencari jawaban dari pertanyaan-pertanyaan tersebut dari berbagai sumber. Akan lebih menarik lagi jika kalian mengetahui cara pengoperasian dan perlengkapan apa yang digunakan untuk mendukung sehingga dapat menangkap dan membawa hasil tangkapan ke darat.



Materi dan Aktivitas Pembelajaran

Pada bab ini kalian akan mempelajari alat-alat penangkapan ikan yang tergolong pasif. Alat-alat penangkapan tersebut dalam pengoperasiannya bersifat menunggu ikan terjat, terlilit, dan terperangkap oleh alat penangkap ikan. Dalam pengoperasiannya ada yang dipancang maupun dihanyutkan untuk menghadang ikan sasaran. Pada akhir bab kalian juga akan mempelajari alat penangkapan yang menggunakan pengait agar ikan tersangkut atau tertangkap.



A. Jaring Angkat (*Lift Nets*)

Pada bab ini kalian akan mempelajari alat penangkapan ikan dari jenis jaring angkat atau *lift nets*. Jaring angkat pada umumnya dipasang pada lapisan tengah, dasar, ataupun permukaan perairan. Pada umumnya alat bantu yang digunakan berupa lampu untuk menarik gerombolan ikan supaya berkumpul di atas jaring. Ikan tertangkap dengan cara mengangkat jaring tersebut. Jaring angkat yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2021 meliputi anco, bagan berperahu atau bagan apung, bagan tancap, dan bouke ami.

1. Anco

Anco merupakan alat penangkapan ikan yang termasuk dalam jenis jaring angkat. Alat penangkap ikan anco terdiri dari jaring berbentuk persegi empat. Pada setiap sudutnya diikatkan ujung bilah bambu dari dua bilah bambu yang disatukan saling menyilang tegak lurus dengan tujuan untuk membuka jaring. Pada persilangan bilah bambu pada jaring diikatkan tali untuk mengaitkan jaring pada ujung galah. Jaring ini digantungkan pada ujung galah yang terbuat dari bambu atau batang kayu.

Anco biasanya dipasang tetap di pinggir perairan dengan membuat suatu bangunan penopang dari bambu atau kayu. Penopang dari bambu atau kayu berfungsi untuk menopang galah dari jaring supaya berfungsi seperti pengungkit. Dengan demikian, jaring pada ujung galah dapat digerakkan naik turun (vertikal). Jika ujung galah yang berada di darat pinggir perairan diturunkan, maka ujung galah yang ada jaringnya akan bergerak turun. Demikian pula jika ujung galah yang berada di darat ditarik ke atas, maka jaring akan bergerak sebaliknya untuk mengambil hasil tangkapan.



Gambar 10.1 Anco.

Sumber: Nitra (2020)



Cara mengoperasikan anco adalah dengan merendam jaring secara mendatar ke dalam perairan dengan cara menurunkan ujung galah yang berada di darat. Setelah beberapa saat diperkirakan sudah banyak ikan yang berkumpul di dalam jaring, segera angkat jaring dengan cara menarik ke atas ujung galah yang berada di darat, sehingga jaring terangkat sampai di atas permukaan air. Ikan yang berada di dalam jaring akan terperangkap dalam jaring karena tidak sempat berenang menjauh dari jaring.

Anco dapat dioperasikan pada siang hari dan malam hari. Anco yang dioperasikan pada malam hari biasanya menggunakan alat bantu berupa lampu. Lampu digunakan pada malam hari untuk menarik ikan-ikan supaya mendekat di sekitar jaring. Penggunaan lampu untuk menarik ikan mendekat ini memanfaatkan sifat ikan yang menyukai cahaya atau fototaksis. Untuk memperdalam pengetahuanmu tentang penangkapan ikan dengan anco, kalian dapat *browsing* di internet dengan mengetikkan kata kunci “anco” pada mesin pencari. Selain sumber belajar dalam bentuk teks, kalian juga bisa mencari sumber belajar dalam bentuk video yang menggambarkan aktivitas dalam penangkapan ikan dengan menggunakan anco dalam internet.



Gambar 10.2 Konstruksi jaring anco.

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)

2. Bagan Perahu dan Bagan Tancap



Gambar 10.3 Bagan.

Sumber: Zack Tonu B/Antara (2020)

Alat penangkapan ikan dalam jenis jaring angkat selanjutnya adalah bagan. Bagan terdiri dari bagan apung atau bagan perahu dan bagan tancap. Bagan berperahu dapat dioperasikan secara tidak menetap atau bisa berpindah tempat. Bagan perahu dapat dioperasikan dengan menggunakan satu atau dua perahu. Sedangkan bagan tancap merupakan bagan yang pengoperasiannya menetap atau tidak berpindah-pindah. Pasalnya, bagan ini dibangun dengan menancapkan secara kokoh bangunan bagan pada dasar perairan yang dangkal.

Bagan ini tergolong dalam jenis jaring angkat karena pengoperasiannya dengan cara menaikkan atau mengangkat dan menurunkan jaring. Bagan ini biasanya dioperasikan pada malam hari dengan alat bantu penangkapan berupa lampu.

3. Bouke Ami

Bouke ami merupakan alat penangkapan ikan dari jenis jaring angkat (*lift nets*). Nama *bouke ami* berasal dari bahasa Jepang dan merupakan alat penangkap ikan yang banyak dikenal dengan *stick held dip net*.

Pada umumnya alat penangkapan ikan *bouke ami* menggunakan alat bantu penangkapan berupa lampu sebagai sumber cahaya. Alat penangkap ikan *bouke ami* biasanya digunakan untuk menangkap ikan-ikan pelagis yang memiliki sifat fototaksis positif, seperti ikan *saury*, *horse mackerel*, dan *sand launce*. Selain itu, nelayan di Cirebon menggunakan *bouke ami* untuk menangkap cumi-cumi. (Triharyuni dkk. 2012).



Jenis kapal yang digunakan dalam pengoperasian bouke ami tergantung dari besar kecilnya usaha penangkapan ikan. Jenis kapal yang digunakan memiliki *water line* tidak terlalu dalam, tidak mudah oleng, angguk, dan memiliki *free board* yang rendah (Sudirman dan Mallawa, 2004).

Jaring yang digunakan pada bouke ami pada umumnya terbuat dari bahan polyamide. Dalam pengoperasiannya jaring dipasang pada sisi kanan kapal. Pengoperasian bouke ami menggunakan lampu sebagai alat bantu. Ada empat jenis lampu yang dikelompokkan berdasarkan fungsinya.

- Search light*, yaitu cahaya yang digunakan untuk mencari gerombolan ikan. Jenis lampu ini memiliki spesifikasi jarak jangkauan lampu yang sangat jauh.
- Attracting fish shoal*, yaitu cahaya yang digunakan untuk menarik ikan ke dekat kapal.
- Leading to fishable area*, yaitu cahaya yang digunakan untuk menggiring ikan ke atas jaring.
- Concentrating fish to middle area*, yaitu cahaya yang digunakan untuk mengonsentrasikan ikan di atas jaring.



Gambar 10.4 Bouke ami

Sumber: Asrofi (2023)



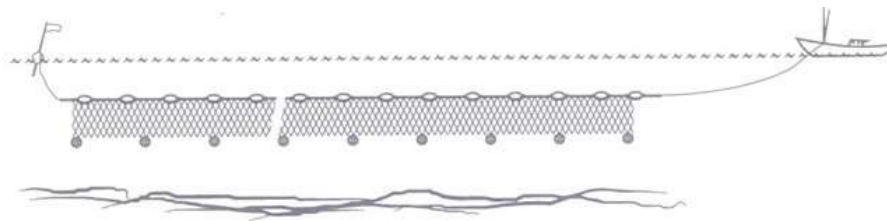
Aktivitas Pembelajaran 10.1

Buatlah 3-4 MV. Setiap MV melakukan pengamatan pada gambar, video, atau sumber belajar lainnya tentang jaring angkat (*lift nets*). Kemudian diskusikan dalam MV masing-masing sehingga mendapatkan sebuah kesimpulan. Setiap MV mempresentasikan kesimpulan hasil diskusinya.

B. Jaring Insang (*Gillnet*)

Jaring insang (*gillnet*) pada umumnya berbentuk persegi panjang. Disebut jaring insang atau gillnet karena merujuk dari cara ikan tertangkap atau terperangkap oleh jaring tersebut. Ikan-ikan yang tertangkap oleh jaring insang karena terjerat (*gilled*) mata jaring pada bagian *operculum*-nya atau juga terbelit (*entangled*) pada tubuh jaring.

Ikan yang tertangkap oleh jaring insang pada umumnya merupakan jenis ikan yang memiliki aktivitas pergerakan horisontal yang dominan. Rentang pergerakan horisontal ikan pada ruang perairan menjadi dasar penentuan lebar jaring insang dalam pembuatannya.



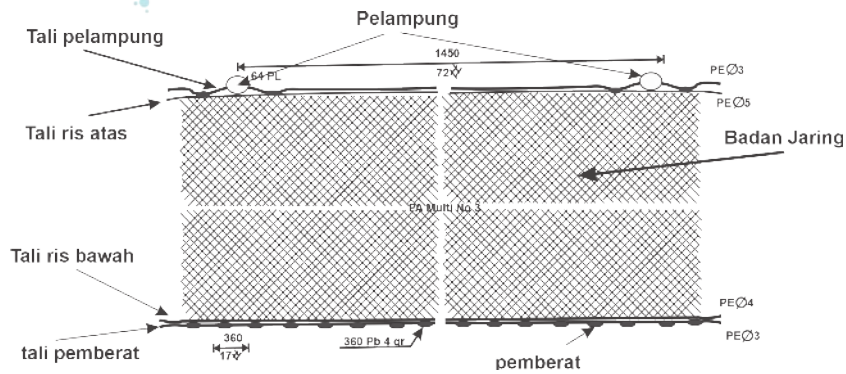
Gambar 10.5 Jaring lisang.

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)

Jaring insang, khususnya badan jaring, secara keseluruhan memiliki ukuran mata jaring yang sama. Pada bagian atas jaring terdapat tali ris atas untuk menempatkan pelampung. Pelampung berfungsi untuk menimbulkan gaya angkat ke permukaan air.

Pada bagian bawah jaring terdapat tali ris bawah yang berfungsi untuk mengikatkan pemberat. Pemberat yang dipasang pada jaring insang bertujuan untuk menarik badan jaring ke bawah.

Adanya pelampung dan pemberat yang sesuai akan menjadikan jaring insang membentang di dalam air dengan sempurna ketika dioperasikan. Dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2021 dalam pasal 6 ayat 1 point g jaring insang terdiri dari 6 jenis, yaitu 1) jaring insang tetap, 2) jaring insang hanyut, 3) jaring insang lingkar, 4) jaring insang berpancang, 5) jaring insang berlapis, dan 6) jaring insang kombinasi.



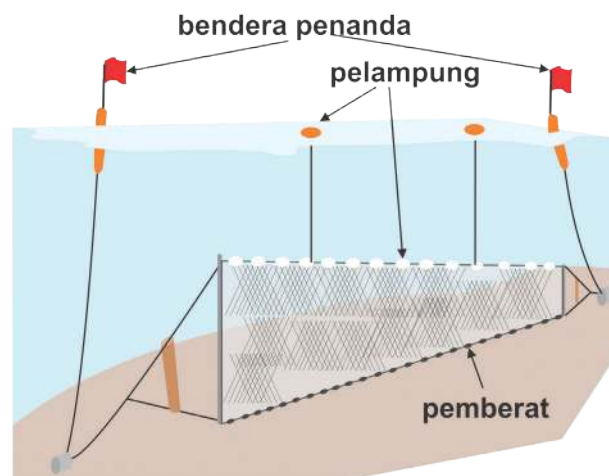
Gambar 10.6 Konstruksi jaring insang

Sumber: Asrofi (2023)

1. Jaring Insang Tetap

Pada salah satu ujung atau kedua ujung jaring insang ini dipasang tali yang diikatkan pada jangkar. Fungsi dari jangkar adalah sebagai penahan atas pengaruh gerakan air atau arus sehingga posisi atau letak jaring akan tetap. Ukuran panjang jaring disesuaikan dengan kondisi atau keadaan dari *fishing ground*.

Daerah penangkapan dari jaring insang diusahakan bukan daerah pelayaran. Jaring sebaiknya terbuat dari bahan yang memiliki warna tidak terlihat oleh ikan atau warna bahan jaring sesuai dengan warna perairan.



Gambar 10.7 Gillnet.

Sumber: Asrofi (2023)

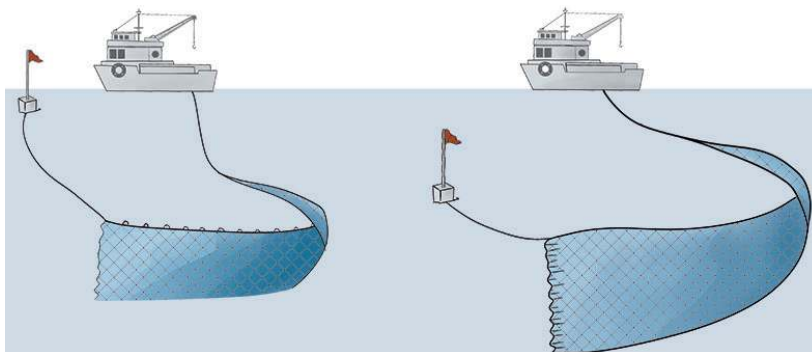
Setelah *fishing ground* ditentukan, lakukan persiapan pengoperasian jaring insang. Pelampung tanda dan jangkar diturunkan yang diikuti penurunan jaring atau *setting*. Setelah semua jaring diturunkan dan terentang dengan



sempurna, ditunggu sampai jangka waktu tertentu untuk dilakukan penarikan jaring (*hauling*). Proses *hauling* sebaiknya diikuti dengan penataan jaring yang baik untuk memudahkan operasi penangkapan ikan selanjutnya.

2. Jaring Insang Hanyut

Jaring insang hanyut sering disebut *drift gill net*. Jaring insang hanyut merupakan jaring insang yang pengoperasiannya dilakukan dengan cara dihanyutkan. Pada jaring insang hanyut tidak dipasang jangkar sebagai penambat jaring. Namun salah satu ujung jaring dipasang tali yang dihubungkan ke kapal. Dengan demikian jaring insang akan bergeser/bergerak hanyut mengikuti arus perairan.

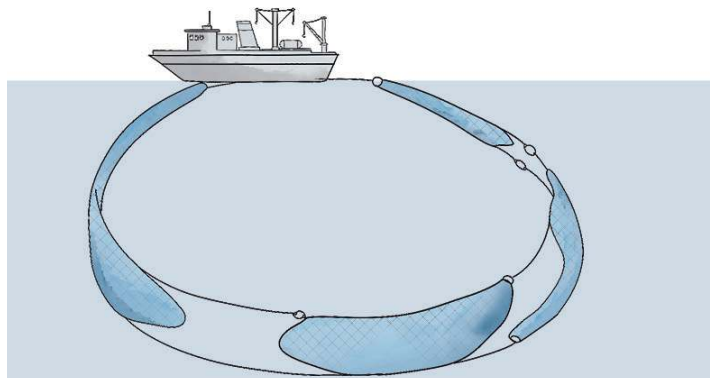


Gambar 10.8 Jaring insang hanyut.

Sumber: Asrofi (2023)

3. Jaring Insang Lingkar

Jaring insang lingkar biasanya digunakan untuk menghadang arah lari/renang ikan dengan cara melingkari gerombolan ikan tersebut dengan jaring. Saat gerombolan ikan tersebut sudah terkurung oleh lingkaran jaring, beri kejutan sehingga ikan menjadi panik, berlari menabrak jaring, dan terjerat oleh mata jaring (Sudirman dan Mallawa 2004).



Gambar 10.9 Jaring insang lingkar.

Sumber: Asrofi (2023)



Aktivitas Pembelajaran 10.2

Buatlah 4-5 MV. Setiap MV berdiskusi dengan tema teknis pengoperasian alat penangkap ikan *gillnet* sesuai dengan jenis *gillnet* pilihannya. Kemudian diskusikan dalam setiap MV sehingga mendapatkan sebuah kesimpulan. Setiap MV mempresentasikan kesimpulan hasil diskusinya.

C. Perangkap (*Traps*)

Perangkap atau sering disebut *traps* merupakan alat penangkapan ikan yang biasanya dipasang secara tetap di dalam air selama jangka waktu tertentu. Perangkap (*traps*) dibuat dari bahan alami seperti bambu, kayu, atau bahan lainnya. Ada beberapa jenis perangkap yang menggunakan bahan utama dari jaring berbahan serat sintesis. Dalam pembuatannya perangkap didesain untuk memudahkan ikan masuk ke dalamnya dan mempersulit ikan untuk keluar dari perangkap.

1. Bubu

Dalam penggunaannya bubu dapat dioperasikan di permukaan perairan yang sering disebut sebagai bubu hanyut. Pada umumnya bubu dioperasikan di dasar perairan. Secara prinsip, pengoperasian kedua jenis bubu tersebut memiliki kesamaan. Setelah ditentukan *fishing ground*, mulailah bubu dipasang atau ditempatkan. *Fishing ground* itu merupakan daerah yang diperkirakan terdapat banyak ikan.

Pada pengoperasiannya ada bubu yang menggunakan umpan dan ada yang tidak menggunakan umpan. Pada bubu yang tidak menggunakan umpan, setelah sampai di daerah *fishing ground* yang ditentukan lalu dilakukan penurunan pelampung tanda yang diikuti dengan penurunan bubu. Sementara itu, pada bubu yang menggunakan umpan, terlebih dahulu dipasang umpan di dalam bubu. Setelah itu baru dilakukan penurunan bubu yang sebelumnya dilakukan penurunan pelampung tanda.

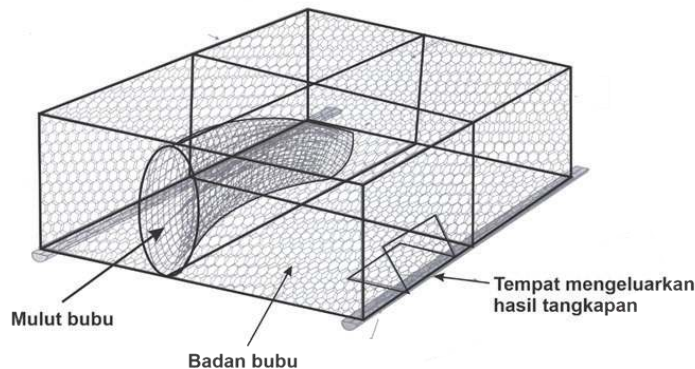


Gambar 10.11 Bubu.

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)

Menurut Sudirman dan Mallawa (2004), pada umumnya bubu memiliki bagian-bagian sebagai berikut.

- Tubuh bubu (badan). Badan bubu pada umumnya terbuat dari bahan alami seperti anyaman bambu atau bahan lainnya. Tetapi, ada juga yang terbuat dari jaring bahan sintetis. Bubu yang dioperasikan di dasar perairan pada bagian badannya dilengkapi dengan pemberat. Pemasangan pemberat bertujuan untuk menenggelamkan perangkap ke dasar perairan.
- Lubang pengeluaran. Bagian bawah bubu merupakan letak dari lubang pengeluaran yang dilengkapi dengan penutup.
- Mulut bubu. Pada bagian depan bubu terdapat mulut atau lubang tempat masuknya ikan. Posisi mulut bubu mengarah ke dalam badan bubu dan berbentuk silinder dengan diameter yang ukurannya mengecil ke arah dalam. Bentuk mulut didesain sedemikian rupa sehingga ikan yang masuk akan mengalami kesulitan untuk keluar meloloskan diri.



Gambar 10.12 Bagian-bagian bubu.

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)



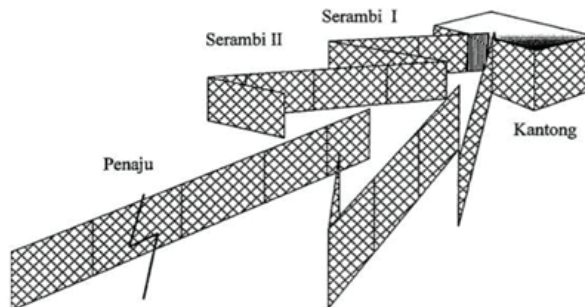


2. Sero

Alat penangkap ikan ini biasanya terbuat dari kayu, jaring, atau bambu. Pada umumnya sero terdiri dari pagar-pegar yang disusun sedemikian rupa secara menetap di dalam air atau perairan. Susunan dari pagar-pegar ini berfungsi untuk menuntun ikan menuju perangkap.

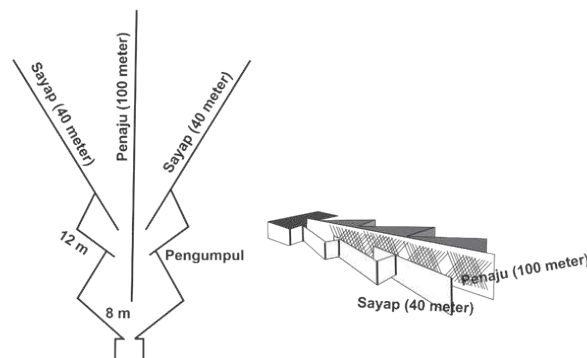
Sero memiliki bagian-bagian yang terdiri dari (1) penaju (*leading net*) dan (2) daerah bunuhan. Penaju berfungsi saat air pasang naik menghadang dan mengarahkan ikan-ikan yang berenang ke arah (2) daerah bunuhan yang biasanya terletak di daerah yang lebih dalam. Sero dapat dipasang dan dioperasikan di daerah pantai dengan kontur pantai yang landai dengan sedikit kemiringan.

Pengoperasian sero sangat sederhana. Jadi, setelah sero terpasang menetap, diharapkan pada saat perairan pasang naik ikan-ikan akan berenang melewati penaju (*leading net*) dan berakhir di daerah bunuhan. Pada saat perairan mengalami surut ikan akan berkumpul di daerah bunuhan yang biasanya dibuat lebih dalam dibanding pada bagian lainnya. Setelah surut segera dilakukan pengambilan ikan di daerah bunuhan (kantong).



Gambar 10.13 Sero.

Sumber: Rivai (2003)



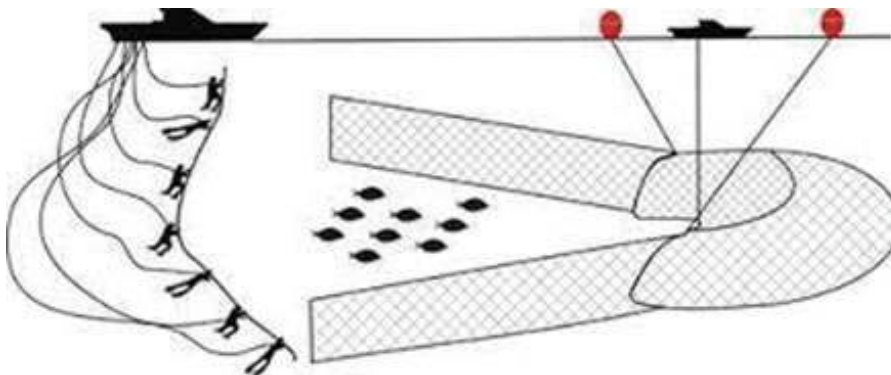
Gambar 10.14 Konstruksi sero/kelong pantai.

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)

3. Muro Ami

Alat penangkapan ikan muro terdiri atas dua bagian utama, yaitu jaring sayap dan jaring kantong. Jaring sayap didesain untuk menghadang dan mengarahkan ikan menuju ke dalam jaring kantong. Jadi, jaring kantong merupakan tempat mengumpulnya ikan yang tertangkap.

Dalam pengoperasian muro ami diperlukan alat bantu kecrik dan alat bantu selam. Beberapa personel dari anak buah kapal menyelam untuk mengarahkan dan menggiring ikan melewati jaring sayap sampai masuk ke dalam jaring kantong. Jaring kantong berisi ikan yang terperangkap diangkat oleh personel nelayan secara manual ke kapal untuk ditampung ke dalam palka (Darmono dkk. 2016).



Gambar 10.15 Muro Ami.

Sumber: Darmono dkk. (2016)

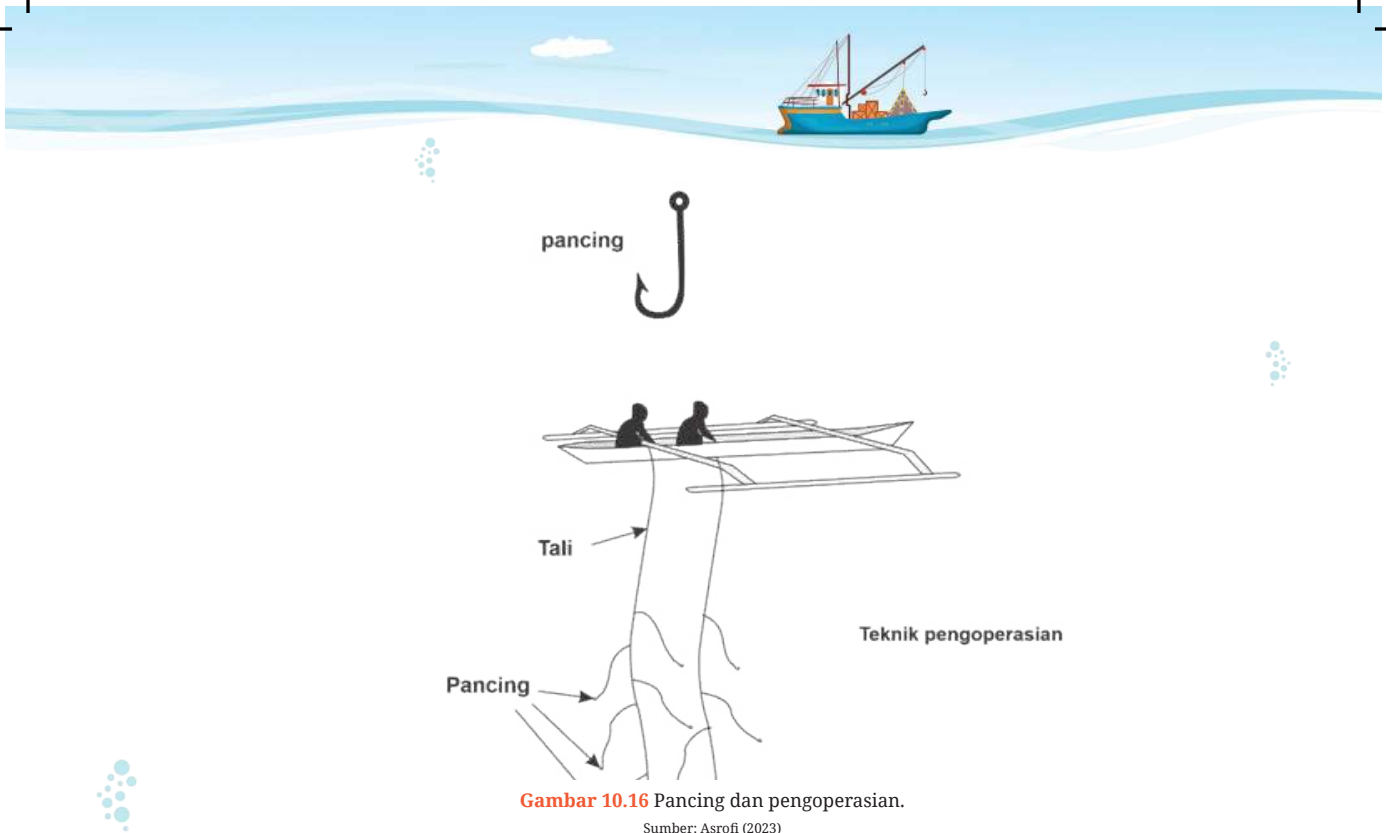


Aktivitas Pembelajaran 10.3

Buatlah 3-4 MV. Setiap kelompok melakukan pengamatan pada gambar, video, atau sumber belajar yang lainnya tentang alat penangkap ikan berupa perangkap (*traps*). Kemudian diskusikan dalam kelompok masing-masing sehingga mendapatkan sebuah kesimpulan. Setiap kelompok mempresentasikan kesimpulan hasil diskusinya.

D. Alat Tangkap Berbahan Tali dan Pancing

Pada bab ini kalian akan mempelajari alat penangkapan ikan berbahan tali dan pancing. Teknik penangkapan ikan dengan tali dan pancing sering disebut dengan istilah *hook and line*. Pada umumnya alat penangkapan ikan terdiri dari mata pancing, tali pancing, umpan, joran, pelampung, pemberat, dan lainnya.



Gambar 10.16 Pancing dan pengoperasian.
Sumber: Asrofi (2023)

Pada prinsipnya teknik pengoperasian dimulai dengan melekatkan umpan pada mata pancing. Kemudian mata pancing diikatkan pada tali. Setelah umpan dan mata pancing dimakan ikan, ujung tali yang lain ditarik untuk mengangkat ikan ke atas kapal.

Penggunaan umpan dapat berupa umpan asli atau umpan buatan. Umpan buatan dapat terbuat dari kayu, plastik, atau bahan lain yang dibentuk menyerupai umpan hidup/asli. Umpan buatan berfungsi untuk menarik perhatian ikan. Dari segi warna, tali yang digunakan dibuat semirip mungkin dengan warna perairan sehingga tidak terdeteksi oleh ikan.

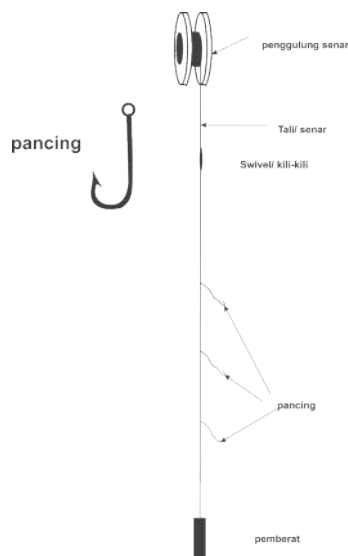
Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18 Tahun 2021, golongan alat penangkapan ikan dari tali dan pancing meliputi 1) pancing ulur, 2) pancing ulur tuna, 3) pancing berjoran, 4) pancing cumi, 5) pancing cumi mekanis, 6) pancing layang-layang, 7) huhate, 8) huhate mekanis, 9) rawai dasar, 10) rawai tuna, dan 11) tonda.

1. Pancing Ulur

Pancing ulur atau sering disebut *hand lines* merupakan alat penangkapan ikan yang sederhana. Pancing ulur terdiri dari tali pancing, pancing, dan umpan. Dalam pengoperasiannya pancing ulur memiliki jumlah satu mata pancing atau lebih dan dapat dilakukan oleh satu orang pemancing. Selain umpan asli, pancing ulur juga ada yang mengoperasikan dengan umpan palsu atau umpan buatan.



Ikan yang menjadi tujuan dari pancing ulur menjadi pertimbangan untuk menentukan ukuran dari mata pancing (*hook*) dan ukuran dari tali pancing yang digunakan serta umpan yang digunakan. Menurut Sudirman dan Mallawa (2004), pancing ulur (*hand lines*) yang digunakan untuk menangkap ikan tuna menggunakan ukuran tali yang besar dengan diameter 1,5 – 2,5 mm *monofilament*, mata pancing dengan ukuran nomor 5 – 1, dan dengan pemberat timah.



Gambar 10.17 Konstruksi pancing ulur

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)

2. Pancing Tonda

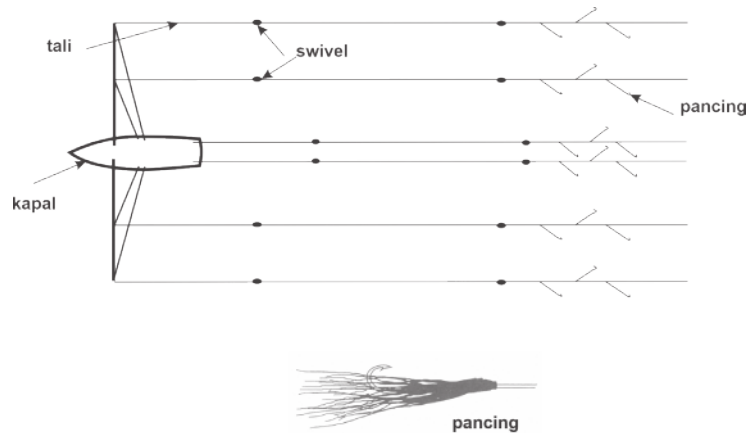
Dalam pengoperasiannya, pancing tonda memerlukan kapal untuk menarik pancing supaya bergerak terus di depan gerombolan ikan yang menjadi sasarannya. Pancing tonda (*trolling lines*) terdiri dari mata pancing, tali, umpan, dan kapal.

Mata pancing diikatkan pada seutas tali yang panjang. Kemudian diberi umpan dan tali ditarik dengan kapal. Umpan yang digunakan dapat berupa umpan asli (ikan segar) atau berupa umpan palsu. Pada kapal yang digunakan untuk menarik tali pancing dapat dilengkapi dengan peralatan bantu, terutama untuk menggulung tali.



Gambar 10.18 Pancing tonda.

Sumber: Widodo dan Sasmita, S. (2009)



Gambar 10.19 Konstruksi Pancing Tonda

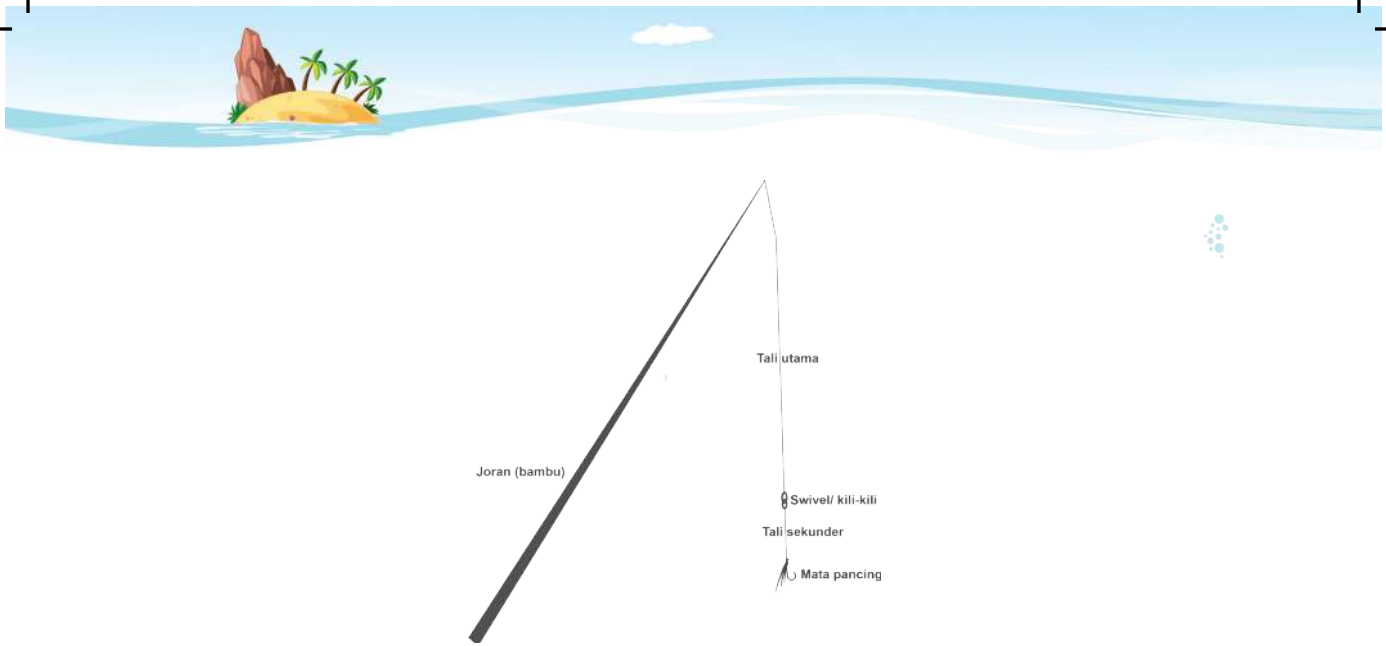
Sumber: Asrofi (2023)

3. Pole and Line

Pole and line sering disebut juga dengan “*huhate*”. *Pole and line* tergolong alat penangkap ikan yang sederhana dari segi desain. *Pole and line* terdiri dari mata pancing, tali, dan joran.

Dalam pengoperasiannya, *pole and line* memerlukan umpan hidup sebagai stimulus kebiasaan bagi ikan sasaran untuk menyambar mangsanya. Selain umpan hidup, juga diperlukan penyemprotan air untuk memengaruhi pandangan ikan terhadap kapal, *huhate*, dan pemancing. Jadi, dari segi pengoperasian, *pole and line* menjadi tergolong rumit atau tidak sederhana.

Umpan hidup yang digunakan harus disesuaikan dengan ukuran dan jenis dari ikan sasaran. Kondisi umpan untuk dapat hidup memerlukan fasilitas pendukung yang tidak sederhana serta memengaruhi dalam bentuk dan desain dari kapal yang digunakan.



Gambar 10.20 *Pole and line.*

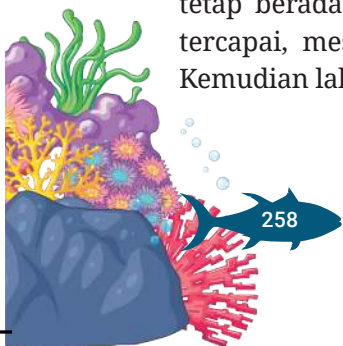
Sumber: Asrofi (2023)

Bagian-bagian dari alat tangkap *pole and line*, menurut Sudirman dan Mallawa (2004), meliputi hal-hal berikut.

1. Joran (galah). Joran terbuat dari bambu, plastik atau fibres yang memiliki sifat elastisitas yang baik dengan panjang sekitar 2 - 2,5 meter.
2. Tali utama (*main line*). Tali utama dari bahan serat *pollyethilen* dengan panjang 1,5—2 meter. Panjang tali utama disesuaikan dengan panjang joran, cara pemancingan, tinggi haluan kapal, dan jarak penyemprotan air.
3. Tali sekunder. Tali sekunder berfungsi mencegah terputusnya tali utama dengan pancing akibat dari gigitan ikan.
4. Mata pancing (*hook*). Mata pancing ini tidak memiliki pengait balik serta berwarna mengkilap untuk menarik perhatian ikan sasaran. Biasanya pada mata pancing dipasang rumbai-rumbai dari guntingan tali rafia yang digunakan sebagai umpan tiruan.

Dalam pengoperasian *pole and line* dapat digunakan alat bantu penangkapan ikan berupa rumpon yang berfungsi untuk mengumpulkan gerombolan ikan sasaran. Posisi pemancing sudah dalam kondisi siap di kanan-kiri dan haluan kapal.

Apabila ikan sasaran sudah dalam jarak jangkauan lemparan pancing, lakukan pelemparan umpan hidup dan gerakan gerombolan ikan diarahkan pada posisi mendekati haluan kapal. Pada saat pelemparan umpan hidup, mesin penyemprotan sudah berfungsi dengan harapan agar gerombolan ikan sasaran tetap berada pada posisi yang diinginkan. Setelah kondisi yang diharapkan tercapai, mesin kapal dimatikan dan pelemparan umpan hidup dikurangi. Kemudian lakukan pemancingan menggunakan *pole and line*.



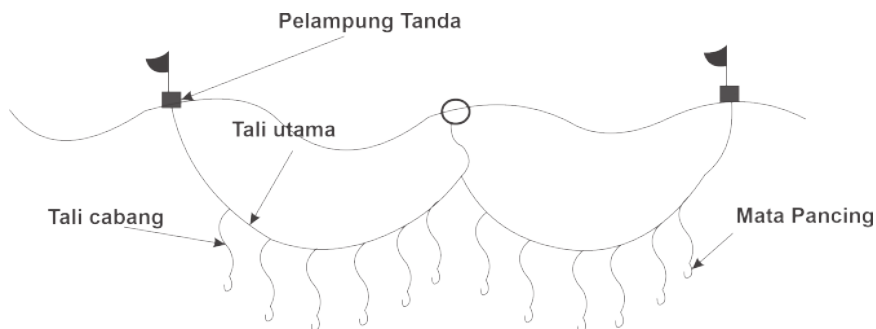


Gambar 10.21 Pengoperasian *pole and line* (*huhate*).

Sumber: Prayogi/Republika (2017)

4. Rawai (*Long Line*)

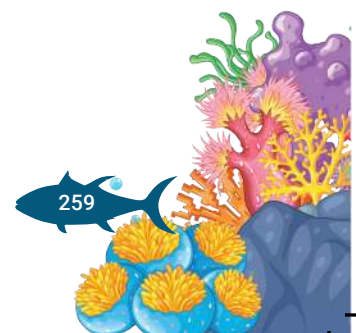
Rawai merupakan rangkaian tali dan mata pancing yang terdiri dari tali utama (*main line*), tali cabang (*branch line*) yang ujungnya diikatkan mata pancing (*hook*), dan tali pelampung. Susunan dari rawai (*long line*) seperti pada gambar di bawah ini.

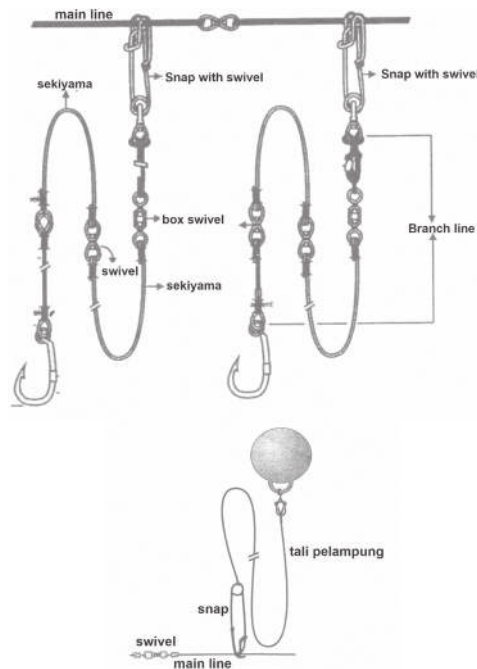


Gambar 10.22 Rawai.

Sumber: Asrofi (2023)

Rawai (*long line*) dalam pengoperasiannya ada yang dipasang tetap di dasar perairan (*bottom long line*) yang biasanya untuk menangkap ikan-ikan di dasar perairan (*demersal*) sebagai ikan sasarannya. Untuk menangkap ikan pelagis sebagai ikan sasaran, rawai yang digunakan dari jenis rawai hanyut (*drift long line*). Jenis rawai hanyut yang terkenal adalah rawai tuna (*tuna long line*) yang digunakan untuk menangkap ikan tuna sebagai ikan sasarannya.





Gambar 10.23 Konstruksi tuna *long line*.

Sumber: Asrofi (2023)



Aktivitas Pembelajaran 10.4

Untuk meningkatkan pemahamanmu tentang alat penangkap ikan berbahan tali dan pancing, kalian dapat menambah pengetahuan dari sumber belajar yang lain. Sumber belajar lain dapat dari buku tentang alat penangkap ikan yang ada di perpustakaan, video yang dapat diperoleh dari *browsing* di internet dengan mengetikkan kata kunci “huhate, pancing ulur, *long line* dll.”. Apabila di sekolahmu terdapat alat peraga berupa alat tangkap ikan atau miniatur alat tangkap ikan berbahan tali dan pancing, kalian dapat menggunakannya.

Buatlah 3-4 MV. Setiap MV melakukan pengamatan pada gambar, video, alat peraga sumber belajar tentang alat penangkap ikan berbahan tali dan pancing. Lakukan indentifikasi dan analisis bagian-bagian alat tangkap, bahan alat tangkap, fungsi masing-masing bagian, bagaimana cara pengoperasiannya. Buatlah tabel untuk menuliskan hasil pengamatan, identifikasi dan analisis. Kemudian diskusikan dalam MV masing-masing sehingga mendapatkan sebuah kesimpulan. Setiap MV mempresentasikan kesimpulan hasil diskusi dan bila memungkinkan dapat disertai simulasi cara pengoperasian alat tangkap tersebut pada masing-masing kelompok.





Uji Kompetensi

Kerjakan di buku tugas kalian!

1. Sebutkan alat penangkapan ikan yang termasuk dalam jenis jaring angkat!
2. Jelaskan proses tertangkapnya ikan pada alat penangkap ikan jaring angkat!
3. Jelaskan proses pengoperasian alat penangkap ikan anco!
4. Jelaskan pengoperasian alat penangkap ikan *bouke ami*!
5. Bagaimana cara pengoperasian alat penangkapan ikan *gillnet*?
6. Bagaimana hasil dari identifikasi kalian tentang kekurangan dan kelebihan dari alat penangkap ikan jaring angkat dan *gillnet*?
7. Jelaskan bagaimana cara kerja dari alat penangkap ikan jenis perangkap!
8. Jika kalian seorang nelayan dan menginginkan hasil tangkapannya berupa ikan dengan ukuran dan bentuk yang relatif seragam, alat penangkap ikan apa yang akan kalian gunakan?
9. Jelaskan proses kerja dari alat penangkapan ikan dengan *pole and line*!
10. Jelaskan proses penangkapan ikan dengan alat penangkap ikan huhate!



Pengayaan

Kalian dapat memperkaya pengetahuan dalam materi teknik penangkapan ikan dengan mencari sumber belajar melalui media internet. Ketikkan salah satu jenis alat penangkapan ikan, misalnya dengan mengetik “cara pengoperasian jaring insang” pada mesin pencari. Untuk meningkatkan pemahaman kalian, bacalah dan pahami sumber belajar berupa buku atau video yang berasal dari internet.



Refleksi

Mari kita merefleksikan hasil kegiatan pembelajaran yang sudah kita tempuh pada bab ini dengan cara mencentang pada salinan tabel berikut di buku tugas kalian!

No.	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju	Bukti
1	Saya dapat menjelaskan alat penangkapan ikan yang tergolong alat tangkap pasif.			
2	Saya dapat menjelaskan apa yang dimaksud dengan jaring angkat, jaring insang, perangkap, alat tangkap berbahan tali dan pancing.			
3	Saya dapat menyebutkan bagian-bagian dari jaring angkat, jaring insang, perangkap, alat tangkap berbahan tali dan pancing.			
4	Saya dapat menjelaskan pengoperasian jaring angkat, jaring insang, perangkap, alat tangkap berbahan tali dan pancing.			
5	Saya dapat menyebutkan ikan tujuan penangkapan menggunakan jaring angkat, jaring insang, perangkap, alat tangkap berbahan tali dan pancing.			
6	Saya dapat menjelaskan alat bantu penangkapan yang diperlukan dalam pengoperasian jaring angkat, jaring insang, perangkap, alat tangkap berbahan tali dan pancing.			
7	Saya dapat menyebutkan daerah <i>fishing ground</i> dari jaring angkat, jaring insang, perangkap, alat tangkap berbahan tali dan pancing.			

Jadi kesimpulannya

Rencana tindak lanjut, saya akan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Dasar-Dasar Nautika Kapal Penangkapan Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Rio Rokmani dan Asrofi

ISBN: 978-623-194-566-2 (PDF)



BAB 11

Penanganan Hasil Tangkapan

Apakah kalian mengetahui tujuan dari aktivitas penanganan ikan hasil tangkapan?





Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran ini kalian diharapkan mampu menjelaskan karakteristik hasil tangkap, pola penurunan mutu hasil tangkap, penanganan dan penyimpanan hasil tangkap, dan penjaminan mutu.

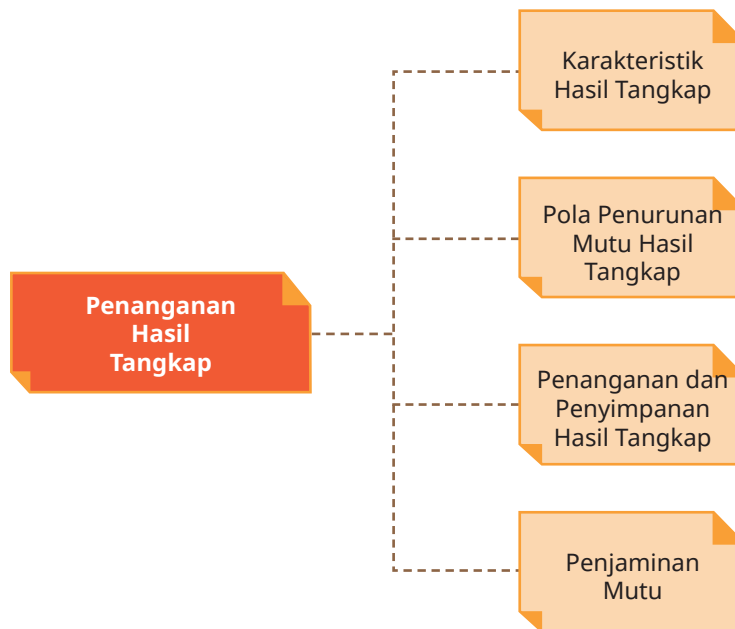


Kata Kunci

Perisable food, rigor mortis, sanitasi, higienis, pendinginan, pembekuan.



Peta Konsep





Mengamati Gambar

Amatilah gambar berikut!



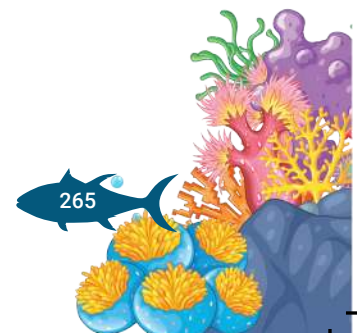
Sumber: Raja Umar/Kompas.com (2018)

Apakah kalian pernah melihat aktivitas seperti yang ada pada gambar di atas? Aktivitas itu merupakan tindakan yang biasanya dilakukan saat penanganan hasil tangkapan pada operasi penangkapan ikan di darat. Kalian dapat mencari informasi terkait penanganan ikan hasil tangkapan, salah satunya seperti aktivitas pada gambar di atas, dari berbagai sumber.



Materi dan Aktivitas Pembelajaran

Salah satu kelemahan dari produk perikanan adalah sifatnya yang mudah busuk setelah ditangkap dan mati. Oleh karena itu, penting untuk menguasai pengetahuan dan keterampilan dalam penanganan hasil tangkap. Penanganan yang tepat dan baik terhadap hasil tangkapan akan mempertahankan kualitas hasil tangkapan agar tetap dalam kondisi yang layak untuk dikonsumsi oleh konsumen. Teknik penanganan yang baik akan mempertahankan kualitas hasil tangkapan yang akan memengaruhi nilai jual hasil tangkapan setelah sampai ke darat.



A. Karakteristik Hasil Tangkapan



Gambar 11.1 Hasil tangkapan nelayan.

Sumber: Adrian Fajriansyah/Kompas (2021)

Sebagai bahan pangan, menurut Ilyas (1983), ikan mengandung air 70-80%, protein 18-20%, lemak 0,5 - >20% serta berbagai vitamin dan mineral. Di dalam tubuh ikan baik yang masih hidup maupun sudah mati mengandung senyawa organik berupa enzim dan senyawa organik lain yang memiliki arti yang penting dalam penanganan pascatangkap.

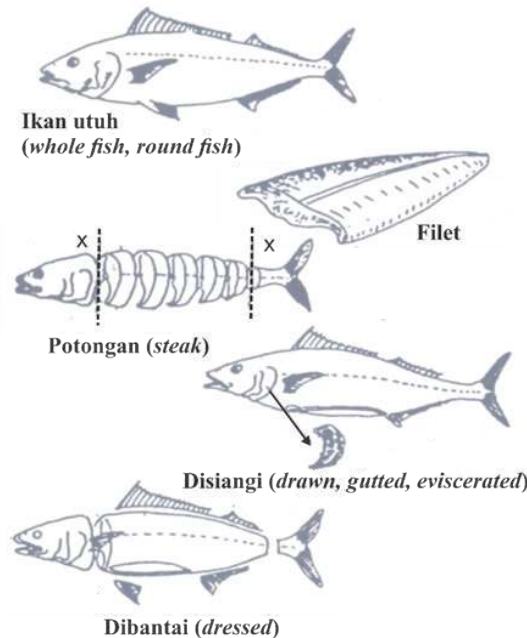
Ikan sesaat sesudah mengalami kematian akan mengalami proses penurunan mutu (proses deteriorasi) yang disebabkan oleh faktor di dalam tubuhnya dan faktor-faktor dari luar (lingkungan). Hal ini akan mengarah ke arah proses pembusukan sampai ikan tersebut dalam kondisi yang tidak layak untuk dikonsumsi dan positif busuk.

Proses penurunan mutu tidak pernah berhenti. Proses ini berlangsung aktif saat ikan mengalami kematian dan berlangsung seterusnya pada ikan yang tidak ditangani dengan baik. Usaha memperlambat laju penurunan mutu dilakukan sejak awal saat ikan mengalami kematian dengan melakukan penanganan yang baik. Setelah itu dapat dilanjutkan usaha menghambat laju penurunan mutu dengan teknik pengawetan, yaitu dengan pendinginan, pembekuan, dan teknik pengolahan.

Dalam rangka pemanfaatan, dari seekor ikan dapat dipisahkan bagian daging yang dapat dimakan (*edible portion*, *edible flesh*) dan bagian yang tidak dapat dimakan (*non-edible portion*). Pengetahuan proporsi dari bagian ikan yang dapat dimakan dan bagian ikan yang tidak dapat dimakan memiliki arti penting dalam pemanfaatan jenis tersebut. Dalam usaha perikanan modern



terdapat beberapa bentuk pemanfaatan ikan basah (ikan segar) antara lain dalam bentuk ikan utuh (*whole fish*), *fillet*, potongan (*steak*) disiangi (*gutted*, *eviscerated*), dibantai (*dressed*), dan lainnya.



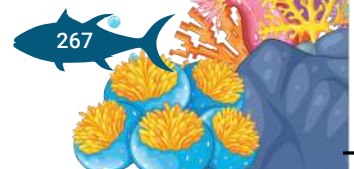
Gambar 11.2 Pemanfaatan ikan basah..

Sumber: Ilyas (1983)

Selama proses penurunan mutu (proses deteriorasi) ikan mengalami perubahan-perubahan organoleptik yang dapat diamati dan dinilai untuk menentukan kesegaran ikan. Dengan bantuan pancaindra manusia dapat mengamati perubahan-perubahan tersebut sebagai faktor mutu organoleptik yang meliputi keadaan rupa, bau (*odor*), cita rasa (*flavour*), dan tekstur atau konsistensi daging ikan tersebut.

Tidak berbeda dengan makhluk hidup lainnya, ikan hidup dihuni oleh sebagian besar bakteri yang dipengaruhi oleh kondisi mutu air yang menjadi tempat hidupnya. Pada seekor ikan yang baru saja ditangkap terdapat tiga lokasi pemusatan bakteri, yaitu pada selaput lendir permukaan tubuh ikan, insang, dan isi perut.

Menurut Ilyas (1983), kondisi bakterial ikan dipengaruhi oleh suhu, faktor musim dan geografis, metode penangkapan dan metode penanganan ikan yang diterapkan baik di kapal maupun di darat. Antara ikan dan lingkungan terdapat hubungan saling mencemari secara bakterial dan lain-lainnya. Lingkungan dapat berupa udara, air, es, dek, palka, wadah (peti, keranjang dll.), lantai, tempat penyiangian, pisau, dan sebagainya. Oleh karena itu, sangat penting



memperhatikan pelaksanaan tindakan sanitasi dan higiene dalam usaha penanganan ikan.



Aktivitas Pembelajaran 11.1

Buatlah 3-4 kelompok atau MV. Setiap MV melakukan pengamatan pada gambar, video, atau sumber belajar lainnya tentang karakteristik hasil tangkapan. Kemudian diskusikan dalam MV masing-masing sehingga mendapatkan sebuah kesimpulan. Setiap MV mempresentasikan kesimpulan hasil diskusinya.

B. Pola Penurunan Mutu Hasil Tangkap



Gambar 11.3 Ikan yang mengalami penurunan kualitas.

Sumber: Johan Sompotan (2014)

Setelah tertangkap dan mengalami kematian ikan segera mengalami proses kemunduran mutu (proses deteriorasi). Perubahan-perubahan yang terjadi merupakan satu perangkat yang kompleks dari reaksi biokimiawi. Proses biokimiawi tersebut tergantung pada jumlah dan jenis enzim yang ada pada ikan dan bakteri yang menghuni ikan. Arah perubahan biokimiawi oleh enzim tergantung pada substrat, pH, suhu, dan adanya oksigen. Rangkaian proses perubahan yang terjadi mengarah ke penurunan kesegaran dan akhirnya pembusukan.

Secara garis besar proses penurunan kesegaran pada hasil perikanan dapat dikelompokkan menjadi tiga tahap, yaitu *pre rigor mortis*, *rigor mortis*, dan *post rigor mortis*. Perubahan kesegaran yang terjadi pada tahap *pre rigor mortis*





diawali dengan terjadinya *hyperaemia*, yaitu lepasnya lendir dari kelenjar lendir pada permukaan tubuh ikan. Proses pelepasan lendir dari kelenjar lendir merupakan bentuk reaksi alami yang terjadi pada ikan di awal kematian.

Lendir yang terlepas dalam jumlah relatif banyak membentuk lapisan bening tebal di permukaan tubuh ikan. Lendir yang dikeluarkan merupakan glikoprotein mucin yang dapat berperan sebagai media pertumbuhan bagi mikrobia.

Tahap *pre rigor* berlangsung sekitar 1-7 jam setelah ikan mengalami kematian. Tetapi, tergantung dari jenis ikan, kondisi ikan, suhu lingkungan, dan umur ikan (Hadiwiyoto 1993).

Pada tahap *pre rigor* ikan masih dapat dikatakan sebagai ikan segar karena masih memiliki sifat-sifat seperti ikan ketika masih hidup. Daging ikan masih elastis. Apabila ditekan kembali ke bentuk semula tanpa mengalami keluarnya cairan dari jaringan (*drip*).

Perlakuan yang dialami ikan dan gerakan yang dilakukan ikan menjelang kematiannya akan memengaruhi lamanya tahap *pre rigor mortis*. Selain itu penggunaan alat penangkapan ikan yang menyebabkan kerusakan pada fisik ikan seperti tergencet, luka, atau terjadi memar akan menimbulkan jalan masuknya bakteri ke dalam tubuh ikan.

Ikan dengan ukuran kecil dan kenyang akan melewati masa *pre rigor* yang lebih cepat karena enzim proteolitik jumlahnya banyak dan masih aktif. Pada ikan berukuran besar kondisi tersebut dapat dieliminasi dengan dilakukan penyiangan atau pengeluaran isi perut (Liviawati, E. dan Afrianto, E., 2010).

Rigor mortis merupakan tahap setelah masa *pre rigor mortis* dilalui dengan ditandai berkurangnya kelenturan tubuh ikan. Daging ikan secara bertahap mulai menjadi kaku, keras, dan kehilangan sifat kenyal dan elastisnya. Proses *rigor mortis* atau kekakuan setelah mengalami kematian terjadi karena aktivitas aktin dan miosin dalam daging. Miosin merupakan komponen daging yang berperan dalam kontraksi otot. Tahap *rigor mortis* pada umumnya berlangsung antara 1-7 jam setelah kematian (Hadiwiyoto, 1993).

Proses *rigor mortis* diawali pada bagian ekor dan akan menyebar ke arah kepala. Pada tahap *rigor mortis* kondisi daging ikan relatif masih sama seperti ikan hidup karena belum mengalami perubahan yang nyata. Lama dan intensitas *rigor mortis* berkisar antara 30-120 jam tergantung pada spesies, temperatur, dan kondisi ikan.

Perjuangan ikan menghadapi kematian akan berpengaruh terhadap lamanya *rigor mortis*. Proses *rigor mortis* berpengaruh pada penanganan dan pengolahan ikan. Pada kondisi *rigor* otot terjadi kontraksi dan menghasilkan





kekejangan jaringan. Pada kondisi tersebut apabila dilakukan pemotongan, otot akan tetap berkontraksi sehingga menghasilkan tekstur bergelombang (Wheaton dan Lawson, 1985).

Pada tahap *post rigor mortis* daging ikan mulai terjadi proses pembusukan. Pada tahap ini sudah mulai terjadi perubahan warna, rasa, bau, dan tekstur tidak diharapkan yang sering digunakan sebagai indikator tingkat kesegaran ikan. Pada ikan berukuran kecil dan kondisi kenyang tahap *post rigor mortis* berlangsung relatif cepat.

Pada tahap *post rigor mortis* yang berperan dalam perombakan jaringan daging ikan adalah aktivitas enzim, mikrobia pembusuk, dan oksigen. Kecepatan pembusukan bervariasi tergantung jenis ikan, metode penanganan yang dilakukan dan temperatur lingkungan penyimpanan, jenis mikroba pembusuk yang ada, bahan pengemas yang digunakan, dan bahan tambahan yang ditambahkan berpengaruh pada laju pembusukan (Liviawati, E. dan Afriyanto, E., 2010).

Perubahan pada daging ikan yang terjadi pada *post rigor mortis* dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok berdasarkan faktor penyebabnya. Pertama, pembusukan nonmikrobial yang disebabkan enzim dan material asing yang terdapat dalam tubuh ikan. Kedua, pembusukan mikrobial yang disebabkan oleh aktivitas mikrobia pembusuk dan produk metabolitnya.

Perubahan penurunan mutu oleh aksi bakterial pada ikan yang baru saja mati umumnya baru dimulai sesudah ikan selesai melalui masa kejang atau *rigor mortis*. Suasana pH yang menurun saat kejang akibat peruraian glikogen menjadi asam laktat tidak sesuai bagi bakteri walaupun tidak absolut menghambat pertumbuhannya. Segera setelah *rigor mortis* dilewati, penguraian protein kompleks dari otot menjadi protein yang lebih sederhana dimulai.

Perubahan ini disebut otolisis yang terdiri dari *proteolysis* dan proses otolitik lainnya. Hasil dari proses otolitik menghasilkan sumber yang dapat diasimilasi berupa nutrient bagi pertumbuhan bakteri pembusuk. Perubahan otolisis dan bakterial berlangsung berdampingan dengan enzim otot, enzim isi perut, dan enzim bakteri. Reaksi yang menonjol pada proses ini adalah *proteolysis*.

1. Penurunan Mutu Secara Autolysis

Dalam setiap sel, kadar dan jenis enzim berbeda karena masing-masing memiliki spesialisasi tugas membangun atau merombak setiap sel dan jaringan dalam tubuh makhluk hidup. Proses penurunan mutu secara *autolysis (enzymatic)* berlangsung sebagai akibat adanya kegiatan enzim yang mengurai senyawa kimiawi pada jaringan tubuh ikan.



Enzim berperan sebagai katalisator yang berperan mendorong segala aktivitas perubahan senyawa biologis yang terdapat pada tubuh ikan. Aktivitas perubahan yang terjadi tersebut dapat berupa aktivitas membangun sel dan jaringan tubuh maupun aktivitas perombakan sel dan jaringan tubuh ikan.

Setelah ikan mengalami kematian, saat itu juga sistem koordinasi yang mengatur kerja enzim dalam tubuh ikan juga akan berhenti. Setiap enzim akan bekerja sesuai dengan fungsinya, tanpa adanya aturan yang berakibat jaringan dan organ ikan mengalami perubahan ke arah pembusukan.

2. Penurunan Mutu Secara Kimiawi

Proses penurunan mutu secara kimiawi adalah adanya perubahan yang disebabkan oleh oksidasi lemak pada ikan yang mengakibatkan timbulnya bau dan rasa tengik. Gejala perubahan oksidatif ini sering disebut dengan istilah ketengikan oksidatif (*oxidative rancidity*). Selain perubahan tersebut, adanya perubahan mutu secara kimiawi sering juga ditandai dengan adanya perubahan warna ikan dan daging berwarna coklat kusam (Ilyas, 1983).

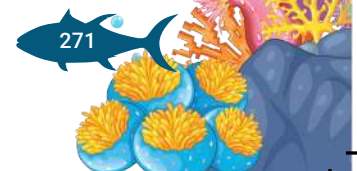
3. Proses Penurunan Mutu Secara Bakterial

Setelah ikan mengalami kematian, proses biokimia dalam tubuh ikan masih tetap terjadi. Reaksi metabolisme jaringan daging ikan yang penting setelah kematian adalah terurainya glikogen dan terbentuknya asam laktat. Kondisi meningkatnya asam laktat mendorong menurunnya derajat keasaman dalam jaringan tubuh ikan. Kondisi asam (derajat keasaman yang rendah) merangsang otot untuk berkontraksi yang menyebabkan terjadinya kekejangan atau *rigor mortis* pada ikan. Kondisi derajat keasaman yang rendah tidak mendukung perkembangan bakteri.

Setelah ikan mengalami kematian sampai dilaluinya masa *rigor mortis* hanya sedikit perubahan dalam jumlah bakteri. Tetapi setelah fase *rigor mortis* dilalui terjadi peningkatan jumlah bakteri yang besar. Kondisi tersebut sering dihubungkan dengan terjadinya perubahan-perubahan organoleptik berupa hilangnya karakteristik kesegaran ikan sampai terjadinya kondisi ikan disebut busuk.

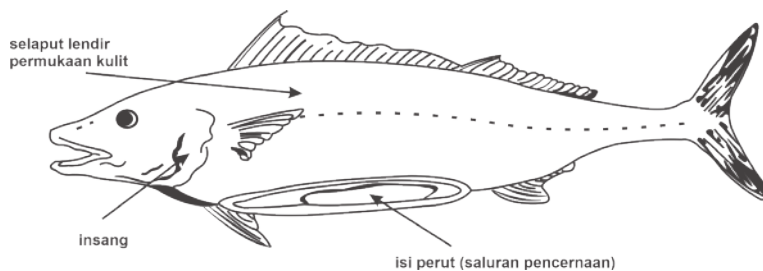
Bakteri pada ikan yang baru saja ditangkap terkonsentrasi pada tiga tempat, yaitu pada lendir kulit, insang, dan isi perut. Kondisi steril terjadi pada daging ikan yang utuh dan tidak mengalami luka.

Setelah mengalami kematian, bakteri akan menyebar ke seluruh bagian tubuh ikan melalui saluran pembuluh darah. Luka yang terjadi akibat pisau atau penanganan yang kasar akan mempermudah masuknya bakteri ke dalam jaringan tubuh ikan yang akan berpengaruh pada kecepatan laju pembusukan





yang semakin cepat dibanding pada ikan yang utuh normal. Akibat dari aktivitas bakteri sejak fase *rigor mortis* berlalu terjadilah kemunduran mutu ikan berupa lendir menjadi pekat, amis, mata menjadi terbenam dan pudar, insang dan isi perut berubah warna, dan adanya bau busuk pada tubuh ikan.



Gambar 11.4 Tiga pemusatan alami bakteri pada ikan.

Sumber: Ilyas, S. (1983)

Ikan basah merupakan salah satu produk pangan yang mudah busuk dan mutu atau kualitasnya identik dengan kesegaran. Ikan yang bermutu tinggi adalah ikan dengan tingkat kesegaran yang tinggi. Hal ini dimiliki ikan yang baru saja ditangkap dan masih hidup atau ikan yang baru saja mengalami kematian. Setelah mengalami kematian tingkat kesegaran ikan akan mengalami penurunan mutu.

Menurut Ilyas, S. (1983), istilah “segar” dalam kualitas ikan basah mencakup dua pengertian. Pertama, ikan baru saja ditangkap, tidak disimpan, tidak diawetkan. Kedua, ikan tersebut memiliki mutu yang orisinal belum mengalami kemunduran mutu.

Ikan basah yang masih sangat segar dikelola dengan penanganan yang baik lalu dibekukan. Pada saat dilelehkan kondisi ikan itu masih bermutu tinggi, sehingga ikan tersebut dapat dikatakan segar.

Faktor-faktor yang memengaruhi mutu ikan basah dapat dikelompokkan sebagai berikut.

a. Pengaruh Faktor Alami dan Biologis

Ada beberapa faktor alami dan biologis yang memengaruhi mutu ikan basah. Beberapa faktor itu di antaranya sebagai berikut.

- 1) Jenis Ikan. Jenis ikan berpengaruh terhadap mutu ikan karena setiap jenis ikan memiliki kondisi biokimiawi yang berbeda-beda.
- 2) Ukuran ikan. Ikan yang berukuran kecil akan lebih cepat mengalami penurunan mutu dibanding ikan berukuran lebih besar.



- 3) Kondisi biologis ikan. Kondisi ikan pada masa bertelur berpengaruh pada kecepatan penurunan mutu dan pembusukan. Selain itu, kondisi kenyang pada ikan akan mempercepat laju pembusukan.
- 4) Musim. Kondisi ini berkaitan dengan fluktuasi suhu lingkungan. Semakin hangat suhu lingkungan semakin memengaruhi kondisi laju penurunan mutu ikan.
- 5) Wilayah penangkapan. Perbedaan kondisi wilayah akan berpengaruh pada mutu ikan hasil tangkapan.
- 6) Suhu air saat ikan ditangkap. Pada beberapa jenis alat tangkap kondisi suhu perairan yang tinggi dan waktu pengangkatan ikan dari alat tangkap yang semakin lama akan memengaruhi kondisi mutu ikan.

b. Pengaruh Cara Penangkapan

Cara penangkapan ikan memengaruhi mutu ikan basah. Ada dua acara penangkapan tersebut.

- 1) Cara kematian ikan. Ikan yang sebelum kematian menghabiskan banyak tenaga menghadapi kematiannya memiliki tingkat laju penurunan mutu relatif lebih tinggi dibanding ikan yang mengalami kematian dengan cepat.
- 2) Cara penangkapan ikan. Cara penangkapan memengaruhi mutu ikan sehingga perlu diperhatikan penyesuaian antara metoda dan jenis alat tangkap dengan jenis ikan yang akan ditangkap.

c. Pengaruh Cara Penanganan

Cara penanganan ikan memengaruhi mutu ikan basah. Ada tiga acara penanganan tersebut.

- 1) Penanganan di kapal. Dalam penanganan ikan di kapal sebaiknya dilakukan dengan cepat, cermat, dan bersih serta segera dilakukan penurunan suhu pada ikan (mendinginkan ikan). Ikan yang ditangkap segera diangkat dari alat tangkap. Kemudian dibersihkan dari kotoran dan lumpur dengan pencucian. Setelah itu dipisahkan menurut jenis dan ukuran ikan. Lalu segera disimpan dalam es atau dengan alat pendingin yang lainnya.
- 2) Cara pembongkaran. Peningkatan suhu ikan dalam waktu yang lama menyebabkan penurunan mutu ikan. Terjadinya pencemaran ikan disebabkan kecerobahan dan kelalaian dalam proses pembongkaran.
- 3) Penanganan di darat. Hal-hal yang menyebabkan meningkatnya laju penurunan mutu adalah meningkatnya suhu pada ikan dalam waktu lama, penanganan yang ceroboh, mengulur waktu, serta penurunan mutu akibat pencemaran.



Aktivitas Pembelajaran 11.2

Buatlah 3-4 MV. Setiap MV melakukan studi literatur tentang faktor-faktor yang memengaruhi laju kemunduran mutu dari produk perikanan dari berbagai sumber belajar. Setiap MV membahas satu faktor yang memengaruhi kemunduran mutu ikan seperti faktor alami, faktor biologis, faktor penangkapan, dan faktor penanganan. Kemudian diskusikan dalam MV masing-masing sehingga mendapatkan sebuah kesimpulan. Setiap MV mempresentasikan kesimpulan hasil diskusinya.

C. Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkapan

Menurut Ilyas (1983), untuk menghasilkan ikan basah yang berkualitas maka diperlukan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Pemahaman yang mendalam terhadap prinsip dan ketentuan dalam penanganan ikan basah bagi setiap pengusaha dan karyawannya. Adanya petunjuk prosedur penanganan ikan dan operasi kerjanya.
2. Usaha penyediaan sarana yang diperlukan untuk melaksanakan prinsip kecermatan, kebersihan, dan pendinginan dalam kecepatan bekerja. Pada kapal yang berukuran besar perlu diperhatikan desain dan konstruksi serta bahan dari kapal, palka, wadah penampungan ikan setelah ditangkap, peti ikan, tempat pencuci ikan, persediaan air, dan peralatan pencuci saniter.
3. Kecermatan dalam penanganan ikan supaya tidak rusak, memar, luka, tergencet, dan lain-lainnya. Menjaga supaya ikan hasil tangkapan terhindar dari peningkatan suhu akibat panas dari lingkungan. Sehingga diperlukan prosedur operasional bagi penanganan dari jenis ikan, ukuran dan tujuan pemasaran, serta pemanfaatannya. Kerusakan yang terjadi dan berdampak pada penurunan mutu hasil tangkapan akan berdampak juga pada penurunan nilai ekonomis hasil tangkapan.
4. Kebersihan dalam penanganan ikan dengan membuang semua sumber pembusukan pada ikan seperti lendir, insang, darah, dan isi perut lalu mencuci bersih ikan. Kemudian lakukan secepatnya pendinginan terhadap ikan dan menyimpannya. Tidak lupa untuk melindungi ikan hasil tangkapan dari kemungkinan pencemaran, panas, dan serangga. Perhatikan juga kesadaran kebersihan dan higiene dari karyawan yang bersentuhan langsung saat penanganan ikan.
5. Perlindungan ikan hasil tangkapan dari panas dengan cara pendinginan. Panas pada tubuh ikan segera dienyahkan dengan cara pengesan. Kemudian lindungi dari panas yang berasal dari kapal dan peralatannya, laut, udara, dan sebagainya.





- Kecepatan dalam menangani ikan selama di laut. Caranya, secepatnya menuju daratan dan mendistribusikannya. Ikan basah merupakan produk pangan yang cepat busuk, sehingga harus berpacu dengan waktu untuk mendapatkan kualitas yang baik sampai konsumen.



Gambar 11.5 Penyiangan ikan tuna.

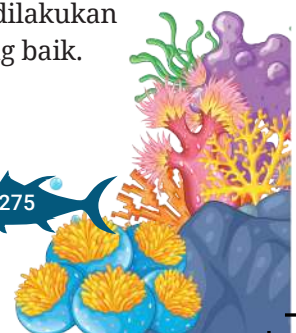
Sumber: Izaac Mulyawan (2018)

Dalam usaha penanganan hasil tangkapan kalian dapat mengacu pada Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 7 Tahun 2019 tentang persyaratan dan tata cara penanganan ikan yang baik. Sesuai dengan peraturan tersebut penanganan ikan harus memenuhi persyaratan sanitasi dan higienis. Penanganan dan penyimpanan harus dilakukan dengan hati-hati, bersih, cepat, dan selalu dalam kondisi dingin.

1. Penanganan Hasil Tangkap

Penanganan hasil tangkapan dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari terjadinya kerusakan secara fisik pada hasil tangkap. Kerusakan fisik yang timbul dapat berupa luka sehingga menyebabkan kontaminasi terhadap daging ikan. Luka yang terjadi juga menyebabkan sumber kontaminasi terhadap ikan yang lain.

Kebersihan peralatan, air sebagai bahan pembantu dalam pembersihan atau pencucian, serta personel yang melakukan penanganan selama proses penanganan harus terjaga untuk menghindari kontaminasi kotoran yang dapat menurunkan mutu hasil tangkapan. Karena ikan merupakan bahan yang mudah rusak atau cepat busuk sehingga dalam penanganan harus dilakukan dengan cepat supaya sampai ke konsumen dalam kondisi kualitas yang baik.





Penanganan hasil tangkapan dilakukan dalam kondisi dingin untuk menurunkan laju penurunan mutu. Selama proses penanganan hasil tangkapan hendaknya dilakukan pada kondisi yang tidak terpapar sinar matahari secara langsung.

Penanganan ikan hasil tangkapan di atas kapal bertujuan untuk mempertahankan mutu atau kualitas ikan selama operasi penangkapan di laut. Keberhasilan dalam usaha tersebut dipengaruhi oleh tiga faktor.

- Pengetahuan dan kesadaran dari semua ABK untuk melakukan cara penanganan ikan yang baik.
- Sarana penyimpanan ikan yang memadai meliputi palka atau wadah penyimpanan ikan berinsulasi dengan kapasitas yang cukup sesuai dengan ukuran kapal.
- Ketersediaan es yang dibawa saat berangkat yang cukup memadai.

Sarana yang biasa digunakan dalam penanganan hasil tangkapan di atas kapal umumnya berupa wadah (peti, keranjang, tong), palka, dan sarana yang lain. Macam dan jenis sarana yang dipergunakan dapat berbeda-beda tergantung dari alat tangkap, ukuran kapal, dan modal yang dimiliki pemilik kapal.

Semua peralatan yang digunakan sebaiknya terbuat dari bahan yang tidak mencemari hasil tangkapan. Peralatan yang digunakan sebaiknya didesain supaya memudahkan dan mempercepat kerja penanganan hasil tangkapan sehingga meningkatkan efisiensi penanganan hasil tangkapan. Selain itu, peralatan yang digunakan didesain untuk memudahkan pencucian dan pembersihannya.

Penanganan ikan hendaknya dilakukan dengan cermat dan cepat dalam kondisi yang sarat dengan kebersihan dan higienis serta secepat mungkin menurunkan suhu ikan. Dalam penanganan ikan secara higienis ada tiga hal yang perlu diperhatikan.

- Kebersihan tempat kerja. Penanganan hasil tangkapan biasanya dilakukan di dek kapal. Sebelum dilakukan penanganan hasil tangkapan, kondisi dek sebagai tempat kerja harus bersih dari kotoran maupun bahan-bahan lain yang dapat mencemari ikan.
Jika penanganan dilakukan pada siang hari, hendaknya dipasang alat peneduh (misal terpal) untuk melindungi hasil tangkapan terkena panas langsung dari sinar matahari. Di samping itu juga untuk memberi kenyamanan dalam proses penanganan ikan.
- Kebersihan peralatan. Peralatan dan sarana lain yang digunakan harus dalam kondisi bersih dan terbuat dari bahan yang tidak mencemari hasil tangkapan. Pencucian dan pembersihan peralatan dilakukan sebelum melakukan operasi penanganan hasil tangkapan.



- c. Kebersihan ABK. ABK yang melakukan kontak langsung dengan hasil tangkapan harus dalam kondisi sudah bersih dan tidak mencemari hasil tangkapan baik secara mikrobiologis maupun cemaran yang lainnya. Sebelum melakukan tugas penanganan hasil tangkapan ABK harus mempersiapkan dirinya lengkap mengenakan pakaian kerja dan tetap memperhatikan keselamatan dalam bekerja. Dalam bekerja hendaknya ABK mengenakan pakaian kerja standar seperti baju kerja, helm kerja, sepatu boot karet, sarung tangan.

Tahapan penanganan hasil tangkapan di atas kapal meliputi pengangkatan ikan dari alat tangkap, sortasi, pencucian, penirisan, pendinginan, dan penyimpanan dalam palka. Hasil tangkapan dikeluarkan dari alat dengan hati-hati dan cermat. Sebelumnya hasil tangkapan dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran atau bahan lain. Pencucian yang dilakukan juga bertujuan untuk mengurangi konsentrasi bakteri pada permukaan tubuh ikan. Selanjutnya setelah hasil tangkapan dalam kondisi bersih dilakukan penumpahan di atas dek kerja dengan hati-hati untuk menghindari luka dan memar.

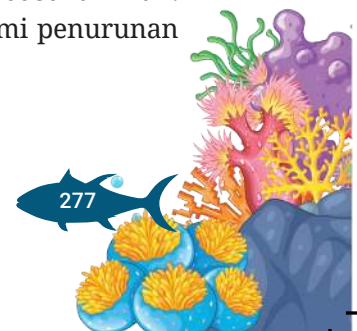
Sortasi dilakukan terhadap hasil tangkapan untuk memisahkan dan memilah berdasarkan jenis, ukuran, dan kualitasnya. Sortasi terhadap hasil tangkapan dilakukan untuk mencegah kontaminasi oleh bakteri.

Pada hasil tangkapan yang berukuran besar dapat dilakukan bersamaan dengan penyiangan. Penyiangan adalah pembuangan isi perut, insang, dan sisik atau sirip yang merupakan sumber alami bakteri pada ikan. Proses sortasi dan penyiangan dilakukan secepat mungkin untuk menghindari proses pembusukan.

Kemudian pencucian dilakukan untuk menghilangkan sisa-sisa darah dan isi perut serta bakteri pada permukaan kulit ikan. Pencucian dapat menghilangkan lendir pada permukaan kulit yang menjadi media bagi bakteri pembusuk. Air yang digunakan harus bersih dan dingin. Air yang digunakan bisa air laut atau air tawar.

Setelah itu dilakukan penirisan. Penirisan dilakukan dengan menempatkan keranjang di atas dek. Penirisan bertujuan mengurangi atau menghilangkan air.

Pendinginan dan penyimpanan dapat dilakukan dengan media pendingin berupa es atau alat pendingin mekanik. Pendinginan pada prinsipnya mendinginkan ikan secepat mungkin ke suhu serendah mungkin tetapi tidak sampai membeku dengan tujuan untuk memperlambat laju pembusukan ikan. Pada kondisi suhu rendah aktivitas enzim dan bakteri mengalami penurunan sehingga laju pembusukan akan melambat.



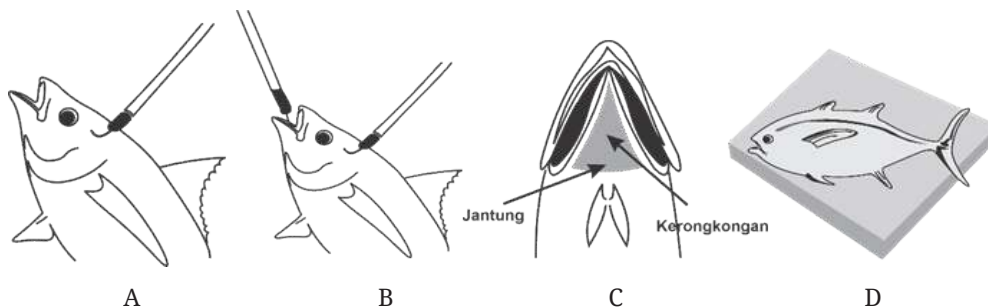
2. Penanganan Ikan Tuna di Atas Kapal

Ikan tuna merupakan salah satu produk perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Penanganan ikan tuna yang baik akan mempertahankan kesegaran ikan dengan baik sehingga dapat mempertahankan nilai ekonomisnya.

Secara umum sebelum dilakukan penanganan ikan tuna di atas kapal, tempat (geladak) kerja dan peralatan kerja yang digunakan harus dalam kondisi yang bersih, tidak menimbulkan kontaminan, dan mudah digunakan sehingga akan mempercepat proses penanganan ikan tuna. Demikian juga para ABK yang melakukan penanganan ikan tuna harus dalam kondisi yang bersih. Hindari kondisi yang dapat menimbulkan kontaminan pada ikan tuna yang ditangani.

Setelah ikan tuna tertangkap, pengangkatan ikan dari air ke geladak kapal melalui kepalanya. Ikan tuna segera dinaikkan ke geladak dengan mengganco tepat pada bagian kepala (gambar 11.6.A). Apabila ikan berukuran besar sehingga butuh dua ganco untuk mengangkatnya, gunakan ganco satu di kepala dan satunya pada bagian mulut (gambar 11.6.B). Dalam mengangkat ikan dengan ganco dilarang melakukan pada bagian kerongkongan maupun pada bagian jantung (gambar 11.6.C).

Angkat ikan tuna dengan hati-hati. Hindari jangan sampai ikan menggelepar di permukaan geladak yang keras. Apabila perlu, lakukan pengangkatan ikan tuna dengan cara digendong. Letakkan ikan tuna pada busa yang telah disediakan untuk menghindari lecet dan luka pada tubuh ikan yang berpotensi menimbulkan sumber pembusukan dan menurunkan kualitas ikan tuna (Gambar 11.6.D).



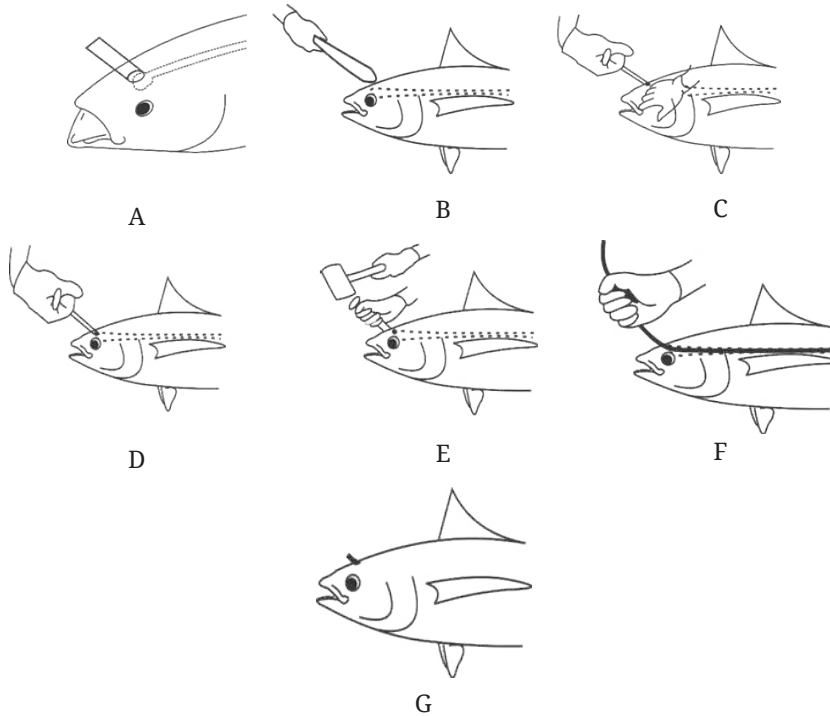
Gambar 11.6 Menaikkan ikan ke atas geladak kapal.

Sumber: Ratri, M., W., H. (2021)

Lakukan tindakan untuk mematikan ikan tuna sesegera mungkin agar mutunya terjaga. Lakukan dengan cara memukul bagian kepala tepat pada bagian yang lunak di antara kedua mata dengan benda tumpul (gambar 11.7.A dan gambar 11.7.B). Lakukan dengan tepat supaya ikan segera mati dan tidak menggelepar.



Mematikan ikan tuna juga dapat dilakukan dengan menusuk pada bagian otak (gambar 11.7.C dan gambar 11.7.D). Bagian otak dilubangi dengan alat yang telah disediakan. Kemudian masukkan senar atau kawat menelusuri tulang belakang sampai pada ujungnya (gambar 11.7.E dan gambar 11.7.F). Potong senar atau kawat dan sisakan kira-kira panjang 2 cm di luar lubang (gambar 11.7.G).

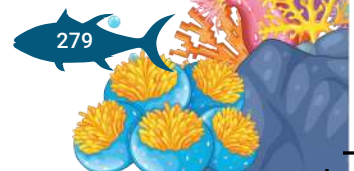


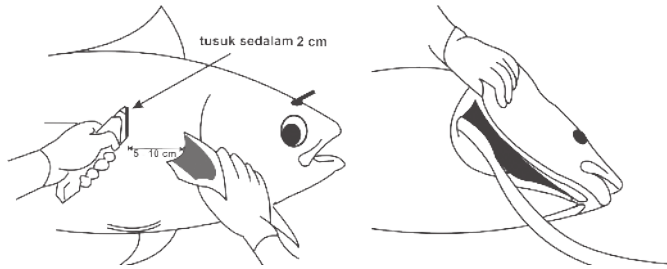
Gambar 11.7 Cara mematikan ikan tuna.

Sumber: Ratri, M., W., H. (2021)

Setelah ikan mati darah segera dikeluarkan dari tubuh ikan tuna. Darah merupakan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri sehingga merupakan sumber pembusukan ikan. Pengeluaran darah dapat mempertahankan mutu penampakan daging dan memperpanjang umur simpan ikan.

Pengeluaran darah dapat dilakukan dengan menusuk sedalam 2 cm pada bagian belakang sirip dada dan biarkan darah mengucur keluar selama 3-5 menit. Pengeluaran darah juga dapat dilakukan dengan menyayat bagian insang. Kemudian masukkan selang yang dialiri air laut bersih untuk mendorong darah segera keluar. Selang untuk mendorong cairan darah keluar dapat dimasukkan pada bagian insang dengan membuat lubang pada penutup insang. Selama pengeluaran darah dapat dilakukan pengeluaran insang dengan cara menyayatnya. Aktivitas pengeluaran darah dapat diilustrasikan pada gambar 11.8.

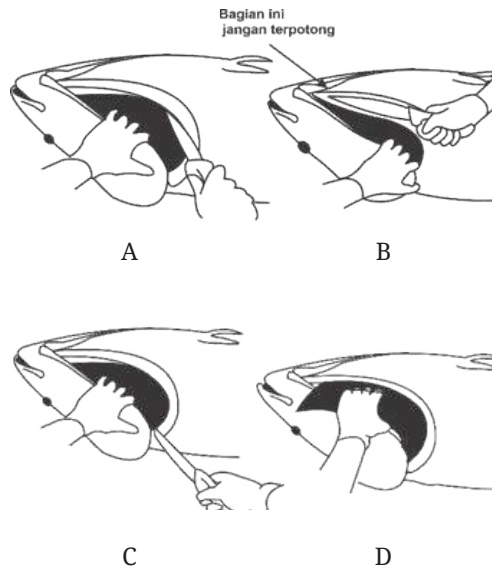




Gambar 11.8 Cara mengeluarkan darah ikan tuna.

Sumber: Asrofi (2023)

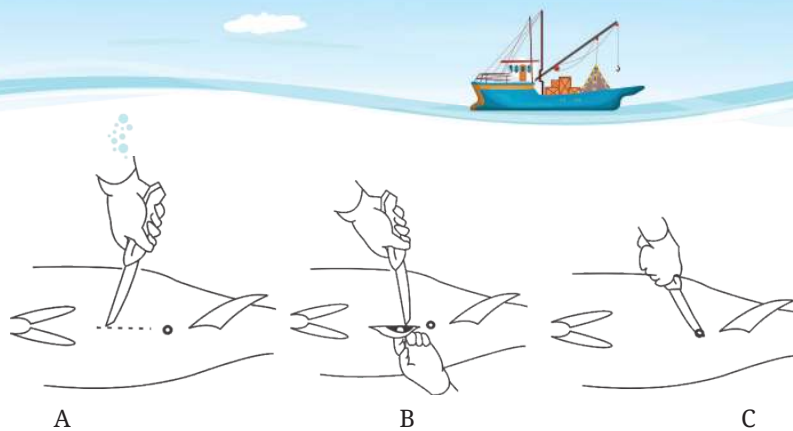
Penyiangan dilakukan untuk mengeluarkan insang dan isi perut yang merupakan sumber alami bakteri pembusuk pada ikan. Pembuangan insang dapat dilakukan dengan cara menyayat bagian kanan dan kiri insang agar dapat terlepas. Penyiangan dilakukan dengan hati-hati agar pada bagian yang tidak perlu terpotong tidak ikut terpotong. Kemudian keluarkan insang dari tempatnya. Kegiatan pengeluaran insang diilustrasikan pada gambar 11.9.



Gambar 11.9 Cara mengeluarkan insang.

Sumber: Ratri, M., W., H. (2021)

Pengeluaran isi perut atau saluran pencernaan dilakukan dengan cara menyayat bagian sekitar anus pada bagian perut secukupnya untuk memudahkan memotong saluran anus (gambar 11.10.A dan gambar 11.10.B). Pemotongan saluran anus dapat juga dilakukan dengan sayatan melingkari anus sehingga anus dapat terlepas (gambar 11.10.C). Setelah anus terlepas, tarik isi perut dari bagian insang sehingga isi perut tertarik semua keluar dari tubuh ikan.



Gambar 11.10 Pengeluaran isi perut.

Sumber: Ratri, M., W., H. (2021)

Setelah insang dan semua organ dalam saluran pencernaan dikeluarkan dari tubuh ikan, dilakukan pencucian dengan hati-hati sampai bersih. Buang selaput insang secara hati-hati. Gunakan sikat untuk menyikat kepala dengan tujuan membuang darah yang menggumpal. Beberapa konsumen menghendaki sirip punggung dan sirip anal ikan tuna dibuang (Blanc, M., A. Desurmont & S. Beverly, 2005).



Aktivitas Pembelajaran 11.3

Untuk meningkatkan pengetahuan tentang penanganan hasil tangkapan yang baik, kalian dapat melakukan studi literatur dari peraturan yang ada. Kalian dapat mempelajari lebih dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 7 Tahun 2019 yang dapat kalian peroleh dengan cara mengunduh setelah menuliskan kata kunci “Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 7 Tahun 2019” dalam mesin pencari di internet.

Buatlah ringkasan pasal-pasal dalam peraturan tersebut yang berhubungan dengan standar pelaksanaan dan persyaratan-persyaratan berkaitan dengan penanganan hasil tangkapan. Kemudian diskusikan di dalam kelasmu yang dipandu salah satu temanmu atau ketua kelas.

3. Penyimpanan Hasil Tangkap

Ada dua metode dalam penyimpanan ikan di atas kapal untuk mempertahankan kualitas agar tetap terjaga sampai di darat, yaitu pendinginan dan pembekuan. Kedua metode ini bertujuan untuk menghambat laju dari proses pembusukan ikan yang akibatnya menurunkan kualitas hasil tangkapan.

a. Pendinginan

Proses pembusukan tidak dapat dihilangkan total dari tubuh ikan, tetapi laju pembusukan tersebut dapat diperlambat dengan pendinginan. Pada kondisi



suhu tubuh rendah aktivitas enzim dan bakteri menurun lajunya. Dengan pendinginan, laju proses biokimiawi dan bakteriologi pada tubuh ikan mengalami penurunan. Suhu pendinginan berkisar pada suhu 0°C sampai dengan suhu -1°C (Ilyas, 1983).

Pada penanganan ikan segar dikenal sistem rantai dingin (*coold chains system*), yaitu perlakuan suhu rendah pada suhu 0°C pada ikan mulai dari tertangkapnya ikan sampai dengan pengolahan lebih lanjut atau konsumen.

Beberapa metode pendinginan yang sering dilakukan di antaranya sebagai berikut.

- 1) Pengesan (*icing*). Proses pendinginan ini menggunakan es sebagai bahan penyerap panas dari tubuh ikan. Setelah ditangkap dan disortir, ikan dicuci dengan air bersih. Kemudian diselubungi dengan es curah dalam wadah/ruang berinsulasi.
- 2) Pendinginan dengan tiupan udara dingin. Ikan didinginkan dalam ruangan yang dialiri udara yang didinginkan (*direfrigerasi*). Biasanya pendinginan ini menggunakan pendingin mekanik. Pada jenis pendinginan ini perlu ditambahkan es di permukaan tubuh ikan untuk mencegah penguapan air di permukaan tubuh yang akan menyebabkan pengeringan permukaan tubuh ikan. Pengeringan permukaan tubuh ikan akan menurunkan mutu ikan.
- 3) Pendinginan dalam air yang didinginkan. Pendinginan dengan cara ini dapat dilakukan dengan air tawar, air laut, dan air garam. Pendinginan air sebagai pendingin dapat menggunakan es yang ditambahkan. Selain dengan es, pendinginan air sebagai media pendingin dapat dilakukan dengan alat pendingin mekanik.

Pendinginan dengan es memiliki beberapa kelebihan, di antaranya es yang meleleh memiliki efek mencuci permukaan tubuh ikan yang didinginkan. Air lelehan es akan menghanyutkan sisa lendir atau sisa kotoran yang masih menempel pada permukaan ikan. Selain itu, kapasitas panas laten ikan cukup besar sehingga memiliki kemampuan pendinginan atau penyerapan panas dari ikan yang besar.

Es mendinginkan dengan cepat. Ikan tetap dalam kondisi basah dan tidak mengalami pengeringan pada permukaan tubuhnya.

b. Pembekuan

Pembekuan menggunakan tingkat suhu yang lebih rendah bila dibandingkan dengan pendinginan. Pembekuan menggunakan suhu jauh di bawah titik beku



ikan. Suhu pada pembekuan berkisar -18°C atau lebih rendah. Penggunaan pembekuan dalam penyimpanan hasil tangkapan pada umumnya diterapkan pada kapal-kapal yang memiliki daerah operasi penangkapan yang jauh dari pelabuhan.

Ada tiga tahap dalam proses pembekuan. Pertama, suhu ikan menurun sangat cepat sampai air ikan mulai membeku di suhu 0°C . Kedua, proses penghilangan panas berjalan lambat pada suhu antara -1°C sampai -6°C . Ketiga, tahap pembekuan yang sangat cepat menghilangkan panas dari suhu -6°C sampai dengan suhu -18°C .

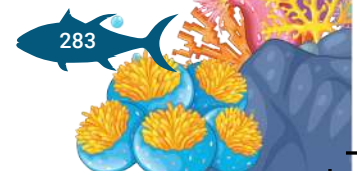
Alat yang digunakan untuk proses pembekuan disebut *freezer*. Ada beberapa tipe *freezer* yang digunakan dalam pembekuan.

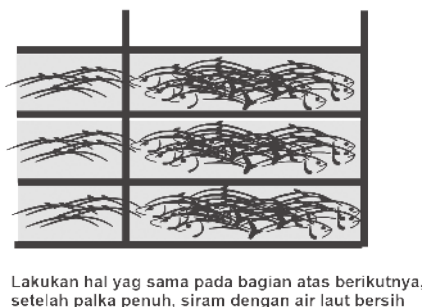
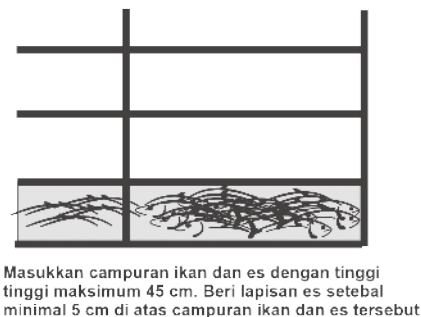
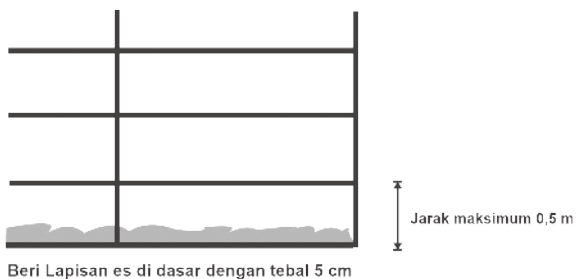
- 1) *Air blast freezer*. Pada pembekuan *air blast freezer*, ikan dibekukan dengan tiupan udara. Udara dengan suhu rendah setelah melewati evaporator ditiupkan ke ikan di dalam ruangan menggunakan *blower*.
- 2) *Sharp freezer*. Pembekuan dengan metode ini dilakukan dengan cara meletakkan ikan di atas lilitan pipa-pipa evaporator yang di dalamnya berisi cairan refrigeran yang berfungsi untuk menyerap panas pada tubuh ikan.
- 3) *Contact plate freezer*. Metode pembekuan ini sering disebut dengan pembeku cepat. Pada *contact plate freezer* proses penyerapan panas dilakukan dengan menempatkan ikan di antara plate yang dilewati refrigeran untuk menyerap panas pada tubuh ikan.

Menurut Krisdiana (2010), penyimpanan hasil tangkapan berupa ikan di dalam palka dikenal beberapa cara.

1) Cara Penimbunan (*Bulking Methode*)

Cara penyimpanan dengan penimbunan dilakukan dengan meletakkan ikan-ikan di atas lapisan es sebagai alas. Kemudian di atasnya ditaburi es untuk mengisi kekosongan di antara ikan-ikan. Usahakan ikan-ikan tersebut tertutup oleh lapisan es.



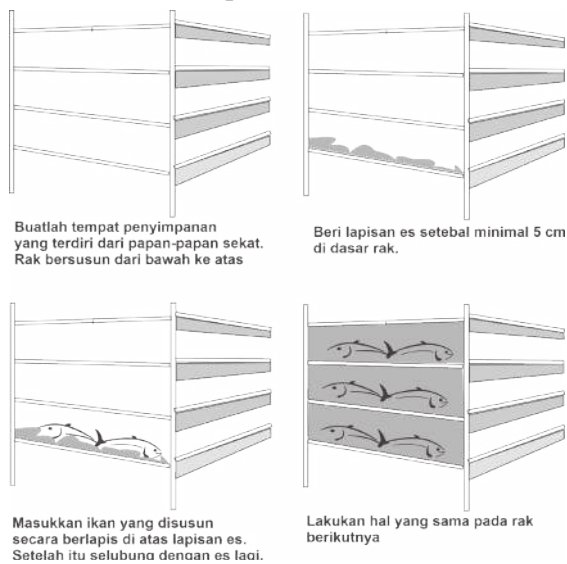


Gambar 11.11 Penyimpanan cara penimbunan (*bulking methode*).

Sumber: Asrofi (2023)

2) Lapisan atau Susunan (*Selfing Methode*)

Ikan-ikan disimpan dengan jalan menyusun ikan-ikan secara hati-hati di atas lapisan es. Kemudian di atas susunan ikan ditaburi dengan es. Selanjutnya disusun ikan-ikan seperti pada lapisan pertama di atasnya ditaburi dengan es sampai seluruh ikan tertutup oleh es.



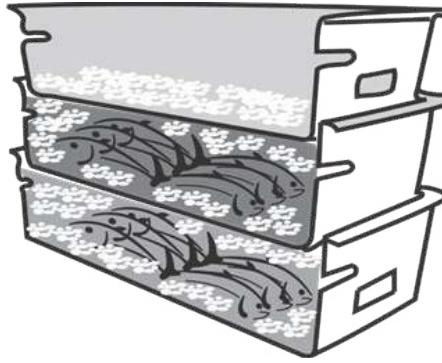
Gambar 11.12 Penyimpanan cara lapisan (*selfing methode*).

Sumber: Ansyori dkk (2015)



3) Cara Pemetian (*Boxing Method*)

Ikan-ikan disimpan menggunakan peti atau boks. Pada dasar peti terlebih dahulu dilapisi es sebagai alas untuk dilakukan penyusunan ikan-ikan. Kemudian ikan-ikan ditaburi es sampai tertutup dengan es seluruhnya.



Gambar 11.13 Penyimpanan cara pemetian (*boxing methode*).

Sumber: Ilyas, S. (1983)

Penyimpanan hasil tangkapan sesuai Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 7 Tahun 2019 pada pasal 5 huruf (g). Pada peraturan itu disebutkan bahwa apabila tidak melakukan pembekuan ikan, kapal perikanan yang melakukan penangkapan ikan harus memiliki fasilitas untuk mendinginkan ikan dengan suhu titik leleh es. Kapal penangkap ikan yang melakukan pembekuan ikan harus memiliki fasilitas pembekuan yang mampu menurunkan suhu secara cepat sehingga mencapai titik pusat ikan sama atau kurang dari -18°C .



Aktivitas Pembelajaran 11.4

Kalian dapat melakukan studi literatur dari berbagai sumber untuk meningkatkan pengetahuan tentang penyimpanan hasil tangkapan. Salah satunya kalian dapat mempelajari lebih lanjut Peraturan Menteri Kelautan Perikanan Nomor 7 Tahun 2019 yang dapat kalian peroleh dengan cara mengunduhnya setelah menuliskan kata kunci “Peraturan Menteri Kelautan Perikanan Nomor 7 Tahun 2019” di mesin pencari melalui internet..

Buatlah ringkasan pasal-pasal dalam peraturan tersebut yang berhubungan dengan standar pelaksanaan dan persyaratan-persyaratan berkaitan dengan penyimpanan hasil tangkapan. Kemudian diskusikan dalam kelasmu dengan panduan salah satu temanmu atau ketua kelas.



D. Pengendalian Mutu

Operasi penangkapan ikan meliputi kegiatan penanganan, mengangkat, memuat, menyimpan, mendinginkan, mengolah, dan atau mengawetkan hasil tangkapan. Agar menghasilkan produk hasil tangkapan yang berkualitas, setelah ikan hasil tangkapan sampai di darat perlu dilakukan kegiatan pengendalian mutu selama dilakukan operasi penangkapan di laut.

Pengendalian mutu meliputi semua kegiatan yang dilakukan dengan tujuan memberikan jaminan mutu dan keamanan hasil tangkapan berupa hasil perikanan. Kegiatan pengendalian mutu meliputi kegiatan inspeksi, surveilans, dan pengambilan contoh atau sampel.

Persyaratan pengendalian mutu pada kegiatan penangkapan ikan di kapal perikanan sesuai dengan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 7 Tahun 2019 meliputi pembongkaran ikan, standar fasilitas penanganan dan penyimpanan ikan di kapal perikanan. Kapal perikanan meliputi kapal penangkap ikan dan kapal pengangkut ikan.

1. Pembongkaran Ikan di Pelabuhan

Kegiatan pembongkaran hasil tangkapan hendaknya dilakukan di pelabuhan perikanan yang telah ditetapkan dalam surat izin penangkapan ikan. Pada kapal pengangkut ikan kegiatan pembongkaran muatan dilakukan sesuai dengan yang tercantum dalam surat izin kapal pengangkut ikan. Sedangkan, pada kapal yang berukuran kecil kegiatan pembongkaran muatan dilakukan sesuai dengan tanda daftar kapal perikanan.

Kegiatan pembongkaran ikan dilakukan dengan prinsip hati-hati, bersih, cepat, dalam kondisi dingin, dan terhindar dari paparan sinar matahari secara langsung. Pembongkaran dilakukan dengan hati-hati supaya tidak menimbulkan luka yang dapat menjadi peluang terjadinya kontaminasi daging ikan. Luka pada ikan juga dapat menyebabkan sumber kontaminasi bagi ikan lainnya.

Pembongkaran selalu dilakukan dalam kondisi bersih baik pada peralatan, tempat, maupun personel yang melakukan pembongkaran. Peralatan dan perlengkapan yang dipakai dalam kondisi layak pakai, bersih, dan tidak menyebabkan kontaminasi pada ikan.

Proses pembongkaran dilakukan dengan cermat dan cepat untuk mempertahankan kualitas hasil tangkapan. Ikan diletakkan dalam wadah-wadah penampung yang bersih, tidak merusak ikan, dan melindungi ikan dari kontaminasi selama dan sesudah proses pembongkaran.



2. Standar Fasilitas Penanganan dan Penyimpanan Ikan

Standar fasilitas penanganan dan penyimpanan ikan pada kapal perikanan meliputi desain, konstruksi, dan tata letak pada kapal yang dapat mendukung tercapainya kegiatan pengendalian mutu hasil tangkapan. Konstruksi kapal perikanan harus didesain agar dapat mencegah masuknya serangga, tikus, dan binatang pengganggu ke dalam kapal. Selain itu, konstruksi kapal didesain untuk mencegah terjadinya kontaminasi ikan dari kotoran, limbah, bahan bakar minyak, pelumas, asap, dan bahan berbahaya lainnya. Konstruksi kapal ikan mudah dibersihkan, dibuat dari bahan yang kedap air, tidak merusak fisik ikan, dan tidak korosif. Tata letak diatur supaya mencegah kontaminasi silang dari bahan yang berpotensi mencemari. Ada tempat penampungan sampah dan limbah yang memadai.

Pada palka ikan ada pencatat suhu otomatis di tempat yang mudah dibaca atau mudah dilakukan pengukuran suhu secara periodik. Apabila dalam kapal perikanan tidak melakukan kegiatan pembekuan, maka harus tersedia fasilitas pendinginan yang memadai untuk mendinginkan ikan dengan suhu titik leleh es. Apabila melakukan pembekuan hasil tangkapan, pada kapal perikanan harus tersedia alat pembekuan yang cepat membekukan pada suhu pusat ikan sama atau kurang dari -18°C .

Di dalamnya kapal perikanan ada fasilitas kebersihan bagi personel kru kapal yang dilengkapi dengan sarana pembilas, sabun, dan disinfektan. Ada fasilitas toilet yang terletak jauh dari tempat penanganan hasil tangkapan.

3. Standar Prosedur Penanganan dan Penyimpanan Ikan

Standar prosedur penanganan dan penyimpanan ikan dilakukan dengan prinsip hati-hati, bersih, cepat, dingin, serta memenuhi persyaratan sanitasi dan higienis. Fasilitas air dan es memenuhi standar air bersih yang memadai dengan tempat yang layak dan tidak terkontaminasi.

Selain itu, ada peralatan kebersihan dalam jumlah yang mencukupi. Ada juga tempat khusus penyimpanan bahan pembersih, bahan kimia, dan bahan pengemas. Kemudian dilakukan prosedur sanitasi pada ruang pembongkaran. Juga dilakukan prosedur sanitasi pada peralatan yang digunakan baik sesudah maupun sebelum digunakan.



Kapal perikanan yang melakukan operasi penangkapan atau pengangkutan ikan selalu menjalankan program pengendalian hama (*pest control*) yang efektif. Kegiatan itu bisa mencegah masuknya binatang pengerat, serangga, dan hewan pengganggu lainnya.



Aktivitas Pembelajaran 11.5

Untuk meningkatkan pengetahuan tentang pembongkaran ikan serta standar fasilitas penanganan dan penyimpanan ikan di kapal perikanan, kalian dapat melakukan studi literatur dari peraturan yang ada. Kalian dapat mempelajari lebih dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 7 Tahun 2019 yang dapat kalian peroleh dengan cara mengunduh setelah menuliskan kata kunci “Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 7 Tahun 2019” dalam mesin pencari melalui internet.

Buatlah ringkasan pasal-pasal dalam peraturan tersebut yang berhubungan dengan pembongkaran ikan serta standar fasilitas penanganan dan penyimpanan ikan di kapal perikanan. Kemudian diskusikan di dalam kelasmu yang dipandu salah satu temanmu atau ketua kelas.



Uji Kompetensi

Kerjakan di buku tugas kalian!

1. Mengapa pada hasil tangkapan sesegera mungkin dilakukan penurunan suhu?
2. Jelaskan perbedaan karakteristik dari ikan demersal dan ikan pelagis?
3. Jelaskan bagaimana pola penurunan kualitas dari ikan!
4. Kalian seorang nelayan. Kalian ingin hasil ikan tangkapan tetap terjaga kualitasnya sampai di darat sehingga masih memiliki harga jual yang tinggi. Langkah-langkah apa saja yang akan kalian lakukan?
5. Sebutkan tiga sumber alami bakteri pada tubuh ikan!
6. Ada beberapa metode pendinginan yang dikenal, di antaranya dengan menggunakan media pendinginan berupa es. Mengapa es dikenal sebagai media pendinginan yang baik? Jelaskan!
7. Jelaskan pentingnya sanitasi dalam penanganan ikan!
8. Mengapa perlu dilakukan pengendalian mutu dalam operasi penangkapan ikan? Jelaskan alasannya!
9. Jelaskan apa yang dimaksud dengan *rigor mortis*!
10. Sesuai Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 7 Tahun 2019, kapal perikanan yang melakukan aktivitas pembekuan harus memiliki fasilitas pembekuan cepat. Jelaskan kelebihan dari pembekuan cepat pada hasil tangkapan!



Pengayaan

Kalian dapat memperkaya pengetahuan tentang teknik penangkapan ikan dan penanganan hasil tangkapan melalui berbagai media termasuk melalui media internet. Kalian dapat menuliskan kata kunci “*long line*”. Setelah muncul beberapa pranala, pilih salah satu tautan yang relevan dengan topik bab ini untuk menambah pengetahuanmu. Kalian juga dapat melihat video aktivitas penangkapan ikan dan penanganan hasil tangkapan di internet.



Refleksi

Mari kita merefleksikan hasil kegiatan pembelajaran yang sudah kita tempuh pada bab ini dengan cara mengisi salinan tabel berikut di buku tugas kalian!

No.	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju	Bukti
1	Saya dapat menjelaskan karakteristik ikan hasil tangkapan.			
2	Saya dapat menjelaskan apa yang dimaksud kualitas atau mutu ikan hasil tangkapan.			
3	Saya dapat menyebutkan bagian-bagian dari tubuh ikan yang menjadi sumber alami bakteri pembusuk.			
4	Saya dapat menjelaskan pentingnya sanitasi dalam penanganan ikan hasil tangkapan.			
5	Saya dapat menjelaskan penanganan higienis pada penanganan ikan di atas kapal.			
6	Saya dapat menjelaskan penanganan cepat pada hasil tangkapan.			
7	Saya dapat menjelaskan penyimpanan ikan hasil tangkapan di atas kapal.			
8	Saya dapat menjelaskan pentingnya pengendalian mutu ikan hasil tangkapan.			
9	Saya dapat menjelaskan pentingnya sortasi dalam penanganan ikan hasil tangkapan kapal.			

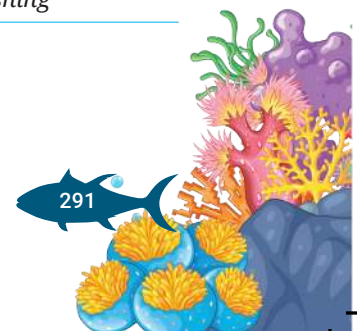
Jadi kesimpulannya

Rencana tindak lanjut, saya akan



Glosarium

ABK	Anak buah kapal
Alat bantu penangkapan	Suatu alat yang berfungsi untuk membantu kelancaran proses penangkapan ikan agar lebih efektif dan efisien dengan hasil yang maksimal
ANKAPIN II	Salah satu sertifikat kompetensi Ahli Nautika Kapal Penangkap Ikan Tingkat II
ATKAPIN II	Salah satu sertifikat kompetensi Ahli Teknik Kapal Penangkap Ikan Tingkat II
CCRF	<i>Code of Conduct for Responsible Fisheries</i> (Tata Laksana Perikanan yang Bertanggung jawab)
<i>Constructive fishing</i>	Kegiatan penangkapan ikan dengan menggunakan bahan, alat atau cara yang tidak merusak sumber daya ikan maupun lingkungannya
Distribusi	Kegiatan penyaluran ikan mulai dari pengadaan, penyimpanan, transportasi, dan pemasaran.
Diversifikasi	Penganekaragaman
<i>Destructive fishing</i>	Kegiatan penangkapan ikan dengan menggunakan bahan, alat atau cara yang merusak sumber daya ikan maupun lingkungannya, seperti menggunakan bahan peledak, bahan beracun, setrum, dan alat tangkap lainnya yang tidak ramah lingkungan
Ekosistem	Komunitas organik yang terdiri atas tumbuhan dan hewan bersama habitatnya
<i>Fishing ship</i>	Ilmu yang mempelajari tentang penangkapan ikan di laut
Fototaksis	Bergeraknya organisme yang mendekati atau menjauhi cahaya. Jika gerakan tersebut menuju cahaya disebut fototaksis positif, dan jika gerakan tersebut menjauhi cahaya disebut fototaksis negatif
<i>Hauling</i>	Salah satu tahapan proses kegiatan penangkapan ikan pada saat penaikan alat tangkap ikan ke atas kapal
Hukum maritim (<i>Maritim Law</i>)	Hukum maritim (<i>Maritime Law</i>) adalah hukum yang mengatur tentang pelayaran dalam arti transportasi laut dan kegiatan yang terkait dengan pelayaran atau kenavigasian, baik yang termasuk hukum perdata maupun hukum publik.
<i>Illegal fishing</i>	Kegiatan perikanan yang tidak sah atau kegiatan perikanan yang dilaksanakan bertentangan dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang perikanan
IUU Fishing	<i>Illegal fishing, Unreported fishing and Unregulated fishing</i>



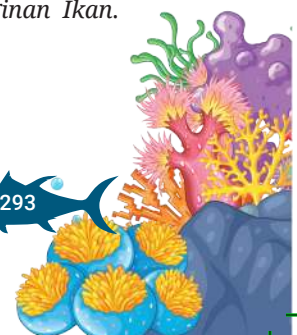


K3LH	Suatu program Kesehatan, Keselamatan, Kerja, dan Lingkungan Hidup pada suatu perusahaan atau instansi yang memiliki banyak pekerja atau karyawan dengan tujuan utama agar para pekerja dapat dengan aman dan selamat dalam bekerja
KKP	Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia
MARPOL 73/78	Konvensi Internasional untuk Pencegahan Polusi dari Kapal merupakan konvensi internasional tentang pencegahan polusi di laut dari kapal akibat dari aktivitas operasional di kapal ataupun kecelakaan kapal.
<i>Motor Vessel</i> (MV)	Nama kelompok diskusi yang diberikan pada peserta didik agar mengenal dan familier dengan struktur organisasi dan jabatan di kapal.
Peta Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan (PPDPI)	Suatu inovasi teknologi penangkapan ikan berupa peta tematik yang berisikan informasi sebaran lokasi prediksi daerah penangkapan ikan pelagis di perairan Indonesia. Penyusunan Peta PDPI bertujuan memberikan dukungan dalam kegiatan penangkapan ikan oleh nelayan.
Rumpon	Alat bantu pengumpul ikan yang menggunakan berbagai bentuk dan jenis pengikat/atraktor dari benda padat, berfungsi untuk memikat ikan agar berkumpul, yang dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas operasi penangkapan ikan (Permen KP nomor: 59/PERMEN-KP/2020 tentang Jalur Penangkapan Ikan & Alat Penangkapan Ikan di WPPNRI).
<i>Seamen ship</i>	Ilmu yang mempelajari tentang kepelautan.
<i>Setting</i>	Salah satu tahapan proses kegiatan penangkapan ikan pada saat penurunan alat tangkap ikan ke laut.
Simulasi	Metode latihan yang memperagakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan sesungguhnya.
Sintak	Acuan umum.
<i>Technopreneur</i>	Seseorang yang mengkolaborasikan antara bidang usaha dan penerapan teknologinya
Visi	Wawasan ke depan.
WPPNRI	Wilayah pengelolaan perikanan untuk penangkapan ikan yang meliputi perairan Indonesia, Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI), sungai, danau, waduk, rawa dan genangan air lainnya yang dapat diusahakan.
Zone Ekonomi Eksklusif (ZEE)	Merupakan batas wilayah sepanjang 200 mil yang diukur dari pangkalan laut dan telah ditetapkan oleh perundang-undangan yang berlaku. Negara yang memiliki wilayah tersebut berhak atas semua kekayaan alam yang ada di dalamnya.



Daftar Pustaka

- Andi, H. 2020. Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Atas Kapal. *Jurnal Sain Teknologi Transportasi Maritim*. Vol 2 (1): 1-10.
- Ayodya, A.U. 1981. *Metode Penangkapan Ikan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri.
- Ansyori, I., A. dkk. 2015. *Modul Pelatihan Kapal Nelayan Pole and Line dan Handline*. Jakarta: AP2HI (Asosiasi Perikanan Pole & Line dan Handline Indonesia).
- Ambary, M. 2017. Benarkah Keberadaan Rumpon Ganggu Ekologi Kelautan di Indonesia?. Diunduh dari www.mongabay.co.id.
- Baheramsyah. 2021. *KKP Komitmen Kelola Perikanan Tuna Berkelanjutan dan Terukur*. Diunduh dari <https://infopublik.id>.
- Blanc, M.A. Desurmont dan Beverly. 2005. *Onboard handling of sashimi-grade-tuna. A practical guide for crew members*. Nournea, New Caledonia, secretariat of the pacific community, hlm. 24.
- Darmono dkk. 2016. "Teknologi Penangkapan Baronang Ramah Lingkungan di Kepulauan Seribu". *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* Vol. 7 No. 1 Mei 2016.
- Darmono, L.A. 2020. *Ekspor Tembus USD 4 Miliar, Industri Pengolahan Ikan Terus Dipacu*. Diunduh dari www.suarakarya.id.
- Destian, M.A.R. 2015. Prosedur Kegiatan Bisnis Perikanan Kapal Motor Pelita Jaya Bidang Usaha Penangkapan Ikan di Jalur Perairan Selat Makasar. *Jurnal Idea Hukum*. Vol 1(1): 36-49.
- Dit. SDI KKP. 2019. *Kebijakan Pengelolaan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. KKP Jakarta.
- Estiyantara, N.F., Wardani, R.P., Fitriono, R.A. (2021) Faktor Kriminolog Penyebab Terjadinya Kejahatan Perompakan Kapal Laut. *Jurnal Gema Keadilan* Vol. 8 Edisi III, Oktober-Desember 2021. Hal 1-14.
- Gaffar. 1996. *Studi tentang Perikanan Cantrang yang Dioperasikan di Ujung Pandang*. Skripsi. Makassar: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanudin.
- Greeberg, P. 2020. *Tuna's End*. Diunduh dari HYPERLINK "<http://www.nytimes.com>" www.nytimes.com.
- Hadiwiyoto. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian UGM
- Harianja 2018. *Peralatan Tangkap Ikan tak Bertuan: Ancaman Serius Ekosistem Laut*. Diunduh dari econusa.id.
- Hartriani, J. 2017. *Indonesia Negeri Kaya Ikan Tuna*. Diunduh dari katadata.co.id.
- Hatriani, J. 2017. *Ekonomi Biru Model Baru Industri Perikanan*. Diunduh dari katadata.co.id.
- Herliansyah. 2017. *Andaikan Alat Tangkap Lampara Alasannya Karena Ini?* Diunduh dari banjarmasin.tribunnews.com.
- Ilyas, S. 1983. *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan Jilid I Teknik Pendinginan Ikan*. Jakarta: CV. Paripurna.





- Iswadi, N. et al. 2019. Rancangan Konstruksi Kapal Penangkap Ikan 60 GT untuk Nelayan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu Kota Serang. *Jurnal ilmiah GIGA*. Vol 22(2): 85-92.
- Keputusan Direktur Jenderal Perikanan Tangkap Nomor 14 Tahun 2022 Tentang Petunjuk Teknis Pemeriksaan Kelaikan Kapal Perikanan
- Khoirin. 2020. *Pengkayaan Sumber Daya Ikan dengan Artificial Fish Appartement*. Diunduh dari pltutanjungjatib.co.id.
- KKP. 2016. *Terobosan Kebijakan di Bisnis Perikanan*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Krisdiana, D. 2010. *Penanganan Hasil Tangkap di Atas Kapal*. Baruna Ilmu Indonesia.
- Jawa Barat Liviawati, E dan Afrianto, E.. 2010. *Penanganan Ikan Segar*. Bandung: Widya Padjadjaran.
- Mangunsukarta dkk. 1985. *Modul Alat-Alat Penangkapan Ikan Buku II: Desain Alat-Alat Penangkap Ikan*. Jakarta: Proyek Sistem Pendidikan Jarak Jauh dengan Satelit (Sisdiksat) Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Parthiana, I Wayan. 2010. *Pengantar Hukum Internasional*, Bandung: Mandar Maju
- Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2021 Tentang Log Book Penangkapan Ikan, Pemantauan Di Atas Kapal Penangkap Ikan Dan Kapal Pengangkut Ikan, Inspeksi, Pengujian, Dan Penandaan Kapal Perikanan, Serta Tata Kelola Pengawasan Kapal Perikanan
- Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2019 tentang Pengesahan *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel*, 1995 (Konvensi Internasional tentang Standar Pelatihan, Sertifikasi, dan Dinas Jaga bagi Awak Kapal Penangkap Ikan, 1995) (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 64)
- Ratri, M., W., H., 2021. *Pedoman Penanganan Ikan Tuna Segar Premium di Atas Kapal Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Nizam Zachman*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Ridho, M. 2020. *17 Galangan Kapal dari Sabang Hingga Sorong Siap Dilayani Pertamina*. Diunduh dari www.liputan6.com.
- Ronald, M.H. 2013. Perhitungan Stabilitas Kapal Perikanan Melalui Pendekatan Ukuran Utama dan Koefisien Bentuk Kapal. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol 18(1): 48-61.
- Setyawantar, T. (2005) Pengaturan Hukum Penanggulangan Perompakan dan Pembajakan Laut di Wilayah Perairan Indonesia. *Jurnal Media Hukum* Vol.V (1) Januari - Maret 2005. Hal 1-16.
- Siti, M. 2019. Penerapan Sanksi Penenggelaman Kapal Asing Pelaku *Illegal Fishing* Oleh Pemerintah Indonesia (Perspektif Hukum Internasional). *Mimbar Yustisia*. Vol 3 (1): 27-43.
- Sudirman dan Mallawa Achmar. 2004. *Teknik Penangkapan Ikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suhana. 2019. *Kontribusi Ekspor Ikan Hias Indonesia Terus Meningkat*. Diunduh dari <https://darilaut.id>.
- Sutarto. 2000. *Pengenalan tentang Rumpon dan Terumbu Karang Buatan*. Semarang: BBPPI Semarang Dirjen Perikanan Tangkap Semarang.
- Tatang 2014. *Mengenal Alat Tangkap Purse Seine (Pukat Cincin)*. Diunduh dari sukesmina.wordpress.com.





- Tim KKP. 2017. *Buku Saku Pengolah Data Alat Tangkap*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Toga Ikan. 2021. *Alat Bantu Penangkapan Ikan pada Alat Tangkap Longline*. Diunduh dari togaikan.blogspot.com.
- Triharyuni dkk. 2012. Model Produksi dan Laju tangkap Kapal Bouke Ami yang Berbasis PPN Kejawanen Cirebon Jawa Barat. Diunduh dari <https://ejournal-balitbang.kkp.go.id> pada 2 Desember 2023.
- Tugino, et al. 2022. Manfaat Hukum Maritim Untuk Menjaga Keutuhan Wilayah Lautan Negara Kepulauan di Indonesia Dalam Kontek Wawasab Nusantara. *Pawiyatan* Vol 29 (2): 83-89.
- Ultraman. 2022. *Macam-Macam Peralatan Navigasi Kapal Laut*. Diunduh dari www.karyamanunggal.com.
- Widodo dan Sasmita, S. 2009. *Katalog Alat Penangkapan Ikan Indonesia Edisi Revisi Pertama*. Semarang: Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Yohanis, K. 2017. Studi tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Atas Kapal. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. Vol 2 (6): 212-216.
- Yopi, N 2011. Pengaruh *Free Surface* terhadap Stabilitas Kapal Pengangkut Kapal Ikan. *Buletin PSP*. Vol 19 (2): 35-43.
- Yuwono, J. 2018. *EPCS Fisheries: Digitalisasi Sektor Perikanan Indonesia Menuju Era Industri 4.0*. Diunduh dari kumparan.com.

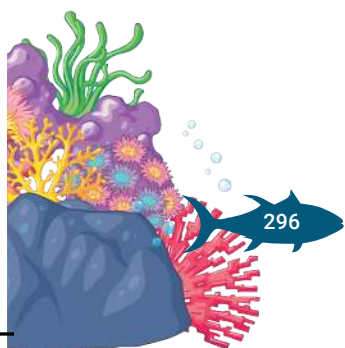
Kredit Sumber Gambar

- Adrian Fajriansyah. 2021. Kompas. Diunduh dari <https://money.kompas.com/read/2021/09/22/082015326/pemerintah-akan-batasi-penangkapan-ikan-di-laut-pakai-sistem-kuota?page=all> pada 25 Desember 2022
- Ansyori, I., A. dkk. 2015. *Modul Pelatihan Kapal Nelayan Pole and Line dan Handline*. Jakarta: AP2HI (Asosiasi Perikanan Pole & Line dan Handline Indonesia).
- Apriani, Dwi. 2020. Media Indonesia. diunduh dari <https://disk.mediaindonesia.com/thumbs/1200x-/news/2020/11/3ac91537c4a634087c5f86cf40ac5d59.jpg> pada 20 Desember 2022
- Aziz Senong. 2019. Antara. Diunduh dari <https://sultra.antaranews.com/berita/307073/cuaca-ekstrem-harga-ikan-laut-di-pasaran-naik-drastis> pada 22 Desember 2022
- Bahri, Saiful. 2009. Antara Foto. Diunduh dari <https://www.antarafoto.com/bisnis/v1266805503/ikan-tangkapan> pada 29 Desember 2022.
- Dwi Apriani/Media Indonesia. 2020. diunduh dari <https://disk.mediaindonesia.com/thumbs/1200x-/news/2020/11/3ac91537c4a634087c5f86cf40ac5d59.jpg> pada 20 Desember 2022
- Ilyas, S. 1983. *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan. Jilid I Teknik Pendinginan Ikan*. Jakarta: CV. Paripurna.





- Izaak Mulyawan. 2018. Antara Foto. Diunduh dari <https://industri.kontan.co.id/news/ekspor-ikan-terantuk-syarat-ketat> pada 25 Desember 2022
- Izaak Mulyawan. 2018. Antara Foto. Diunduh dari <https://industri.kontan.co.id/news/ekspor-ikan-terantuk-syarat-ketat> pada 25 Desember 2022
- Johan Sompotan. 2014. Diunduh dari <https://lifestyle.okezone.com/read/2014/03/17/304/956568/begini-cara-deteksi-aroma-ikan-segar> pada 25 Desember 2022
- Liviawati, E dan Afrianto, E.. 2010. *Penanganan Ikan Segar*. Bandung: Widya Padjadjaran.
- Nitra. 2020. Infopublik.id. Diunduh dari <https://infopublik.id/galeri/foto/detail/97770> pada 22 Desember 2022
- Pawlowski, A.R.. 1980. Diunduh dari https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fish_on_Trawler.jpg pada 11 januari 2023
- Fahri Ahmad. 2013. Alat Keselamatan Kerja. Diunduh dari <https://www.amesbostonhotel.com/alat-keselamatan-kerja/> pada 1 Januari 2023.
- Raja Umar. 2018. Kompas.com. diunduh dari <https://foto.kompas.com/photo/read/2018/03/02/1519961571a7c/2/Pengolahan-Ikan-Tuna-Ekspor-Tangkapan-Nelayan-Tradisional-Aceh#&gid=1&pid=2> pada 25 Desember 2022
- Ratri, M., W., H., 2021. *Pedoman Penanganan Ikan Tuna Segar Premium di Atas Kapal*. Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Nizam Zachman. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Suparta/acehkini. 2020. Potret Tarek Pukat Cara Unik Nelayan Aceh Tangkap Ikan. diunduh dari <https://kumparan.com/acehkini/potret-tarek-pukat-cara-unik-nelayanaceh-tangkap-ikan-1sYzxPBaK8I/4> pada 4 September 2022 pukul 5:31
- Shutterstock.com. 2020. Kapal Perikanan: Pengertian dan Jenis Kapal Penangkap Ikan. diunduh dari <https://www.kompas.com/skola/read/2020/01/07/060000969/kapal-perikanan-pengertian-dan-jenis-kapal-penangkap-ikan?page=all> pada 6 September 2022 pukul 15:08
- Widodo dan Sasmita, S. 2009. *Katalog Alat Penangkapan Ikan Indonesia Edisi Revisi Pertama*. Semarang: Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Zack Tonu B. 2020. Antara. Diunduh dari <https://papuabarat.antaranews.com/berita/6259/dinas-perikanan-teluk-wondama-akan-tertibkan-bagan-nelayan> pada 22 Desember 2022





Indeks

A

Alat penangkap ikan 100, 127, 225-227,
231-233, 235-236, 240, 243-244,
246, 253, 257, 297

Asesmen iii, 297

B

Bahan bakar minyak 196, 215-216, 218,
287, 297

Biro Klasifikasi Indonesia x, 160, 191-
192, 297

C

Capaian Pembelajaran iii, iv, xiii, 297
CCRF 110, 112-114, 117-119, 291, 297

D

Distribusi ix, 81, 88, 96-97, 176, 291, 297
Diversifikasi iii, 62, 83, 291, 297

E

Ekosistem laut 34, 80-81, 100-101, 118,
293, 297

Esensial 297

F

Familier 292, 297

G

Global iv, 18, 20, 31-33, 36-37, 46, 48, 52,
54-55, 98, 113, 116, 297

Globalisasi 59, 297

H

Hasil tangkapan iv, xi, 34, 39-40, 44-45,
59-60, 62, 67-68, 71, 74, 80-82, 84-
85, 87, 90, 92, 96-98, 116, 119, 122,
127, 131, 172-173, 206, 230, 233-
234, 243-244, 263, 265-266, 273-
277, 281, 283, 285-287, 297

Hilir iv, xiii, 3, 62, 66, 68, 77, 81, 297

HOTS 297

Hukum maritim 2, 15, 18, 27, 291, 297

Hukum perikanan 2, 17, 297

Hulu iv, xiii, 3, 62, 66, 68, 77, 81, 297

I

Identifikasi 27, 147, 297

Industri iv, ix, 21, 37, 58-59, 66-68, 70, 77,
90, 94, 113, 131, 293, 296-297

Isu Global 33, 46, 297

IUU Fishing ix, 110, 112, 119-120, 291,
297

J

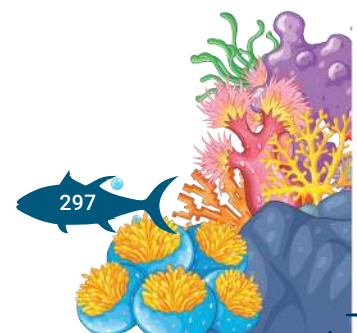
Jaring angkat 241, 244, 246, 297

Jaring hela x, 223-224, 236-238, 240, 297

Jaring insang ix, xi, 101, 104-105, 171,
241, 248-250, 297

Jaring lingkaran x, 223-224, 226-230, 240,
297

Jaring tarik x, 223-224, 231-233, 240, 297
Job Profile 297



K

Kapal Penangkapan Ikan i, ii, iv, xiii, 1, 31, 46, 57-60, 62, 64, 79, 109, 137, 159, 168, 195, 223, 230, 241, 263, 297

Karakteristik iii, 5, 38, 160, 168-173, 264, 266, 271, 297

Keterampilan 61, 64, 68, 84, 88, 113, 144, 265, 297

Komponen x, 198, 206, 211, 213-214, 220, 269, 297

Konsep 54, 59, 69, 73, 77-78, 82, 97-98, 297

Konsumen 74, 81, 85, 91, 93, 265, 275, 281-282, 297

Kontekstual 297

L

Laut viii, ix, xii, 4, 8-9, 12-13, 17, 19-20, 25, 31, 33-35, 38-41, 45-48, 50-54, 64-65, 68-69, 71, 79-82, 85-86, 88-89, 92, 97, 100-104, 109, 111, 114-120, 122-123, 126-128, 130, 133, 140, 142, 144, 146-149, 151-154, 168, 171, 206, 215, 227, 229, 234, 274-277, 279, 282, 286, 291-293, 297

M

Maritim 2, 15, 18, 27, 97, 119, 291, 293, 297

Mesin Bantu Kapal 206, 208-209, 220, 297

Misi 297

Modern viii, 34, 36-37, 39, 59, 61-62, 79, 81-83, 88, 93, 97, 206, 266, 297

Mutu hasil tangkap 264, 268, 297

N

Navigasi viii, xii, 34-36, 39, 67, 148, 297

P

Pengayaan 297

Perangkap 128, 241, 251-253, 297

Profesi 58-59, 66-67, 77-78, 297, 300, 303

R

Regulasi 15-18, 27, 112, 114-115, 118-119, 298

Remedial 298

S

SAR 137-139, 151-152, 155, 157, 298

Simulasi ix, 143, 292, 298



Profil Penulis

Nama Lengkap : Rio Rokmani, S.Pi., M.Si
Email : rio.rokmani@gmail.com
Instansi : SMKN 1 Palabuhanratu
Alamat Instansi : Jl. H. Anwari Km. 1,5 Desa Citepus
Kec. Palabuhanratu Kab. Sukabumi Jabar
Bidang Keahlian : Nautika Kapal Penangkap Ikan



Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar

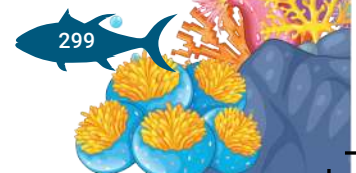
1. SMT Pertanian Mundu Cirebon Tahun lulus 1989.
2. AUP Jakarta Tahun lulus 1992.
3. STAI Palabuhanratu Tahun lulus 2024.
4. Universitas Suryakencana Cianjur Tahun lulus 2005.
5. Universitas Diponegoro Semarang Tahun lulus 2009.

Judul buku yang pernah ditelaah (10 Tahun Terakhir)

1. Penelaah buku yang berjudul *Bangunan dan Stabilitas Kapal* tahun 2016.
2. Penelaah buku yang berjudul *Teknik Penangkapan dan Penanganan Ikan* tahun 2016.

Judul Buku yang pernah ditulis (10 Tahun Terakhir)

1. Menulis buku yang berjudul *Dasar Ilmu Hitung Pelayaran* tahun 2017.
2. Menulis buku yang berjudul *Dasar-dasar Stabilitas Kapal* tahun 2017.





Profil Penulis

Nama Lengkap : Asrofi, S. Pi
Email : asrofi09@gmail.com
Instansi : SMK Negeri 1 Sanden
Alamat Instansi : Jl. Samas km 11 Ngemplak Srigading,
Sanden, Bantul, Yogyakarta
Bidang Keahlian : Nautika Kapal Penangkap Ikan



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Guru Produktif Nautika Kapal Penangkap Ikan pada SMK Negeri 3 Kota Tegal (2010-2014).
2. Guru Produktif Nautika Kapal Penangkap Ikan pada SMK Negeri 1 Sanden (2014 – sekarang).

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar

1. Jurusan Perikanan (THP) Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada lulus tahun 2001.
2. Program Pembentukan Kemampuan Mengajar (PPKM)/ Akta IV Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri lulus tahun 2004.

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. *Bahan dan Alat Tangkap Kompetensi Keahlian Nautika Kapal Penangkap Ikan Jilid II* terbitan Direktorat Pembinaan SMK Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI (2018).
2. *Dinas Jaga/P2TL Kompetensi Keahlian Nautika Kapal Penangkap Ikan Jilid I* terbitan Direktorat Pembinaan SMK Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI (2018).



Profil Penelaah

Nama Lengkap : Zulfikar, S.St,Pi, M.Si
Email : ach_kdi@yahoo.co.id
Instansi : Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap-KKP
Alamat Instansi : Jalan Medan Merdeka Timur No.16
Bidang Keahlian : Pengelolaan Produksi Perikanan Tangkap

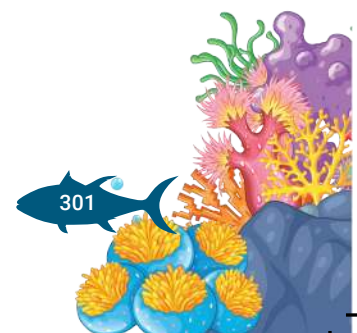


Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. C/O Fishing Vessel (2001–2003)
2. Kepala Seksi Keselamatan Pelayaran-Subdit Kesyahbandaran (2016-2017)
3. Kepala Seksi Perlindungan Awak Kapal Perikanan-Subdit Pengawakan Kapal Perikanan (2017-2020)
4. Pejabat Fungsional Ahli Muda Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (2020–sekarang)
5. Pengajar Poltek AUP-Jakarta (2021–sekarang)
6. Tenaga Ahli Dewan Penguji Keahlian Awak Kapal Perikanan (DPKAKP), Kementerian Kelautan dan Perikanan (2022-sekarang)
7. Anggota Komite Pengesahan Program Diklat Awak Kapal Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan (2022-sekarang)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar

1. S-2 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Ilmu Kelautan, Universitas Indonesia, Depok (2009–2012).
2. S-1 Teknologi Penangkapan Ikan, Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta (1996-2000).
3. SUPM Negeri Ladong, Penangkapan Ikan Banda Aceh (1993–1996).





Profil Penelaah

Nama Lengkap : Bongbongan Kusmedy, S.Pi., M.Si.
Email : bkhutapea@gmail.com
Instansi : Politeknik Ahli Usaha Perikanan
Alamat Instansi : Jl. AUP Rt.01/09 Ps. Minggu,
Jakarta Selatan
Bidang Keahlian : Teknologi Penangkapan Ikan



Riwayat Pekerjaan

1. Dosen Politeknik Ahli Usaha Perikanan (2017 – sekarang)
2. Kasubag. Pendidikan Kerjasama Sekolah Tinggi Perikanan (2014 – 2016)
3. Ka. Lab. Fishing Gear dan Sarana Latih Laut Sekolah Tinggi Perikanan (2012 – 2014)
4. Dosen Politeknik Negeri Pontianak (2005 – 2011)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar

1. S-2 FMIPA, Universitas Indonesia, Jakarta (2012-2014)
2. S-1 FPIK, Universitas Diponegoro, Semarang (1998-2000)
3. D-3 Teknologi Penangkapan Ikan, Akademi Usaha Perikanan, Jakarta (1991-1994)
4. SPP-SUPM Dumai, Riau (1988-1991)

Judul Buku dan Tahun Terbit

1. *Hukum Maritim dan Peraturan Perikanan (Editor)*
2. *Pengoperasian Alat Penangkapan Ikan*
3. *Teknik Penangkapan Ikan*

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. *Study of sea surface temperature and chlorophylla influence on the quantity of fish caught in the waters of Sadeng, Yogyakarta, Indonesia*
2. *Study of tunas (Thunnus spp.) swimming layer using tuna longliner in the Northern Indian Ocean, Indonesi*



Profil Editor

Nama Lengkap : Harlis Kurniawan, S.S.
Email : elusafa2harliskurniawan@gmail.com
Instansi : Freelance
Alamat Instansi : Jl. Kidarkum RT 5 RW 8 Ciledug,
Tangerang 15153
Bidang Keahlian : Penyuntingan dan Penulisan



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. 1998–2000 : Editor *Freelance* di Yudhistira (Buku Sekolah).
2. 1998–2000 : Redaktur Bahasa Harian ABRI.
3. 2000 : Redaktur Bahasa Tabloid Hukum & Kriminalitas
4. 2002–2006 : Redaktur Bahasa Tabloid Star News.
5. 2010-2018 : Editor *Freelance* CV Pustaka Mulia (LKS dan Buku Sekolah).
6. 2022–... : Editor *Freelance* CV TrimKom, Puspaswara, Pusbuk

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

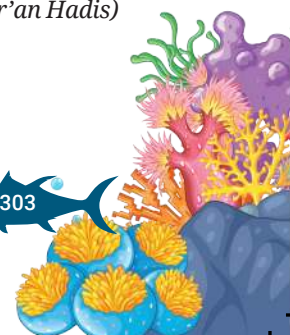
1. Strata 1 Jurusan Sastra Indonesia Fakultas Sastra Universitas Indonesia (1993-1997).
2. Strata 2 Ilmu Susastra Fakultas Sastra Universitas Indonesia (1999, Mengundurkan Diri)

Judul Buku dan Tahun Terbit (Dari 75 Buku):

1. *Menulis Huruf Tegak Bersambung untuk SD* terbitan CV Pustaka Mulia (2011).
2. *Merisik Tuan Puteri* terbitan Galeri Ilmu di Malaysia (2012)
3. *Cara Cepat Mahir Editing* terbitan Penerbit Mutiara Allamah (2013).
4. *JITU Prediksi UN/SD* terbitan CV Pustaka Mulia (2018).
5. *Terampil Berbahasa Indonesia Kelas 1 SD* terbitan Pustaka Mulia (2022)
6. *Terampil Berbahasa Indonesia Kelas 4 SD* terbitan Pustaka Mulia (2023)

Judul Buku yang pernah diedit (10 Tahun Terakhir)

1. *Bahasa Indonesia 6B* terbitan Yudhistira (1998).
2. *Mutiara Peribahasa* terbitan Yudhistira (2000).
3. *Tematik Terpadu JSIT Kelas 1-6 SD Tema 1-8/9* terbitan Pustaka Mulia (2019-2020).
4. *Buku Pelajaran Madrasah Kelas 1-6 MI (Fikih, SKI, BTQ, Akidah Akhlak, Qur'an Hadis)* terbitan Pustaka Mulia (2021).





Profil Editor

Nama Lengkap : Meylina.
Email : meylina@gmail.com.
Instansi : Pusat Perbukuan, Kemdikbudristek.
Alamat Instansi : Jl. R.S. Fatmawati Gedung D
Kompleks Kemdikbudristek, Cipete, Jakarta.
Bidang Keahlian : Pendidikan Anak Usia Dini.

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Pengembang Perbukuan di Pusat Perbukuan, Kemdikbudristek, Jakarta (2021-sekarang).
2. Staf Direktorat Pendidikan Anak Usia Dini, Kemdikbudristek, Jakarta (2010-2021).

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar

1. S-2 Fakultas Psikologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (2016–2018).
2. S-1 PG PAUD, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta (2004–2010).
3. D-3 Administrasi Niaga, Politeknik Negeri Jakarta, Depok (2000–2003).

Judul buku yang pernah diedit dan tahun terbit (10 Tahun Terakhir)

1. *Panduan Penyelenggaraan PAUD Berkualitas Seri 6, Lingkungan Belajar Aman*, Kemdikbudristek (2022).
2. *Dasar-Dasar Kuliner Semester 1 SMK/MAK Kelas X*, Kemdikbudristek (2022).
3. *Dasar-Dasar Seni Rupa Semester 1 SMK/MAK Kelas X*, Kemdikbudristek (2022).
4. *Dasar-Dasar Desain Komunikasi Visual Semester 1 SMK/MAK Kelas X*, Kemdikbudristek (2022).
5. *Dasar-Dasar Desain Komunikasi Visual Semester 2 SMK/MAK Kelas X*, Kemdikbudristek (2022).
6. *Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Desain Komunikasi Visual SMK/MAK Kelas X*, Kemdikbudristek (2022).
7. *Informatika Semester 1 SMK/MAK Kelas X*, Kemdikbudristek (2022).
8. *Buku Panduan Guru Pendidikan Khusus bagi Peserta Didik Disabilitas Netra Disertai Hambatan Intelektual*, Kemdikbudristek (2022).
9. *Sosiologi SMA Kelas XI*, Kemdikbudristek (2021).
10. *Buku Panduan Guru Sosiologi SMA Kelas XI*, Kemdikbudristek (2021).



Profil Ilustrator

Nama Lengkap : Daniel Tirta Ramana S.Sn
Email : danieltirta89@gmail.com
Alamat Kantor : Bekasi Utara 17124
Bidang Keahlian : Multimedia & Desain



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. 2010-2011 : Sevenotes -EO
2. 2011-2013 : Apple box - motion graphic
3. 2012 - 2015 : Bloomberg Tv - Motion graphic
4. 2015 - 2017 : iNews Tv indonesia - Motion graphic
5. 2017-sekarang : Founder & Owner di @sepatu.capung (shoes store)
Local Pride Garage (Media - instagram, tiktok)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar

1. S1: DKV IKJ - Multimedia (2007-2012)

Karya/Pameran/Eksibisi dan Tahun Pelaksanaan (10 Tahun Terakhir)

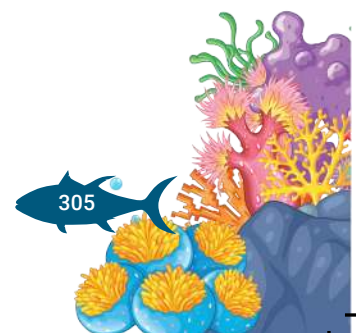
Pameran Tugas Akhir Institut Kesenian Jakarta (2012)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Desain dan Ilustrasi Buku Kurikulum 2013

Informasi Lain dari Ilustrator (tidak wajib):

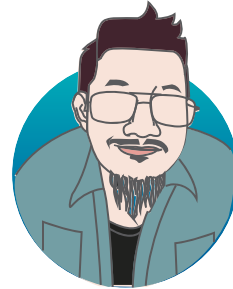
1. Portofolio dapat dilihat di: <https://www.behance.net/danielDTR>





Profil Designer

Nama Lengkap : Iqbal Amrullah Qadafi
Email : iqbalamrullahqadafi@gmail.com
Instansi : Freelance
Alamat Instansi : Cluster Cipondoh B3/1
RT 6/3 Tangerang
Bidang Keahlian : Page Layout, Graphic Design



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Graphic Designer, PeakGlobal (2023-sekarang)
2. Creative Designer, Markasia (2011-2021)
3. Marketing & Creative Designer, Super Bangun Jaya (2010-2011)
4. Freelance Designer (2008-2010)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar

1. Design Grafis dan Multimedia, Universitas Mercu Buana



Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Annual Report PT Tiga Pilar Food Tbk (2019)
2. Annual Report PT Inti Bangun Sejahtera Tbk (2019)
3. Annual Report PT Bali Tower Sentra Tbk (2020)
4. Annual Report PT Kereta Cepat Indonesia China (2020)
5. Annual Report PT FKS Food Sejahtera Tbk (2020)
6. Annual Report PT Mitra Bahtera Segara Sejati Tbk (2021)
7. Annual Report PT Capitol Nusantara Indonesia Tbk (2022)