



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2024

DASAR-DASAR TEKNIKA KAPAL PENANGKAP IKAN

**Dudi Rachadi
Ijat Danajat**

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 Teknik Kapal Penangkap Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X**

Penulis

Dudi Rachadi
Ijat Danajat

Penelaah

Rarasrum Dyah Kasitowati
Aisyah Farhum

Penyelia/Penyelaras

Supriyatno
Wijanarko Adi Nugroho
Ria Triyanti
Irfan Hadi Yuda

Kontributor

Wiwik Subandri
Chamdy Asrori
Saiful Mukminin

Ilustrator

Yohanes Bastian

Editor

Anggraeni Dian Permatasari
Ria Triyanti

Editor Visual

M. Rizal Abdi

Desainer

Sona Purwana

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, 2024

ISBN 978-602-358-971-5 (PDF)

Isi buku ini menggunakan huruf Noto Serif 10/15 pt, SIL Open Font License.
xiv, 250 hlm.: 21 x 27 cm.

Kata Pengantar

Pusat Perbukuan, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi memiliki tugas mengembangkan buku pendidikan di tingkat Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah. Penyusunan Buku Teks Utama ini mengacu pada Kurikulum Merdeka. Kurikulum tersebut memberikan keleluasaan kepada satuan pendidikan dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan prinsip diversifikasi, memperhatikan kondisi masing-masing satuan pendidikan, potensi daerah, dan kebutuhan peserta didik.

Dalam mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, pemerintah, melalui Pusat Perbukuan, mengembangkan buku siswa dan buku panduan guru sebagai sumber bahan pembelajaran. Buku-buku ini dapat dijadikan referensi atau inspirasi yang dapat dimodifikasi atau digunakan sebagai contoh, maupun rujukan dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik, potensi, dan kebutuhan peserta didik. Buku ini disusun untuk mendukung siswa SMK agar memiliki pengetahuan, keterampilan, dan karakter yang relevan dan siap menghadapi tantangan dunia kerja. Buku ini berisi muatan/materi yang sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan industri, sehingga peserta didik tidak hanya mendapatkan pengetahuan teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan keterampilan secara langsung dalam kehidupan.

Sebagai dokumen yang terus berkembang, buku ini dapat diperbaiki dan disesuaikan dengan perkembangan keilmuan dan teknologi. Oleh karena itu, saran dan masukan dari guru, peserta didik, orang tua, dan masyarakat sangat diharapkan untuk pengembangan buku ini di masa mendatang. Buku ini diharapkan dapat memberikan inspirasi dan motivasi bagi seluruh pembaca untuk bersama-sama membangun pendidikan kejuruan yang berkualitas dan relevan dengan kebutuhan zaman. Pusat Perbukuan mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini, dan semoga buku ini bermanfaat, khususnya bagi peserta didik dan guru, dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

Jakarta, Agustus 2024

Kepala Pusat,

Supriyatno

NIP 196804051988121001



Prakata

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku yang berjudul Dasar-dasar Teknik Kapal Penangkapan Ikan untuk Fase E (Kelas X) dapat disusun dan diterbitkan. Buku ini dirancang sesuai dengan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka, yang menitikberatkan pada pengembangan kompetensi peserta didik melalui pembelajaran berbasis proyek, kemandirian, dan kreativitas.

Mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Kapal Penangkapan Ikan memiliki peran penting dalam membekali peserta didik dengan pengetahuan dan keterampilan dasar mengenai teknik kapal, khususnya dalam konteks kapal penangkapan ikan. Materi yang disajikan dalam buku ini mencakup berbagai aspek teknis yang relevan. Pembelajaran yang disusun diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami dan mengaplikasikan prinsip-prinsip dasar dalam teknik kapal yang sesuai dengan kebutuhan dunia maritim, khususnya di sektor perikanan.

Selain itu, buku ini disusun dengan pendekatan yang mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, baik secara individu maupun kelompok, melalui tugas-tugas proyek, eksperimen, dan diskusi. Dengan demikian, peserta didik diharapkan dapat mengembangkan keterampilan yang mendukung penguatan karakter sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila.

Semoga buku ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi peserta didik, guru, dan semua pihak yang terkait dalam proses pendidikan. Dengan mempelajari dan mempraktikkan materi yang ada dalam buku ini, diharapkan peserta didik dapat tumbuh menjadi lulusan SMK yang kompeten dan siap menghadapi tantangan di bidang kelautan dan perikanan, khususnya dalam teknik kapal penangkapan ikan.

Jakarta, Oktober 2024

Penyusun



Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	xi
BAB I Proses Bisnis Menyeluruh Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan	1
A. Dasar-dasar Proses Bisnis Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan	4
B. Persyaratan Kerja di Kapal Perikanan	7
C. Manajemen Awak Kapal Penangkap Ikan	14
D. Isu global terkait kontrak kerja dan persyaratan dokumen.....	17
BAB II Perkembangan Teknologi Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan	23
A. Perkembangan Teknologi Mesin Kapal Penangkap Ikan dan Industri Modern Otomatis Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)	26
B. <i>Smart Technology</i> Berbasis Internet.....	31
C. Penerapan <i>Smart Technology</i> dan Ramah Lingkungan pada Mesin-mesin Kapal Penangkap Ikan	37
BAB III Technopreneur, Peluang Usaha dan Job Profile Pekerjaan Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan.....	45
A. <i>Technopreneur</i> dan Jabatan Profesi di Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan	48
B. Jenis-jenis Industri Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan.....	53
C. Peluang Usaha dan Peluang Kerja di Industri Kapal Penangkap Ikan	58
BAB IV Orientasi Teknik Dasar Teknik Kapal Penangkap Ikan	65
A. Mesin Penggerak Utama Kapal dan Mesin Perkakas	68
B. Teknologi Penangkapan Ikan dengan Berbagai Alat Tangkap Ikan.....	74
C. Teknologi Penanganan dan Pemasaran Hasil Tangkapan	83
BAB V Prosedur Darurat.....	95
A. Memahami Prosedur Tindakan Pencegahan dan Keselamatan Awak dan Alat Tangkap Ikan	98
B. Memahami Tugas dan Tanggung Jawab dalam Situasi Darurat dan SAR	108
BAB VI Hukum Maritim dan Perikanan.....	121
A. Prinsip Pedoman <i>Code of Conduct for Responsible Fisheries</i> (CCRF).....	124
B. Memahami Penerapan Hukum Maritim Internasional	135
C. Isu-isu Global Terkait Hukum Maritim Internasional	141



BAB VII	Konstruksi dan Stabilitas Kapal Penangkap Ikan	155
	A. Struktur dan Fungsi Utama Kapal	158
	B. Kelayakan Stabilitas Kapal Penangkap Ikan	169
BAB VIII	Penanganan dan Penyimpanan Ikan Hasil Tangkapan	181
	A. Penanganan Ikan Hasil Tangkap di Atas Kapal	184
	B. Prosedur Bongkar Muat Hasil Tangkapan	195
BAB IX	Permesinan Kapal Penangkap Ikan	205
	A. Prinsip Kerja Mesin Penggerak Utama Kapal	208
	B. Mesin Bantu Kapal Penangkap Ikan	219
	Glosarium	231
	Daftar Pustaka.....	236
	Daftar Sumber Gambar.....	238
	Indeks	243
	Profil Pelaku Perbukuan	244



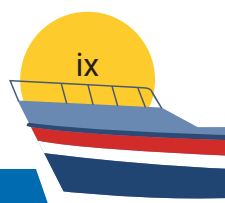
Daftar Gambar

Gambar 1.1	Peserta didik SMK sedang melakukan pemeliharaan mesin	3
Gambar 1.2	Pemeliharaan mesin kapal.....	5
Gambar 1.3	Infografik Perjanjian Kerja Laut	9
Gambar 1.4	Sertifikat Atkapin II	10
Gambar 1.5	Sertifikat BST.....	10
Gambar 1.6	Infografik Buku Pelaut Perikanan	11
Gambar 1.7	Pemeriksaan kapal sebelum berlayar	14
Gambar 1.8	Kru kapal sedang memindahkan ikan ke dalam palkah	17
Gambar 1.9	Sindikatis pemalsu sertifikat pelaut	18
Gambar 2.1	Sistem IoT pada kapal	25
Gambar 2.2	Teknologi berbasis IoT untuk memantau sistem penggerak kapal laut.....	28
Gambar 2.3	Aplikasi Laut Nusantara	31
Gambar 2.4	Aplikasi Nelayan Nusantara.....	32
Gambar 2.5	Skema aplikasi Juku Tech	33
Gambar 2.6	Aplikasi Nelayan Pintar (Nelpin).....	35
Gambar 2.7	Kapal bertenaga surya	37
Gambar 2.8	Kapal kargo pertama bertenaga angin	38
Gambar 2.9	Kapal bertenaga dual fuel gas milik Pertamina	39
Gambar 3.1	Peserta didik SMK sedang melakukan pekerjaan perawatan mesin	47
Gambar 3.2	Percepatan pembangunan industri perikanan nasional	49
Gambar 3.3	Struktur Organisasi di kapal Penangkap Ikan.....	50
Gambar 3.4	Operator permesinan Kapal	52
Gambar 3.5	Infografik perbedaan CV dan PT	55
Gambar 3.6	Galangan Kapal PT. Tanjung Slamet	57
Gambar 3.7	Jasa desain kapal.....	57
Gambar 3.8	Operator mesin kapal penangkap ikan.....	58
Gambar 3.9	Perwira kapal penangkap ikan	58
Gambar 3.10	Teknisi perawatan dan perbaikan mesin kapal.....	59
Gambar 3.11	Teknisi kelistrikan kapal.....	59
Gambar 3.12	Teknisi sistem refrigerasi	59
Gambar 3.13	Instruktur kapal latih sebagai peluang kerja di sektor jasa	60



Gambar 4.1	Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Puger, Jember	67
Gambar 4.2	Sistem mesin penggerak utama kapal.....	68
Gambar 4.3	Cara kerja mesin refrigerasi dan komponennya.....	69
Gambar 4.4	Mesin refrigerasi kapal ikan.....	70
Gambar 4.5	Mesin bubut.....	72
Gambar 4.6	Mesin las listrik.....	74
Gambar 4.7	Alat tangkap <i>trawl</i>	75
Gambar 4.8	Alat tangkap <i>gillnet</i>	76
Gambar 4.9	Alat tangkap <i>longline</i>	78
Gambar 4.10	Alat tangkap <i>purse seine</i>	79
Gambar 4.11	Alat tangkap <i>dredge</i>	81
Gambar 4.12	(a) <i>Coolroom</i> kapal ikan; (b) <i>Cold Storage</i>	84
Gambar 4.13	Ikan dalam <i>freezer</i>	85
Gambar 4.14	Pendinginan dengan es curah.....	86
Gambar 4.15	Kegiatan pemasaran ikan secara konvensional.....	88
Gambar 4.16	Aplikasi FishOn	89
Gambar 4.17	SeaMarket	90
Gambar 5.1	Kapal RMS Titanic tenggelam.....	98
Gambar 5.2	Kondisi pelaut yang mengalami <i>fatigue</i>	107
Gambar 6.1	Penangkapan ikan menggunakan peledak.....	123
Gambar 6.2	Penangkapan kapal <i>Illegal Fishing</i>	125
Gambar 6.3	Penenggelaman kapal pencuri ikan	126
Gambar 6.4	Peta Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP).....	133
Gambar 6.5	Pembagian Annex Marpol	136
Gambar 6.6	Kebocoran minyak MV.Wakashio	142
Gambar 6.7	Polusi udara mengakibatkan pemanasan global	144
Gambar 6.8	Terumbu karang yang terjaga dari kerusakan.....	146
Gambar 6.9	Tiga perompak diringkus TNI AL.....	148
Gambar 7.1	Bagian-bagian kapal ikan.....	158
Gambar 7.2	Perbedaan <i>Single Bottom</i> dan <i>Double Bottom</i>	159
Gambar 7.3	Plimsol Mark	160
Gambar 7.4	Jenis-jenis gading-gading kapal	160
Gambar 7.5	Dimensi kapal	164
Gambar 7.6	Titik berat kapal (G).....	169
Gambar 7.7	Titik apung kapal (B)	169
Gambar 7.8	Titik semu (M)	170
Gambar 7.9	Stabilitas melintang kapal.....	170

Gambar 7.10	Stabilitas membujur kapal	170
Gambar 7.11	Stabilitas positif	171
Gambar 7.12	Stabilitas netral.....	171
Gambar 7.13	Stabilitas negatif.....	172
Gambar 7.14	Posisi Kapal Kaku atau Stiff.....	172
Gambar 7.15	Posisi Kapal Tender atau Langsar	173
Gambar 7.16	Posisi Kapal Trim	174
Gambar 7.17	Posisi kapal oleng karena pergeseran muatan.....	174
Gambar 7.18	Hubungan antartitik stabilitas kapal	175
Gambar 8.1	Nelayan membuang hasil tangkapannya.....	183
Gambar 8.2	Morfologi Ikan	184
Gambar 8.3	Ikan tuna yang telah dibekukan	193
Gambar 8.4	Prosedur bongkar muat.....	197
Gambar 8.5	Prosedur penyimpanan hasil tangkapan	199
Gambar 9.1	Mesin penggerak utama kapal penangkap ikan.....	207
Gambar 9.2	Mesin diesel	208
Gambar 9.3	Komponen mesin diesel 2 tak	209
Gambar 9.4	Langkah hisap mesin diesel 4 tak	209
Gambar 9.5	Langkah hisap mesin diesel 4 tak	209
Gambar 9.6	Langkah kompresi mesin diesel 4 tak	210
Gambar 9.7	Langkah usaha mesin diesel 4 tak	210
Gambar 9.8	Langkah usaha mesin diesel 4 tak	210
Gambar 9.9	Komponen dasar mesin diesel 4 tak	210
Gambar 9.10	Blok Silinder	212
Gambar 9.11	Kepala silinder	212
Gambar 9.12	Piston.....	212
Gambar 9.13	Batang piston (<i>connecting rod</i>)	213
Gambar 9.14	Poros engkol (<i>Crankshaft</i>).....	213
Gambar 9.15	Penampung oli	213
Gambar 9.16	Klep (Valve).....	213
Gambar 9.17	Roda gila mesin diesel.....	213
Gambar 9.18	Timing Gear	214
Gambar 9.19	Sistem bahan bakar	214
Gambar 9.20	Sistem pendingin kapal.....	216
Gambar 9.21	Sistem pelumasan mesin	217
Gambar 9.22	Sistem <i>Starting</i>	218
Gambar 9.23	Generator	219

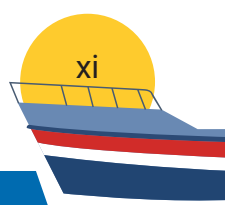


Gambar 9.24 <i>Purifier</i>	220
Gambar 9.25 <i>Oil water separator</i>	221
Gambar 9.26 Kompresor Udara.....	221
Gambar 9.27 Insinerator Kapal.....	222
Gambar 9.28 Mesin jangkar	222
Gambar 9.29 Mesin kemudi kapal.....	223
Gambar 9.30 Sistem hidrolik.....	223
Gambar 9.31 <i>Winch trawl</i>	224
Gambar 9.32 <i>Line hauler</i>	224
Gambar 9.33 <i>Winch purse seine</i>	224
Gambar 9.34 <i>Power block purse seine</i>	225



Daftar Tabel

Tabel 1.1	Produk barang dan jasa di bidang TKPI	6
Tabel 1.2	Jenis-jenis COC	10
Tabel 1.3	Deskripsi pekerjaan pelaut di bidang TKPI	15
Tabel 2.1	Penerapan IoT di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan	29
Tabel 3.1	Pembagian tugas dan jabatan di kapal penangkap ikan	50
Tabel 3.2	Sertifikat yang diperlukan untuk bekerja di kapal penangkap ikan	52
Tabel 3.3	Jenis-jenis industri di bidang perikanan	55
Tabel 3.4	Jenis-jenis industri di bidang TKPI	56
Tabel 5.1	Contoh <i>muster list</i>	112
Tabel 5.2	Isyarat bahaya menurut SOLAS	114
Tabel 6.1	Wilayah pengelolaan perikanan (WPP).....	134
Tabel 6.2	Dampak pemanasan global dan perubahan iklim terhadap aktivitas penangkapan ikan.	145
Tabel 7.1	Jenis ukuran kapal	164
Tabel 8.1	Ciri ikan segar dan busuk	185
Tabel 9.1	Perbandingan mesin diesel 4 tak dan 2 tak	211
Tabel 9.2	Jenis pompa yang ada di kapal penangkap ikan	220

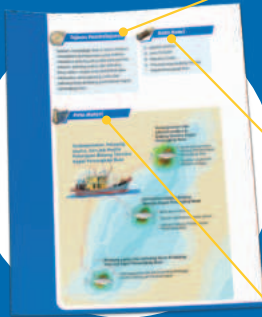






PETUNJUK PENGGUNAAN BUKU

Buku Dasar-dasar Teknik Kapal Penangkapan Ikan (TKPI) ini merupakan salah satu buku yang membahas dasar-dasar dari kegiatan yang berhubungan dengan pekerjaan sebagai teknisi mesin di kapal perikanan. Buku ini diperuntukkan bagi Fase E atau kelas X. Sebelum mempelajari buku ini, peserta didik perlu mengetahui bagian-bagian yang ada di dalam buku ini.



Tujuan Pembelajaran

Memuat sasaran capaian kompetensi yang akan diperoleh peserta didik melalui proses pembelajaran.



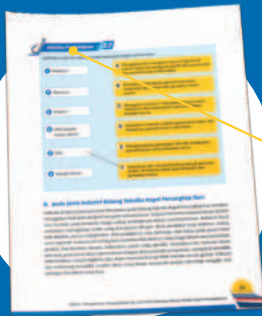
Kata Kunci

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



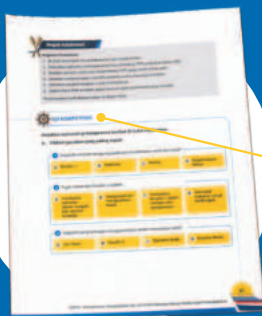
Peta Materi

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



Aktivitas Pembelajaran

Kegiatan atau aktivitas yang dapat dilakukan oleh peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Aktivitas pembelajaran disajikan baik dalam bentuk individu maupun kelompok.



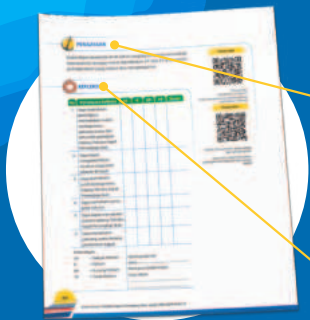
Uji Kompetensi

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.





PETUNJUK PENGGUNAAN BUKU



Pengayaan

Memuat informasi yang memperkaya wawasan serta penguasaan materi 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, 2024

Dasar-Dasar Teknik Kapal Penangkap Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Dudi Rachadi dan Ijat Danajat

ISBN 978-602-358-971-5



Proses Bisnis Menyeluruh Bidang Teknika Kapal Penangkap Ikan

 Peluang bisnis apa yang dapat berhubungan
dengan produk perikanan?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab 1, kamu mampu memahami dasar-dasar proses bisnis bidang teknik kapal penangkap ikan, persyaratan kerja di kapal, kontrak kerja, buku pelaut, sertifikasi, dan manajemen awak kapal penangkap ikan. Kamu juga dapat memahami isu-isu global terkait pelanggaran kontrak kerja dan persyaratan kerja di kapal.



Kata Kunci

- ☑ Proses Bisnis
- ☑ Teknik Kapal Penangkap Ikan
- ☑ Manajemen Pengawakan Kapal
- ☑ Isu Global



Peta Materi

Proses Bisnis Menyeluruh Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan



Dasar-dasar proses bisnis bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

- Proses bisnis Teknik Kapal Penangkap Ikan
- Produk barang dan jasa di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

Persyaratan kerja di kapal penangkap ikan

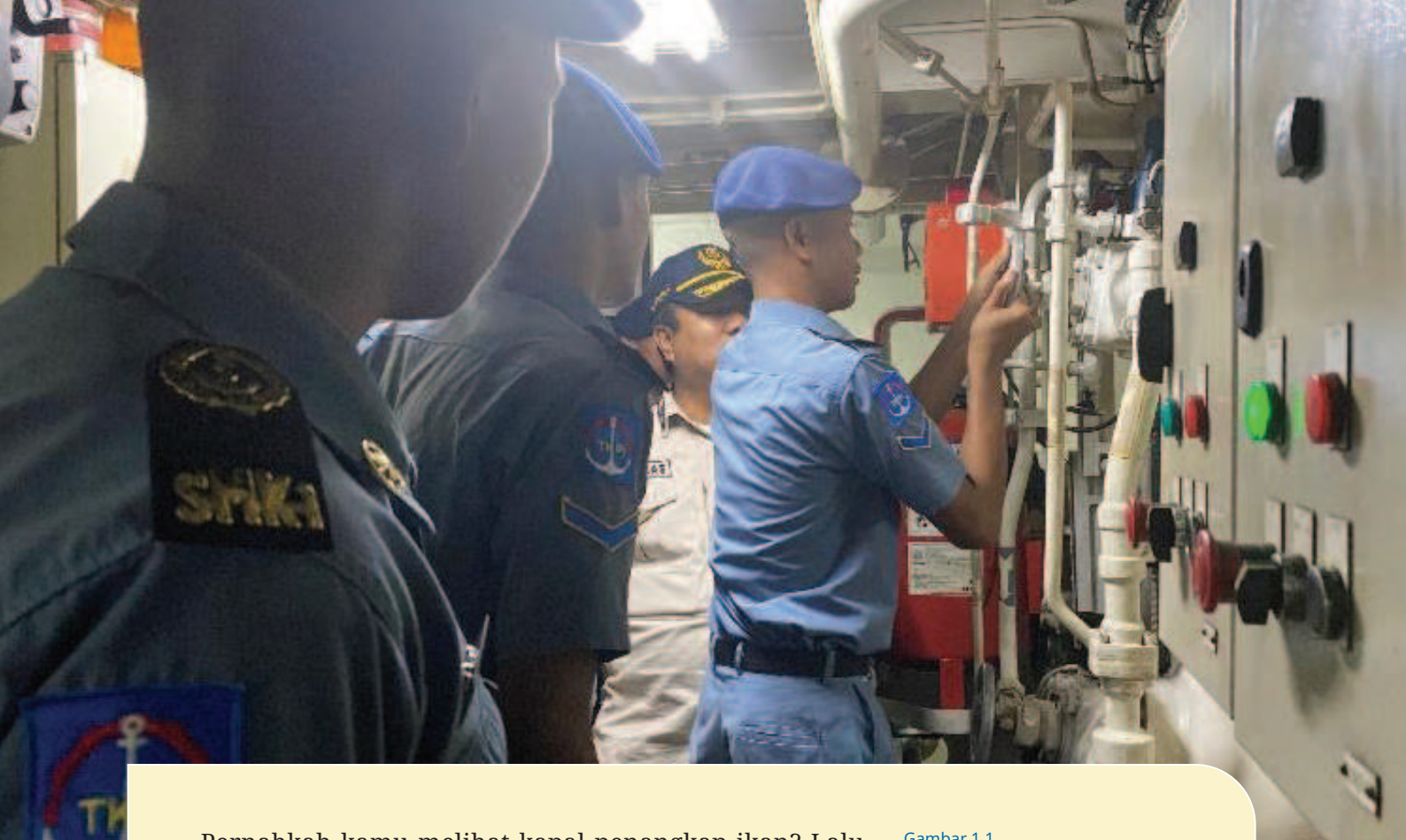
- Persyaratan kerja di kapal
- Kontrak kerja pelaut
- Sertifikasi pelaut
- Buku pelaut

Manajemen awak kapal penangkap ikan

- Persiapan sebelum kapal berlayar
- Pekerjaan selama pelayaran

Isu-isu global bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

- Pelanggaran kontrak kerja di kapal penangkap ikan
- Pemalsuan dokumen persyaratan kerja dan pelayaran



Pernahkah kamu melihat kapal penangkap ikan? Lalu, pernahkah kamu membayangkan bagaimana kapal penangkap ikan tersebut dapat berlayar? Siapa saja yang ikut andil dalam proses pelayaran kapal penangkap ikan? Apa saja persyaratan untuk bekerja di kapal penangkap ikan? Perhatikan Gambar 1.1 di atas!

Gambar 1.1

Peserta didik SMK sedang melakukan pemeliharaan mesin kapal

Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2023)

Gambar 1.1 menyajikan beberapa peserta didik SMK sedang melakukan pemeliharaan mesin kapal. Pemeliharaan mesin kapal merupakan salah satu proses bisnis yang harus dilalui dalam bidang teknik kapal penangkap ikan. Bayangkan jika mesin kapal tidak mendapat pemeliharaan dan perawatan yang tepat. Akibatnya, risiko kerusakan saat kapal sedang berlayar meningkat secara signifikan. Hal ini tidak hanya menunda perjalanan, tetapi juga menempatkan seluruh kru kapal dalam bahaya besar. Pemeliharaan rutin adalah kunci untuk memastikan kapal tetap berfungsi dengan baik dan perjalanan berlangsung dengan aman.

Selain menguasai materi proses bisnis di bidang teknik kapal penangkap ikan, kalian juga diharapkan memiliki kemampuan **kerja sama tim** dan **komunikasi** yang efektif. Kemampuan ini sangat penting untuk saling mendukung pekerjaan agar lebih optimal.

A. Dasar-dasar Proses Bisnis Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

Proses bisnis dalam bidang teknik kapal penangkap ikan mencakup serangkaian aktivitas terstruktur yang bertujuan memastikan operasional kapal berjalan secara efektif dan efisien. Proses ini melibatkan berbagai aspek teknis mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pemeliharaan, hingga evaluasi kinerja kapal.

1. Proses bisnis bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan (TKPI)

Berikut ini penjelasan lebih rinci mengenai tahapan dalam proses bisnis bidang TKPI.

1 Perencanaan

- ✓ Tahap awal yang krusial
- ✓ Aspek yang diperhatikan: jenis kapal, spesifikasi teknis, kebutuhan peralatan, persiapan dokumen teknis, analisis kebutuhan bahan bakar, peralatan navigasi, dan sistem pendingin.
- ✓ Memerlukan **kerja sama** dan **komunikasi** yang baik oleh seluruh kru kapal.

2 Pelaksanaan

- ✓ Mencakup kegiatan operasional kapal di laut.
- ✓ Berbagai sistem di kapal, seperti mesin utama, generator, sistem navigasi, dan peralatan tangkap ikan, harus bekerja dengan baik.
- ✓ Memerlukan keterampilan dan **koordinasi** yang baik antara kru kapal.

3 Pemeliharaan

- ✓ Memastikan kapal selalu dalam kondisi optimal.
- ✓ Dilakukan secara rutin dan berkala.
- ✓ Mencakup pemeriksaan sistem kelistrikan, sistem hidrolis, dan peralatan tangkap ikan.
- ✓ Pemeliharaan preventif membantu mencegah kerusakan yang lebih besar di masa depan.
- ✓ Memerlukan **kolaborasi** dan **kerja sama** tim yang baik dalam proses pemeliharaan.

4 Perbaikan

- ✓ Tahap yang penting dilakukan jika ditemukan kerusakan atau keausan yang signifikan pada komponen kapal saat tahap pemeliharaan.
- ✓ Mencakup penggantian suku cadang yang rusak, perbaikan mesin utama, sistem kelistrikan, atau peralatan navigasi yang mengalami gangguan.
- ✓ Termasuk pengujian ulang untuk memastikan semua sistem berfungsi kembali dengan optimal sebelum kapal kembali dioperasikan.
- ✓ Penting dalam menjaga kelangsungan operasional kapal dan mencegah masalah yang lebih besar di masa mendatang.
- ✓ Memerlukan keterampilan **pemecahan masalah (Problem solving)** yang baik dalam mengidentifikasi kerusakan dan melakukan perbaikan.

Pindai kode QR berikut untuk melihat proses perawatan dan pemeliharaan mesin generator kapal.

Pindai Aku!

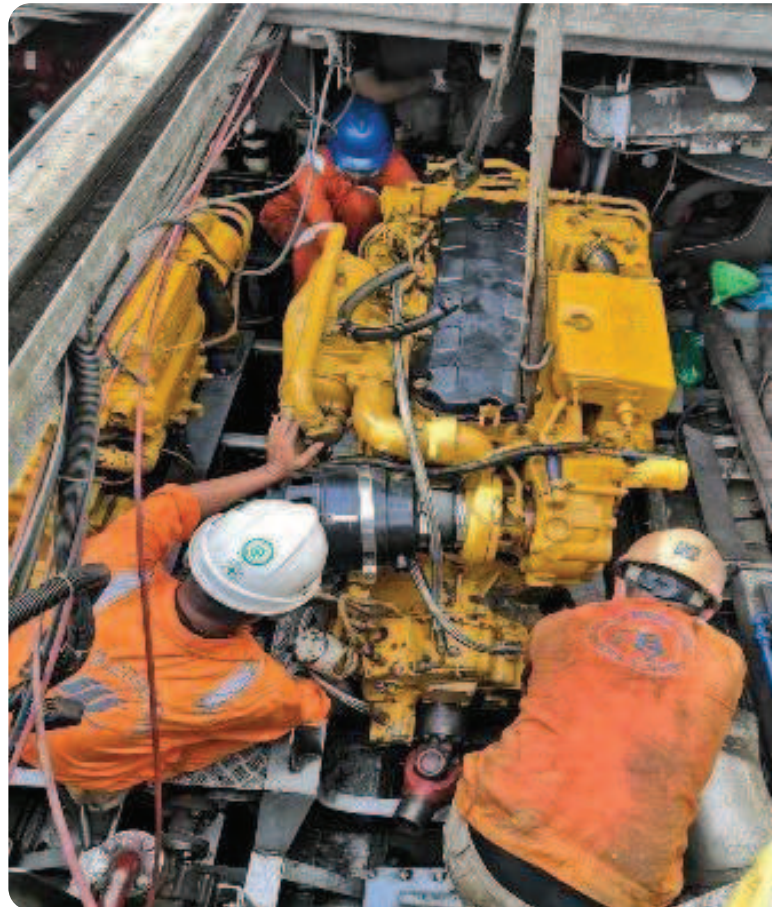


<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD1>

Gambar 1.2 Pemeliharaan mesin kapal
Sumber: Akbar Aldi Kautsar/okemedan.com (2023)

5 Evaluasi

- ✓ Dilakukan setelah operasi selesai untuk menilai kinerja kapal dan sistem teknisnya.
- ✓ Evaluasi meliputi analisis data operasional, performa mesin, efisiensi bahan bakar, dan efektivitas peralatan tangkap.
- ✓ Hasil evaluasi digunakan untuk perbaikan dan peningkatan proses di masa depan.
- ✓ Memerlukan **cara berpikir kreatif** dan kemampuan **presentasi** yang baik dalam evaluasi hasil akhir.



2. Produk barang dan jasa di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan (TKPI)

Berbagai produk barang dan jasa di bidang TKPI yang dapat menjadi peluang usaha bagi lulusan TKPI disajikan dalam Tabel 1.1. Produk barang dan jasa ini penting untuk memastikan kapal penangkap ikan beroperasi dengan efisien dan aman.

Tabel 1.1 Produk barang dan jasa di bidang TKPI

No	Kategori	Produk Barang	Produk Jasa
1	Mesin utama	Mesin diesel kapal, mesin bantu	Pemasangan, perawatan, dan reparasi mesin
2	Sistem kelistrikan	Generator, panel listrik, kabel kelistrikan	Instalasi dan perawatan sistem kelistrikan
3	Sistem kemudi	Roda kemudi, sistem hidrolis kemudi	Pemasangan dan kalibrasi sistem kemudi
4	Sistem propulsi	<i>Balpropeller, shaft, rudder, sterntube</i>	Instalasi dan pemeliharaan sistem propulsi
5	Sistem pendingin	Pompa air, <i>heat exchanger</i> , pipa pendingin	Pemasangan dan pemeliharaan sistem pendingin
6	Sistem pipa	Pipa bahan bakar, pipa hidrolis, pipa air	Instalasi dan perbaikan sistem perpipaan
7	Sistem navigasi	GPS, radar, sonar, kompas	Pemasangan, kalibrasi, dan perbaikan alat navigasi
8	Sistem keamanan	Alarm, <i>life jacket, lifeboat</i> , pemadam kebakaran	Instalasi dan pelatihan penggunaan sistem keamanan
9	Peralatan tangkap	Jaring, <i>longline, trawl</i> , pelampung	Perawatan dan perbaikan peralatan penangkapan
10	Sistem komunikasi	Radio, AIS, antena	Instalasi dan perbaikan sistem komunikasi

Selain mengambil peluang pekerjaan pada Tabel 1.1, lulusan SMK bidang TKPI juga memiliki peluang untuk menciptakan lapangan pekerjaan sendiri.



Aktivitas Pembelajaran 1.1

1. Bentuklah kelompok sesuai dengan kebutuhan dan kondisi kelas kalian.
2. Pergilah ke tempat penangkapan ikan di sekitar sekolah/tempat tinggal kalian.
3. Amati, identifikasi, dan diskusikan jenis produk atau jasa yang kalian temui.
4. Tuliskan hasil pengamatan di dalam buku catatan kalian dengan format tabel seperti berikut.

No	Jenis produk barang atau jasa	Nama Perusahaan
1		
2		
3		

B. Persyaratan Kerja di Kapal Perikanan

1. Persyaratan kerja di kapal

Persyaratan kerja di kapal telah dijelaskan dalam Undang-Undang Nomor 66 tahun 2024 tentang Perubahan Ketiga atas Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran. Berdasarkan pasal 1 ayat 38, awak kapal adalah orang yang bekerja atau dipekerjakan di atas kapal oleh pemilik atau operator kapal untuk melakukan tugas di atas kapal sesuai dengan jabatan yang tercantum dalam buku sijiil. Sementara itu, pasal 145 menjelaskan bahwa terdapat larangan mempekerjakan seseorang di kapal dalam jabatan apapun tanpa disijil dan tanpa memiliki kompetensi, keterampilan, dan dokumen pelaut yang menjadi persyaratan. Persyaratan kerja di kapal juga dibahas dalam Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2000 tentang Kepelautan. Pasal 17 menjelaskan bahwa untuk menjadi awak kapal harus memenuhi persyaratan berikut.

- a. Harus memiliki sertifikat keahlian pelaut dan atau sertifikat keterampilan pelaut.
- b. Sekurang-kurangnya berumur 18 tahun.
- c. Sehat jasmani dan rohani berdasarkan hasil pemeriksaan kesehatan yang khusus dilakukan untuk hal tersebut.
- d. Disijil artinya namanya dimasukkan ke dalam buku sijiil. Buku sijiil adalah buku yang berisi daftar awak kapal yang bekerja di atas kapal dengan jabatan yang sesuai setelah memenuhi persyaratan.

Persyaratan kerja di kapal juga mencakup tugas dan tanggung jawab awak kapal yang dijelaskan pada Pasal 18 PP No. 7 Tahun 2000 tentang Kepelautan sebagai berikut.

- a. Pelaut yang akan disijil harus memiliki Perjanjian Kerja Laut yang masih berlaku.
- b. Perjanjian kerja harus memuat hak dan kewajiban tiap pihak serta memenuhi peraturan perundang-undangan yang berlaku. Hak dan kewajiban pihak-pihak antara lain sebagai berikut.

Hak Pelaut

Menerima gaji, uang lembur, biaya pengganti, dan biaya lainnya yang berkaitan, pertanggungan untuk barang milik pribadi yang dibawa serta kecelakaan pribadi dan persiapan musim dingin.

Kewajiban Pelaut

Melaksanakan tugas sesuai jam kerja, menanggung biaya karena kelebihan barang bawaan sesuai batas yang ditentukan, menaati peraturan perusahaan dan bekerja sesuai jangka kerja dalam perjanjian.

Hak Pemilik kapal

Mempekerjakan pelaut/ awak kapal.

Kewajiban Pemilik kapal

Memenuhi segala kewajiban awak kapal.



Pindai kode QR berikut untuk melihat Undang-Undang Nomor 66 Tahun 2024 tentang Perubahan Ketiga atas Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.



<https://peraturan.bpk.go.id/Details/306526/uu-no-66-tahun-2024>

Sedangkan bagi pelaut yang bekerja pada kapal asing di luar negeri tanpa penempatan kerja maka berkewajiban membuat perjanjian kerja laut sesuai dengan yang berlaku. Perjanjian harus memuat hukum yang berlaku jika terjadi perselisihan dan melapor pada perwakilan Republik Indonesia sesuai tempat bekerja.

Aturan terkait pengelolaan transportasi perairan mengalami perubahan dengan diterbitkannya Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2021 tentang Pelayaran. PP ini resmi diberlakukan pada tanggal 2 Februari 2021 sebagai salah satu aturan teknis dari Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja yang mengubah berbagai ketentuan di bidang pelayaran. Peraturan teknis yang diatur dalam PP ini mencakup angkutan laut khusus dan usaha jasa terkait.

2. Kontrak kerja pelaut

Hal pertama yang dilakukan sebelum bekerja menjadi pelaut adalah menandatangani Perjanjian Kerja Laut atau PKL. PKL adalah kontrak kerja antara seorang pelaut dengan perusahaan pemilik kapal. Tujuan PKL adalah untuk memastikan hak dan kewajiban dari pemilik dan awak kapal terpenuhi dengan baik. Kontrak kerja juga memberikan pemahaman kepada pelaut mengenai tugas dan tanggung jawabnya ketika bekerja di kapal. Perjanjian kerja harus diketahui oleh pejabat pemerintah untuk menyetujui ketentuan perjanjian kerja tersebut. Berikut ini adalah bahasan dalam PKL.

a. Kesejahteraan Awak Kapal

Salah satu tujuan PKL adalah demi kesejahteraan awak kapal. Hal ini juga telah dijelaskan dalam UU Pelayaran Pasal 151 bahwa setiap awak kapal berhak mendapatkan kesejahteraan, seperti yang terangkum dalam infografik berikut ini.



Kesejahteraan kerja tersebut dinyatakan dalam perjanjian kerja antara awak kapal dengan pemilik atau operator kapal sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

b. Perjanjian Kerja Laut (PKL)

Pasal 18 ayat 1 PP No. 7 Tahun 2000 tentang Kepelautan menjelaskan bahwa seorang pelaut yang akan disijil harus memiliki Perjanjian Kerja Laut. Syarat untuk disijil adalah terdapat perjanjian kerja laut yang masih berlaku dengan memuat hak dan kewajiban pelaut dan pemilik/operator kapal.

Berdasarkan PP Nomor 7 Tahun 2000 tentang Kepelautan, PKL atau kontrak kerja pelaut sekurang-kurangnya harus memuat beberapa hal sesuai sebagai berikut.

- 1) Nama lengkap, tempat, dan tanggal lahir pelaut.
- 2) Tempat dan tanggal dibuatnya perjanjian.



Gambar 1.3 Infografik Perjanjian Kerja Laut

3. Sertifikasi Pelaut

Sebelum melakukan pelayaran, seorang pelaut harus memiliki pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan bidang pekerjaan yang akan ditempati. Pengetahuan dan keterampilan tersebut dibuktikan dengan sertifikat yang dimiliki. Sertifikasi menjadi salah satu persyaratan pelaut untuk dapat bekerja di kapal. Sertifikat yang perlu didapatkan oleh seorang pelaut terdiri atas sertifikat keahlian dan keterampilan.



Gambar 1.4 Sertifikat Atkapin II
Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

a. Sertifikat Keahlian Pelaut

Certificate of Competency (COC) adalah sertifikat bidang keahlian atau ijazah yang berisi informasi dan penegasan bahwa pemegang COC telah memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk melakukan pelayaran. Berikut ini adalah jenis-jenis COC.

Tabel 1.2 Jenis-jenis COC

Kapal Niaga		
No	Keahlian Nautika	Keahlian Permesinan
1	Ahli Nautika Tingkat Dasar	Ahli Teknika Tingkat Dasar
2	Ahli Nautika Tingkat V	Ahli Teknika Tingkat V
3	Ahli Nautika Tingkat IV	Ahli Teknika Tingkat IV
4	Ahli Nautika Tingkat III	Ahli Teknika Tingkat III
5	Ahli Nautika Tingkat II	Ahli Teknika Tingkat II
6	Ahli Nautika Tingkat I	Ahli Teknika Tingkat I

No	Keahlian Pelaut Radio Elektronika
1	Sertifikat Operator Terbatas
2	Sertifikat Operator Umum
3	Sertifikat Radio Elektronika Kelas II
4	Sertifikat Radio Elektronika Kelas I

KAPAL PERIKANAN		
No	Keahlian Nautika	Keahlian Permesinan
1	Ankapin III	Atkapin III
2	Ankapin II	Atkapin II
3	Ankapin I	Atkapin I

Catatan: Ankapin (Ahli Nautika Kapal penangkap Ikan)
Atkapin (Ahli Teknika Kapal Penangkap Ikan)



Gambar 1.5 Sertifikat BST
Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

b. Sertifikat Keterampilan Pelaut

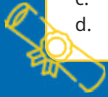
Sertifikat keterampilan pelaut atau *Certificate Of Proficiency* (COP) berfungsi untuk menunjukkan bahwa pemegang COP tersebut memiliki keterampilan dan kecakapan dalam melakukan tugas dan fungsi tertentu di atas kapal. Sertifikasi ini dapat diperoleh dengan mengikuti program pendidikan dan pelatihan (diklat) dengan syarat dan ketentuan masing-masing. Berikut ini jenis-jenis COP.

4 Sertifikat keterampilan pelaut Certificate Of Proficiency (COP)

1

Basic Safety Training (BST), adalah sertifikat dasar yang harus dimiliki oleh seorang pelaut untuk semua jabatan sehingga, menjadi salah satu persyaratan untuk bekerja di perkapalan atau pelayaran. *Basic Training* terdiri atas.

- Teknik penyelamatan diri
- Pencegahan dan penanggulangan kebakaran
- Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K)
- Keselamatan diri dan tanggung jawab sosial



3

Sertifikat Keterampilan Kompetensi, meliputi:

- RADAR Simulator
- ARPA Simulator
- Engine Resource Management
- ECDIS Simulator
- Bridge Resource Management
- Ship Security Officer



2

Sertifikat keterampilan lain, meliputi:

- Advance Fire Fighting
- Medical First Aid
- Security Awareness Training



4

Sertifikat Keterampilan Jenis Kapal, meliputi:

- Basic Oil and Gas Tanker
- Advance Oil Tanker
- Basic Liquefied Gas Tanker
- Advance Liquid Gas Tanker
- Advance Chemical Tanker



4. Buku Pelaut

Buku pelaut adalah sebuah dokumen identitas resmi yang dikeluarkan oleh otoritas maritim suatu negara untuk para pelaut. Dokumen ini berfungsi sebagai catatan karier dan perjalanan para pelaut yang mencakup informasi pribadi, sertifikasi, dan riwayat pekerjaan di atas kapal. Di beberapa negara, buku pelaut juga dikenal sebagai “*seaman book*” atau “*seaman’s discharge book*” di beberapa negara.



Gambar 1.6 Infografik Buku Pelaut Perikanan

Sumber: KKP/instagram.com/kkpoid (2021)



Fungsi Buku Pelaut



Cara membuat Buku Pelaut

Pembuatan buku pelaut melibatkan beberapa tahapan yang harus dilalui oleh calon pelaut, seperti berikut ini.

1) Pendaftaran dan pengumpulan dokumen

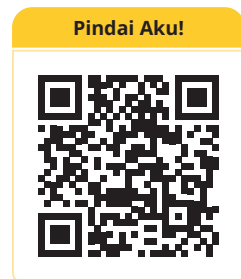
- Mendaftarkan diri di kantor otoritas maritim, misalnya syahbandar atau kantor administrasi pelabuhan terdekat.
- Menyiapkan dokumen seperti KTP, akta kelahiran, ijazah terakhir, pas foto, dan surat keterangan sehat dari dokter.

2) Mengikuti Pendidikan dan Pelatihan Dasar, seperti BST.

3) Pemeriksaan kesehatan di rumah sakit atau klinik yang diakui oleh otoritas maritim. Sertifikat kesehatan ini akan dimasukkan dalam buku pelaut.

- 4) **Pengajuan permohonan Buku Pelaut** ke otoritas maritim dan pembayaran biaya administrasi.
 - Pengajuan Buku Pelaut dilakukan secara *online* melalui laman <https://www.pelaut.dephub.go.id/>. Dengan penerapan Sistem Informasi Buku Pelaut *Online*, semua proses permohonan, pencetakan, dan pembayaran buku pelaut secara manual tidak lagi berlaku.
- 5) **Penerbitan buku pelaut** setelah permohonan disetujui.
- 6) **Pengambilan Buku Pelaut** di kantor otoritas maritim tempat pendaftaran dilakukan.
- 7) **Pelaut dapat mulai bekerja** di kapal. Buku pelaut harus selalu dibawa selama bekerja di laut

Pindai kode QR berikut untuk melihat tutorial cara membuat buku pelaut online.



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD2>



Aktivitas Pembelajaran 1.2

Identifikasilah apakah sertifikat berikut termasuk dalam kategori sertifikat keahlian atau keterampilan pelaut. Buatlah tabel seperti contoh di bawah ini. Berikan tanda centang (v) atau *checklist* pada kolom yang sesuai.

No	Sertifikat	Sertifikat Keahlian Pelaut	Sertifikat Keterampilan Pelaut
1	BST		
2	Sertifikat Radio Elektronika Kelas II		
3	Ahli Nautika Tingkat II		
4	<i>Medical First Aid</i>		
5	<i>Advance Fire Fighting</i>		
6	<i>Security Awarness Training</i>		
7	Atkapin II		



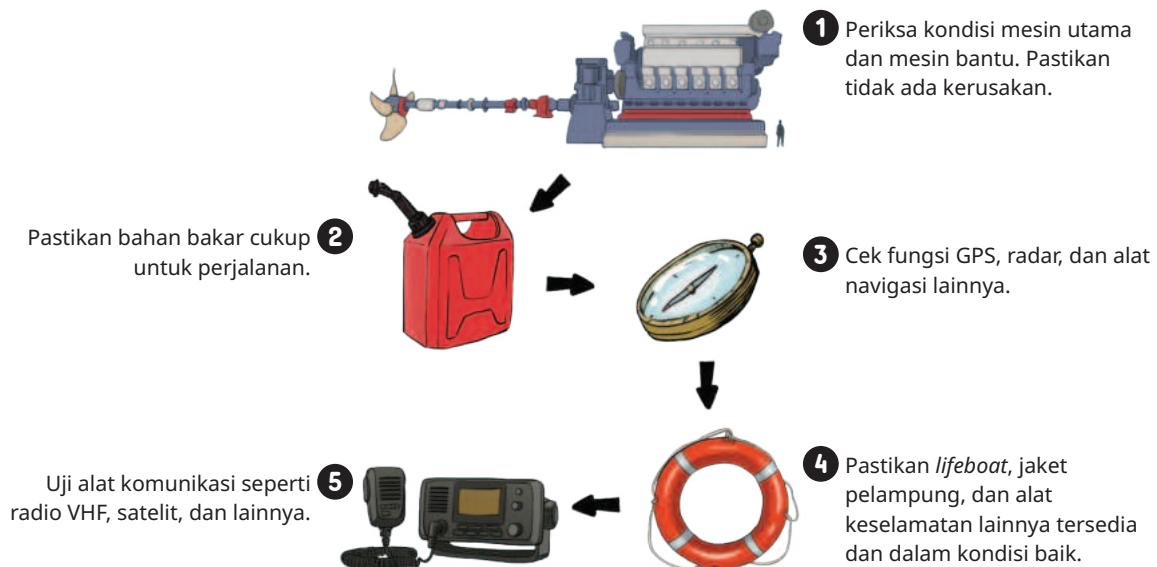
C. Manajemen Awak Kapal Penangkap Ikan

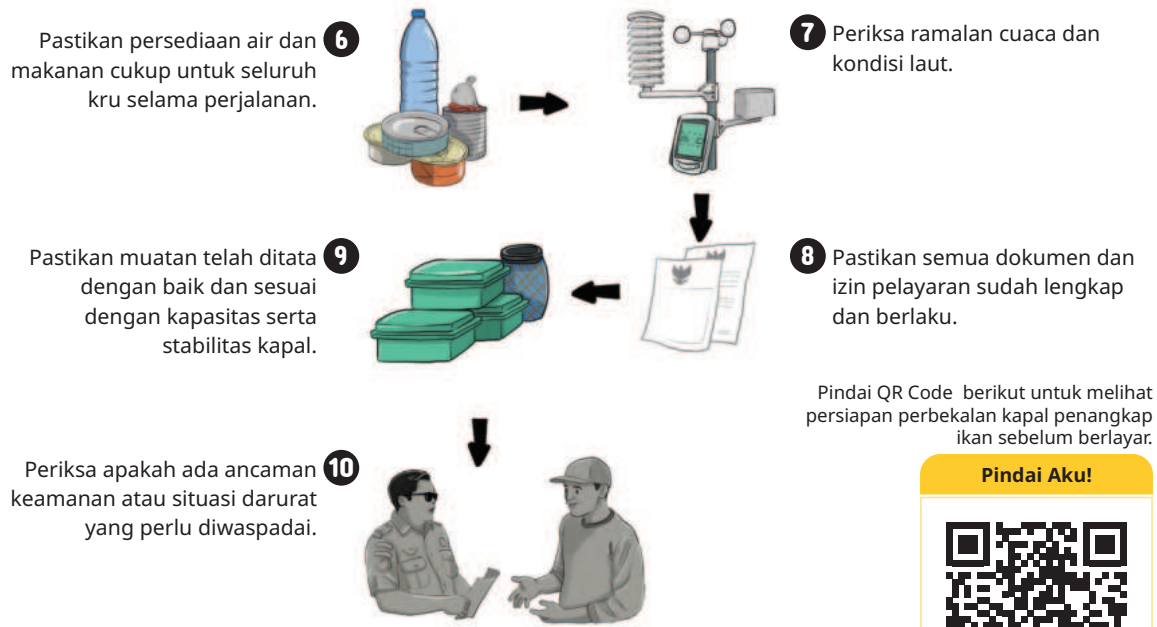
1. Persiapan kapal sebelum berlayar



Gambar 1.7 Pemeriksaan kapal sebelum berlayar
Sumber: Mellita Nadya/dishub.acehprov.go.id (2021)

Berikut ini adalah alur yang dapat digunakan untuk mempersiapkan kapal sebelum berlayar. Alur ini berisi beberapa aspek penting yang perlu diperiksa dan dipastikan kesiapannya sebelum kapal meninggalkan pelabuhan.





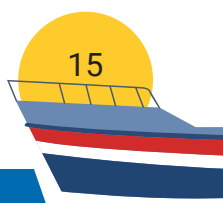
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD3>

2. Pekerjaan selama pelayaran

Jam kerja di atas kapal rata-rata adalah **8 jam per hari**, yang dirotasikan sesuai dengan jadwalnya masing-masing. Pekerjaan selama pelayaran juga bukan tugas yang mudah sehingga diperlukan keahlian tidak hanya pada tugasnya masing-masing tetapi juga dalam menghadapi keadaan bahaya. Kru kapal harus dapat menjalankan prosedur-prosedur yang sesuai. Secara garis besar, peran dan tanggung jawab pelaut yang bekerja di bidang TKPI disajikan dalam ada pada Tabel 1.3 berikut ini.

Tabel 1.3 Deskripsi pekerjaan pelaut di bidang TKPI

Jenis Pekerjaan	Deskripsi
Pekerjaan Permesinan	
Perawatan mesin	Memeriksa secara rutin dan preventif terhadap mesin utama, mesin bantu, dan peralatan lainnya agar tetap dalam kondisi optimal selama pelayaran.
Perbaikan mesin	Menangani kerusakan atau masalah teknis yang terjadi pada mesin kapal, termasuk penggantian suku cadang dan perbaikan darurat.
Pemantauan sistem	Memantau sistem permesinan, termasuk sistem bahan bakar, pendinginan, dan kelistrikan, untuk memastikan operasi yang aman dan efisien.



Pekerjaan Permesinan	
Pengoperasian mesin	Mengoperasikan dan mengendalikan mesin utama dan mesin bantu selama pelayaran, termasuk <i>start-up</i> dan <i>shut-down</i> mesin.
Pengelolaan bahan bakar dan pelumas	Mengelola persediaan bahan bakar dan pelumas, termasuk perencanaan penggunaan, penyimpanan, dan pengisian ulang jika diperlukan.
Pengelasan dan pekerjaan mekanik	Melakukan pengelasan dan pekerjaan mekanik ringan untuk perbaikan dan pemeliharaan struktur kapal atau peralatan lainnya.
Pembersihan dan pemeliharaan ruang mesin	Membersihkan dan menjaga kebersihan ruang mesin serta memastikan peralatan bekerja tanpa hambatan.
Pekerjaan Penangkapan Ikan	
Pengoperasian alat tangkap	Mengoperasikan dan mengendalikan alat tangkap seperti jaring, <i>longline</i> , atau pukat untuk menangkap ikan sesuai dengan metode penangkapan yang digunakan.
Penarikan dan pengangkatan alat tangkap	Mengangkat dan menarik alat tangkap ke kapal setelah operasi penangkapan selesai, serta memeriksa dan merawat alat tangkap untuk digunakan kembali.
Pemantauan area penangkapan	Menggunakan sonar, radar, dan peralatan lain untuk memantau keberadaan ikan di area penangkapan dan menentukan lokasi yang paling menguntungkan untuk operasi penangkapan.
Pekerjaan Penanganan Ikan	
Sortir dan klasifikasi Ikan	Menyortir hasil tangkapan berdasarkan jenis dan ukuran ikan, serta memastikan kualitas ikan sesuai dengan standar yang ditentukan.
Pembekuan dan penyimpanan ikan	Membekukan ikan dengan cepat dan menyimpannya dalam ruang pendingin untuk menjaga kesegaran selama pelayaran hingga tiba di pelabuhan.
Pembersihan dan pengemasan ikan	Membersihkan ikan dari kotoran atau sisa tangkapan lain, kemudian mengemasnya sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan untuk dipasarkan atau diolah lebih lanjut.
Pemantauan kondisi ikan dalam penyimpanan	Memeriksa kondisi ikan secara berkala selama penyimpanan untuk memastikan ikan tetap segar dan tidak mengalami penurunan kualitas.

Tabel 1.3 memberikan gambaran menyeluruh tentang tugas dan tanggung jawab selama pelayaran di kapal penangkap ikan. Setiap bagian saling terkait untuk memastikan operasi yang lancar dan efisien selama perjalanan.



Gambar 1.8 Kru kapal sedang memindahkan ikan ke dalam palkah

D. Isu global terkait kontrak kerja dan persyaratan dokumen

1. Pelanggaran kontrak kerja di kapal penangkap ikan

Pada bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan terdapat berbagai isu global yang sering terjadi. Salah satu isu yang sering diberitakan baik di media cetak maupun elektronik adalah isu pelanggaran ketenagakerjaan. Isu ketenagakerjaan tersebut antara lain gaji yang tidak dibayarkan pengusaha kapal, masalah jaminan sosial dan kesehatan, ABK yang ditelantarkan, atau ketidaksesuaian antara hak dan kewajiban yang tercantum dalam isi Perjanjian Kerja Laut (PKL).

Selain PKL, terdapat juga Perjanjian Kerja Kolektif (PKK) atau disebut dengan Kesepakatan Kerja Bersama (KKB). KKB ini sudah disepakati oleh kedua belah pihak sebelum pekerjaan dimulai. Jika dalam perjalanan waktu pelaksanaan kontrak kerja terjadi pelanggaran dari salah satu pihak, maka akan dikenakan sanksi atau denda sesuai dengan perjanjian kerja yang disepakati bersama.

2. Pemalsuan dokumen persyaratan kerja dan pelayaran

Pelanggaran hukum di bidang TKPI yang sering terjadi adalah pemalsuan dokumen yang digunakan sebagai syarat wajib dalam bidang pelayaran. Pemalsuan dokumen pelaut seperti sertifikat keahlian dan dokumen pelaut lainnya masih sering terjadi di Indonesia. Hal ini terjadi karena minimnya pemahaman dan kesadaran akan hukum laut yang berlaku. Pemalsuan dokumen dalam bentuk apapun yang menjadi syarat pelayaran merupakan salah satu tindakan pidana yang dapat dijerat hukum. Faktor yang menyebabkan adanya pemalsuan dokumen diantaranya karena pengurusan dokumen pelaut masih secara manual atau iming-iming pengurusan cepat dan murah.



Pasal 219 Ayat 1 Undang-Undang Nomor 66 tahun 2024 tentang Perubahan Ketiga atas Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran menjelaskan bahwa surat pelayaran merupakan salah satu dokumen penting yang harus dikeluarkan oleh syahbandar dan wajib dimiliki oleh kapal yang melakukan pelayaran. Pelayaran kapal harus mempunyai Surat Persetujuan Berlayar (SPB) yang resmi. Namun, masih ada oknum nakhoda yang melanggar persyaratan tersebut. SPB merupakan bukti resmi bahwa kapal telah dilakukan pemeriksaan, telah memenuhi persyaratan kelayaklautan kapal, dan telah memenuhi kewajiban dalam bidang pelayaran lainnya. Kapal harus dilakukan pemeriksaan kelayaklautan sebelum berlayar. Selain itu, kapal harus membayar jasa pelayanan ke pelabuhan dan jasa pengawasan di bidang keselamatan dan keamanan dalam berlayar sebagai syarat untuk menerima surat persetujuan berlayar. Realitanya saat ini masih sering terjadi kasus pelayaran kapal tanpa memiliki surat izin berlayar karena prosedur yang panjang dan biaya yang besar untuk mengurus surat izin berlayar.

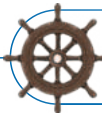


Gambar 1.9
Sindiket pemalsu
sertifikat pelaut
Sumber: Siti Yona Hukmana/
Medcom.id (2020)



Projek Kolaborasi

1. Buatlah kelompok sesuai dengan kebutuhan dan kondisi kelas.
2. Diskusikan projek aksi perencanaan sebelum kapal berlayar meliputi perbekalan logistik yang harus dibawa, dokumen apa saja yang harus disiapkan, dan alat keselamatan apa saja yang perlu dicek dan dibawa.
3. Rumuskan hasil diskusi kalian di dalam bentuk sajian presentasi yang menarik.
4. Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas.



UJI KOMPETENSI

Kerjakan soal-soal uji kompetensi berikut di buku catatanmu.

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1 Tujuan dibuatnya Perjanjian Kerja Laut adalah

A Terjaminnya keamanan kapal

B Mengetahui hak dan kewajiban setiap pihak

C Menjalankan prosedur keselamatan dan keamanan

D Terjaminnya keamanan kapal

2 Dokumen yang memberikan informasi dan menegaskan bahwa pemegang lisensi tersebut telah memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk melakukan pelayaran dinamakan dengan

A *Certificate of Proficiency*

B *Basic Safety Training*

C *Certificate of Competency*

D *Basic liquefied gas tanker*

3 Teknik penyelamatan diri, P3K, dan penanganan kebakaran merupakan salah satu keterampilan yang harus dikuasai seorang pelaut serta termasuk keterampilan yang tercantum pada

A AFF

B MFA

C BST

D COC

4 Untuk dapat membuat buku pelaut maka seseorang yang mengajukan harus dan wajib memiliki sertifikat

A *Engine resource management*

B *Basic liquefied gas tanker*

C *Basic first aid*

D *Basic Safety Training*

5 Pasal 219 ayat (1) Undang-Undang Nomor 66 Tahun 2024 menyebutkan bahwa surat pelayaran merupakan salah satu dokumen penting yang harus dikeluarkan oleh ...

A Nakhoda

B Syahbandar

C Pengusaha kapal

D Bidang kemaritiman



6 Isu-isu global yang menjadi permasalahan di bidang pelayaran Indonesia berikut ini yang tepat, kecuali ...

A Kejahatan pelayaran

B Pemalsuan dokumen

C Pencemaran lingkungan laut

D Acara pesta laut

7 Berikut ini adalah persiapan sebelum kapal berlayar, kecuali....

A Pengecekan mesin

B Pengecekan dokumen

C Pengecekan perbekalan

D Pengoperasian alat tangkap

8 Undang-Undang Nomor 66 tahun 2024 mengatur tentang...

A Pelayaran

B Perikanan

C Pelaut

D Kontrak kerja

9 Berikut ini merupakan syarat menjadi seorang awak kapal, kecuali..

A Berumur sekurangnya 18 tahun

B Sehat jasmani dan rohani

C Harus bisa berenang

D Memiliki sertifikat keterampilan dan keahlian pelaut

10 Setiap awak kapal berhak mendapatkan kesejahteraan sebagai berikut, kecuali..

A Gaji

B Membawa keluarga ikut berlayar

C Jam kerja dan jam istirahat

D Kesempatan pengembangan karier

B. **Pilihlah jawaban yang paling tepat!**

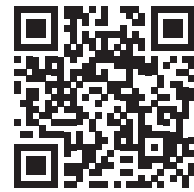
- 1 Setiap awak kapal berhak mendapatkan kesejahteraan. Sebutkan hak-hak tersebut!
- 2 Tuliskan proses bisnis bidang teknika kapal penangkap ikan beserta tahapannya!
- 3 Mengapa pelaut membutuhkan sertifikasi? Bagaimana jika seorang pelaut tanpa memenuhi persyaratan sertifikasi tertentu tetap memaksa untuk berlayar? Jelaskan pendapatmu!
- 4 Tuliskan masing-masing 3 contoh sertifikat keahlian dan keterampilan pelaut!
- 5 Sebelum kapal ikan berlayar tentunya memerlukan persiapan. Apa saja persiapan yang dilakukan sebelum kapal berlayar?



PENGAYAAN

Peserta didik dapat menambah wawasan tentang isu-isu di bidang perikanan dengan cara mengakses internet untuk mendalami isu global bidang kelautan dan perikanan serta Undang-undang Nomor 66 Tahun 2024 tentang Perubahan Ketiga atas Undang-undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, khususnya pada Pasal 219 ayat 1.

Pindai Aku!



Isu global bidang kelautan dan perikanan

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/artkl1>



REFLEKSI

No	Pertanyaan Refleksi	SP	P	KP	TP	Saran
1	Saya memahami pentingnya mempelajari materi proses bisnis menyeluruh bidang Teknika Kapal Penangkap Ikan.					
2	Saya dapat mengidentifikasi berbagai jenis sertifikasi pelaut.					

Pindai Aku!



Undang-undang Nomor 66 Tahun 2024 tentang Perubahan Ketiga atas Undang-undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.

<https://peraturan.bpk.go.id/Details/306526/uu-no-66-tahun-2024>



No	Pertanyaan Refleksi	SP	P	KP	TP	Saran
3	Saya memahami proses bisnis bidang teknik kapal penangkap ikan.					
4	Saya memahami berbagai produk dan jasa di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan.					
5	Saya dapat memahami persyaratan kerja di kapal.					
6	Saya memahami isi dari kontrak kerja Pelaut.					
7	Saya memahami jenis-jenis sertifikasi Pelaut.					
8	Saya memahami manajemen awak kapal penangkap ikan.					
9	Saya memahami persiapan sebelum kapal berlayar dan selama kapal melakukan pelayaran.					
10	Saya memahami isu global bidang teknik kapal penangkap ikan yang berkaitan dengan kontrak kerja dan persyaratan pelayaran.					
Keterangan						
SP	= Sangat Paham	Kesimpulannya saya.....				
P	= Paham	Rencana tindak lanjut:				
KP	= Kurang Paham	Saya akan:				
TP	= Tidak Paham				

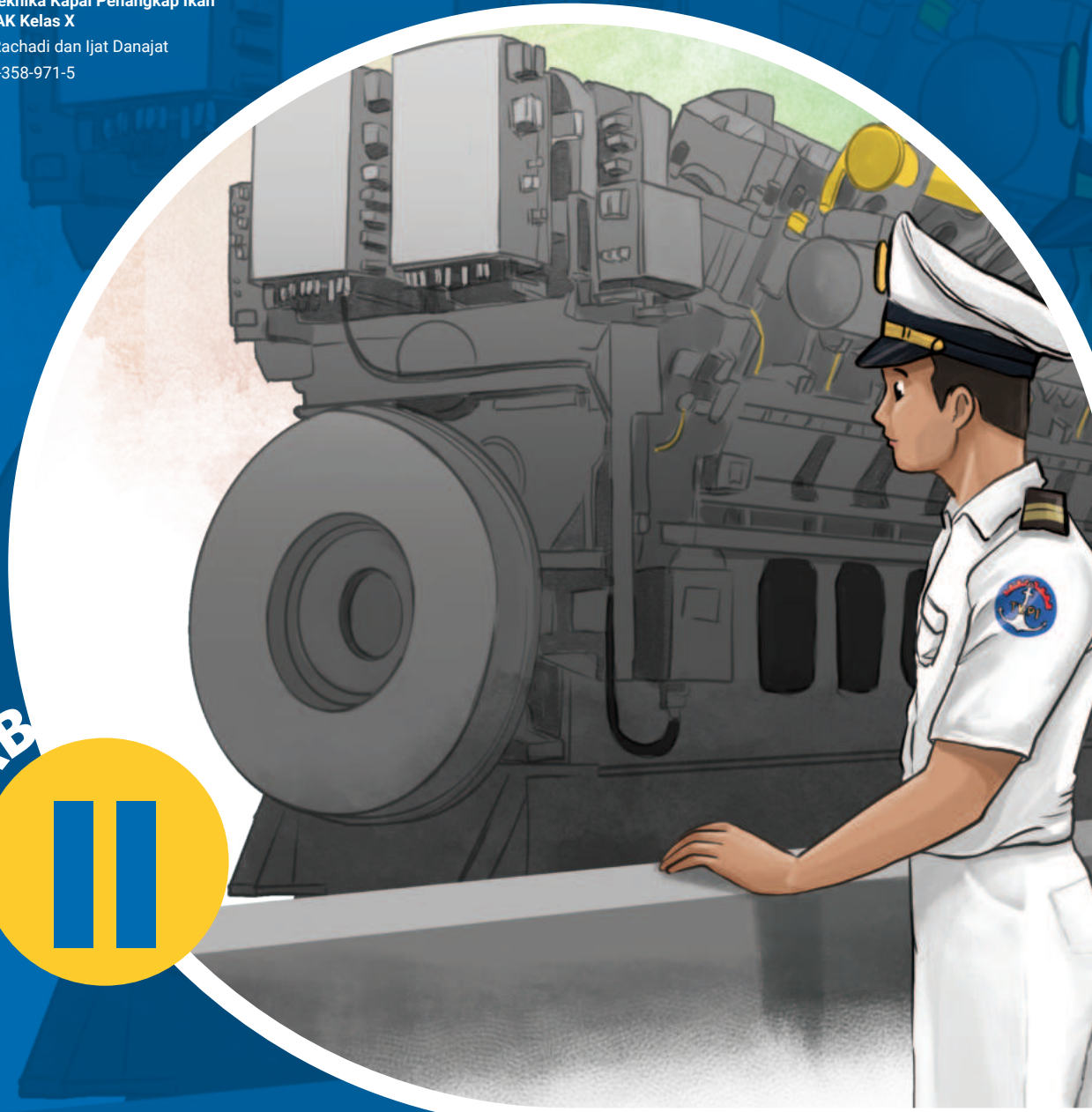
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Dasar-Dasar Teknika Kapal Penangkap Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Dudi Rachadi dan Ijat Danajat

ISBN 978-602-358-971-5

BAB



Perkembangan Teknologi Bidang Teknika Kapal Penangkap Ikan



Apa saja yang membuat kapal dapat bergerak
di atas air?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab 2, kamu mampu memahami perkembangan teknologi mesin kapal penangkap ikan dan menjelaskan *smart technology* aplikasi berbasis internet.



Kata Kunci

- ☑ Teknologi Mesin
- ☑ *Internet of Things*
- ☑ *Smart Technology* Nelayan
- ☑ Aplikasi Digital



Peta Materi

Perkembangan Teknologi Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan



• Memahami perkembangan teknologi mesin kapal penangkap ikan dan industri modern yang otomatis, berbasis *Internet of Things* (IoT)

- Teknologi mesin kapal penangkap ikan
- Penerapan IoT di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

• Memahami *smart technology* berbasis internet aplikasi laut nusantara, aplikasi nelayan nusantara, juku tech, indraja, dan lainnya.



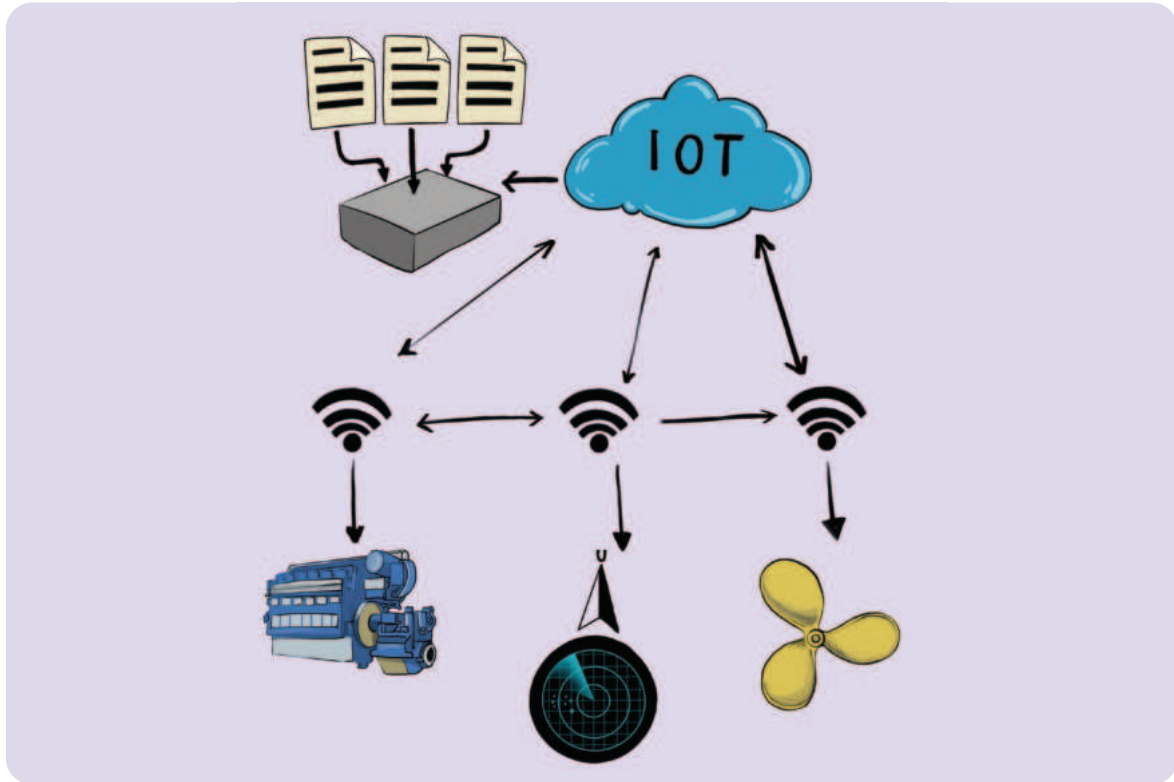
- Aplikasi Laut Nusantara, aplikasi Nelayan Nusantara, Juku Tech, dan Nelayan Pintar

• Menjelaskan penerapan *Smart Technology* dan Ramah Lingkungan pada Mesin-mesin

- Kapal Penangkap Ikan: Kapal Bertenaga Surya, Kapal Bertenaga Angin, Kapal Bertenaga Gas (LNG-*Liquefied Natural Gas*)



Zaman dulu, nelayan harus menghabiskan waktu dan bahan bakar untuk berkeliling mencari keberadaan ikan yang melimpah di laut. Namun, saat ini lokasi dengan jumlah ikan yang melimpah dapat ditentukan bahkan sebelum nelayan sampai di lautan. Bagaimana bisa? Siapa yang mampu mendeteksinya? Jawabannya adalah *Internet of Things* (IoT). IoT pada *Global Positioning System* (GPS) bekerja mendeteksi titik koordinat dan IoT pada *Fish Finder* mendeteksi gerombolan ikan dengan memancarkan gelombang ultrasonik. Jadi, dengan kecanggihan teknologi tersebut, nelayan dapat menghemat waktu dan biaya untuk memperoleh hasil tangkapan yang melimpah.



Gambar 2.1 Sistem IoT pada kapal

Penerapan *Internet of Things* (IoT) pada kapal menjadi semakin penting, tidak hanya dalam navigasi, permesinan, dan sistem kemudi, tetapi juga dalam menjaga keamanan kapal secara keseluruhan. Dengan kemampuan untuk bekerja cepat dan efektif, IoT memberikan kontribusi besar dalam mendukung berbagai pekerjaan di atas kapal, membuat operasi lebih efisien dan aman.

Selain menguasai materi tentang perkembangan teknologi bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan, *soft skill* yang paling dibutuhkan adalah **bernalair kritis** dan **kreatif**. Dengan demikian, kamu dapat menafsirkan dan memahami perkembangan teknologi bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan.

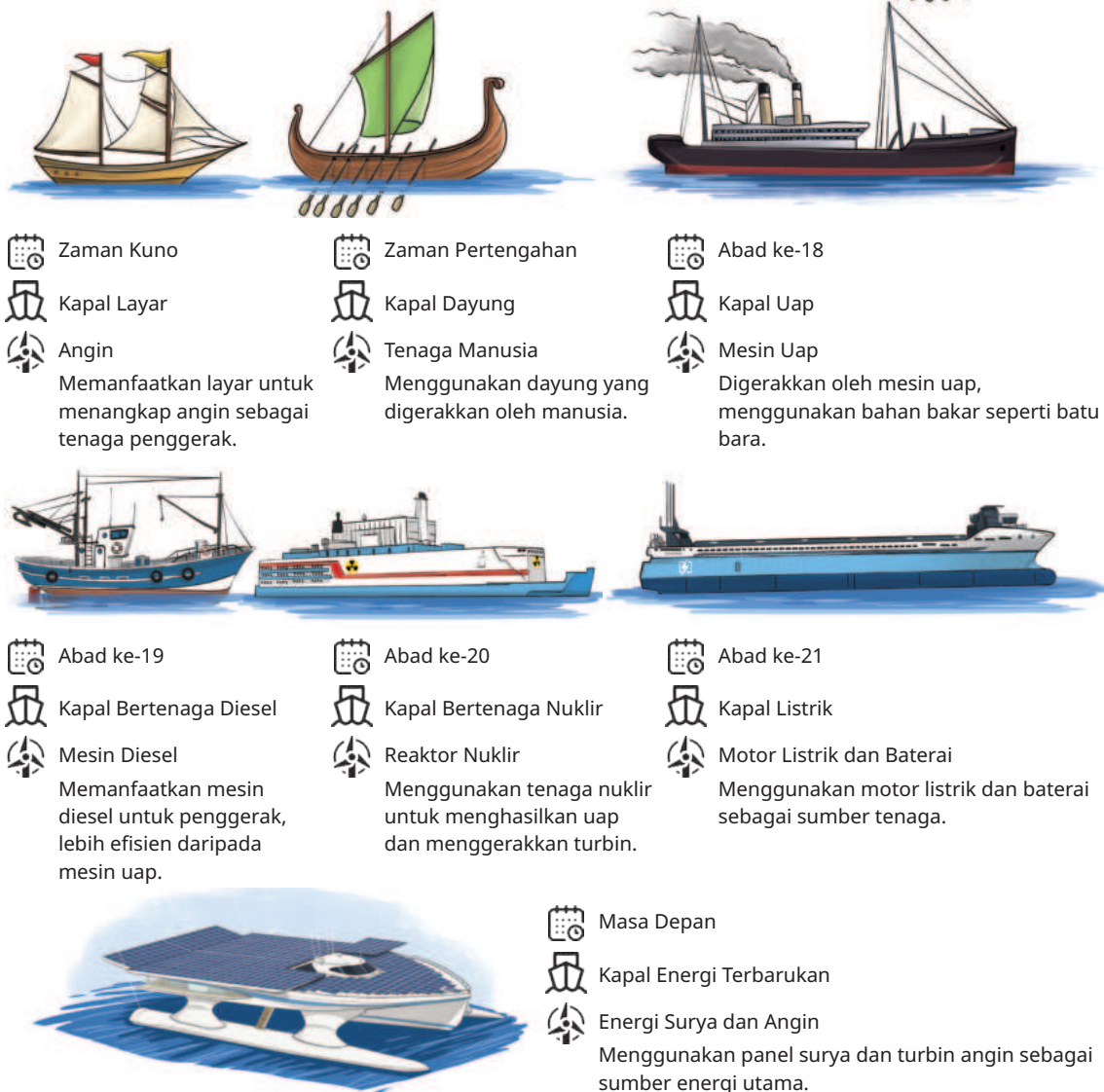
A. Perkembangan Teknologi Mesin Kapal Penangkap Ikan dan Industri Modern Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Saat ini kita telah memasuki era dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat. Kemajuan teknologi ini dapat menjadi tantangan sekaligus peluang dalam peningkatan sektor permesinan kapal penangkap ikan.

1. Perkembangan teknologi di bidang mesin kapal

Perkembangan teknologi pada kapal penangkap ikan dapat ditinjau dari perkembangan teknologi mesin kapal maupun sistem penggerak permesinan kapal.

Perkembangan sistem penggerak mesin kapal laut seiring perkembangan zaman.



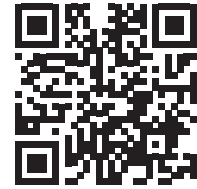
Perkembangan teknologi pada sistem penggerak mesin kapal

Reciprocating steam engine mendominasi sistem penggerak kapal sampai tahun 1910. Sistem ini memiliki kelebihan seperti kemudahan penggunaan dan pengendalian, kemampuan berputar balik (*reversing*) dengan cepat, dan kecepatan putar yang konsisten. Namun, perangkat ini juga memiliki kelemahan diantaranya instalasi yang cenderung lebih berat.

- Marine steam turbines** merupakan sistem yang bekerja dengan mengubah energi potensial uap menjadi energi kinetik dalam pipa pancar kemudian diubah lagi menjadi energi mekanik dalam roda jalan. Turbin uap memiliki beberapa keunggulan seperti tenaga yang stabil, efisiensi tinggi dalam penggunaan uap, getaran yang sangat rendah, konsumsi bahan bakar yang minim, dan *output* tenaga yang besar.
- Internal Combustion Engines** adalah sistem penggerak kapal yang digunakan dalam propulsi kapal yang umumnya adalah *reciprocating engine* yang beroperasi dengan menggunakan prinsip mesin diesel. Oleh karena itu, sistem ini disebut dengan *Diesel Engines*.
- Gas Turbin merupakan sistem yang** dikembangkan dalam dunia perkapalan dengan pembakaran bahan bakar melalui proses udara yang dikompresikan kemudian gas panas tersebut digunakan untuk pemutaran turbin.

Pindai kode QR berikut untuk melihat video penggerak kapal.

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD4>



Aktivitas Pembelajaran 2.1

Pada kegiatan ini kalian membentuk kelompok dan berdiskusi untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan kapal dari berbagai jenis tenaga penggeraknya, kemudian tuliskan hasil temuan kalian pada table dibawah ini.

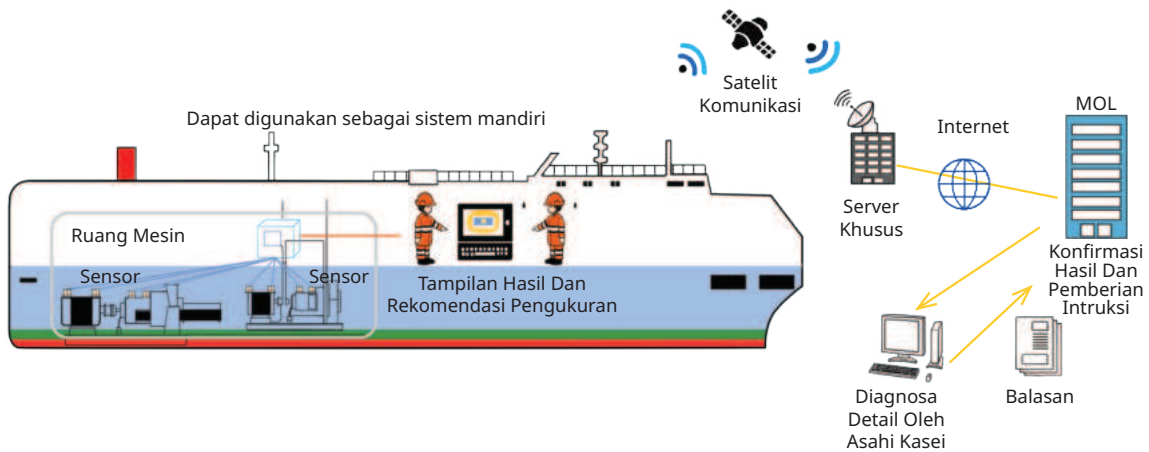
- Bentuklah kelompok sesuai kondisi kelas.
- Diskusikan kelebihan dan kekurangan kapal berdasarkan jenis tenaga penggeraknya.
- Tuliskan hasil identifikasi kalian ke dalam tabel seperti contoh berikut.

Tenaga penggerak	Kelebihan	Kekurangan
 <p>Mesin diesel Sumber: Saiful (2024)</p>		



Tenaga penggerak	Kelebihan	Kekurangan
 Mesin turbin		
 Mesin listrik		

2. Penerapan IoT di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan



Gambar 2.2 Teknologi berbasis IoT untuk memantau sistem penggerak kapal laut

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang menghubungkan objek-objek tertentu sehingga dapat menransfer data melalui jaringan tanpa perlu adanya interaksi langsung antarmanusia atau antara manusia dengan komputer. Evolusi IoT dapat diamati melalui gabungan teknologi nirkabel, *Microelectromechanical Systems* (MEMS), internet, dan *Quick Response* (QR) Code. Dalam konteks ini, IoT seringkali dikaitkan dengan *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai salah satu metode komunikasi.

Objek dalam konsep “*Things*” pada IoT dapat merujuk pada berbagai subjek, misalnya orang yang menggunakan monitor jantung implan, hewan ternak yang dilengkapi dengan biochip transponder, atau mobil yang memiliki sensor bawaan yang memperingatkan pengemudi saat tekanan ban menurun. Hingga kini, IoT paling sering diasosiasikan dengan komunikasi antarmesin (M2M) di sektor manufaktur, kelistrikan, perminyakan, dan gas. Produk-produk yang dibuat dengan kemampuan komunikasi M2M ini sering disebut sebagai sistem pintar atau “*smart*” seperti *smart cable*, *smart meter*, dan *smart grid sensor*.

Di era digital seperti saat ini, teknologi *Internet of Things* (IoT) telah merambah ke berbagai sektor industri, termasuk perikanan. Penerapan IoT dalam bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan bukan hanya sekadar tren, tetapi juga kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi operasional, keamanan, dan keberlanjutan di laut. Sebagai bagian dari Revolusi Industri 4.0, konsep IoT memungkinkan integrasi sensor-sensor, perangkat lunak, dan konektivitas internet untuk mengubah mesin-mesin industri menjadi ‘mesin pintar’ yang dapat memantau, mengontrol, dan mengoptimalkan operasi mereka secara otomatis.

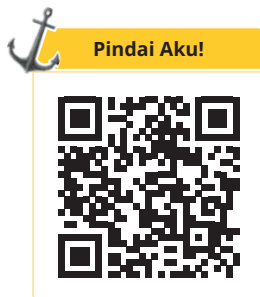
Tabel 2.1 Penerapan IoT di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

Aspek Teknis	Penerapan IoT	Manfaat
Monitoring Mesin	Sensor IoT untuk pemantauan performa mesin (RPM, suhu, tekanan, dan sejenisnya).	Mencegah kerusakan dini, meningkatkan efisiensi operasi mesin, dan mengurangi biaya perawatan.
Manajemen Bahan Bakar	Sistem IoT yang memantau konsumsi bahan bakar secara <i>real-time</i> .	Optimasi penggunaan bahan bakar, penghematan biaya operasional, dan pengurangan emisi.
Pemantauan Suhu Ruang Mesin	Penggunaan sensor suhu yang terhubung ke sistem IoT untuk memantau suhu dalam ruang mesin.	Mencegah <i>overheat</i> , memperpanjang umur mesin, dan menjaga kinerja optimal mesin.
Sistem Navigasi dan Keselamatan	IoT untuk integrasi antara sistem navigasi, radar, dan komunikasi di kapal.	Meningkatkan keselamatan kapal, memastikan navigasi yang akurat, dan respons cepat terhadap keadaan darurat.
Pengaturan Daya Listrik	Sistem IoT untuk mengontrol distribusi dan penggunaan daya listrik di kapal.	Efisiensi penggunaan energi, pengurangan biaya listrik, dan perpanjangan umur peralatan.



Aspek Teknis	Penerapan IoT	Manfaat
Pemantauan Kualitas Udara	Sensor IoT yang memantau kualitas udara di ruang mesin dan area tertutup lainnya.	Menjaga kesehatan kru, mencegah keracunan karbon monoksida, dan memastikan lingkungan kerja yang aman.
Diagnostik dan Pemeliharaan Jarak Jauh	Penggunaan IoT untuk memfasilitasi diagnosis dan perbaikan mesin dari jarak jauh.	Mengurangi waktu henti operasional, mempercepat perbaikan, dan mengurangi biaya perjalanan teknisi.
Pengelolaan Muatan dan Logistik	Sistem IoT yang melacak kondisi dan lokasi muatan secara <i>real-time</i> .	Memastikan kualitas ikan tetap terjaga, menghindari kerugian, dan mengoptimalkan logistik.
Automasi Sistem Hidrolik dan Mekanik	Integrasi IoT pada sistem hidrolik dan mekanik untuk kontrol otomatis dan pemantauan performa.	Meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan manusia, dan mengoptimalkan kinerja keseluruhan.
Pengendalian Sistem Pendingin	Sistem IoT yang mengontrol dan memonitor sistem pendingin untuk mesin dan ruang penyimpanan ikan.	Menjaga kualitas ikan, menghemat energi, dan mencegah kerusakan mesin karena suhu yang tidak sesuai.

Pindai kode QR berikut untuk melihat video lebih detail mengenai *Internet of Things* (IoT).



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

Tabel 2.1 menggambarkan bagaimana teknologi IoT dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan performa teknis kapal penangkap ikan. Dengan memanfaatkan teknologi ini, operator kapal dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan produktivitas.

Meskipun manfaat IoT dalam bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan sangat banyak tetapi beberapa tantangan masih dihadapi, seperti keterbatasan infrastruktur di laut, kebutuhan akan pelatihan khusus bagi awak kapal, dan masalah keamanan siber. Namun, seiring perkembangan teknologi dan peningkatan kesadaran akan pentingnya digitalisasi, tantangan ini pasti dapat diatasi.

Di masa depan, kita dapat membayangkan kapal penangkap ikan yang sepenuhnya terhubung, setiap elemen teknis dan operasional bisa dikendalikan dan dioptimalkan melalui IoT. Dengan penerapan yang tepat, IoT tidak hanya akan meningkatkan efisiensi dan keamanan, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan industri perikanan.



Aktivitas Pembelajaran 2.2

Diskusikan dengan kelompok kalian tentang makna dari istilah-istilah yang ada di dalam tabel berikut ini!

No	Istilah	Pengertian
1	IoT (<i>Internet of Things</i>)	
2	<i>Global Positioning System</i> (GPS)	
3	<i>Automatic Identification System</i> (AIS)	
4	Automasi sistem hidrolik dan mekanik	
5	Monitoring mesin	

B. Smart Technology Berbasis Internet

Proses modernisasi di seluruh dunia semakin tidak terelakan. Hal ini mengakibatkan seluruh negara di berbagai belahan dunia berlomba-lomba untuk membuat suatu sistem yang memudahkan kerja manusia. Tujuannya adalah agar pekerjaan semakin efektif dan efisien serta mengatasi masalah-masalah yang timbul dari berbagai aktivitas pekerjaan. Konsep *smart technology* (teknologi pintar) berbasis internet muncul untuk menjawab permasalahan yang terjadi. Dengan semakin berkembangnya internet, teknologi pintar dikembangkan dengan memanfaatkan konektivitas internet sebagai fondasinya. Teknologi *Internet of Things* (IoT) menjadi unsur penting dalam pengembangan suatu sistem.

Dalam industri perikanan di Indonesia terdapat beberapa aplikasi buatan anak bangsa yang memanfaatkan *smart technology* berbasis internet. Berikut ini adalah beberapa contoh aplikasi tersebut.

1. Aplikasi Laut Nusantara

Aplikasi Laut Nusantara merupakan sebuah inovasi teknologi dalam dunia penangkapan ikan. Aplikasi ini hadir dalam bentuk aplikasi Android yang dikembangkan oleh PT. XL Axiata Tbk. yang bekerja sama dengan Balai Riset dan Observasi Laut dari Kementerian Kelautan dan Perikanan. Aplikasi ini dirancang khusus untuk para nelayan di seluruh Indonesia dengan tujuan mengubah pendekatan nelayan dari “mencari ikan” menjadi “menangkap ikan” dengan memanfaatkan teknologi informasi. Informasi yang disajikan dalam aplikasi ini diatur sedemikian rupa agar mudah dipahami. Harapannya, nelayan dapat melakukan penangkapan ikan secara lebih



Gambar 2.3 Aplikasi Laut Nusantara
Sumber: Google Playstore (2024)





Target Aplikasi Laut Nusantara

- ✓ Mengangkat profesi Nelayan sebagai profesi yang bergengsi/strategis.
- ✓ Mendorong generasi muda (penerus) menjadi Nelayan.
- ✓ Nelayan kecil mempunyai peluang untuk menangkap ikan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi.
- ✓ Memotong jalur distribusi. Nelayan mempunyai peluang untuk menjual hasil tangkapannya tanpa harus melalui perantara.
- ✓ Nelayan lebih maju dalam menggunakan teknologi untuk kehidupan sehari-hari.
- ✓ Penangkapan ikan yang teratur, terencana dan terukur, serta berkontribusi dalam menjaga kelestarian ekosistem laut.

efektif, efisien, dan aman. Dengan aplikasi ini, nelayan dapat merencanakan kegiatan penangkapan ikan secara mandiri, mulai dari menentukan lokasi penangkapan terdekat, memperkirakan kebutuhan BBM, menghitung estimasi harga jual, hingga mempertimbangkan kondisi cuaca dan gelombang laut. Aplikasi Laut Nusantara juga telah ditetapkan oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika sebagai aplikasi resmi dalam program nasional Nelayan *Go Online* guna mendukung pembangunan sektor kemaritiman di Indonesia.

2. Aplikasi Nelayan Nusantara



Gambar 2.4 Aplikasi Nelayan Nusantara

Sumber: [Kominfo/m.kominfo.go.id](http://kominfo/m.kominfo.go.id) (2019)

Aplikasi Nelayan Nusantara merupakan salah satu inisiatif dari Badan Aksesibilitas Telekomunikasi dan Informasi (BAKTI), salah satu bidang di bawah naungan Kementerian Komunikasi dan Informatika. Aplikasi ini berfokus pada pengembangan sektor perikanan. Dalam proyek ini, BAKTI bekerja sama dengan PT Zetmi untuk mengembangkan aplikasi Nelayan Nusantara.

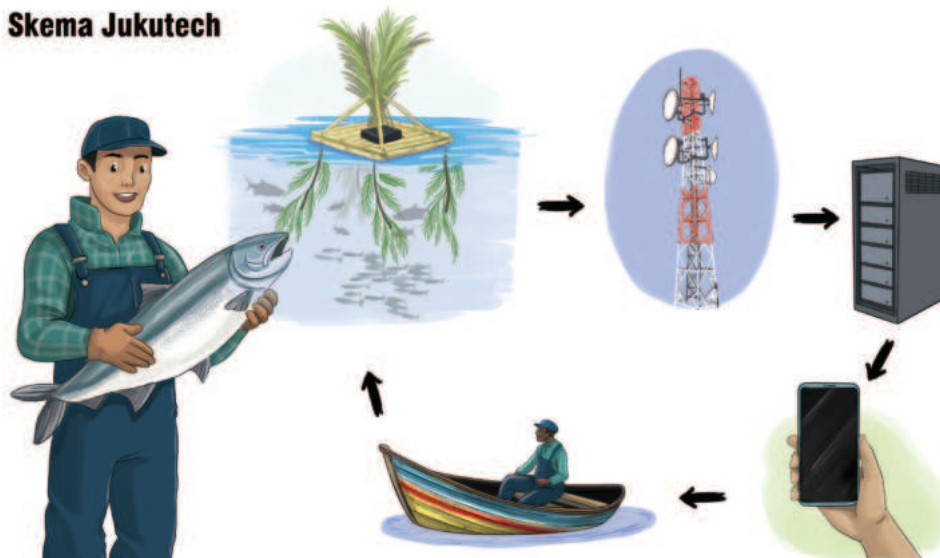
Aplikasi ini dirancang untuk mendukung aktivitas nelayan kecil dengan kapal berukuran di bawah 10 Gros Ton (GT). Fitur-fitur yang disediakan oleh aplikasi ini mencakup informasi tentang zona penangkapan ikan, kondisi cuaca seperti gelombang dan kecepatan angin,

serta pencegahan kecelakaan di laut. Selain itu, aplikasi ini juga memungkinkan nelayan untuk mengunggah foto hasil tangkapan dan memberikan informasi mengenai harga ikan yang bisa diakses oleh masyarakat umum.

Aplikasi Nelayan Nusantara sudah diimplementasikan di tiga wilayah di Indonesia, yakni Sebatik di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara; Paguyaman Pantai di Kabupaten Boalemo, Gorontalo; dan Natuna di Kepulauan Riau. Menurut *Business Planning & Development Chief* PT Zetmi, Syarif Maulana, tingkat keberhasilan penggunaan aplikasi ini bervariasi antara 40 hingga 80 persen. Di Sebatik, aplikasi ini telah digunakan oleh sekitar 80 persen nelayan. Sementara di Paguyaman Pantai, tingkat keberhasilannya hanya 40 persen karena kendala jaringan di darat dan laut yang mempengaruhi efektivitas penggunaannya.

3. Aplikasi Juku Tech

Skema Jukutech



Gambar 2.5 Skema aplikasi Juku Tech

Juku tech merupakan aplikasi nelayan buatan Sahabat Pulau, sebuah organisasi nirlaba yang fokus pada pemberdayaan sosial kewirausahaan bagi perempuan di wilayah pesisir dan pemberdayaan berkelanjutan di Indonesia. Sahabat Pulau telah menyadari pentingnya



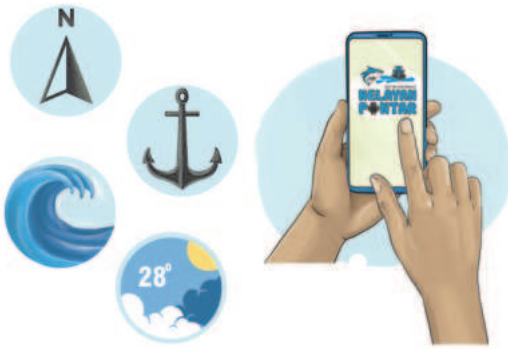
peningkatan produktivitas sektor perikanan guna memperbaiki kesejahteraan nelayan lokal. Saat ini, sebagian besar nelayan di Indonesia masih menggunakan metode tradisional dalam menangkap ikan, tanpa dukungan teknologi yang memadai. Mereka harus berkeliling di lautan tanpa mengetahui lokasi yang memiliki jumlah ikan yang banyak sehingga menghabiskan banyak bahan bakar. Bahkan, ketika mereka menggunakan rumpon, mereka masih tidak dapat memastikan rumpon mana yang memiliki ikan lebih banyak.

Dengan latar belakang tersebut, Sahabat Pulau mengembangkan prototipe perangkat berbasis teknologi mikro cooler Intel bernama Juku Tech, yang dirancang untuk membantu nelayan meningkatkan hasil tangkapan mereka. Perangkat Juku Tech dilengkapi dengan modul mikrokontroler Intel dan baterai yang ditempatkan di rumpon. Modul Intel yang memiliki sensor ini akan mengumpulkan data terkait keberadaan ikan di sekitar rumpon dan mengirimkan informasi tersebut ke komputer server yang selanjutnya diteruskan ke nelayan melalui SMS. Setelah menerima informasi ini, nelayan bisa langsung menuju rumpon yang telah diinformasikan dan memulai penangkapan ikan.

Dengan perangkat Juku Tech, nelayan bisa menangkap ikan dengan lebih efisien, tanpa harus berlayar jauh ke tengah laut. Mereka cukup menuju rumpon tertentu yang telah diketahui sebelumnya melalui perangkat Juku Tech.

Selain itu, Sahabat Pulau juga mengembangkan sistem informasi yang berfungsi sebagai pelengkap perangkat Juku Tech. Sistem ini memungkinkan nelayan untuk mengunggah data terkait jumlah dan jenis ikan yang berhasil ditangkap. Informasi ini berguna untuk merencanakan distribusi ikan, baik untuk dijual secara segar, dibekukan, atau diolah menjadi produk lainnya. Dengan demikian, pembeli juga dapat memperoleh informasi terkait stok ikan dengan lebih cepat.

4. Aplikasi Nelayan Pintar (Nelpin)



Gambar 2.6 Aplikasi Nelayan Pintar (Nelpin)

Aplikasi Nelayan Pintar (Nelpin) adalah sebuah aplikasi digital berbasis Android yang dikembangkan oleh Badan Riset dan Sumber Daya Manusia, salah satu badan di bawah Kementerian Kelautan dan Perikanan. Nelpin merupakan platform berbasis teknologi yang dirancang untuk membantu nelayan meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja mereka. Dengan memanfaatkan data *real-time*, aplikasi ini menyediakan informasi penting yang bisa digunakan nelayan untuk mengambil keputusan yang lebih baik di lapangan. Dengan adanya Nelpin, para nelayan diharapkan dapat mengakses informasi dengan cepat, akurat, dan dengan biaya yang terjangkau.

Fitur Utama Aplikasi Nelpin

a. **Informasi Cuaca dan Laut:**

- ⊗ Aplikasi ini memberikan *update* cuaca dan kondisi laut secara *real-time*. Dengan informasi ini, nelayan bisa merencanakan perjalanan dengan lebih aman dan efisien.

b. **Peta Zona Penangkapan Ikan:**

- ⊗ Melalui teknologi GPS dan data satelit, aplikasi ini membantu nelayan menemukan area penangkapan ikan yang potensial. Dengan demikian, mereka bisa menghemat waktu dan bahan bakar.



c. **Data Pasar dan Harga Ikan:**

- ☞ Aplikasi ini memberikan *update* harga pasar terkini. Informasi ini membantu nelayan dalam menentukan momen terbaik untuk menjual hasil tangkapan mereka demi meraih keuntungan maksimal.

d. **Pengelolaan Hasil Tangkap:**

- ☞ Fitur ini membantu nelayan dalam mencatat dan mengelola hasil tangkapan mereka. Data ini bisa digunakan untuk analisis lebih lanjut atau untuk laporan kepada pihak terkait.



Aktivitas Pembelajaran 2.3

Identifikasikan keunggulan fitur dari aplikasi digital yang telah dibahas sebelumnya bersama teman sebangkumu. Kemudian, tuliskan hasil temuan kalian ke dalam tabel dengan format berikut.

No	Aplikasi	Keunggulan Fitur Aplikasi
1	Laut Nusantara	
2	Nelayan Nusantara	
3	Juku Tech	
4	Nelayan Pintar	



Projek Kolaborasi

Praktikum Penggunaan Aplikasi

1. Unduh aplikasi Laut Nusantara dan Nelayan Pintar dengan memindai kode QR berikut ini.
2. Ikuti langkah-langkah pengunduhan yang diinstruksikan dalam video tutorial.
3. Setelah berhasil mengunduh, coba gunakan fitur-fitur yang ada pada fitur tersebut. Berkolaborasi dengan teman di kelasmu.
4. Apabila terdapat kesulitan, kalian dapat saling membantu atau bertanya kepada guru.

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD6>

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD7>

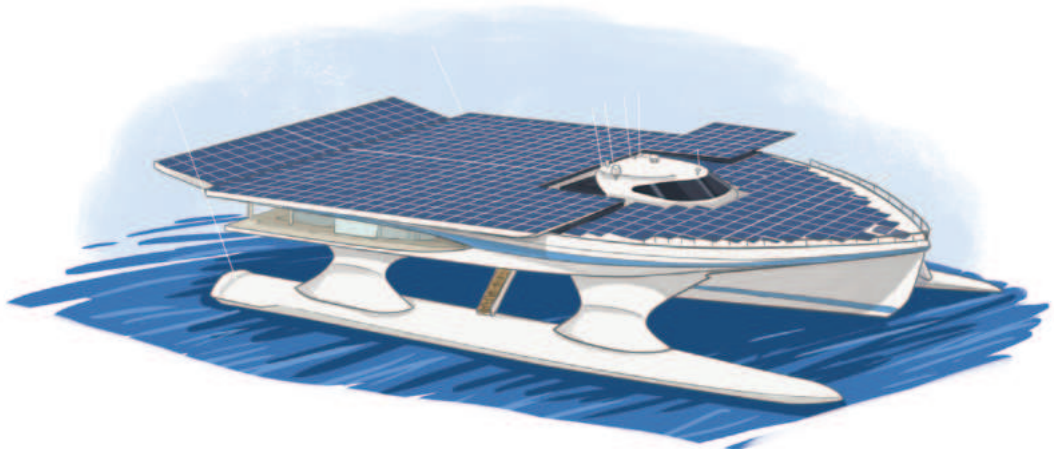
C. Penerapan *Smart Technology* dan Ramah Lingkungan pada Mesin-mesin Kapal Penangkap Ikan

Perkembangan teknologi di sektor perikanan, khususnya pada mesin-mesin kapal penangkap ikan, semakin mengarah ke penggunaan *smart technology* yang ramah lingkungan. Dengan tantangan perubahan iklim dan kebutuhan menjaga keberlanjutan ekosistem laut, inovasi teknologi hijau menjadi sorotan utama. Berikut beberapa penerapan *smart technology* yang ramah lingkungan pada kapal penangkap ikan berbasis tenaga surya, tenaga angin, dan tenaga gas.

1. Kapal Bertenaga Surya

Kapal penangkap ikan yang menggunakan tenaga surya memanfaatkan panel surya yang dipasang pada dek kapal untuk menangkap dan menyimpan energi matahari. Berikut inovasi dan teknologi pintar yang mendukung efisiensi tenaga surya.

- ⊕ Sistem monitoring berbasis IoT: Kapal ini dilengkapi dengan sistem sensor yang dapat memonitor intensitas sinar matahari, pengisian baterai, dan penggunaan energi secara *real-time*. Teknologi ini memungkinkan optimalisasi penggunaan energi surya dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.
- ⊕ Manajemen daya otomatis: Sistem cerdas ini mengatur distribusi energi untuk mesin kapal dan peralatan lainnya, seperti sistem pendingin dan navigasi serta memastikan efisiensi maksimal.
- ⊕ Desain kapal modular: Panel surya dirancang fleksibel mengikuti bentuk kapal dan memungkinkan perawatan mudah, sekaligus mengurangi berat kapal, sehingga membantu menghemat energi.

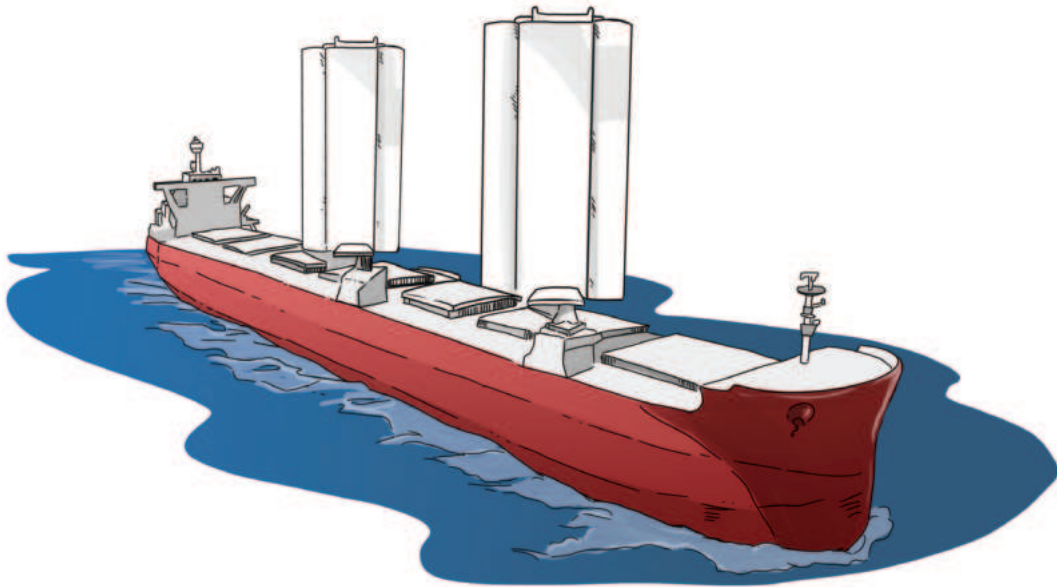


Gambar 2.7 Kapal bertenaga surya

2. Kapal Bertenaga Angin

Angin sebagai salah satu sumber energi terbarukan diadaptasi pada kapal penangkap ikan melalui penggunaan layar pintar dan turbin angin. Teknologi ini memanfaatkan kekuatan angin untuk menggantikan atau mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Berikut adalah inovasi yang diaplikasikan.

- ⊗ Layar pintar (*smart sails*): Dengan teknologi ini, layar dapat secara otomatis menyesuaikan bentuk dan sudut untuk menangkap angin secara optimal. Layar tersebut terhubung ke sistem navigasi pintar yang mendeteksi arah dan kekuatan angin, sehingga layar dapat dikontrol secara efisien.
- ⊗ Turbin angin kecil: Di beberapa kapal, turbin angin dipasang untuk menghasilkan listrik tambahan yang digunakan untuk sistem pencahayaan dan peralatan elektronik lainnya.
- ⊗ *Software* pengaturan jalur pelayaran: Kapal bertenaga angin dilengkapi dengan *software* navigasi yang mampu menghitung jalur paling efisien berdasarkan arah dan kecepatan angin. Dengan demikian, konsumsi bahan bakar dapat ditekan seminimal mungkin.

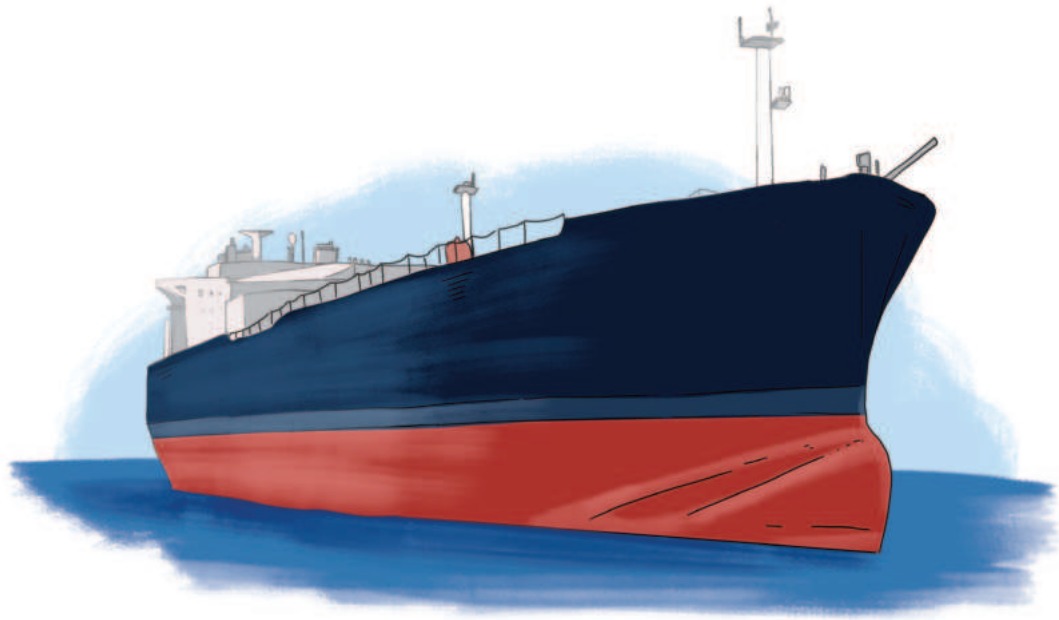


Gambar 2.8 Kapal kargo pertama bertenaga angin

3. Kapal Bertenaga Gas (LNG-Liquefied Natural Gas)

Gas alam cair (LNG) menjadi pilihan bahan bakar alternatif yang lebih bersih dibandingkan diesel. Mesin kapal bertenaga gas ini dirancang untuk menghasilkan emisi lebih rendah serta dilengkapi dengan berbagai teknologi cerdas untuk meningkatkan performa.

- ② Sistem pemantauan emisi otomatis: Teknologi ini melacak emisi karbon dioksida, nitrogen oksida, dan sulfur oksida serta memastikan kapal beroperasi sesuai dengan standar lingkungan internasional.
- ② Mesin dual-fuel: Kapal dengan mesin dual-fuel dapat beralih antara gas alam dan bahan bakar diesel dengan memberikan fleksibilitas tergantung kondisi ketersediaan bahan bakar dan kebutuhan daya.
- ② Pemanfaatan sisa energi: Kapal ini memanfaatkan sistem pemulihan panas dari mesin untuk mengoperasikan sistem pemanas atau pendingin ruangan sehingga meningkatkan efisiensi energi secara keseluruhan.



Gambar 2.9 Kapal bertenaga dual fuel gas milik Pertamina

Dampak positif bagi lingkungan dan efisiensi

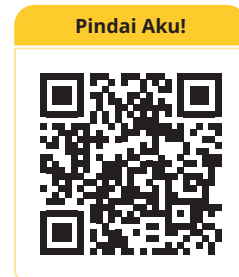
- a. Pengurangan emisi karbon: Tenaga surya, angin, dan gas alam menghasilkan emisi karbon yang jauh lebih rendah dibandingkan bahan bakar fosil konvensional. Ini membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan laut dan atmosfer.



- b. Efisiensi energi: Dengan sistem pintar yang mampu mengelola penggunaan energi secara *real-time*, kapal penangkap ikan dapat menghemat bahan bakar dan meningkatkan efisiensi operasional.
- c. Keberlanjutan industri perikanan: Menggunakan energi terbarukan akan memperpanjang umur operasional kapal dan mengurangi biaya operasional jangka panjang. Dengan demikian, industri perikanan dapat lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Berbagai teknologi ramah lingkungan menjadi langkah penting menuju masa depan industri perikanan yang lebih hijau, berkelanjutan, dan tanggap terhadap perubahan iklim. Dengan memadukan *smart technology* dan energi bersih, inovasi-inovasi ini tak hanya memberikan solusi teknis, tetapi juga memperkuat upaya menjaga keberlangsungan ekosistem laut.

Pindai kode QR berikut untuk melihat video lebih detail mengenai inovasi kapal nelayan bertenaga surya.

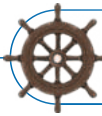


<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD8>



Aktivitas Pembelajaran 2.4

1. Peserta didik dibagi menjadi tiga kelompok. Setiap kelompok diberi satu topik yang berbeda:
 - Kapal bertenaga surya.
 - Kapal bertenaga angin.
 - Kapal bertenaga gas (LNG).
2. **Tugas Kelompok:** Diskusikan keunggulan, tantangan, dan dampak lingkungan dari teknologi yang kalian dapatkan.
 - **Kelompok 1** (Tenaga Surya): Fokus pada sistem monitoring IoT dan manajemen daya otomatis.
 - **Kelompok 2** (Tenaga Angin): Fokus pada layar pintar (*smart sails*) dan *software* pengaturan jalur pelayaran.
 - **Kelompok 3** (LNG): Fokus pada mesin *dual-fuel* dan pemanfaatan sisa energi.
3. Setiap kelompok menyusun presentasi singkat (maksimal 10 menit) tentang topik mereka.
4. **Presentasi Kelompok dan Diskusi Kelas**
 - Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas
 - Setiap kelompok memiliki kesempatan bertanya kepada kelompok lain setelah presentasi selesai.



UJI KOMPETENSI

Kerjakan soal-soal uji kompetensi berikut di buku catatanmu.

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1 Sistem yang dikembangkan dalam dunia perkapalan yang bahan bakarnya dibakar melalui proses udara yang dikompresikan yang kemudian gas panas tersebut digunakan untuk pemutaran turbin merupakan ...

A Gas turbine

B Internal Combustion Engines

C Marine Steam Turbine

D Reciprocating steam engine

2 Seiring perkembangan zaman mesin kapal bertenaga Uap telah dikembangkan sebagai sumber tenaga penggerak kapal, mesin ini dikembangkan pada abad ke....

A Abad Ke 17

B Abad Ke 18

C Abad Ke 19

D Abad ke 20

3 Berikut adalah teknologi mesin penggerak kapal dimasa depan yang akan dikembangkan sebagai tenaga penggerak yang ramah lingkungan adalah..

A Mesin tenaga Uap

B Mesin tenaga Batu bara

C Mesin tenaga diesel

D Mesin tenaga surya

4 Sistem yang memiliki kelebihan seperti kemudahan penggunaan dan pengendalian, kemampuan berputar balik (*reversing*) dengan cepat, dan kecepatan putar yang konsisten adalah..

A Marine steam turbines

B Reciprocating steam engine

C Internal combustion engines

D Gas turbin

5 Sistem penggerak kapal yang beroperasi dengan menggunakan prinsip mesin diesel adalah...

A Marine steam turbines

B Reciprocating steam engine

C Internal combustion engines

D Gas turbin

6 Pembakaran bahan bakar melalui proses udara yang dikompresikan kemudian gas panas tersebut digunakan untuk pemutaran turbin merupakan sistem kerja dari...

A Marine steam turbines

B Reciprocating steam engine

C Internal combustion engines

D Gas turbin



7 Manfaat penerapan IoT untuk mencegah kerusakan dini, meningkatkan efisiensi operasi mesin, dan mengurangi biaya perawatan adalah bagian dari manfaat IoT pada...

A Monitoring mesin

B Pemantauan suhu ruang mesin

C Sistem navigasi dan keselamatan

D Pengendalian sistem pendingin

8 Manfaat penerapan IoT untuk meningkatkan keselamatan kapal, memastikan navigasi yang akurat, dan respons cepat terhadap keadaan darurat adalah bagian dari manfaat IoT pada...

A Monitoring mesin

B Pemantauan suhu ruang mesin

C Sistem navigasi dan keselamatan

D Pengendalian sistem pendingin

9 Apa yang dimaksud dengan IoT?

A *Interpersonal of Think*

B *Internet of Things*

C *Intranet of Thinking*

D *Independent of thinking*

10 Berikut adalah beberapa aplikasi digital bidang perikanan, kecuali ...

A Aplikasi Laut Nusantara

B Aplikasi Nelayan Nusantara

C Aplikasi Nelayan Pintar (Nelpin)

D Aplikasi Pdf Reader

B. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1 Jelaskan bagaimana perkembangan teknologi di bidang teknika kapal penangkap ikan dan hubungannya dengan pekerjaan di atas kapal?

2 Bagaimana cara menggunakan aplikasi nelayan pintar (Nelpin)? Jelaskan tahapannya!

3 Jelaskan apakah yang dimaksud dengan *Internet of Things* (IoT)!

4 Bagaimana kapal bertenaga surya dapat membantu menghemat energi dan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil? Jelaskan dengan contoh!

5 Apa perbedaan utama antara penggunaan tenaga angin dan gas alam cair (LNG) pada kapal penangkap ikan, terutama dalam hal dampak lingkungan?



PENGAYAAN

Perkembangan teknologi tidak hanya terjadi di sektor industri dan transportasi, tetapi juga di bidang perikanan. Inovasi teknologi telah berkontribusi besar dalam meningkatkan produksi, efisiensi, dan kualitas hasil perikanan.

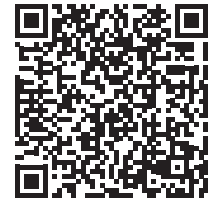
Dalam sektor penangkapan ikan, penggunaan alat tangkap modern dan teknologi navigasi canggih membantu nelayan menemukan dan menangkap ikan lebih efektif. Sementara itu, dalam budidaya perikanan, sistem otomatisasi dan pemantauan berbasis teknologi memungkinkan produsen ikan mengontrol kondisi lingkungan dengan lebih baik, meningkatkan produktivitas, dan kualitas hasil panen.

Di bidang pengolahan ikan, mesin otomatis seperti pemotong dan pengemas dapat mempercepat proses dan menjaga kualitas produk. Teknologi juga berperan dalam distribusi ikan dengan memperluas jangkauan pasar melalui sistem pengiriman modern dan layanan berbasis digital. Secara keseluruhan, kemajuan teknologi dalam industri perikanan telah meningkatkan efisiensi dan memperluas peluang pasar serta membantu nelayan dan produsen mencapai hasil yang lebih optimal. Untuk membaca lebih detail terkait informasi ini, kalian dapat memindai kode QR berikut.

Untuk menambah wawasanmu tentang perkembangan teknologi dan proses kerja kamu dapat memindai *kode QR* mengenai Sensor dan IoT dalam Industri pelayaran dan perkembangan teknologi terbaru di dunia pelayaran. Jika kesulitan memindai, kamu dapat mencari referensi lain dengan topik sejenis.

Artikel perkembangan teknologi bidang perikanan

Pindai Aku!



Sensor dan IoT dalam Industri Pelayaran

<https://m.kumparan.com/mhd-sondiwijaya/perkembangan-teknologi-dalam-bidang-perikanan-1zc3huYSfra>

Artikel IoT dan Perkembangan Teknologi

Pindai Aku!



Sensor dan IoT dalam Industri Pelayaran

https://marine-digital.com/article_sensors

Pindai Aku!



Perkembangan teknologi terbaru di dunia pelayaran

<https://www.emaritim.com/2023/02/10-perkembangan-teknologi-terbaru-di.html>



REFLEKSI

No	Pertanyaan Refleksi	SP	P	KP	TP	Saran
1	Saya memahami pentingnya mempelajari materi perkembangan teknologi bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan.					



No	Pertanyaan Refleksi	SP	P	KP	TP	Saran
2	Saya dapat mengidentifikasi berbagai jenis mesin kapal berdasarkan sistem penggerakannya.					
3	Saya memahami industri modern berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT).					
4	Saya memahami berbagai aplikasi digital perikanan.					
5	Saya dapat menggunakan aplikasi digital perikanan dengan benar.					
6	Saya dapat menggunakan lebih dari satu aplikasi digital perikanan.					
Keterangan						
SP	= Sangat Paham	Kesimpulannya saya..... Rencana tindak lanjut: Saya akan:				
P	= Paham					
KP	= Kurang Paham					
TP	= Tidak Paham					

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Dasar-Dasar Teknik Kapal Penangkap Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Dudi Rachadi dan Ijat Danajat

ISBN 978-602-358-971-5



BAB



Technopreneur, Peluang Usaha dan *Job Profile* Pekerjaan Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan



Pekerjaan apa saja yang dapat dilakukan oleh seorang ahli mesin selain pekerjaan di atas kapal?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab 3, kamu mampu memahami *technopreneur* yang mampu membaca peluang *job profile* atau profesi, industri, peluang usaha, dan peluang kerja dalam rangka menumbuhkan jiwa wirausaha, serta peluang usaha dan peluang kerja di bidang permesinan kapal penangkap ikan.



Kata Kunci

- ☑ Jabatan profesi
- ☑ Jenis Industri
- ☑ Peluang Usaha
- ☑ Peluang Kerja Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan



Peta Materi

Technopreneur, Peluang Usaha, dan Job Profile Pekerjaan Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan



Technopreneur dan jabatan profesi di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan



- Profil *technopreneur* bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan
- Struktur organisasi jabatan di kapal

Jenis-jenis industri bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan



- Jenis-jenis industri
- Industri perikanan secara umum
- Industri bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

Peluang usaha dan peluang kerja di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan



- Peluang usaha dan peluang kerja berbagai profesi bidang permesinan kapal



Gambar 3.1 Peserta didik SMK sedang melakukan pekerjaan perawatan mesin
Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

Apa motivasimu masuk jurusan teknika kapal penangkap ikan? Apa yang akan kamu lakukan setelah lulus sekolah nanti? Apakah kamu ingin bekerja di kapal penangkap ikan? Atau apakah kamu ingin membuka usaha di bidang perkapalan ataupun perikanan? Tidak ada yang salah diantara kedua pilihan tersebut. Bekerja di kapal penangkap ikan memiliki segudang kelebihan, mulai dari kesejahteraan yang terjamin, jenjang karier yang cemerlang, dan masih banyak lagi. Berwirausaha pun tidak kalah menarik. Kamu turut membantu menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat. Jadi kamu akan memilih peran yang mana? Untuk meyakinkan pilihanmu, yuk kita pelajari dulu peluang usaha dan peluang kerja di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan pada Bab 3 ini. Selain pengetahuan yang mendalam, kemampuan **kerja sama tim**, **kolaborasi**, dan **komunikasi** yang efektif juga sangat diperlukan. Keterampilan ini penting agar dapat saling mendukung dalam pekerjaan atau usaha yang akan dijalankan. Dengan **kolaborasi** yang baik, tantangan dapat dihadapi bersama, ide-ide dapat diolah dengan lebih **kreatif**, dan hasil kerja pun akan lebih optimal. **Komunikasi** yang jelas dan terbuka juga memastikan bahwa setiap anggota tim dapat memahami tujuan dan perannya sehingga tercipta sinergi yang lebih kuat dan produktif.

A. *Technopreneur* dan Jabatan Profesi di Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

Tujuan Sekolah Menengah Kejuruan tidak hanya mempersiapkan peserta didik untuk siap kerja, tetapi juga membekali lulusan untuk siap berwirausaha. Hal tersebut dikarenakan tidak semua lulusan akan terserap di industri. Wirausaha juga dapat membuka lapangan pekerjaan baru. Saat ini, bermunculan *technopreneur* di bidang usaha penangkapan ikan.

1. Profil *technopreneur* bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

Technopreneur merupakan kombinasi dari dua kata yaitu *technology* dan *entrepreneur*. Jadi, *technopreneur* adalah seorang pengusaha yang memanfaatkan teknologi untuk menciptakan produk atau layanan inovatif. Nah, kalau kita bicara tentang *technopreneur* di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan, maka kita bicara tentang seseorang yang menggunakan teknologi untuk meningkatkan efisiensi, keselamatan, dan produktivitas kapal penangkap ikan. Teknik kapal penangkap ikan mencakup semua aspek teknis yang berkaitan dengan desain, konstruksi, operasional, dan pemeliharaan kapal penangkap ikan. Aspek ini meliputi mesin kapal, sistem navigasi, alat tangkap, hingga teknologi komunikasi di laut. Mengapa ini penting? Karena kapal yang lebih efisien dan aman akan menghasilkan tangkapan yang lebih baik dan mengurangi risiko kecelakaan di laut.

a. Contoh *technopreneur* di Bidang TKPI

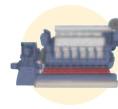
Seorang *technopreneur* bisa mengembangkan sebuah aplikasi yang memanfaatkan data oseanografi untuk memberikan informasi *real-time* kepada nelayan tentang kondisi laut, cuaca, dan lokasi keberadaan ikan. Dengan aplikasi ini, nelayan bisa membuat keputusan yang lebih tepat dan efisien, menghemat waktu dan bahan bakar.

b. Tantangan dan solusi

Menjadi *technopreneur* di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan tentu memiliki tantangan tersendiri. Mulai dari biaya penelitian dan pengembangan yang tinggi,

PERAN DAN PELUANG TECHNOPRENEUR BIDANG TKPI

Seorang *technopreneur* di bidang ini bisa **berperan** dalam berbagai cara berikut ini.



Inovasi Teknologi Mesin:

mengembangkan mesin kapal yang lebih hemat bahan bakar dan ramah lingkungan. Misalnya, dengan menggunakan energi terbarukan seperti tenaga surya atau angin.



Sistem Navigasi Canggih:

memanfaatkan teknologi GPS dan perangkat lunak untuk rute pelayaran yang lebih efisien dan aman.



Alat Tangkap Modern:

menciptakan alat tangkap yang lebih efektif dan selektif untuk mengurangi tangkapan sampingan yang tidak diinginkan.



Teknologi Komunikasi dan Pemantauan:

mengembangkan sistem komunikasi yang lebih baik antara kapal dan pelabuhan, serta teknologi pemantauan yang membantu nelayan dalam mendeteksi area tangkapan ikan yang potensial.

hingga kebutuhan untuk memahami baik teknologi maupun industri perikanan secara mendalam. Namun, dengan kolaborasi antara akademisi, industri, dan pemerintah, tantangan-tantangan ini bisa diatasi. Misalnya, dengan mengadakan program pelatihan dan pendanaan bagi para *technopreneur* yang berfokus pada teknologi kelautan.

Pertumbuhan *technopreneur* di bidang industri perikanan dapat mendorong percepatan pembangunan industri perikanan nasional.

RENCANA AKSI PERCEPATAN PEMBANGUNAN INDUSTRI PERIKANAN NASIONAL

Demi mendorong industri perikanan nasional sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat nelayan, pembudidaya, pengolah, maupun pemasaran hasil perikanan, pemerintah terbitkan Peraturan Presiden no 3 tahun 2017 tentang Rencana Aksi Pembangunan Industri Perikanan Nasional yang terdiri dari lima program utama.



- 1 PERIKANAN TANGKAP BERKELANJUTAN**
 1. Revitalisasi galangan kapal
 2. Kapasitas kapal ikan lokal
 3. Hukum dan transparansi ijin
 4. Sarana dan prasarana pelabuhan
 5. Energi untuk armada
 6. Sertifikasi nelayan
- 2 PERIKANAN BUDIDAYA BERKELANJUTAN**
 1. Pengurangan biaya pakan
 2. Sarana dan prasarana tambak
 3. Kemitraan dengan pembudidaya
 4. Sertifikasi pembudidaya
- 3 INDUSTRI PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN**
 1. Akses listrik dan rantai dingin
 2. Transportasi ekspor impor
 3. Akses tenaga kerja terampil
 4. Pajak dan tarif ekspor impor
 5. Standarisasi industri pengolahan
 6. Optimalisasi sistem resi gudang
 7. Industri rumput laut nasional
 8. Konsumsi ikan dalam negeri
 9. Perluasan pasar luar negeri
- 4 TATA RUANG & PENGEMBANGAN KAWASAN**
 1. Transparasi ijin
 2. Tata ruang laut nasional
 3. Sentra Kelautan Dan Perikanan Terpadu (SKPT)
- 5 REGULASI, KELEMBAGAAN, & PEMBIAYAAN**
 1. Harmonisasi UU Pelayaran & UU Perikanan
 2. Status kelompok menjadi koperasi
 3. Minimalisir resiko keamanan

Gambar 3.2 Percepatan pembangunan industri perikanan nasional



Aktivitas Pembelajaran 3.1

Berikan contoh aplikasi/sistem yang dikembangkan oleh *technopreneur* di bidang perikanan dalam bentuk tabel seperti format berikut ini.

1. Bentuklah kelompok sesuai kondisi kelas.
2. Diskusikan kelebihan dan kekurangan kapal berdasarkan jenis tenaga penggeraknya.
3. Tuliskan hasil identifikasi kalian ke dalam tabel seperti contoh berikut.

No.	Nama Aplikasi	Keunggulan Fitur Aplikasi
1		
2		





Gambar 3.3 Struktur Organisasi di kapal Penangkap Ikan

Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

2. Struktur organisasi jabatan di kapal

Nakhoda berperan memegang komando tertinggi sebagai pemimpin kapal. Tugas dari Nakhoda selain memberikan komando juga harus menguasai seluruh kru kapal dalam menjaga kehidupan, pengoperasian alat tangkap ikan, muatan kapal, keamanan, dan keselamatan penumpang di atas kapal. Selain itu, tugas seorang nakhoda juga melakukan pengawasan dan pelaksanaan dalam hal yang berhubungan dengan laut, pemeliharaan keamanan, menjaga kedisiplinan, mengontrol pekerja, menjaga keselamatan lingkungan, menyimpan dokumen, meningkatkan efisiensi pelayaran, dan tugas lainnya. Dalam melaksanakan tugasnya nakhoda akan mengoordinasikan dengan setiap bagian yaitu bagian nautis, mesin, radio, dan bagian makanan. Berikut struktur organisasi di kapal penangkap ikan berdasarkan **Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan 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.

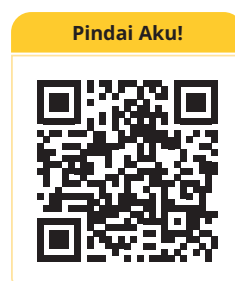
Tabel 3.1 Pembagian tugas dan jabatan di kapal penangkap ikan

Jabatan	Tugas
Nakhoda (Captain)	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Memimpin seluruh operasi kapal, bertanggung jawab atas keselamatan kapal, kru, dan muatan. ☑ Menjaga navigasi dan memastikan semua peraturan dipatuhi.
Fishing Master	Mengelola operasi penangkapan ikan, mengawasi, dan memberikan arahan kepada kru selama kegiatan penangkapan.
Mualim I (First Mate)	Membantu Nakhoda dalam navigasi, bertanggung jawab atas keselamatan kapal dan muatan, mengawasi kegiatan dek, dan mengelola kru.

Jabatan	Tugas
Mualim II (Second Mate)	Mengelola navigasi harian, bertanggung jawab atas pemeliharaan peralatan navigasi, dan membantu <i>First Mate</i> .
Quality Control	Memastikan bahwa hasil tangkapan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, melakukan inspeksi dan pengujian terhadap ikan yang ditangkap.
Operator Radio	Mengoperasikan peralatan komunikasi radio, menghubungi pelabuhan atau kapal lain, dan memastikan komunikasi yang aman dan efisien.
Serang	Pemimpin kru dek, bertanggung jawab atas pemeliharaan kapal, penanganan tali, dan memastikan keselamatan kru selama operasi di dek.
Kelasi (Sailor)	Menjalankan tugas-tugas umum di dek, seperti menangani tali, membersihkan dek, dan membantu saat berlabuh atau berlayar.
Juru Masak (Cook)	Menyediakan makanan untuk kru kapal, mengelola persediaan makanan, dan menjaga kebersihan dapur serta ruang makan.
KKM (Chief Engineer)	Memimpin bagian mesin, bertanggung jawab atas semua peralatan mesin di kapal, memastikan mesin berfungsi dengan baik, dan melakukan pemeliharaan.
Masinis II (Second Engineer)	Membantu KKM dalam pengelolaan dan pemeliharaan mesin, bertanggung jawab atas operasi harian mesin kapal.
Masinis III (Third Engineer)	Mendukung <i>Second Engineer</i> , mengelola peralatan tambahan di kapal, dan membantu dalam pemeliharaan mesin.
Operator Mesin Pendingin	Mengoperasikan dan memelihara mesin pendingin, memastikan suhu yang tepat untuk penyimpanan ikan atau produk lainnya selama pelayaran.
Juru Minyak (Oiler)	Bertanggung jawab atas pelumasan mesin dan peralatan kapal, memeriksa tingkat minyak, dan membantu dalam pemeliharaan mesin.

Sertifikat penunjang dalam mendukung pekerjaan diperlukan untuk dapat bekerja di atas kapal. Jenjang karier di kapal penangkap ikan dapat ditentukan dari sertifikat keahlian dan keterampilan yang dimiliki. Selain itu, pengalaman berlayar juga diperlukan sebagai bukti bahwa pelaut tersebut kompeten dalam mengemban tugas yang diberikan.

Pindai kode QR berikut untuk melihat video lebih detail mengenai jabatan di kapal secara lengkap.



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD9>



Tabel 3.2 Sertifikat yang diperlukan untuk bekerja di kapal penangkap ikan

Kategori	Sertifikat	Deskripsi
Bagian Dek	ANKAPIN-I	Ahli Nautika Kapal Penangkap Ikan Tingkat I (untuk kapal dengan panjang lebih dari 24 m)
	ANKAPIN-II	Ahli Nautika Kapal Penangkap Ikan Tingkat II (untuk kapal dengan panjang 12-24 m)
	ANKAPIN-III	Ahli Nautika Kapal Penangkap Ikan Tingkat III (untuk kapal dengan panjang kurang dari 12 m)
Bagian Mesin	ATKAPIN-I	Ahli Teknik Kapal Penangkap Ikan Tingkat I (untuk kapal bermesin di atas 300 kW)
	ATKAPIN-II	Ahli Teknik Kapal Penangkap Ikan Tingkat II (untuk kapal bermesin 100-300 kW)
	ATKAPIN-III	Ahli Teknik Kapal Penangkap Ikan Tingkat III (untuk kapal bermesin di bawah 100 kW)
Pelatihan Tambahan	<i>Basic Safety Training (BST)</i>	Pelatihan Keselamatan Dasar
	<i>Advanced Fire Fighting (AFF)</i>	Pelatihan Pemadaman Api Lanjutan
	<i>Survival Craft & Rescue Boats (SCRB)</i>	Pelatihan Perahu Penyelamat
	<i>Medical First Aid (MFA)</i>	Pertolongan Pertama Medis
	<i>Radar Simulator (RS)</i>	Simulasi Radar
	<i>ARPA Simulator (AS)</i>	Simulasi ARPA (<i>Automatic Radar Plotting Aids</i>)
	Operator Radio Umum (ORU)/ GMDSS	Operator Radio Umum/ <i>Global Maritime Distress Safety System</i>
<i>Electronic Chart Display (ECDIS)</i>	Tampilan Peta Elektronik	



Gambar 3.4 Operator permesinan Kapal
 Sumber: poltekpel-sby.ac.id (2024)



Jodohkan tugas dan jabatan Awak Kapal pada bagian permesinan

1 Masinis 3

A Mengawasi dan mengelola semua kegiatan di kamar mesin, bertanggung jawab atas operasional dan pemeliharaan mesin kapal.

2 Masinis 2

B Membantu KKM dalam operasional mesin, melakukan perawatan dan perbaikan mesin utama.

3 Masinis 1

C Membantu masinis 1, mengawasi mesin-mesin tambahan dan memastikan semua peralatan berjalan lancar.

4 KKM (Kepala Kamar Mesin)

D Membantu masinis 2 dalam operasional mesin dan melakukan pemeliharaan rutin mesin.

5 Oiler

E Mengkoordinasi pekerjaan oiler dan melakukan pemeliharaan serta perbaikan mesin.

6 Mandor Mesin

F Memantau dan memeriksa level minyak pelumas mesin, membantu dalam pemeliharaan dan perbaikan mesin.

B. Jenis-jenis Industri Bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

Industri di bidang kemaritiman khususnya pada bidang Teknik Kapal Penangkap ikan semakin menggeliat, baik industri kecil maupun industri besar. Industri kecil dan industri besar adalah dua konsep yang berbeda tetapi saling melengkapi dalam perekonomian. Industri kecil umumnya merupakan usaha yang beroperasi dengan skala produksi yang terbatas, sering kali dikelola secara independen oleh pemiliknya atau keluarga, dan fokus pada pasar lokal atau regional. Industri ini sering kali memiliki fleksibilitas yang tinggi dalam menyesuaikan produk dan layanan dengan kebutuhan pasar yang spesifik. Sementara itu, industri besar merujuk pada perusahaan-perusahaan dengan skala produksi yang besar, sering kali memiliki infrastruktur yang kompleks, dan dapat memasarkan produk mereka secara global. Industri ini cenderung memiliki sumber daya yang besar, termasuk modal, teknologi canggih, dan jaringan distribusi yang luas.



1. Jenis-jenis industri

Terdapat jenis-jenis industri yang ada di sekitar kita mulai dari UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah), UD (Usaha Dagang), CV (*Commanditaire Vennootschap*), PT (Perseroan Terbatas).

a. UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah)

UMKM adalah jenis usaha yang memiliki skala kecil hingga menengah, dengan kriteria tertentu seperti jumlah aset, omzet, dan jumlah tenaga kerja. UMKM dibagi menjadi tiga kategori.

1 MIKRO

Usaha dengan aset maksimal Rp50 juta dan omzet maksimal Rp300 juta per tahun.

2 KECIL

Usaha dengan aset Rp50 juta hingga Rp500 juta dan omzet Rp300 juta hingga Rp2,5 miliar per tahun.

3 MENENGAH

Usaha dengan aset Rp500 juta hingga Rp10 miliar dan omzet Rp2,5 miliar hingga Rp50 miliar per tahun.

b. UD (Usaha Dagang)

UD adalah bentuk usaha perorangan yang fokus pada aktivitas perdagangan, baik barang maupun jasa. Usaha ini dimiliki oleh satu orang tanpa adanya pemisahan antara kekayaan pribadi dan usaha. Oleh karena itu, tanggung jawab pemilik meliputi seluruh harta pribadi.

c. CV (*Commanditaire Vennootschap*)

CV adalah persekutuan komanditer, yaitu badan usaha yang didirikan oleh dua atau lebih orang. CV dibagi menjadi dua jenis sekutu.

- ⊕ **Sekutu aktif:** bertanggung jawab penuh atas pengelolaan usaha dan utang perusahaan.
- ⊕ **Sekutu pasif:** menyertakan modal tanpa terlibat dalam pengelolaan sehari-hari dan hanya bertanggung jawab sebesar modal yang disertakan.

d. PT (Perseroan Terbatas)

PT adalah badan hukum yang modalnya terdiri dari saham-saham dan tanggung jawab pemilik saham hanya terbatas pada jumlah saham yang dimiliki. PT dapat didirikan oleh minimal dua orang atau lebih, dengan kekayaan perusahaan terpisah dari kekayaan pribadi pemilik. PT memiliki struktur organisasi yang lebih kompleks dan harus memenuhi persyaratan hukum yang lebih ketat dibandingkan bentuk usaha lainnya.

7 PERBEDAAN

CV		PT
tidak ada badan hukum yang mengatur regulasinya	Bentuk Perusahaan	statusnya sudah diatur dalam Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2007
tidak ada modal minimal modal perusahaan	Modal Perusahaan	minimal Rp50 juta
minimal 2 orang dan harus WNI	Pendiri	minimal 2 orang dan boleh ada warga negara asing yang ikut terlibat
pengurus dibagi menjadi dua golongan, yaitu sekutu aktif dan sekutu pasif	Pengurus	dikelola oleh direksi, dewan komisaris, dan hasil rapat umum pemegang saham (RUPS)
hanya perlu mendaftarkan melalui Sistem Administrasi Badan Usaha Kemenkumham	Pendaftaran	membuat akta notaris dan didaftarkan ke Kemenkumham
tidak memiliki aturan khusus untuk nama perusahaan	Nama Perusahaan	harus menggunakan nama perusahaan yang tidak di pakai oleh perusahaan lainnya
memiliki keterbatasan untuk melakukan kegiatan usaha pada bidang tertentu	Tujuan & Kegiatan Usaha	bisa melakukan semua kegiatan usaha

Gambar 3.5 Infografik perbedaan CV dan PT

2. Industri perikanan secara umum

Industri perikanan adalah salah satu sektor yang sangat beragam dan memiliki banyak subbidang yang saling berkaitan. Secara umum, berikut adalah beberapa jenis industri dalam bidang perikanan.

Tabel 3.3 Jenis-jenis industri di bidang perikanan

Jenis Industri	Deskripsi	Contoh Produk/Usaha
Penangkapan Ikan	Aktivitas menangkap ikan di laut, sungai, atau danau menggunakan kapal penangkap ikan.	Tuna, cakalang, udang, dan hasil tangkapan laut lainnya.
Budidaya Perikanan	Pembudidayaan ikan, udang, dan organisme air lainnya dalam kolam, tambak, atau karamba.	Bandeng, nila, udang windu, lele, dan ikan hias.
Pengolahan Hasil Perikanan	Proses mengolah hasil tangkapan atau budidaya menjadi produk olahan yang bernilai tambah.	Ikan asin, ikan kaleng, <i>fillet</i> ikan, surimi, udang beku.
Pakan dan Obat-Obatan Ikan	Produksi pakan ikan dan penyediaan obat-obatan untuk kesehatan ikan dan organisme air lainnya.	Pelet ikan, suplemen pakan, obat antijamur, dan vitamin ikan.



Jenis Industri	Deskripsi	Contoh Produk/Usaha
Alat dan Perlengkapan Perikanan	Produksi dan penjualan alat-alat penangkapan, budidaya, dan pengolahan hasil perikanan.	Jaring, alat pancing, mesin pembeku, dan peralatan tambak.
Distribusi dan Perdagangan	Distribusi dan penjualan produk perikanan dari produsen ke konsumen akhir.	Importir ikan, distributor hasil laut, dan pengecer pasar ikan.
Riset dan Pengembangan	Penelitian dan pengembangan teknologi serta metode baru dalam industri perikanan.	Lembaga riset perikanan, pengembangan bibit unggul ikan.
Ekowisata Perikanan	Wisata yang berhubungan dengan kegiatan perikanan dan konservasi ekosistem air.	Wisata mancing, wisata tambak, <i>snorkeling</i> , dan observasi ikan.

3. Industri bidang TKPI

Industri bidang TKPI termasuk bagian vital dari ekonomi maritim global. Dalam industri ini, inovasi teknologi terus-menerus mengubah cara kapal dirancang dan dikelola untuk meningkatkan efisiensi penangkapan ikan serta keberlanjutan lingkungan. Tren terbaru mencakup pengembangan kapal yang lebih ramah lingkungan dan penggunaan sensor dan pemantauan digital untuk meningkatkan navigasi dan efisiensi operasional. Selain itu, inovasi juga mencakup penggunaan material yang lebih ringan tetapi kuat untuk mengurangi konsumsi bahan bakar dan meningkatkan daya tahan kapal dalam beroperasi di laut yang berat.

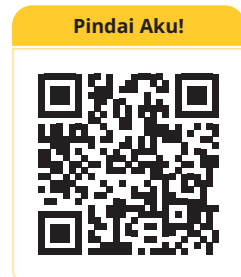
Berikut adalah tabel yang mencakup jenis-jenis industri di bidang TKPI dari berbagai skala industri.

Tabel 3.4 Jenis-jenis industri di bidang TKPI

Skala Industri	Jenis Industri
UMKM	Bengkel pembuatan dan perbaikan kapal kecil
	Produsen peralatan penangkapan ikan skala kecil
	Jasa perawatan mesin kapal
	Pembuatan perahu nelayan
UD	Penyedia bahan baku kapal
	Produsen peralatan navigasi kapal
	Kontraktor perbaikan kapal
	Penyedia layanan konsultasi teknik kapal

Skala Industri	Jenis Industri
CV	Produsen kapal penangkap ikan skala menengah
	Jasa desain kapal
	Penyedia jasa pelatihan teknis kapal
	Distributor peralatan navigasi kapal
PT	Produsen kapal penangkap ikan skala besar
	Penyedia jasa manufaktur kapal
	Pengembang teknologi kapal modern
	Kontraktor pembangunan kapal besar

Pindai kode QR berikut untuk melihat video lebih detail mengenai Industri Galangan Kapal



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD10>



Gambar 3.6 Galangan Kapal PT. Tanjung Selamat
Sumber: mapio.net (2024)



Gambar 3.7 Jasa desain kapal
Sumber: muliamandirimarine.web.id (2024)

Aktivitas Pembelajaran 3.3

Berikan contoh perusahaan yang bergerak di bidang perikanan di Indonesia yang berbentuk PT. Berikan pula deskripsi tiap perusahaan tersebut. Aktivitas ini dapat dikerjakan dalam bentuk tabel seperti contoh di bawah ini.

No	Nama Perusahaan (PT)	Deskripsi Perusahaan
1		
2		
3		
4		



C. Peluang Usaha dan Peluang Kerja di Industri Kapal Penangkap Ikan

Peluang Usaha adalah kesempatan untuk memulai atau mengembangkan suatu bisnis dengan tujuan mendapatkan keuntungan. Peluang ini melibatkan identifikasi kebutuhan pasar atau celah yang dapat diisi oleh produk atau layanan tertentu.

Peluang Kerja adalah kesempatan untuk mendapatkan pekerjaan di suatu perusahaan atau organisasi. Peluang ini biasanya melibatkan posisi yang tersedia dan cocok dengan keterampilan serta kualifikasi seseorang. Dalam dunia perikanan, terutama yang terkait dengan kapal penangkap ikan, ada banyak peluang usaha dan kerja yang bisa dimanfaatkan. Berikut ini adalah beberapa bidang yang relevan.



Gambar 3.8 Operator mesin kapal penangkap ikan
sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

1. Operator mesin kapal penangkap ikan

Sebagai operator mesin, peran utamamu adalah memastikan mesin kapal berfungsi dengan baik selama operasi penangkapan ikan. Dengan peningkatan kebutuhan akan produk laut, operator mesin sangat penting untuk menjaga kelancaran operasi.

- ☞ **Peluang usaha:** kamu bisa memulai usaha pelatihan operator mesin atau menyewakan jasa operator untuk kapal-kapal penangkap ikan.
- ☞ **Peluang Kerja:** permintaan operator mesin selalu tinggi, terutama di wilayah pesisir dan pelabuhan utama. Kamu bisa bekerja di perusahaan perikanan, perusahaan pelayaran, atau bahkan menjadi operator *freelance*.

2. Perwira kapal penangkap ikan

Perwira kapal memegang tanggung jawab besar dalam operasi kapal, mulai dari navigasi hingga pengawasan keselamatan kru dan penanganan hasil tangkapan.

- ☞ **Peluang usaha:** membuka sekolah pelatihan perwira kapal atau konsultan maritim.
- ☞ **Peluang kerja:** Banyak perusahaan perikanan yang membutuhkan perwira yang kompeten. Karier di bidang ini bisa sangat menjanjikan dengan gaji yang kompetitif dan peluang untuk bekerja di luar negeri.



Gambar 3.9 Perwira kapal penangkap ikan
sumber: logindo.com (2017)

3. Teknisi perawatan dan perbaikan mesin kapal

Mesin kapal membutuhkan perawatan rutin dan perbaikan untuk memastikan kinerja optimal. Sebagai teknisi, kamu bertanggung jawab atas kondisi mesin kapal.

- ② **Peluang usaha:** kamu bisa membuka bengkel perawatan dan perbaikan mesin kapal yang menyediakan layanan untuk kapal-kapal penangkap ikan.
- ② **Peluang kerja:** peluang ini terbuka luas di perusahaan perikanan, pelayaran, atau sebagai teknisi mandiri yang menawarkan jasa ke berbagai perusahaan.



Gambar 3.10 Teknisi perawatan dan perbaikan mesin kapal
sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

4. Teknisi kelistrikan kapal

Sistem kelistrikan kapal adalah salah satu komponen kritis yang membutuhkan perhatian khusus. Teknisi kelistrikan kapal menangani instalasi, perbaikan, dan pemeliharaan sistem listrik kapal.

- ② **Peluang usaha:** memulai usaha spesialis kelistrikan kapal atau toko yang menjual peralatan kelistrikan khusus kapal.
- ② **Peluang kerja:** teknisi kelistrikan sangat dibutuhkan di galangan kapal, perusahaan perikanan, hingga di kapal pesiar.



Gambar 3.11 Teknisi kelistrikan kapal
sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

5. Teknisi sistem refrigerasi

Sistem refrigerasi sangat penting untuk menjaga kesegaran hasil tangkapan. Teknisi di bidang ini memastikan bahwa sistem pendingin kapal berfungsi dengan baik.

- ② **Peluang usaha:** membuka usaha perawatan dan perbaikan sistem refrigerasi kapal. Peluang besar terutama di pelabuhan-pelabuhan besar.
- ② **Peluang kerja:** banyak perusahaan perikanan memerlukan teknisi yang ahli di bidang ini untuk memastikan kualitas hasil tangkapan.



Gambar 3.12 Teknisi sistem refrigerasi
sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

6. Ahli Mesin bantu penangkapan ikan

Mesin bantu, seperti *winch* dan *crane*, adalah perangkat penting untuk mengoptimalkan operasi penangkapan ikan. Ahli di bidang ini memastikan bahwa mesin-mesin ini beroperasi dengan baik.

- ⦿ **Peluang usaha:** kamu bisa memulai usaha penyediaan mesin bantu atau layanan pemeliharaan dan perbaikan khusus untuk alat-alat ini.
- ⦿ **Peluang kerja:** teknisi ini dibutuhkan di perusahaan perikanan yang mengoperasikan kapal-kapal besar dengan berbagai mesin bantu.

7. Ahli Mesin pengolahan ikan

Mesin pengolahan ikan digunakan untuk memproses hasil tangkapan langsung di atas kapal atau di darat. Ini termasuk mesin untuk *filleting*, pembekuan, dan pengemasan.

- ⦿ **Peluang usaha:** membuka pabrik pengolahan ikan atau menyediakan layanan pemeliharaan mesin pengolahan.
- ⦿ **Peluang kerja:** teknisi mesin pengolahan ikan sangat dibutuhkan di pabrik pengolahan, terutama di daerah dengan aktivitas perikanan tinggi.

Kesimpulan

Industri kapal penangkap ikan menawarkan banyak peluang usaha dan peluang kerja. Setiap posisi memiliki potensi untuk dikembangkan, baik sebagai karier profesional maupun sebagai usaha mandiri. Dengan meningkatnya permintaan produk perikanan, kesempatan untuk berkembang di bidang ini sangat besar. Asalkan kamu memiliki keahlian yang tepat dan dedikasi yang tinggi untuk sukses.



Gambar 3.13 Instruktur kapal latih sebagai peluang kerja di sektor jasa

Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

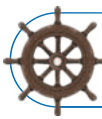


Projek Kolaborasi

Kegiatan Praktikum

1. Buatlah kelompok sesuai kebutuhan dan kondisi kelas.
2. Diskusikan peluang usaha/peluang kerja di bidang TKPI yang akan kalian pilih.
3. Buatlah rencana usaha atau kerja bidang TKPI yang sudah kalian pilih.
4. Jabarkan motivasi kalian memilih peluang usaha atau kerja tersebut.
5. Sebutkan langkah-langkah untuk memulainya.
6. Sajikan hasil diskusi kalian dalam bentuk sajian presentasi yang menarik.

Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas.



UJI KOMPETENSI

Kerjakan soal-soal uji kompetensi berikut di buku catatanmu.

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Siapakah yang bertanggung jawab atas keselamatan awak dan kapal?

A Mualim 1

B Nakhoda

C Serang

D Kepala Kamar Mesin

2. Tugas utama dari Mualim 2 adalah ...

A membantu nakhoda dalam navigasi dan operasi strategis.

B mengawasi dan mengarahkan kelasi.

C membantu Mualim 1 dalam navigasi dan pengawasan.

D memasak makanan untuk awak kapal.

3. Siapakah yang bertugas mengoperasikan sistem komunikasi radio?

A Juru Mudi

B Mualim 3

C Operator Radio

D Mandor Mesin



4 Tugas utama dari *Oiler* adalah ...

A menjaga dan memelihara pelumas mesin.

B menjalankan tugas-tugas dasar dek.

C mengelola stok bahan makanan dan perlengkapan dapur.

D mengoperasikan kemudi kapal.

5 Siapakah yang bertugas mengawasi semua operasi mesin di kapal?

A Masinis 1

B Mandor Mesin

C Kepala Kamar Mesin

D *Wiper*

6 Manakah peluang usaha yang melibatkan penyediaan suku cadang dan jasa perawatan untuk mesin kapal penangkap ikan?

A Produksi Mesin Kapal

B Penyediaan Suku Cadang dan Perawatan

C Konsultasi Efisiensi Energi

D Pelatihan Operator Mesin

7 Apa saja kualifikasi yang dibutuhkan untuk menjadi Teknisi Mesin Kapal?

A Sertifikasi, pengalaman kerja

B Pengalaman manajerial, pengetahuan teknis

C Pengalaman teknis, keahlian konsultasi

D Sertifikasi teknis, keahlian mekanik

8 Tantangan utama bagi operator mesin kapal penangkap ikan adalah...

A investasi R&D tinggi dan regulasi ketat.

B persaingan tinggi dan modal awal besar.

C kondisi kerja di laut dan jam kerja panjang.

D ketergantungan pada harga minyak dunia.

9 Apa peran utama seorang *technopreneur* di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan?

A Menyediakan layanan pelatihan untuk nelayan tradisional.

B Mengembangkan mesin kapal yang lebih hemat bahan bakar dan ramah lingkungan.

C Menjual hasil tangkapan ikan ke pasar internasional.

D Menciptakan kebijakan perikanan baru untuk pemerintah.

10 Tantangan utama yang dihadapi oleh *technopreneur* di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan adalah ...

A persaingan dengan nelayan tradisional.

B biaya penelitian dan pengembangan yang tinggi.

C kesulitan dalam menjual alat tangkap baru ke pasar.

D kurangnya dukungan dari pemerintah lokal.

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

1 Jelaskan peluang usaha yang paling potensial dalam industri mesin kapal penangkap ikan! sebutkan pula tantangan yang mungkin dihadapi dalam menjalankan usaha tersebut?

2 Apa saja kualifikasi yang diperlukan untuk menjadi operator mesin kapal penangkap ikan dan tantangan apa yang mungkin dihadapi oleh seseorang dalam posisi tersebut?

3 Jelaskan peran Kepala Kamar Mesin (KKM) dalam operasi kapal penangkap ikan! Bagaimana ia bekerja sama dengan awak mesin lainnya untuk memastikan kinerja optimal mesin kapal?

4 Bagaimana peran dan tanggung jawab Mualim dalam mendukung Nakhoda di kapal penangkap ikan? Jelaskan perbedaan tugas antara Mualim 1, Mualim 2, dan Mualim 3!

5 Jelaskan peran seorang *technopreneur* di bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan! Bagaimana inovasi teknologi yang mereka kembangkan dapat meningkatkan efisiensi dan keselamatan dalam industri perikanan!





PENGAYAAN

Kamu dapat memindai kode QR di samping ini untuk menambah wawasanmu tentang syarat mendirikan CV dan PT dan contoh *technopreneur* yang sukses dan menginspirasi.

Pindai Aku!



Persyaratan mendirikan CV dan PT
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/artk2>

Pindai Aku!



Contoh *Technopreneur* yang sukses dan menginspirasi
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/artk3>



REFLEKSI

No	Pertanyaan Refleksi	SP	P	KP	TP	Saran
1	Saya memahami pentingnya mempelajari materi <i>technopreneur</i> , peluang usaha dan <i>job profile</i> pekerjaan bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan.					
2	Saya dapat mengidentifikasi struktur organisasi jabatan di kapal.					
3	Saya memahami profil <i>technopreneur</i> bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan.					
4	Saya memahami jenis-jenis industri.					
5	Saya dapat memahami industri bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan.					
6	Saya memahami peluang usaha bidang permesinan kapal.					
Keterangan						
SP	= Sangat Paham	Kesimpulannya				
P	= Paham	saya.....				
KP	= Kurang Paham	Rencana tindak lanjut:				
TP	= Tidak Paham	Saya akan:				
					
					

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Dasar-Dasar Teknik Kapal Penangkap Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Dudi Rachadi dan Ijat Danajat

ISBN 978-602-358-971-5



BAB

IV

Orientasi Teknik Dasar Teknika Kapal Penangkap Ikan



Peralatan apa saja yang diperlukan untuk memperbaiki mesin yang rusak?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab 4, kamu mampu memahami dasar konsep, praktik penggunaan peralatan, pengenalan teknologi yang digunakan dalam penangkapan ikan, penanganan hasil tangkap, dan pemasaran hasil tangkap.



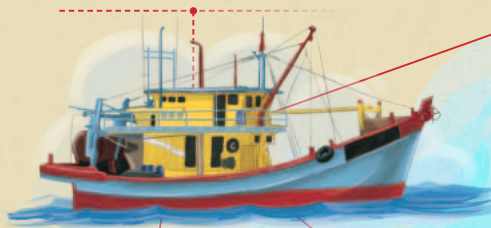
Kata Kunci

- ☑ Mesin Penggerak Utama Kapal
- ☑ Teknologi Penangkapan Ikan
- ☑ Alat Tangkap Ikan
- ☑ Sistem Penanganan
- ☑ Teknologi Pemasaran



Peta Materi

Orientasi Teknik Dasar Teknika Kapal Penangkap Ikan



Menggunakan mesin penggerak utama dan mesin perkakas

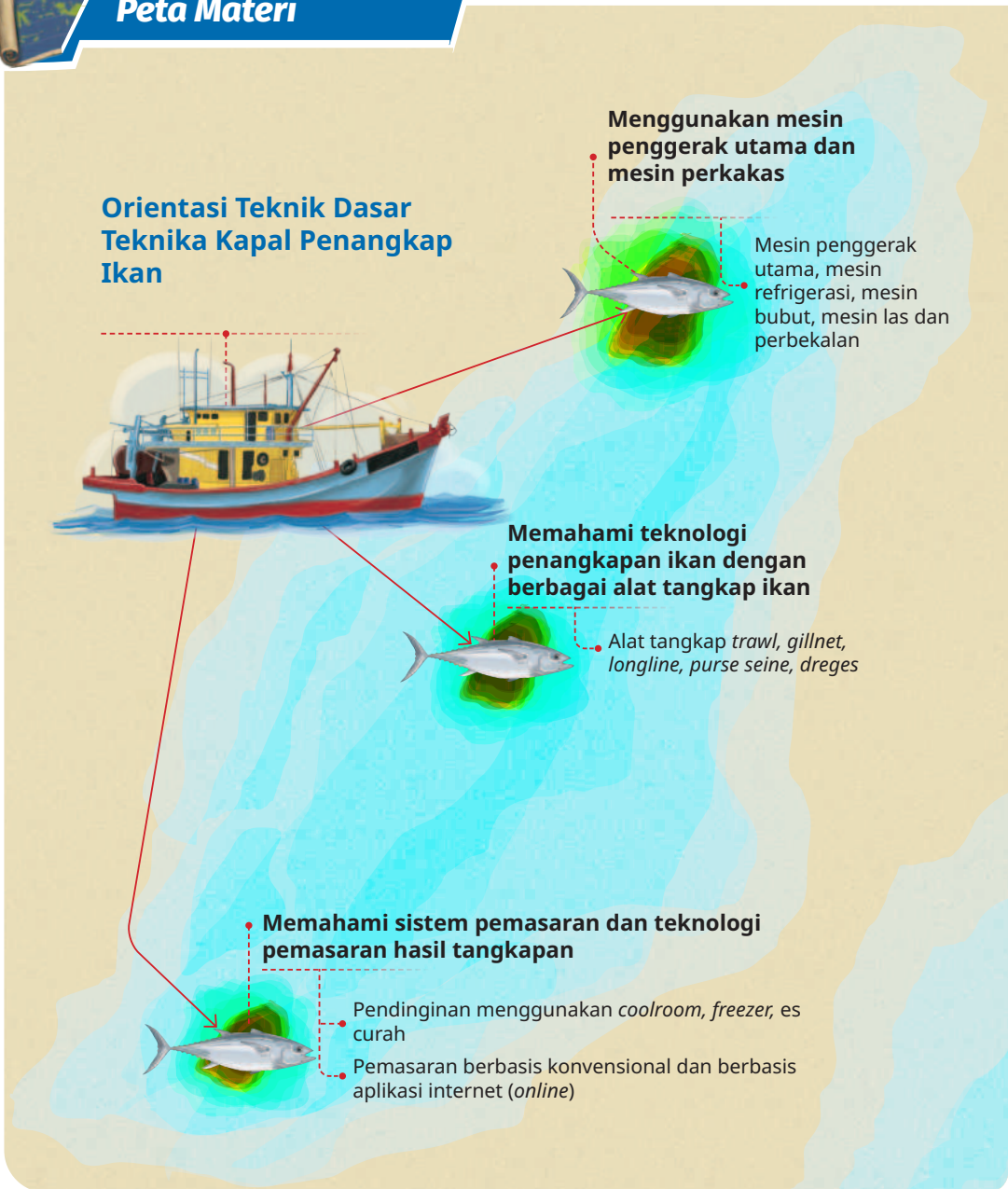
Mesin penggerak utama, mesin refrigerasi, mesin bubut, mesin las dan perbekalan

Memahami teknologi penangkapan ikan dengan berbagai alat tangkap ikan

Alat tangkap *trawl*, *gillnet*, *longline*, *purse seine*, *dreges*

Memahami sistem pemasaran dan teknologi pemasaran hasil tangkapan

Pendinginan menggunakan *coolroom*, *freezer*, es curah
Pemasaran berbasis konvensional dan berbasis aplikasi internet (*online*)





Coba amati ikan-ikan laut hasil tangkapan nelayan kita yang ada di tempat pelelangan ikan atau pasar ikan! Ikan-ikan yang beragam dan berlimpah jumlahnya itu tentu tidak datang dengan sendirinya. Melihat jumlahnya yang berlimpah, ikan-ikan tersebut mustahil didapat dari para pemancing dengan alat pancing sederhana. Menurut kalian, bagaimana ikan-ikan yang berlimpah tersebut dapat ditangkap oleh para nelayan kita? Apa saja teknologi yang mereka gunakan? Bagaimana ikan-ikan itu diawetkan dan dijual hingga sampai di rumah kita?

Gambar 4.1 Tempat pelelangan ikan (TPI) Puger, Jember

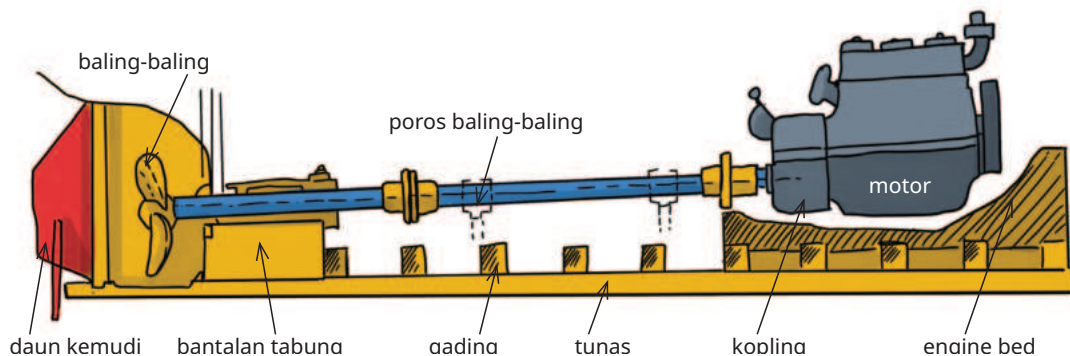
Sumber: Merdeka.com/Facebook/Heriyanto Subekti (2020)

A. Mesin Penggerak Utama Kapal dan Mesin Perkakas

Mesin penggerak utama kapal merupakan komponen kapal yang sangat penting. Untuk itu, diperlukan perawatan dan pengoperasian yang tepat untuk mendukung kelancaran operasional kapal dan keselamatan di laut. Pengoperasian mesin penggerak utama kapal memerlukan keterampilan dan pengetahuan khusus. Proses ini melibatkan beberapa langkah penting untuk memastikan mesin bekerja dengan optimal dan aman. dalam mengoperasikan mesin penggerak utama kapal diperlukan juga **kerja sama** dan **komunikasi** yang baik antar seluruh tim yang terlibat.

1. Mesin penggerak utama kapal

Mesin penggerak utama kapal adalah komponen vital dalam sistem propulsi kapal yang bertanggung jawab untuk menggerakkan kapal melalui air. Mesin ini mengubah energi bahan bakar menjadi energi mekanik yang kemudian digunakan untuk memutar baling-baling atau sistem propulsi lainnya. Mesin penggerak utama ini bisa berbentuk mesin diesel, turbin gas, mesin uap, atau motor listrik, tergantung pada jenis kapal dan kebutuhan operasionalnya.



Gambar 4.2 Sistem mesin penggerak utama kapal

a. Komponen sistem penggerak utama kapal

- 1) **Mesin induk (main engine):** sumber tenaga utama yang menggerakkan kapal.
- 2) **Poros penggerak (shaft):** menghubungkan mesin induk dengan baling-baling dan mentransmisikan tenaga.
- 3) **Baling-baling (propeller):** mengubah tenaga mekanik menjadi dorongan yang menggerakkan kapal.
- 4) **Gearbox:** Menyesuaikan kecepatan dan torsi dari mesin induk ke poros penggerak dan baling-baling.

Komponen-komponen ini bekerja bersama untuk menggerakkan kapal.

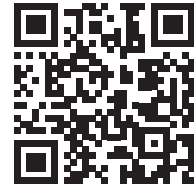
b. Pengoperasian mesin penggerak utama kapal

- 1) **Pemeriksaan awal:** Cek bahan bakar, oli, air pendingin, dan tekanan udara.
- 2) **Persiapan mesin:** Periksa panel kontrol.
- 3) **Start mesin:** aktifkan mesin menggunakan *starter* dan pantau indikator.
- 4) **Stabilkan mesin:** biarkan mesin berputar pada RPM rendah dan cek kebocoran.
- 5) **Operasi mesin:** tingkatkan RPM sesuai kebutuhan dan terus pantau indikator.
- 6) **Matikan mesin:** kurangi beban, matikan mesin, dan lakukan pemeriksaan akhir.

Alur ini mencakup langkah-langkah dasar yang perlu diikuti untuk mengoperasikan mesin penggerak utama kapal dengan aman.

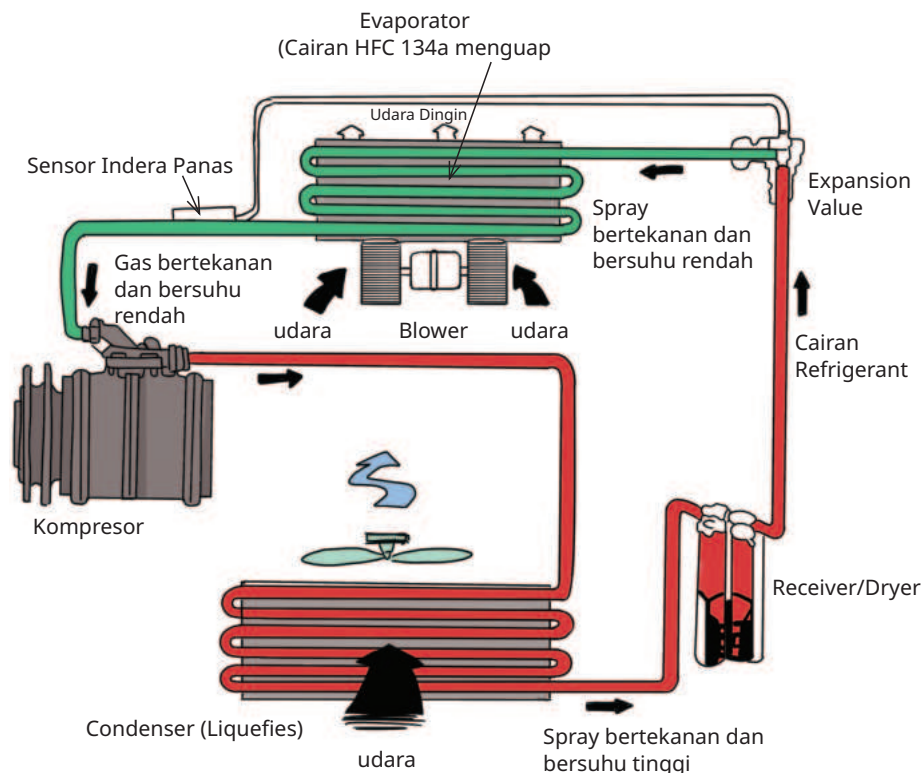
Pindai kode QR berikut untuk melihat video lebih detail mengenai proses *starting* mesin kapal.

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD11>

2. Mesin refrigerasi



Gambar 4.3 Cara kerja mesin refrigerasi dan komponennya

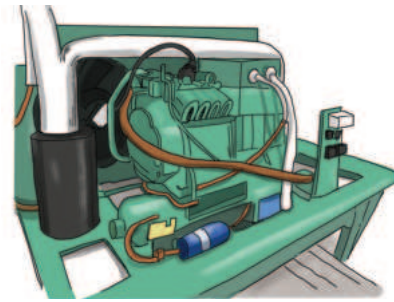
Mesin refrigerasi kapal penangkap ikan adalah sistem pendingin yang dirancang khusus untuk digunakan di atas kapal yang beroperasi di lautan. Tujuan utama mesin refrigerasi adalah menjaga kesegaran ikan dan hasil tangkapan laut lainnya selama masa penangkapan hingga tiba di pelabuhan. Sistem ini memastikan bahwa ikan tetap berada pada suhu rendah untuk mencegah pembusukan dan mempertahankan kualitas serta nilai jualnya.

a. Komponen utama mesin refrigerasi kapal penangkap ikan

- ⊗ **Kompresor:** berfungsi untuk memampatkan refrigeran gas, meningkatkan tekanannya, dan mengalirkannya ke kondensor.
- ⊗ **Kondensor:** membuang panas dari refrigeran sehingga berubah dari gas menjadi cair.
- ⊗ **Katup ekspansi:** mengurangi tekanan refrigeran cair sehingga dapat menyerap lebih banyak panas ketika memasuki evaporator.
- ⊗ **Evaporator:** menyerap panas dari ruang penyimpanan ikan sehingga membuat suhu di dalamnya turun dan mendinginkan ikan.

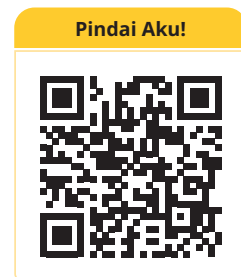
b. Manfaat mesin refrigerasi di kapal penangkap ikan

- ⊗ **Pengawetan ikan:** menjaga kesegaran ikan selama perjalanan panjang di laut, mencegah pembusukan dan penurunan kualitas.
- ⊗ **Meningkatkan nilai jual:** ikan yang segar memiliki nilai jual yang lebih tinggi di pasar.
- ⊗ **Efisiensi operasional:** memungkinkan kapal untuk tetap berada di laut lebih lama tanpa khawatir tentang pembusukan hasil tangkapan.
- ⊗ **Keamanan pangan:** memastikan bahwa ikan yang sampai ke konsumen dalam kondisi segar dan aman untuk dikonsumsi.



Gambar 4.4 Mesin refrigerasi kapal ikan

Pindai kode QR berikut untuk melihat video lebih detail mengenai cara kerja sistem refrigerasi pada mesin pendingin.



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD12>

3. Mesin bubut

Mesin bubut adalah jenis mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda kerja yang berputar. Pada dasarnya, mesin ini bekerja dengan cara memutar benda kerja pada sumbu tetap. Sementara pahat potong yang dipasang pada bagian lain dari mesin ini bergerak sejajar dengan sumbu putar benda kerja. Mesin bubut biasanya digunakan untuk membuat benda-benda dengan bentuk silindris atau berbentuk simetris lainnya, seperti poros, cincin, dan ulir. Mesin bubut memiliki peran penting dalam industri manufaktur, khususnya dalam proses pembuatan komponen mesin, alat-alat otomotif, dan berbagai produk teknik lainnya. Keakuratan dan ketelitian mesin bubut menjadikannya alat yang sangat diperlukan dalam dunia teknik dan produksi.

a. Cara kerja mesin bubut

Cara kerja mesin bubut cukup sederhana, tetapi memerlukan pemahaman mendalam tentang bagian-bagian dan fungsi setiap komponen. Berikut ini adalah langkah-langkah dasar cara kerja mesin bubut.

➤ Pemasangan benda kerja

Benda kerja yang akan dibubut dipasang pada *chuck* atau penjepit mesin bubut. *Chuck* ini berfungsi untuk memegang benda kerja dengan kuat agar tidak bergerak saat proses pemotongan berlangsung.

➤ Pengaturan pahat

Pahat potong dipasang pada *tool post* dan diatur sedemikian rupa sehingga posisinya sejajar dengan sumbu benda kerja. Pahat ini harus diasah dengan tajam agar dapat memotong benda kerja dengan presisi.

➤ Pengaturan kecepatan

Kecepatan putar benda kerja diatur sesuai dengan jenis material dan jenis pemotongan yang akan dilakukan. Mesin bubut biasanya dilengkapi dengan tuas pengatur kecepatan atau sistem pengaturan kecepatan elektronik.

➤ Proses pemotongan

Setelah semua pengaturan selesai, mesin dihidupkan, dan benda kerja mulai berputar. Pahat potong kemudian digerakkan secara perlahan mendekati benda kerja. Ketika pahat menyentuh benda kerja, pemotongan dimulai. Operator dapat mengatur kedalaman potong dan kecepatan gerak pahat untuk mencapai hasil yang diinginkan.

➤ Penyelesaian

Setelah pemotongan selesai, mesin dimatikan dan benda kerja dilepas dari *chuck*. Benda kerja kemudian diperiksa untuk memastikan bahwa bentuk dan ukuran sesuai dengan yang diinginkan.



b. Jenis-Jenis mesin bubut

Mesin bubut memiliki beberapa jenis yang berbeda. Tiap jenis memiliki kegunaan khusus. Beberapa jenis mesin bubut yang umum digunakan antara lain.

- ⦿ **Mesin bubut universal:** mesin ini paling umum dan bisa digunakan untuk berbagai jenis pekerjaan.
- ⦿ **Mesin bubut CNC:** dikendalikan oleh komputer, memungkinkan pemotongan dengan presisi tinggi dan lebih kompleks.
- ⦿ **Mesin bubut turret:** cocok untuk produksi massal karena dapat menampung beberapa pahat sekaligus.
- ⦿ **Mesin bubut kayu:** khusus untuk memotong dan membentuk kayu.



Gambar 4.5 Mesin bubut

Sumber: Prodi teknik industri/industri.unjaya.ac.id (2024)

4. Mesin las dan perbengkelan

a. Mesin las

Mesin las adalah alat yang digunakan untuk menyambungkan dua atau lebih bahan logam menggunakan panas atau tekanan. Dalam dunia industri dan perbengkelan, mesin las menjadi elemen vital karena mampu menciptakan sambungan yang kuat dan tahan lama. Saat ini, ada berbagai jenis mesin las dengan kegunaan dan spesifikasinya masing-masing.

Jenis-jenis mesin las

- ⦿ **Mesin las listrik (*arc welding*)** yaitu mesin yang menggunakan arus listrik untuk menciptakan panas yang melelehkan logam. Contoh mesin las ini adalah *Stick Welding* (SMAW), *TIG Welding* (GTAW), dan *MIG Welding* (GMAW).

- ④ **Mesin las oksigen-asetilen (*oxy-acetylene welding*)** adalah mesin las yang menggunakan gas oksigen dan asetilen untuk menghasilkan nyala api yang sangat panas sehingga mampu melelehkan logam.
- ④ **Mesin las spot (*spot welding*)** adalah mesin las yang digunakan terutama untuk menyambung lembaran logam tipis dengan memberikan tekanan dan arus listrik di titik-titik tertentu.
- ④ **Mesin las plasma (*plasma arc welding*)** yaitu mesin yang menggunakan plasma, gas ionisasi yang sangat panas, untuk menyambungkan logam dengan presisi tinggi.

b. Perbengkelan

Perbengkelan adalah tempat atau fasilitas berbagai pekerjaan mekanis dan teknis dilakukan, termasuk perbaikan, pemeliharaan, dan pembuatan berbagai komponen atau struktur logam. Di perbengkelan, mesin las menjadi salah satu peralatan utama yang sering digunakan.

Kegiatan di perbengkelan

- ④ **Perbaikan mesin dan kendaraan**
Pada bengkel kendaraan, mesin las sering digunakan untuk memperbaiki bagian-bagian mobil atau motor yang rusak, seperti rangka, knalpot, dan panel bodi.
- ④ **Pembuatan dan modifikasi**
Bengkel sering terlibat dalam pembuatan atau modifikasi komponen logam, seperti tangki, pipa, dan rangka besi untuk berbagai keperluan industri.
- ④ **Pemeliharaan peralatan**
Pemeliharaan berkala terhadap mesin dan peralatan lain untuk memastikan semua alat bekerja dengan baik dan aman digunakan juga dilakukan di bengkel.

c. Pentingnya mesin las dan perbengkelan

Mesin las dan perbengkelan berperan krusial dalam banyak sektor industri. Tanpa mesin las, banyak struktur dan komponen penting tidak bisa dibuat atau diperbaiki dengan efisien. Bengkel, sebagai tempat digunakannya mesin las dan alat lain, menjadi tulang punggung bagi berbagai kegiatan industri, mulai dari otomotif hingga konstruksi. Mesin las dan perbengkelan adalah dua aspek yang saling terkait dan esensial dalam dunia teknik dan industri. Dengan memahami dan mengoptimalkan penggunaan mesin las, kita bisa menghasilkan karya yang lebih kuat, tahan lama, dan presisi. Dengan demikian dapat mendukung perkembangan teknologi dan kebutuhan sehari-hari masyarakat.





Gambar 4.6 Mesin las listrik



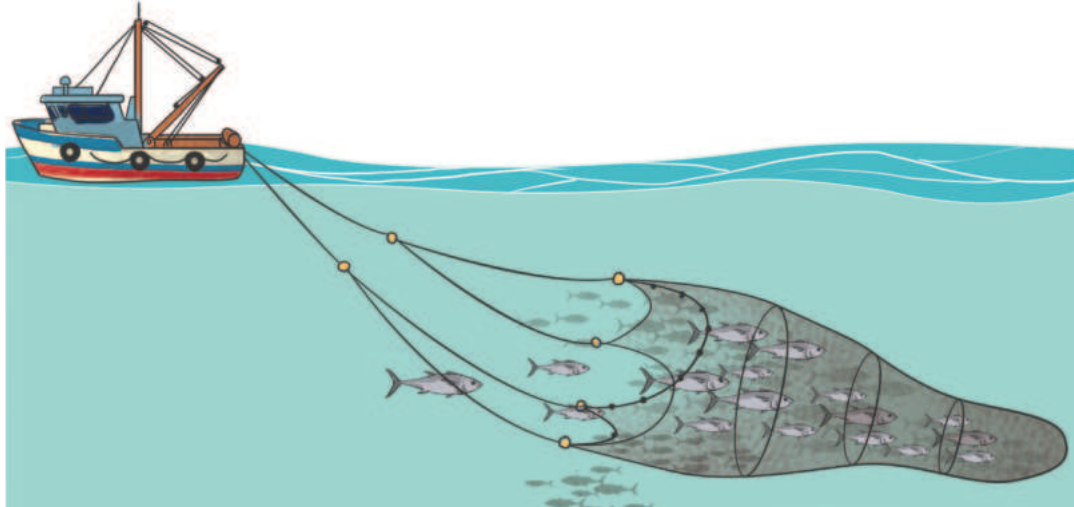
Aktivitas Pembelajaran 4.1

- Bagi kelas menjadi 4 kelompok. Setiap kelompok akan mempelajari satu komponen mesin refrigerasi (kompresor, kondensor, katup ekspansi, atau evaporator).
- Tiap kelompok diminta untuk mencari tahu lebih dalam fungsi komponen tersebut (dapat menggunakan buku atau internet).
- Setiap kelompok menyajikan hasil diskusi mereka dalam bentuk poster sederhana yang menjelaskan cara kerja komponen yang dipelajari.

B. Teknologi Penangkapan Ikan dengan Berbagai Alat Tangkap Ikan

Teknologi penangkapan ikan adalah kumpulan teknik, metode, dan alat yang digunakan untuk menangkap ikan dan biota laut lainnya secara efisien. Teknologi ini mencakup berbagai aspek dari proses penangkapan mulai dari desain alat tangkap, seperti jaring, pancing, dan perangkap, hingga teknik navigasi dan sistem pelaporan hasil tangkapan. Teknologi penangkapan ikan juga disematkan pada berbagai alat penangkap ikan, berikut adalah berbagai alat tangkap ikan.

1. Alat tangkap *trawl*



Gambar 4.7 Alat tangkap *trawl*

Trawl adalah alat tangkap ikan berbentuk jaring besar yang ditarik oleh kapal melalui air. Berikut ini dua jenis utama *trawl*.

- ⊕ **Bottom trawl:** Jaring ini ditarik di dasar laut, menyisir seluruh permukaan dasar untuk menangkap ikan demersal seperti udang, ikan kakap, dan jenis-jenis ikan yang hidup di dekat dasar laut.
- ⊕ **Midwater trawl:** Jaring ini beroperasi di kolom air tengah, menangkap ikan pelagis seperti makarel, sarden, dan tuna yang berenang di antara permukaan dan dasar laut.

a. Cara kerja alat tangkap *trawl*

Trawl bekerja dengan prinsip sederhana namun efektif. Berikut adalah proses kerjanya.

- 1) **Persiapan jaring:** Jaring *trawl* dilengkapi dengan dua sayap (*wing*) yang akan membuka lebar saat ditarik. Pada bagian mulut jaring terdapat bobot dan pelampung untuk menjaga jaring tetap terbuka dan berada di kedalaman yang diinginkan.
- 2) **Penurunan jaring:** Jaring diturunkan ke air dari buritan kapal. Ketika kapal mulai bergerak, jaring akan terbuka lebar karena efek tarikan dari sayap jaring dan aliran air.
- 3) **Penarikan jaring:** Kapal bergerak maju, menarik jaring melalui kolom air. Jaring akan menangkap ikan yang berada di lintasannya. Ikan-ikan tersebut terjebak dalam kantong jaring di bagian belakang yang disebut “*codend*”.

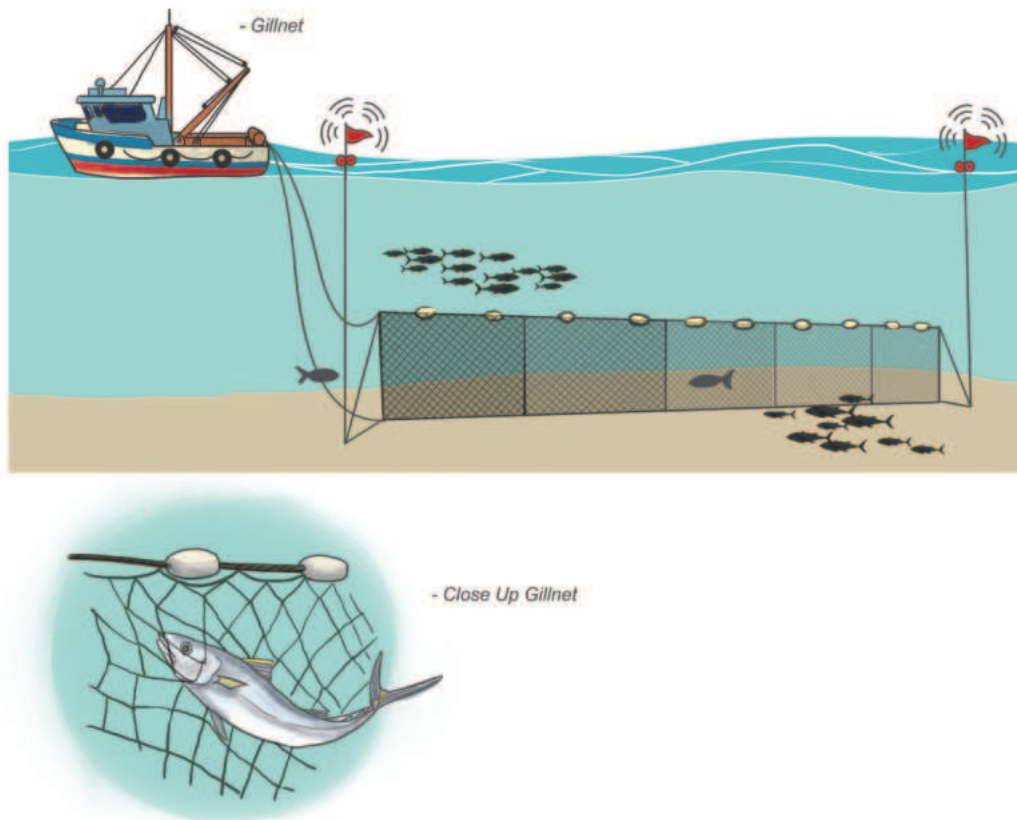
- 4) **Pengangkatan jaring:** Setelah waktu penarikan yang ditentukan, jaring diangkat kembali ke kapal. Ikan-ikan yang tertangkap dalam *codend* kemudian dipindahkan ke dalam kapal.

b. Dampak lingkungan

Penggunaan *trawl* sering kali menimbulkan perdebatan karena dampaknya terhadap lingkungan. Berikut ini adalah beberapa dampak yang perlu diperhatikan.

- 1) **Kerusakan habitat:** *Bottom trawl* dapat merusak habitat dasar laut seperti terumbu karang dan padang lamun.
- 2) **Bycatch:** *Trawl* tidak selektif dan sering menangkap berbagai jenis biota laut yang tidak diinginkan (*bycatch*), termasuk spesies yang dilindungi atau belum dewasa.
- 3) **Overfishing:** Penggunaan *trawl* yang tidak terkendali dapat menyebabkan *overfishing* dan penurunan populasi ikan.

2. Alat tangkap *gillnet*



Gambar 4.8 Alat tangkap *gillnet*

Gillnet, atau sering disebut jaring insang, adalah salah satu jenis alat tangkap ikan yang terdiri dari panel jaring vertikal yang direntangkan di air untuk menangkap ikan. Alat ini efektif dan banyak digunakan oleh nelayan karena kemampuannya menjebak berbagai jenis ikan dengan efisien. Alat ini mampu menangkap berbagai jenis ikan, mulai dari yang kecil hingga besar, tergantung pada ukuran mata jaring yang digunakan.

Gillnet terdiri dari panel-panel jaring yang panjang dan vertikal. Panel ini biasanya dibuat dari benang nilon atau bahan sintetis lainnya yang kuat tetapi ringan. Ukuran mata jaring (*mesh size*) sangat bervariasi, disesuaikan dengan target ikan yang ingin ditangkap. Semakin kecil mata jaring, semakin kecil pula ikan yang bisa terperangkap di dalamnya.

a. Bagian utama gillnet

- **Tali atas (*headrope*):** Bagian ini dilengkapi dengan pelampung yang membuat jaring tetap mengapung di permukaan atau pada kedalaman tertentu di air.
- **Tali bawah (*footrope*):** Bagian ini diberi pemberat yang membuat jaring terjuntai dan membentang vertikal di air.

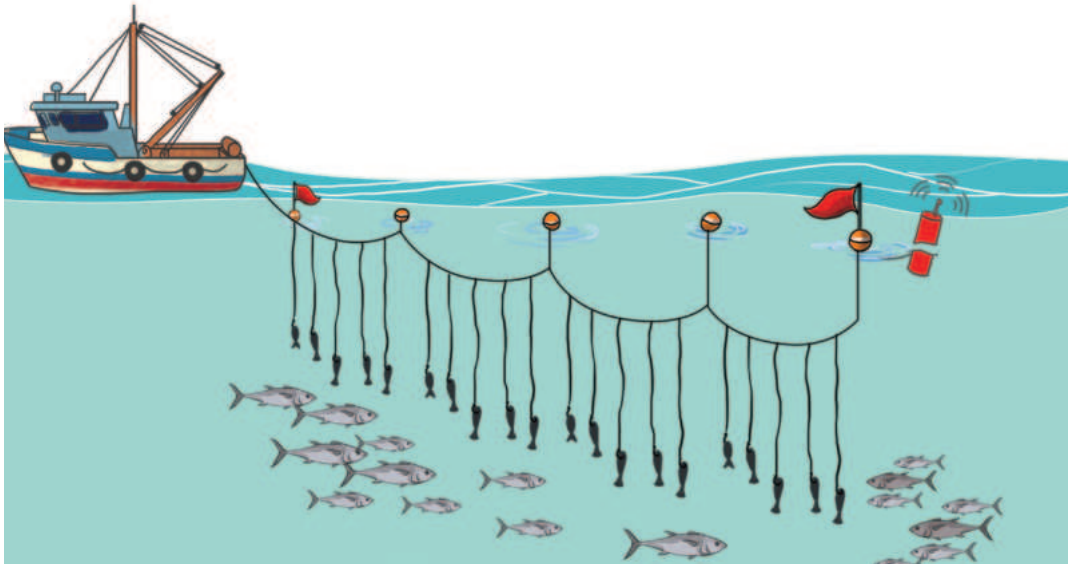
b. Cara kerja gillnet

Gillnet bekerja dengan cara menjebak ikan berdasarkan ukuran tubuh mereka. Saat ikan mencoba berenang melalui jaring, mereka akan tersangkut di bagian insangnya sehingga tidak bisa bergerak maju atau mundur. Berikut langkah-langkah kerja *gillnet*.

- 1) **Penempatan jaring:** *Gillnet* ditempatkan di area yang diketahui banyak ikan. Jaring bisa ditempatkan secara horizontal di permukaan air, di kolom air, atau di dasar laut tergantung jenis ikan yang diincar.
- 2) **Menunggu:** Setelah jaring terpasang, nelayan akan menunggu beberapa waktu hingga ikan-ikan terjebak dalam jaring.
- 3) **Penarikan jaring:** Setelah waktu yang cukup, nelayan akan menarik kembali jaring ke kapal. Ikan-ikan yang terperangkap di jaring akan diambil dan jaring diperiksa untuk memastikan tidak ada kerusakan.
- 4) **Pembersihan jaring:** Setelah penangkapan, jaring dibersihkan dari ikan dan material lain yang mungkin ikut terjaring.



3. Alat tangkap *longline*



Gambar 4.9 Alat tangkap *longline*

Longline, atau yang dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai pancing rawai, adalah salah satu tangkap ikan yang populer di kalangan nelayan. Alat tangkap ini terdiri dari satu tali utama yang panjang (*mainline*) dengan sejumlah tali cabang (*branchline*) yang lebih pendek. Di ujung tiap tali cabang terdapat mata kail yang dipasang umpan. *Longline* bisa digunakan di perairan dangkal maupun dalam, serta untuk berbagai jenis ikan seperti tuna, marlin, dan hiu.

a. Cara kerja alat tangkap *longline*

1) **Persiapan alat dan umpan**

Nelayan terlebih dahulu menyiapkan tali utama dan tali cabang, lalu memasang umpan pada mata kail. Umpan bisa berupa ikan kecil, cumi-cumi, atau jenis makanan lain yang menarik bagi target ikan.

2) **Penempatan *longline***

Longline ditempatkan di laut dengan cara dilepaskan dari kapal. Tali utama dibentangkan sepanjang area yang diinginkan, biasanya berukuran ratusan hingga ribuan meter. Tali ini kemudian ditambatkan dengan pelampung atau alat penahan lainnya agar tetap terapung atau tenggelam sesuai kebutuhan.

3) **Proses penangkapan**

Ikan tertarik pada umpan yang ada di mata kail. Ketika ikan menyambar umpan, mata kail menancap pada mulut atau tubuh ikan, sehingga ikan terperangkap. Banyaknya mata kail yang digunakan meningkatkan peluang menangkap lebih banyak ikan dalam sekali operasi.

4) **Penarikan *longline***

Setelah beberapa waktu, nelayan mulai menarik kembali *longline* ke kapal. Proses ini bisa dilakukan secara manual atau dengan bantuan mesin. Ikan-ikan yang terperangkap pada mata kail diambil satu per satu dan dimasukkan ke dalam wadah penyimpanan di kapal.

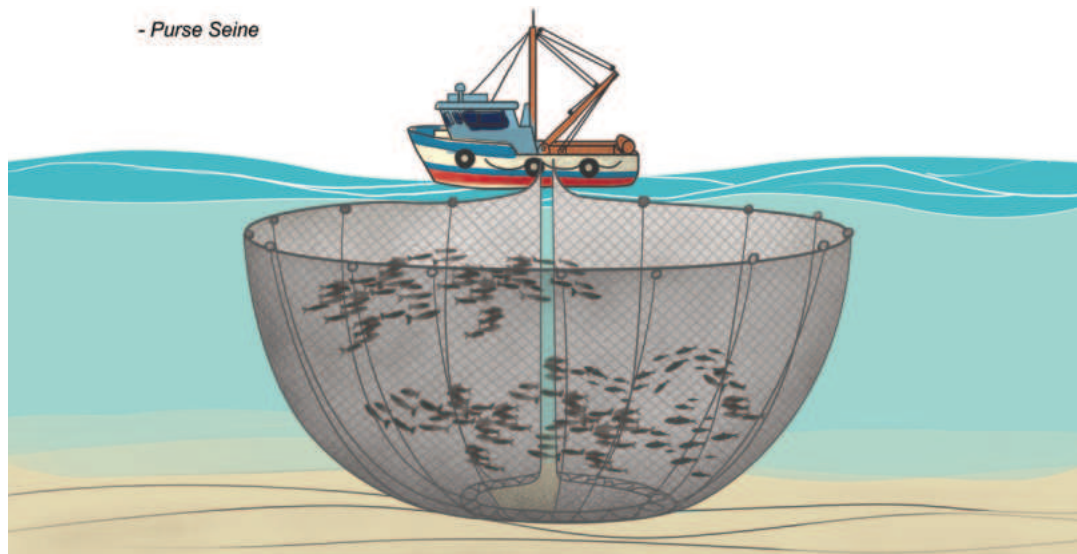
5) **Penanganan hasil tangkapan**

Setelah semua ikan diambil dari *longline*, hasil tangkapan biasanya segera diproses. Proses ini bisa berupa pembersihan, pendinginan, atau langsung dijual di pelabuhan.

b. Keunggulan *longline*

- ⦿ **Efisien:** mampu menangkap banyak ikan sekaligus.
- ⦿ **Selektif:** ukuran mata kail dapat disesuaikan untuk target spesies tertentu sehingga akan mengurangi tangkapan sampingan.
- ⦿ **Fleksibel:** bisa digunakan di berbagai jenis perairan dan kedalaman.

4. Alat tangkap *purse seine*



Gambar 4.10 Alat tangkap *purse seine*

Purse seine adalah alat tangkap ikan berbentuk jaring besar yang digunakan secara luas dalam industri perikanan. Alat ini dirancang untuk menangkap ikan dalam jumlah besar dengan cara mengelilingi dan menutup kumpulan ikan di laut. Nama "*purse seine*" berasal dari mekanisme penarikan bagian bawah jaring yang menyerupai tas atau kantong (*purse*) yang dikencangkan.



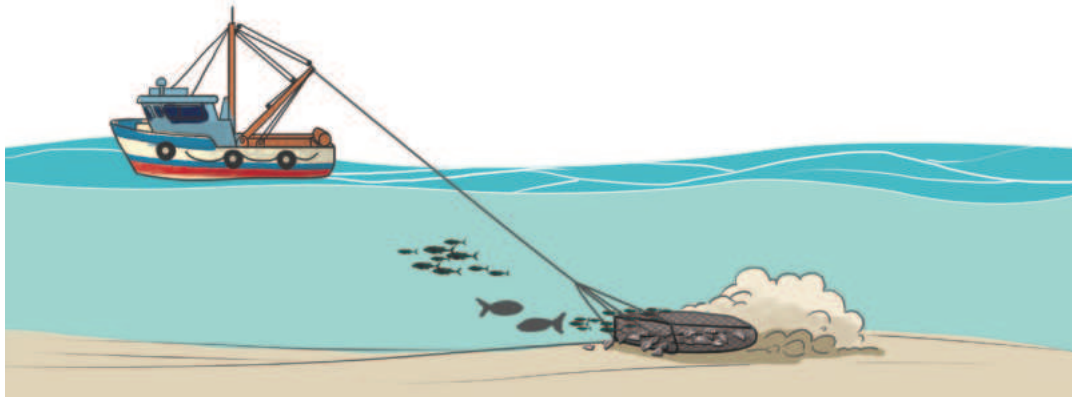
a. Komponen utama *purse seine*

- 1) **Jaring:** Terbuat dari bahan yang kuat dan tahan lama, jaring ini bisa memiliki panjang hingga beberapa kilometer. Jaring terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian atas dengan pelampung dan bagian bawah dengan pemberat.
- 2) **Pelampung:** Dipasang di sepanjang bagian atas jaring untuk menjaga jaring tetap terapung di permukaan air.
- 3) **Pemberat:** Dipasang di sepanjang bagian bawah jaring untuk memastikan jaring tenggelam secara vertikal di dalam air.
- 4) **Tali penarik (*purse line*):** Tali ini memungkinkan nelayan untuk menarik bagian bawah jaring dan menutupnya seperti kantong.

b. Cara kerja *purse seine*

- 1) **Mencari kumpulan ikan:** Nelayan menggunakan teknologi seperti sonar, GPS, atau bantuan pesawat terbang untuk menemukan kumpulan ikan di laut.
- 2) **Menurunkan jaring:** Kapal nelayan berlayar mengelilingi kumpulan ikan sambil menurunkan jaring dari kapal. Pelampung memastikan jaring tetap di permukaan sementara pemberat membuatnya tenggelam ke dasar.
- 3) **Menutup jaring:** Setelah jaring mengelilingi kumpulan ikan, nelayan menarik tali penarik untuk menutup bagian bawah jaring, membentuk kantong besar yang menjebak ikan di dalamnya.
- 4) **Menarik jaring ke kapal:** Jaring yang penuh dengan ikan kemudian ditarik kembali ke kapal. Proses ini bisa memakan waktu dan memerlukan peralatan khusus karena berat jaring yang penuh dengan ikan.
- 5) **Memindahkan hasil tangkap:** Ikan-ikan yang terjebak di dalam jaring dipindahkan ke dalam kapal menggunakan pompa atau alat angkat lainnya.

5. Alat tangkap *dredges* (garok)



Gambar 4.11 Alat tangkap *dredge*

Dredge atau garok adalah alat tangkap yang digunakan dalam perikanan untuk mengumpulkan organisme bentik (dasar laut) seperti kerang, siput, dan berbagai jenis moluska. Alat ini umumnya terdiri dari bingkai besi yang kuat dengan jaring atau keranjang di bagian bawahnya, yang dirancang untuk menggali dan menyeret dasar laut sehingga dapat mengumpulkan organisme yang ada di sana.

a. Cara kerja alat tangkap *dredge*

1) **Persiapan alat**

- ⊕ Alat *dredge* diperiksa untuk memastikan semua bagian terpasang dengan baik, termasuk jaring atau keranjangnya.
- ⊕ Kapal nelayan berlayar menuju lokasi penangkapan yang ditentukan.

2) **Penurunan alat**

- ⊕ *Dredge* diturunkan ke dasar laut menggunakan tali atau kabel yang kuat.
- ⊕ Setelah mencapai dasar laut, alat ini mulai menyeret dasar dengan gerakan perlahan.

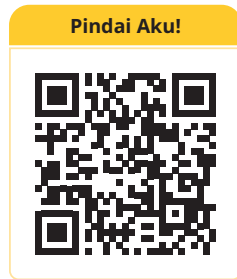
3) **Pengumpulan organisme**

- ⊕ Bingkai besi dan gigi-gigi pada alat ini membantu menggaruk dan menggali dasar laut.
- ⊕ Jaring atau keranjang pada *dredge* menangkap dan menahan organisme bentik yang terangkat saat alat bergerak.

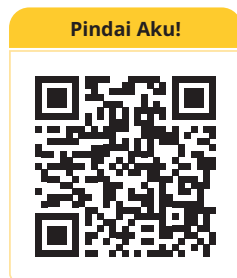
4) **Penarikan dan pengangkatan alat**

- ⊕ Setelah beberapa waktu, *dredge* diangkat kembali ke permukaan.
- ⊕ Hasil tangkapan dikeluarkan dari jaring atau keranjang dan dipisahkan berdasarkan jenis atau ukuran.

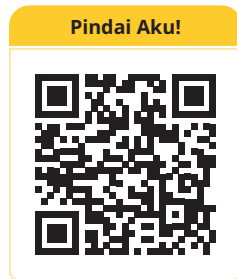
Pindai kode QR berikut untuk menambah wawasanmu terkait video pengoperasian berbagai alat tangkap ikan.



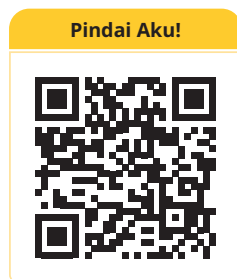
Pukat Cincin (*Purse seine*)
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD13>



Rawai Tuna (*Long Line*)
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD14>



Jaring Insang (*Gill Net*)
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD15>



Pukat Hela (*Trawl*)
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD16>

5) Pemeliharaan dan pengulangan

- Alat *dredge* diperiksa untuk memastikan tidak ada kerusakan yang terjadi selama proses penangkapan.
- Jika diperlukan, perbaikan dilakukan sebelum alat digunakan kembali.
- Proses ini diulang sesuai dengan kebutuhan dan jumlah tangkapan yang diinginkan.

b. Penggunaan alat tangkap dredge

Penggunaan dredge bisa diibaratkan seperti menyisir dasar laut dengan sisir raksasa, mengumpulkan apa saja yang tersembunyi di antara pasir dan kerikil. Nelayan menjadi seperti pencari harta karun, menggali kekayaan laut yang tersembunyi, berharap menemukan sesuatu yang berharga.

Aktivitas Pembelajaran 4.2

Buatlah kelompok dan diskusikan terkait alat tangkap ikan ramah lingkungan dan alat tangkap ikan yang tidak ramah lingkungan. Tuliskan contoh-contoh yang termasuk dalam kedua kategori tersebut dalam bentuk tabel seperti di bawah ini.

No.	Alat tangkap ikan ramah lingkungan	Alat tangkap ikan tidak ramah lingkungan
1		
2		
3		
4		

C. Teknologi Penanganan dan Pemasaran Hasil Tangkapan

Di industri perikanan, menjaga kesegaran ikan adalah prioritas utama. Salah satu cara efektif untuk memastikan ikan tetap segar adalah dengan menggunakan pendingin di kapal. Teknologi ini memungkinkan nelayan untuk membekukan atau mendinginkan ikan segera setelah ditangkap sehingga akan menjaga kualitasnya sampai tiba di pelabuhan. Yuk, kita bahas lebih dalam tentang proses pendinginan ikan di kapal.

1. Pendinginan menggunakan *coolroom*, *freezer*, es curah

a. *Coolroom*

Coolroom adalah ruangan khusus yang didesain untuk menjaga suhu tetap rendah, idealnya antara 0°C hingga 5°C. Suhu ini cukup dingin untuk menghambat pertumbuhan bakteri tanpa membekukan ikan. Dengan teknologi ini, kapal-kapal penangkap ikan dapat membawa hasil tangkapan mereka dalam kondisi terbaik hingga kembali ke pelabuhan.

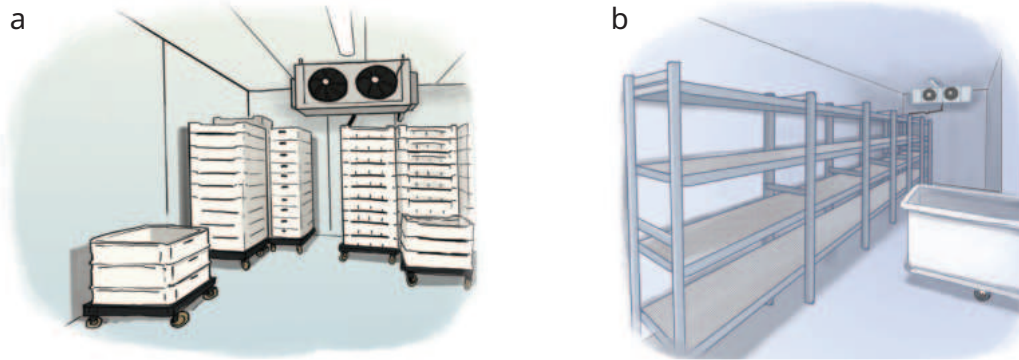
Proses Pendinginan

- 1) **Penangkapan ikan:** Ikan yang baru ditangkap segera dibawa ke *coolroom*. Waktu adalah kunci artinya semakin cepat ikan didinginkan, semakin baik kualitasnya.
- 2) **Penempatan dalam *coolroom*:** Ikan diletakkan di rak atau dalam wadah yang memungkinkan sirkulasi udara dingin yang baik. Penempatan yang terlalu padat dapat menghambat proses pendinginan.
- 3) **Pengaturan suhu:** Suhu dalam *coolroom* diatur secara ketat. Sistem pendingin akan bekerja terus-menerus untuk menjaga suhu ideal. Sensor suhu dan sistem otomatisasi modern membantu dalam pengaturan ini.
- 4) **Pemantauan berkala:** Kapten kapal atau petugas khusus akan memantau kondisi *coolroom* secara berkala. Mereka memastikan bahwa suhu tetap stabil dan tidak ada masalah teknis yang terjadi.

Keuntungan Menggunakan *Coolroom*

- 1) **Kesegaran terjaga:** Ikan tetap segar lebih lama serta dapat mempertahankan rasa dan tekstur alami.
- 2) **Nilai ekonomi:** Ikan yang segar memiliki nilai jual yang lebih tinggi di pasar.
- 3) **Keamanan pangan:** Mengurangi risiko kontaminasi bakteri sehingga dapat memastikan ikan aman untuk dikonsumsi.
- 4) **Efisiensi operasional:** Mengurangi frekuensi harus kembali ke pelabuhan untuk menurunkan ikan yang sudah rusak.





Gambar 4.12 (a) *Coolroom* kapal ikan; (b) *Cold Storage*

b. Freezer

Freezer di kapal adalah ruang atau unit khusus yang dirancang untuk membekukan ikan pada suhu sangat rendah, biasanya di bawah -18°C . Dengan suhu serendah ini, aktivitas bakteri dan enzim yang bisa merusak ikan akan terhenti. Oleh karena itu, ikan tetap segar dalam waktu yang lebih lama.

Proses Pendinginan dengan *freezer*

- 1) **Penangkapan ikan:** Setelah ikan ditangkap, mereka segera dibawa ke area pemrosesan di kapal.
- 2) **Pembersihan dan persiapan:** Ikan dibersihkan dan dipersiapkan untuk pembekuan. Proses ini termasuk membersihkan sisik, membuang isi perut, dan membilas dengan air laut bersih.
- 3) **Pembekuan cepat:** Ikan ditempatkan di *freezer* dengan suhu yang sangat rendah untuk proses pembekuan cepat. Pembekuan cepat ini mencegah pembentukan kristal es besar yang bisa merusak struktur daging ikan.
- 4) **Penyimpanan di *freezer*:** Setelah dibekukan, ikan disimpan di dalam *freezer* hingga kapal kembali ke pelabuhan. Selama proses ini, suhu *freezer* dipantau secara ketat untuk memastikan tetap stabil.

Keuntungan menggunakan *freezer*

- 1) **Kesegaran terjaga:** Ikan tetap segar dan tidak kehilangan kualitas selama perjalanan panjang.
- 2) **Nilai ekonomi:** Ikan beku memiliki nilai jual yang tinggi di pasar karena kualitasnya yang terjaga.
- 3) **Keamanan pangan:** Risiko kontaminasi bakteri berkurang drastis dan memastikan ikan aman untuk dikonsumsi.
- 4) **Fleksibilitas operasional:** Nelayan bisa menghabiskan lebih banyak waktu di laut tanpa khawatir ikan akan rusak.



Gambar 4.13 Ikan dalam freezer

c. Es curah

Es curah adalah es yang dihancurkan menjadi serpihan kecil sehingga mudah digunakan untuk menutupi dan mendinginkan ikan secara merata. Es ini bisa dibuat dari air tawar atau air laut, tergantung pada ketersediaan dan kebutuhan di kapal.

Proses pendinginan dengan es curah

- 1) **Penangkapan ikan:** Setelah ikan ditangkap, mereka segera dibawa ke area pemrosesan di kapal.
- 2) **Penempatan Ikan:** Ikan-ikan ini kemudian ditempatkan dalam wadah atau kompartemen yang telah disiapkan untuk pendinginan.
- 3) **Penambahan es curah:** Es curah ditambahkan ke dalam wadah dan menutupi ikan secara merata. Es ini menyerap panas dari ikan dan sekitarnya serta menurunkan suhu dengan cepat.
- 4) **Pengaturan suhu:** Proses ini diawasi secara ketat untuk memastikan bahwa ikan tetap berada pada suhu yang tepat. Penambahan es secara berkala mungkin diperlukan, terutama jika perjalanan berlangsung lama atau suhu lingkungan sangat panas.

Keuntungan menggunakan es curah

- 5) **Kesegaran terjaga:** Es curah menjaga ikan tetap dingin, memperlambat pembusukan, dan mempertahankan kualitas.
- 6) **Biaya rendah:** Metode ini relatif murah dan mudah diakses oleh banyak nelayan.
- 7) **Fleksibilitas:** Es curah bisa digunakan dengan berbagai jenis wadah dan penataan di kapal.
- 8) **Keamanan pangan:** Mengurangi risiko kontaminasi bakteri dan memastikan ikan aman untuk dikonsumsi.



Gambar 4.14 Pendinginan dengan es curah
Sumber: Ebed de Rosary/Mongabay.co.id (2018)

2. Pemasaran ikan berbasis konvensional dan berbasis aplikasi internet (*online*)

a. Pemasaran ikan konvensional

Ikan, sebagai salah satu komoditas pangan yang bergizi, telah menjadi bagian integral dari kehidupan masyarakat pesisir. Namun, pemasaran ikan konvensional memiliki tantangan tersendiri. Mari kita telusuri bagaimana sistem ini bekerja, kekurangannya, dan upaya yang bisa dilakukan untuk memperbaikinya.

1) Sistem pemasaran ikan konvensional

Pemasaran ikan konvensional biasanya melibatkan beberapa tahapan utama.

- a) **Penangkapan:** Ikan ditangkap oleh nelayan menggunakan berbagai metode, seperti jaring, pancing, atau perangkap.
- b) **Distribusi awal:** Setelah ditangkap, ikan dibawa ke pelabuhan atau tempat penampungan sementara.
- c) **Pemasaran primer:** Di sini, ikan dijual ke pedagang besar atau agen yang akan mendistribusikannya lebih lanjut.

- d) **Distribusi sekunder:** Ikan yang sudah dibeli oleh pedagang besar kemudian didistribusikan ke pasar-pasar tradisional atau pusat grosir.
- e) **Pemasaran akhir:** Di pasar, ikan dijual kepada konsumen akhir, seperti rumah tangga atau restoran.

2) Kekurangan sistem pemasaran konvensional

- a) Rantai distribusi panjang
Rantai distribusi yang panjang menyebabkan harga ikan menjadi lebih tinggi di tingkat konsumen tetapi keuntungan yang diterima oleh nelayan tetap rendah.
- b) Kualitas dan kesegaran
Proses distribusi yang melalui tahapan cukup panjang menyebabkan kualitas dan kesegaran ikan sering kali menurun. Proses penanganan yang kurang higienis juga dapat mengurangi nilai gizi ikan.
- c) Ketergantungan pada perantara
Nelayan sangat bergantung pada perantara untuk menjual hasil tangkapannya. Hal ini sering menyebabkan nelayan menerima harga yang tidak adil.
- d) Kurangnya informasi pasar
Nelayan sering kali tidak memiliki akses informasi yang cukup tentang harga pasar. Oleh karena itu, mereka tidak dapat menetapkan harga yang menguntungkan.

3) Upaya perbaikan

- a) Peningkatan infrastruktur
Pengembangan infrastruktur seperti fasilitas penyimpanan dingin dan transportasi yang efisien dapat membantu menjaga kualitas ikan dari nelayan hingga konsumen.
- b) Penguatan koperasi nelayan
Koperasi nelayan dapat berperan penting dalam memperpendek rantai distribusi, memberikan akses langsung ke pasar, dan meningkatkan daya tawar nelayan.
- c) Penggunaan teknologi
Penerapan teknologi informasi, seperti aplikasi penjualan *online*, dapat membantu nelayan mendapatkan informasi pasar yang akurat dan menjual hasil tangkapan langsung ke konsumen.
- d) Pelatihan dan pendidikan
Memberikan pelatihan dan pendidikan kepada nelayan tentang teknik penangkapan yang ramah lingkungan dan manajemen bisnis yang efektif dapat meningkatkan keberlanjutan usaha perikanan.



Sistem pemasaran ikan konvensional memang memiliki tantangan yang signifikan. Oleh karena itu, upaya perbaikan yang tepat dapat menciptakan sistem yang lebih efisien dan menguntungkan bagi semua pihak yang terlibat. Inovasi dan kolaborasi antara pemerintah, nelayan, dan masyarakat sangat diperlukan untuk mencapai tujuan ini.



Gambar 4.15 Kegiatan pemasaran ikan secara konvensional

b. Pemasaran ikan berbasis aplikasi internet (*online*)

Di tengah perkembangan teknologi yang pesat, pemasaran ikan berbasis aplikasi internet menjadi solusi inovatif untuk mengatasi berbagai tantangan dalam pemasaran ikan konvensional. Aplikasi ini tidak hanya mempermudah transaksi antara nelayan dan konsumen, tetapi juga membantu meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam rantai distribusi ikan. Mari kita lihat lebih dalam bagaimana sistem ini bekerja, manfaatnya, serta tantangan yang mungkin dihadapi.

1) Sistem pemasaran ikan berbasis aplikasi internet

a) Platform aplikasi

Aplikasi ini berfungsi sebagai tempat pertemuan antara penjual dan pembeli. Nelayan atau pedagang ikan dapat mendaftarkan diri, mengunggah foto produk, menetapkan harga, dan mengelola pesanan.

b) Pembayaran digital

Sistem pembayaran yang mendukung transaksi secara *online*, seperti transfer bank, *e-wallet*, atau *payment gateway* lainnya, memastikan proses pembayaran yang cepat dan aman.

- c) Logistik dan pengiriman
Aplikasi biasanya bekerja sama dengan perusahaan logistik untuk memastikan pengiriman ikan yang cepat dan menjaga kesegarannya.
- d) Layanan pelanggan
Fitur *customer service* yang responsif untuk menangani keluhan atau pertanyaan dari konsumen dapat memastikan pengalaman belanja yang memuaskan.

2) Manfaat pemasaran ikan berbasis aplikasi internet

- a) Akses pasar yang lebih luas
Aplikasi internet memungkinkan nelayan dan pedagang ikan untuk menjangkau konsumen yang lebih luas, baik di dalam negeri maupun internasional.
- b) Transparansi harga
Harga ikan dapat dilihat langsung oleh konsumen di aplikasi, membantu mengurangi ketergantungan pada perantara, dan mencegah praktik harga yang tidak adil.
- c) Pengurangan rantai distribusi
Ikan dapat dijual langsung dari nelayan ke konsumen melalui aplikasi sehingga akan meminimalkan rantai distribusi dan menjaga kesegaran produk.
- d) Kemudahan transaksi
Proses pembayaran digital yang cepat dan aman memudahkan transaksi antara penjual dan pembeli.
- e) Pengelolaan stok yang lebih baik
Aplikasi dilengkapi dengan sistem pengelolaan stok yang membantu nelayan dan pedagang ikan mengatur persediaan mereka secara lebih efisien.

3) Contoh aplikasi pemasaran ikan

a) FishOn

Aplikasi yang menghubungkan nelayan dengan konsumen secara langsung. Fitur-fitur seperti pelacakan pesanan, rewiu produk, dan berbagai metode pembayaran membuat FishOn menjadi pilihan yang menarik bagi konsumen yang mencari ikan segar.



Gambar 4.16 Aplikasi FishOn



Keunggulan FishOn

- ⊗ Marketplace hasil tangkapan
- ⊗ Transaksi aman dan mudah
- ⊗ Jangkauan pasar yang luas
- ⊗ Informasi pasar dan harga
- ⊗ Manajemen stok dan pengiriman
- ⊗ Pemberdayaan komunitas

b) SeaMarket

SeaMarket menawarkan berbagai jenis ikan segar dan produk laut lainnya dengan sistem pengiriman yang cepat. Aplikasi ini juga menyediakan informasi tentang asal-usul ikan dan cara pengolahannya.



Gambar 4.17 SeaMarket

Keunggulan SeaMarket

- ⊗ Pasar digital hasil laut
- ⊗ Pembayaran aman dan transparan
- ⊗ Jangkauan pasar yang lebih luas
- ⊗ Informasi harga dan permintaan
- ⊗ Manajemen stok dan pengiriman
- ⊗ Komunitas nelayan



Projek Kolaborasi

Kegiatan Praktikum

1. Buatlah kelompok sesuai kondisi kelas.
2. Pindai kode QR di bawah ini untuk melihat panduan praktikum cara membuat jaring dan merakit rawai tuna (*longline*). Jika kalian kesulitan memindai, cari sumber referensi lain yang dapat kalian akses.

Panduan praktik membuat jaring dan merakit rawai tuna (*longline*)

Pindai Aku!



Cara membuat jaring

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD18>

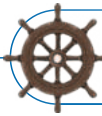
Pindai Aku!



Merakit rawai tuna (*longline*)

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD17>

3. Praktikkan langkah-langkah yang disajikan dalam video atau sumber referensi lain yang kalian dapatkan dengan pendampingan guru atau instruktur.



Kerjakan soal-soal uji kompetensi berikut di buku catatanmu.

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1 Apa fungsi utama dari mesin utama pada kapal penangkap ikan?

A Mengatur keseimbangan kapal

B Menggerakkan kapal

C Menyimpan peralatan tangkap

D Menyediakan energi listrik

2 Bagaimana cara kerja mesin pendingin pada kapal?

A Menggunakan air laut untuk mendinginkan mesin

B Menggunakan kipas angin besar

C Menggunakan es batu

D Menggunakan bahan bakar tambahan

3 Bagaimana cara memastikan mesin kapal berfungsi dengan baik sebelum berlayar?

A Mengisi bahan bakar penuh

B Memeriksa semua sistem mesin dan peralatan terkait

C Menghitung jumlah awak kapal

D Membersihkan dek kapal

4 Apa yang dimaksud dengan alat tangkap *longline*?

A Jaring yang ditarik melintasi dasar laut

B Alat tangkap berbentuk lingkaran besar

C Jaring tetap yang dipasang di permukaan air

D Tali panjang dengan banyak kail yang digunakan untuk menangkap ikan

5 Bagaimana cara kerja alat tangkap *gillnet*?

A Menangkap ikan dengan jaring yang dilingkarkan di sekitar kawanan ikan

B Menarik jaring di dasar laut untuk mengumpulkan kerang

C Ikan tertangkap dengan melewati jaring dan terjebak di dalamnya

D Menggunakan tali panjang dengan banyak kail



6 Apa yang dimaksud dengan alat tangkap *trawl*?

- A Jaring tetap yang dipasang di permukaan air
- B Jaring berbentuk lingkaran besar yang dilingkarkan di sekitar ikan
- C Jaring yang ditarik di belakang kapal untuk menangkap ikan demersal
- D Tali panjang dengan banyak kail

7 Berikut adalah kekurangan sistem pemasaran secara konvensional, kecuali ...

- A kurangnya informasi pasar.
- B rantai distribusi panjang.
- C ketergantungan pada perantara.
- D akses pasar yang lebih luas.

8 Berikut adalah kelebihan sistem pemasaran menggunakan internet atau secara *online*, kecuali ...

- A akses pasar yang lebih luas.
- B harga lebih mahal.
- C kemudahan transaksi.
- D transparansi harga.

9 Berikut adalah contoh aplikasi sistem pemasaran hasil tangkap ikan secara digital ...

- A Cam scanner
- B FishOn
- C GPS (Global Positioning System)
- D Fish Finder

10 Keuntungan menggunakan *freezer* pada produk perikanan, kecuali ...

- A risiko kontaminasi bakteri berkurang drastis.
- B harga jual ikan beku tinggi.
- C membuat ikan mudah diolah.
- D menjaga mutu ikan.

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

- 1 Jelaskan bagaimana cara kerja mesin penggerak utama kapal?
- 2 Tuliskan kelebihan dari sistem pendinginan menggunakan *freezer*!
- 3 Bagaimana cara kerja alat tangkap *purse seine*? Jelaskan!
- 4 Mengapa sistem pemasaran ikan dengan menggunakan internet lebih efektif dibanding sistem pemasaran ikan secara konvensional? Jelaskan alasannya ?
- 5 Apa yang dimaksud dengan aplikasi FishOn dan apa sajakah keunggulan aplikasi tersebut?



PENGAYAAN

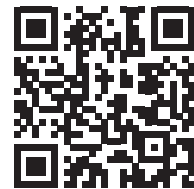
Kalian dapat menambah wawasan tentang jenis-jenis alat tangkap ikan yang ada di Indonesia dan cara menggunakan aplikasi pemasaran Digital FishOn dengan cara memindai kode QR pada di bawah ini.



REFLEKSI

No	Pertanyaan Refleksi	SP	P	KP	TP	Saran
1	Saya memahami pentingnya mempelajari materi orientasi teknik dasar Teknik Kapal Penangkap Ikan.					
2	Saya dapat memahami penggunaan mesin penggerak utama, mesin refrigerasi, mesin bubut, mesin las, dan perbengkelan.					

Pindai Aku!



Jenis-jenis alat tangkap ikan di Indonesia

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD19>



No	Pertanyaan Refleksi	SP	P	KP	TP	Saran
3	Saya memahami sistem kelistrikan dan sistem kontrol.					
4	Saya memahami jenis-jenis alat tangkap ikan seperti <i>trawl</i> , <i>gillnet</i> , <i>longline</i> , <i>purse seine</i> , dan <i>dredges</i> .					
5	Saya dapat memahami perbedaan sistem pendingin yang menggunakan <i>coolroom</i> , <i>freezer</i> , dan es curah.					
6	Saya memahami perbedaan kegiatan pemasaran konvensional dan berbasis aplikasi internet.					
Keterangan						
SP	= Sangat Paham	Kesimpulannya saya..... Rencana tindak lanjut: Saya akan:				
P	= Paham					
KP	= Kurang Paham					
TP	= Tidak Paham					

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Dasar-Dasar Teknik Kapal Penangkap Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Dudi Rachadi dan Ijat Danajat

ISBN 978-602-358-971-5



BAB

V

Prosedur Darurat



Apa yang akan kamu lakukan jika kapal yang kamu tumpangi tenggelam di laut?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab 5, kamu mampu memahami prosedur keadaan darurat serta tugas dan tanggung jawab saat melakukan tindakan SAR pada kapal penangkap ikan.



Kata Kunci

- ☑ Prosedur Darurat
- ☑ Keselamatan Kerja
- ☑ Situasi Darurat
- ☑ Alat Keselamatan
- ☑ SAR



Peta Materi

Prosedur Darurat



Memahami prosedur tindakan pencegahan dan keselamatan awak dan alat tangkap ikan

- Alat keselamatan awak kapal
- Keselamatan saat operasi penangkapan
- Faktor kelelahan

Jenis-jenis industri bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

- Jenis-jenis industri
- Industri perikanan secara umum
- Industri bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan

Memahami tugas dan tanggung jawab dalam situasi darurat dan SAR

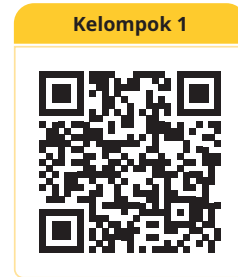
- Jenis situasi darurat
- Daftar Tugas/Sijil darurat
- Prosedur SAR

Sebelum mempelajari materi prosedur darurat, coba tuliskan pemahaman awalmu tentang beberapa jenis keadaan darurat di laut dan faktor penyebabnya dengan format tabel seperti berikut.

No	Jenis Keadaan Darurat	Penyebab

Setelah menuliskan semua ide tentang jenis keadaan darurat di atas, selanjutnya coba berikan tanggapanmu terhadap peristiwa darurat yang pernah terjadi pada tautan di samping ini. Jika kamu kesulitan membuka tautan/memindai kode QR di samping ini, kamu dapat mencari sumber referensi lain yang memuat tentang kapal ikan tenggelam dan terbakar.

Beberapa cuplikan berita di atas menunjukkan bahwa keadaan darurat dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar, baik terhadap keselamatan awak kapal maupun keselamatan kapal dan lingkungannya. Selanjutnya, kerjakan aktivitas pembelajaran berikut ini.



Kapal ikan tenggelam
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VDO1>



Kapal ikan terbakar
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VDO2>



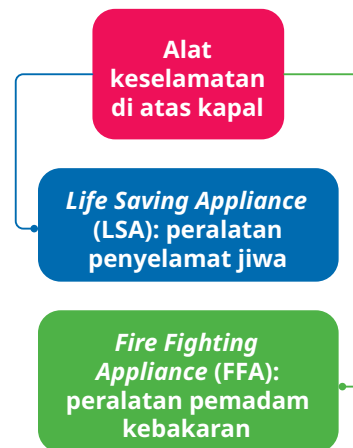
Aktivitas Pembelajaran 5.1

Bagilah kelas menjadi dua kelompok.

Setiap kelompok mendiskusikan kerugian yang ditimbulkan dari salah satu kondisi darurat yang disajikan dalam kode QR di atas.

Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.

Kedua kelompok saling menanggapi paparan yang disajikan oleh kelompok lain.



Sumber: SOLAS

Berdasarkan Aktivitas Pembelajaran 5.1, kalian dapat mengambil kesimpulan bahwa materi prosedur darurat sangat penting untuk dipelajari sebagai dasar pengetahuan dan keterampilan dalam mencegah dan menghadapi situasi darurat di kapal.

Selain menguasai prosedur darurat, seorang pelaut juga dituntut untuk memiliki sikap gotong royong mengingat keselamatan di atas kapal diperlukan kerjasama tim yang kuat dan saling mendukung sehingga setiap kru kapal merasa aman dan terlindungi.



A. Memahami Prosedur Tindakan Pencegahan dan Keselamatan Awak dan Alat Tangkap Ikan

1. Alat keselamatan Awak Kapal

Penggunaan alat keselamatan di atas kapal merupakan salah satu tindakan pencegahan yang bertujuan untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja. Tahun 1912, dunia digemparkan dengan peristiwa kecelakaan kapal RMS (*Royal Mail Ships*) Titanic, kapal penumpang Inggris, yang tenggelam di Samudera Atlantik. Karena peristiwa tersebut, *International Maritime Organization (IMO)* membuat standar keselamatan di atas kapal dalam bentuk peraturan *Safety of Life At Sea (SOLAS)*.



Gambar 5.1 Kapal RMS Titanic tenggelam

Berikut ini alat keselamatan yang termasuk dalam *Life Saving Appliance (LSA)* menurut konvensi SOLAS Tahun 1974 Chapter III.

a. Life Jacket	Alat keselamatan berupa jaket apung yang secara otomatis menjaga posisi tubuh agar selalu menghadap ke atas. Dengan demikian, mulut dan saluran pernapasan tetap berada di atas permukaan air untuk mencegah masuknya air dan mengurangi risiko tenggelam.
b. Life Buoy	Pelampung penyelamat yang cara kerjanya dilemparkan kepada seseorang untuk membantu mereka tetap mengapung dan mencegah tenggelam.
c. Immersion Suit	Pakaian tahan air yang digunakan untuk mencegah hipotermia pada saat berada di perairan dingin.

d. Isyarat Pyrotechnic	Isyarat bahaya visual untuk menarik perhatian pada saat membutuhkan pertolongan. Isyarat tersebut dapat berupa ledakan, nyala api, asap atau pengirim sinyal posisi darurat seperti SART dan EPIRB.
e. Line Throwing Appliances	Alat keselamatan yang berfungsi untuk melemparkan tali dari kapal penyelamat ke arah sekoci atau korban yang sedang mengapung di atas air.
f. Life Boat	Sekoci atau perahu penyelamat yang digunakan pada saat kondisi darurat.
g. Rescue Boat	Perahu penyelamat yang digunakan untuk menolong orang yang jatuh ke laut dengan cepat.
h. Life Craft	Perahu karet dengan tenda pelindung yang telah dilengkapi dengan obat-obatan, makanan, dan minuman untuk kondisi darurat di laut.



Aktivitas Pembelajaran 5.2

Identifikasilah nama dan fungsi alat keselamatan kategori *Life Saving Appliances* (LFA) yang ditunjukkan di dalam tabel berikut!

NAMA



FUNGSI

NAMA



FUNGSI



NAMA



FUNGSI

NAMA



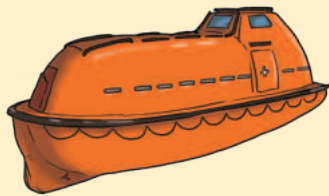
FUNGSI

NAMA



FUNGSI

NAMA



FUNGSI

NAMA



FUNGSI

NAMA



FUNGSI

Berikut ini alat keselamatan yang termasuk dalam *Fire Fighting Appliance* (FFA) menurut konvensi SOLAS Tahun 1974 Chapter III.

a. Fire Doors	Pintu tahan api yang digunakan untuk jalan keluar dari ruang yang terbakar.
b. Fire Pumps	Pompa yang digunakan untuk memadamkan api.
c. Fire Hoses and Nozzle	Selang yang digunakan untuk menyemprotkan air yang telah dipompa.
d. Fire Hydrant	Alat yang digunakan untuk mengatur besar kecilnya tekanan air yang disemprotkan oleh pompa.
e. Portable Extinguisher	Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yang digunakan untuk memadamkan api yang tidak terlalu besar dan digunakan sesuai dengan sumber apinya.
f. Fire Detector and Alarm	Alat yang digunakan untuk mendeteksi tanda awal terjadinya kebakaran.
g. Emergency Escape Breathing Device (EEBD)	Alat bantu pernapasan yang dapat digunakan untuk penyelamatan pada saat kualitas udara di lingkungan memburuk.
h. Fireman's Outfit	Baju tahan api atau pakaian yang digunakan pada saat memadamkan api.
i. Means of Escape	Petunjuk jalur evakuasi paling aman ketika terjadi kondisi darurat.



Aktivitas Pembelajaran 5.3

Identifikasilah nama dan fungsi alat keselamatan kategori *Fire Fighting Appliances* (FFA) yang ditunjukkan di dalam berikut!

NAMA



FUNGSI

NAMA



FUNGSI



NAMA

FUNGSI



NAMA

FUNGSI



NAMA

FUNGSI




NAMA

FUNGSI



NAMA

FUNGSI



NAMA

FUNGSI

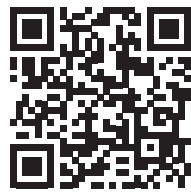


NAMA

FUNGSI



Pindai Aku!

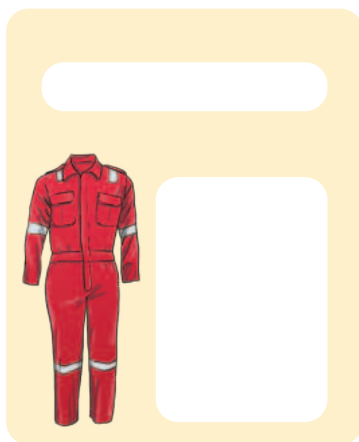
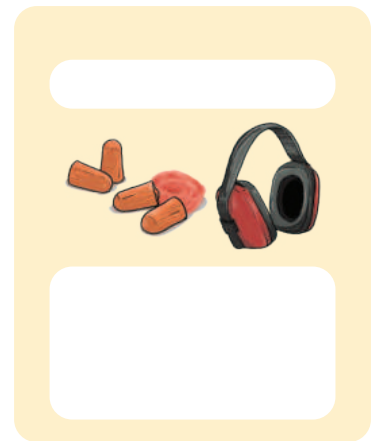


Pindai QR code di atas untuk melihat panduan keselamatan di atas kapal.
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD21>

2. Keselamatan saat operasi penangkapan

Mengacu pada resolusi A.788. *International Safety Management (ISM) Code* edisi Tahun 2018, awak kapal yang bekerja di ruang mesin saat operasi penangkapan ikan harus dilengkapi dengan alat pelindung diri atau *Personal Protective Equipment (PPE)*.

a. Safety Helmet	Alat pelindung kepala untuk melindungi dari potensi benturan saat berada di ruang mesin.
b. Ear Plug and Ear Muff (Sumbat telinga dan penutup telinga)	Alat yang digunakan untuk melindungi telinga dari kebisingan ruang mesin.
c. Safety Glasses	Alat untuk melindungi mata dari cedera akibat percikan api, intensitas cahaya berlebih, atau serpihan benda kecil di ruang mesin.
d. Safety Gloves	Sarung tangan yang digunakan untuk melindungi dari benda tajam atau bahaya lainnya.
e. Coverall	Pakaian kerja yang digunakan untuk melindungi tubuh dari bahan kimia berbahaya.
f. Safety Shoes	Sepatu <i>boots</i> atau sepatu yang digunakan untuk melindungi kaki dari benda jatuh dan tekanan.





Projek Kolaborasi

Simaklah panduan praktik penggunaan LSA dan PPE dalam tautan berikut ini.

Lakukan praktik keselamatan bertahan hidup di air dengan menggunakan berbagai macam alat LSA sesuai dengan prosedur.

Lakukan praktik proses pemadaman kebakaran dengan berbagai jenis alat pemadam api PPE sesuai dengan prosedur.

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VDO3>

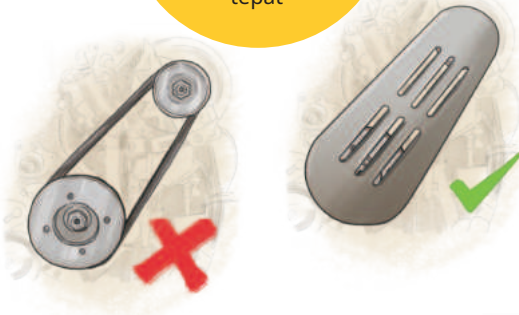
Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VDO4>

Berikut ini adalah hal-hal yang perlu diperhatikan oleh awak kapal penangkap ikan yang bekerja di ruang mesin.

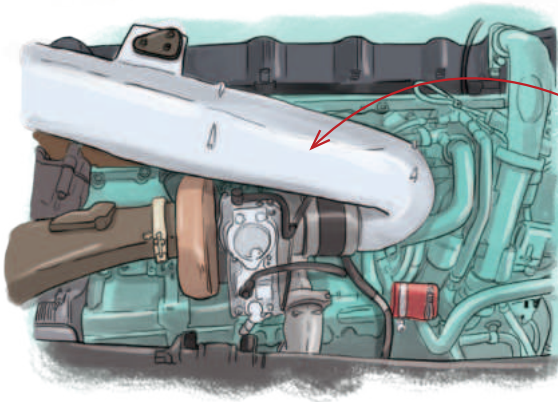
Seluruh sabuk dan bagian bergerak lainnya dari peralatan harus dilengkapi dengan pengaman yang tepat



Pastikan sistem kelistrikan dalam keadaan baik. Segera ganti sambungan yang longgar, kabel listrik yang rusak, dan terkelupas, stop kontak dengan beban berlebih dan sakelar yang rusak.



Tutupi pipa knalpot dari mesin dengan lembaran logam padat atau lembaran logam berlubang.



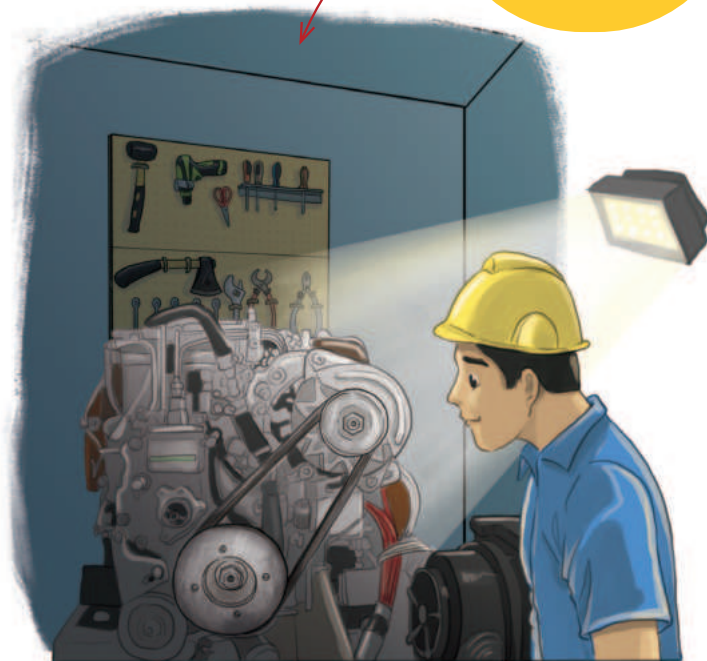
Gunakan pelindung mata yang sesuai saat mengelas logam dan mengecat, untuk melindungi mata Anda dari sinar las, partikel yang berterbangan, dan uap yang mengganggu.

Kenakan kacamata hitam saat mengelas untuk melindungi mata Anda. Kenakan jga sarung tangan untuk melindungi tangan dari cedera.





Peralatan dan perlengkapan harus diletakkan dengan aman di tempatnya.



Jangan memasuki palka kecuali jika terdapat penerangan yang cukup. Lampu darurat harus selalu tersedia di ruang mesin dan ruang kemudi.

3. Faktor kelelahan

Kelelahan atau *fatigue* kerja dapat mempengaruhi kondisi fisik tubuh sehingga mengurangi tingkat kewaspadaan dan keseimbangan tubuh saat bekerja. Kondisi tersebut dapat membahayakan kapal dan awak kapal itu sendiri.

■ Faktor penyebab terjadinya kelelahan kerja di kapal:

- a. **Jam kerja yang panjang dan tidak teratur** dapat menyebabkan gangguan pada pola tidur dan kelelahan yang kronis.
- b. **Pekerjaan fisik yang berat** membutuhkan tenaga fisik yang besar.
- c. **Kondisi cuaca buruk** seperti badai dapat menyebabkan risiko kelelahan.
- d. **Kebisingan dan getaran** yang terus menerus dapat menguras energi dan mengganggu istirahat.
- e. **Keterbatasan ruang** seperti ruang tidur yang sempit, kebersihan yang tidak terjaga, dan fasilitas yang terbatas dapat mengurangi kualitas istirahat pelaut.
- f. **Stres mental** karena jauh dari keluarga dan isolasi sosial dapat berujung pada kelelahan.

● Solusi untuk mengatasi kelelahan kerja di kapal:

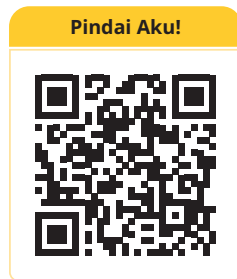
- a. **Pengaturan jam kerja yang lebih baik:** membuat jadwal kerja yang teratur dengan waktu istirahat yang cukup.
- b. **Pengelolaan beban kerja:** distribusi tugas yang adil dan pemberian jeda istirahat yang cukup untuk pekerjaan yang membutuhkan fisik yang berat.



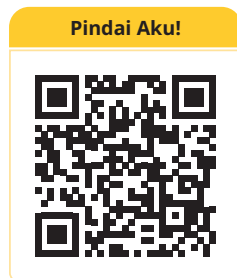
Gambar 5.2 Kondisi pelaut yang mengalami *fatigue*

- c. **Penyediaan fasilitas yang memadai:** tempat tidur yang nyaman dan bersih, makanan yang bergizi untuk mendukung kesehatan fisik, dan sarana untuk menjaga kebugaran di kapal seperti ruang kebugaran/*fitness*.
- d. **Peningkatan kesadaran keselamatan:** pelatihan tentang keselamatan kerja dan penggunaan alat keselamatan untuk mengurangi risiko cedera.
- e. **Dukungan psikologi:** penyediaan akses layanan konseling bagi pelaut yang mengalami stres atau fasilitasi komunikasi dengan keluarga.
- f. **Penggunaan teknologi untuk memonitor kondisi fisik pelaut:** sistem pemantauan kesehatan yang dapat memberi peringatan dini tentang kelelahan pada pelaut.
- g. **Kebijakan kebersihan dan kesehatan:** menjaga kebersihan lingkungan kerja termasuk sanitasi yang baik dan kontrol terhadap penyakit di kapal.

Pindai kode QR berikut untuk menambah wawasanmu terkait *fatigue* dan prosedur darurat di kapal.



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD22>



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD23>

B. Memahami Tugas dan Tanggung Jawab dalam Situasi Darurat dan SAR

1. Jenis situasi darurat

Pelaut merupakan profesi yang memiliki segudang tantangan. Berlayar mengarungi lautan yang luas memerlukan pengetahuan bahari untuk menghadapi berbagai fenomena alam atau kendala teknis yang terjadi selama pelayaran.

a. Kapal tubrukan



Sumber: Taufik Ridwan/antaranews.com (2015)

● Penyebab	● Tindakan
<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Kesalahan navigasi ⊗ Penglihatan terbatas ⊗ Tidak memperhatikan rambu keselamatan 	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Pastikan peralatan navigasi berfungsi ⊗ Berlayar sesuai prosedur keselamatan ⊗ Selalu <i>update</i> informasi cuaca ⊗ Latihan rutin awak kapal

b. Kapal kandas



Sumber: Gede Suartawan/Balipuspanews.com (2022)

● Penyebab

- ⊗ Kesalahan navigasi
- ⊗ Penglihatan terbatas
- ⊗ Peta laut yang tidak akurat

● Tindakan

- ⊗ Pastikan peralatan navigasi berfungsi
- ⊗ Menggunakan RADAR dan SONAR
- ⊗ HIndari perairan dangkal
- ⊗ Latihan rutin awak kapal

c. Kapal kebakaran



Sumber: US Coast Guard/fishermensnews.com (2022)

● Penyebab

- ⊗ Korsleting listrik
- ⊗ Kebocoran bahan bakar
- ⊗ Bahan kimia mudah terbakar
- ⊗ Kebocoran alat masak

● Tindakan

- ⊗ Periksa sistem kelistrikan secara berkala
- ⊗ Simpan BBM dengan aman
- ⊗ Sediakan alat pemadam
- ⊗ Latihan rutin awak kapal

d. Kapal tenggelam dan bocor



Sumber: dnaindia.com (2019)

● Penyebab

- ⊗ Tabrakan dengan benda keras
- ⊗ Lambung kapal berkarat
- ⊗ Struktur lambung tidak terawat
- ⊗ Kelebihan muatan

● Tindakan

- ⊗ Periksa kondisi lambung secara berkala
- ⊗ Gunakan cat pelindung
- ⊗ Hindari daerah karang
- ⊗ Perhatikan jumlah muatan

e. Orang jatuh ke laut



Sumber: Boatcompass.org (2020)

● Penyebab

- ⊗ Kondisi dek licin
- ⊗ Kurangnya pengaman di tepi kapal
- ⊗ Kecerobohan saat bekerja
- ⊗ Kelelahan dan stres

● Tindakan

- ⊗ Pastikan dek selalu kering
- ⊗ Pasang pengaman di tepi kapal
- ⊗ Gunakan *life jacket* saat cuaca buruk
- ⊗ Latihan rutin awak kapal
- ⊗ Berikan pelayanan konseling

f. Insiden Medis



Sumber: Nautilus International (2019)

● Penyebab

- ⊗ Cedera kecelakaan kerja
- ⊗ Serangan jantung
- ⊗ Paparan suhu ekstrem

● Tindakan

- ⊗ Memberikan pelatihan kesehatan awak kapal
- ⊗ Menyediakan P3K
- ⊗ Akses evakuasi medis
- ⊗ Pemeriksaan kesehatan awak kapal secara rutin

g. Pembajakan



Sumber: Reuters/Okezone.com (2017)

● Penyebab

- ⊗ Serangan perompak atau teroris

● Tindakan

- ⊗ Ikuti prosedur keamanan
- ⊗ Latihan rutin awak kapal
- ⊗ Pasang kamera CCTV
- ⊗ Hindari rute berbahaya



Aktivitas Pembelajaran 5.4

1. Buatlah kelompok sesuai dengan kondisi kelas.
2. Cari artikel yang memuat berita kecelakaan di laut, baik dari media cetak ataupun media *online*.
3. Diskusikan penyebab dan cara pencegahan dari kecelakaan tersebut.
4. Tuliskan hasil diskusi kalian di dalam buku catatan. Hasil diskusi dapat berupa tabel seperti contoh di bawah.

No	Keadaan Darurat	Pencegahan

2. Daftar tugas/sijil darurat

Muster list atau sijil darurat adalah daftar yang berisi nama dan jabatan awak kapal yang dilengkapi dengan keterangan tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan pada saat kapal dalam menghadapi/latihan kondisi darurat.

Tabel 5.1 Contoh *muster list*

Jabatan	Kebakaran	Meninggalkan Kapal
Nakhoda (<i>Central Control Team</i>)	<input checked="" type="checkbox"/> Pengambil keputusan <input checked="" type="checkbox"/> Menentukan posisi kapal <input checked="" type="checkbox"/> Komunikasi melalui radio berita darurat dan bantuan <input checked="" type="checkbox"/> Periksa kemungkinan tenggelam <input checked="" type="checkbox"/> Pasang isyarat bahaya <input checked="" type="checkbox"/> Minta bantuan	<input checked="" type="checkbox"/> Pengambil keputusan <input checked="" type="checkbox"/> Menentukan posisi kapal <input checked="" type="checkbox"/> Komunikasi melalui radio berita darurat dan bantuan <input checked="" type="checkbox"/> Selamatkan dokumen kapal
Juru Mudi III	<input checked="" type="checkbox"/> Membantu Nakhoda	<input checked="" type="checkbox"/> Membantu Nakhoda
Mualim I (<i>Action Team</i>)	<input checked="" type="checkbox"/> Mencari sumber api <input checked="" type="checkbox"/> Periksa kemungkinan polusi <input checked="" type="checkbox"/> Laporkan ke Anjungan	<input checked="" type="checkbox"/> Selamatkan awak kapal <input checked="" type="checkbox"/> Cari awak kapal yang hilang <input checked="" type="checkbox"/> Laporkan ke Anjungan
Masinis II	<input checked="" type="checkbox"/> Membantu Mualim I <input checked="" type="checkbox"/> Menyiapkan alat pemadam <input checked="" type="checkbox"/> Padamkan api	<input checked="" type="checkbox"/> Membantu Mualim I <input checked="" type="checkbox"/> Menyiapkan penurunan <i>life raft</i> <input checked="" type="checkbox"/> Menunggu perintah
Juru Mudi I	<input checked="" type="checkbox"/> Memakai baju tahan api <input checked="" type="checkbox"/> Padamkan api <input checked="" type="checkbox"/> Hindari api menyebar	<input checked="" type="checkbox"/> Membantu mualim I <input checked="" type="checkbox"/> Mencari sumber api <input checked="" type="checkbox"/> Periksa kemungkinan polusi

Jabatan	Kebakaran	Meninggalkan Kapal
Mualim II (Emergency Team)	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Memberikan pertolongan pertama ☑ Menutup pintu kedap air dan ventilasi ☑ Lapor ke Anjungan 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Membantu evakuasi korban ☑ Memberikan pertolongan pertama ☑ Menunggu perintah dari Anjungan
Juru Minyak	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Membantu Mualim II 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Membawa obat-obatan dan makanan
Juru Mudi II	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Mempersiapkan penurunan <i>life raft</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Membantu mualim II
Kepala Kamar Mesin (KKM) (Support Team)	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Mengambil alih tugas di kamar mesin ☑ Melaporkan keadaan mesin induk dan pendukungnya ☑ Hentikan <i>blower</i> dan matikan listrik bila perlu ☑ Menunggu perintah dari Anjungan 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Menyelamatkan dokumen penting di kamar mesin ☑ Menunggu perintah dari Anjungan
Masinis III	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Membantu KKM 	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Membantu KKM



Aktivitas Pembelajaran 5.5

Bagilah kelas menjadi dua kelompok. Kelompok pertama akan bermain peran dengan situasi kebakaran. Kelompok kedua akan bermain peran dengan situasi meninggalkan kapal. Anggota kelompok dibagi menjadi beberapa jabatan sesuai *muster list*.

Setiap anggota melaksanakan tugas sesuai peran masing-masing. Sebagai acuan peran situasi darurat, kalian dapat memindai tautan kode QR berikut ini atau mencari referensi lain yang relevan.

Kelompok 1



Kapal Kebakaran
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD24>

Kelompok 2



Meninggalkan Kapal
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD25>



3. Isyarat Bahaya dan Prosedur SAR

Awak kapal harus memahami isyarat bahaya. Pemahaman ini bertujuan agar awak kapal dapat melakukan tindakan yang cepat dan efektif saat menghadapi situasi darurat. Tindakan ini dapat mengurangi tingkat risiko kerugian, baik kerusakan pada kapal, muatan dan lingkungan maupun nyawa awak kapal.



Aktivitas Pembelajaran 5.6



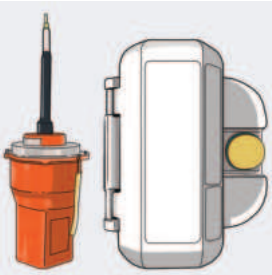

Kamu adalah seorang penumpang kapal. Di tengah laut, kapalmu mengalami kebocoran dan akan tenggelam. Identifikasilah isyarat darurat apa yang harus dilakukan agar mendapat pertolongan? Tuliskan hasil identifikasimu dalam format tabel seperti contoh di bawah!

No.	Isyarat Bahaya	Uraian
1		
2		




Mengacu pada peraturan *Safety of Life At Sea* (SOLAS), ada beberapa isyarat bahaya yang digunakan pada saat kapal dalam kondisi darurat.

Tabel 5.2 Isyarat bahaya menurut SOLAS

Isyarat Bahaya	Uraian
	Bendera November Charlie (NC) Isyarat untuk menunjukkan bahwa kapal dalam bahaya membutuhkan pertolongan segera.
	Flare (Suar) Isyarat yang digunakan pada malam hari untuk menunjukkan posisi kita yang membutuhkan pertolongan segera.
	Smoke Signal (Asap Orange) Isyarat yang digunakan pada siang hari untuk menunjukkan posisi kita yang membutuhkan pertolongan segera.

Isyarat Bahaya	Uraian
	<p>1 tiup panjang 3 tiup pendek Suara peluit untuk menarik perhatian dalam situasi darurat.</p>
	<p>7 tiup pendek 1 tiup panjang Suara alarm untuk menunjukkan kapal kebakaran atau situasi darurat lainnya.</p>
MAYDAY	<p>Kata "MAYDAY 3X" (RADIOTELEPONI) Informasi bahaya yang memerlukan bantuan segera karena mengancam jiwa.</p>
PAN-PAN	<p>Kata "PAN-PAN 3X" (RADIOTELEPONI) Informasi bahaya yang memerlukan bantuan mendesak yang belum mengancam jiwa.</p>
SECURITE	<p>Kata "SECURITE 3X" (RADIOTELEPONI) Informasi untuk menyampaikan pesan keselamatan navigasi atau peringatan cuaca buruk.</p>
	<p>Emergency Position Indicating Radio Beacon (EPIRB) Mengirimkan informasi posisi kapal dengan bantuan sinyal satelit untuk memudahkan pencarian oleh tim <i>Search And Rescue</i> (SAR)</p>
	<p>Search and Rescue Transponder (SART) Mengirimkan sinyal RADAR untuk membantu tim <i>Search And Rescue</i> (SAR) menemukan posisi dalam keadaan darurat.</p>



Isyarat Bahaya	Uraian
	<p>2 bola hitam di atas kapal Menunjukkan bahwa kapal tidak bisa dikendalikan, kapal yang berada di sekitar harus berhati-hati.</p>
	<p>Mirror Reflector Cermin yang digunakan untuk memantulkan cahaya untuk menarik perhatian pesawat atau kapal lain.</p>
	<p>SAVE OUR SOUL (SOS) Isyarat morse atau telegram yang artinya "Selamatkan Jiwa Kami".</p>

Kerjakan soal-soal uji kompetensi berikut di buku catatanmu.

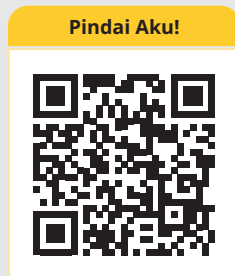


Projek Kolaborasi

1. Pindai kode QR di bawah ini.



Visual
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD26>



Satelit
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD27>



Radio
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VDO6>

2. Lakukan praktik pengiriman isyarat pengiriman isyarat bahaya.



A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Apa yang pertama kali harus dilakukan jika terjadi kebakaran di kapal?

A Segera memadamkan api

B Melapor ke anjungan

C Mencari sekoci penolong

D Mencari alat pemadam kebakaran

2. Apa isyarat umum yang digunakan untuk memberitahukan adanya keadaan darurat di kapal?

A Sirine panjang terus menerus

B 7 tiup pendek 1 tiup panjang

C 3 tiup panjang

D Lampu berkedip terus menerus

3. Peralatan apa yang harus selalu digunakan pada saat kru kapal bekerja di dek terbuka?

A *Life Jacket*

B *Life Buoy*

C *Aer Muff*

D EEBD

4. Apa fungsi EPIRB di kapal?

A Mengirim sinyal bahaya ke kapal terdekat

B Menyediakan alat komunikasi darurat

C Mengirimkan posisi kapal saat darurat ke satelit

D Memancarkan suara sinyal komunikasi

5. Ketika mendengar isyarat bahaya umum, apa yang harus dilakukan oleh awak kapal?

A Mengumpulkan barang berharga

B Segera menuju anjungan

C Berkumpul di *muster station*

D Segera melompat ke laut



6 Apa yang harus dilakukan jika ada orang jatuh ke laut?

A Segera melompat menyelamatkan

B Laporkan ke anjungan dan lempar *life buoy*

C Menunggu perintah

D Menurunkan sekoci penyelamat

7 Apa kegunaan dari alat pemadam api jenis CO2 di kapal?

A Memadamkan api bahan padat

B Memadamkan api dari cairan yang terbakar

C Memadamkan api dari sumber listrik

D Memadamkan api dari semua jenis api

8 Bagaimana cara menggunakan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yang benar?

A Tarik pin pengaman, arahkan selang, tekan tuas, dan semprot dari jarak aman

B Menekan tuas lalu menarik pin pengaman

C Tarik pin pengaman, tekan tuas, dan arahkan selang ke api

D Tekan tuas, arahkan selang, dan tarik pin pengaman

9 Apa yang dimaksud dengan SOLAS?

A *Safety of Life At Sea*

B *Save our Life At Sea*

C *Security of Life At Sea*

D *Security our Life At Sea*

10 Alat keselamatan apa yang paling penting di ruang mesin?

A Pakaian tahan api

B Masker gas

C Alat pemadam kebakaran otomatis

D Helm pelindung

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

- 1 Bagaimana prosedur darurat di kapal yang harus dilakukan oleh kru kapal jika terjadi kebakaran di ruang mesin? Jelaskan langkah-langkahnya secara rinci dan berikan alasan di balik setiap langkah tersebut?
- 2 Analisislah bagaimana efektivitas latihan keselamatan dan evakuasi yang rutin dilakukan di kapal dalam mengurangi risiko selama keadaan darurat. Jelaskan pula faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas latihan tersebut?
- 3 Jelaskan berbagai jenis isyarat bahaya yang digunakan di kapal dan tindakan apa yang harus dilakukan oleh kru ketika mendengar masing-masing isyarat tersebut?
- 4 Apa saja alat keselamatan yang wajib tersedia di kapal dan kapan alat tersebut digunakan?
- 5 Apa saja dampak *fatigue* dari keadaan darurat di laut terhadap kru kapal? Bagaimana langkah-langkah yang dapat diambil oleh pemimpin kapal untuk mengurangi dampak tersebut?



PENGAYAAN

Kamu dapat menambah wawasan tentang prosedur darurat melalui pemindaian kode QR di samping tentang Kesehatan dan keselamatan awak kapal penangkap ikan/*Safety and health for fishing vessel personnel (AT.3.3.4)* dan Prosedur keadaan darurat/*Emergency procedures (AT.3.4)*.

Pindai Aku!



Safety and health for fishing vessel personnel
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/artk4>



REFLEKSI

No	Pertanyaan Refleksi	SP	P	KP	TP	Saran
1	Saya memahami pentingnya prosedur darurat di laut.					
2	Saya dapat mengidentifikasi berbagai jenis keadaan darurat.					

Pindai Aku!



Emergency procedures
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/artk5>



No	Pertanyaan Refleksi	SP	P	KP	TP	Saran
3	Saya memahami tindakan yang harus dilakukan saat terjadi kebakaran di kapal.					
4	Saya memahami prosedur evakuasi meninggalkan kapal tenggelam.					
5	Saya dapat menggunakan alat pelampung dan perlengkapan keselamatan lainnya dengan benar.					
6	Saya tahu cara memberikan pertolongan pertama pada kecelakaan.					
7	Saya mengerti pentingnya latihan rutin untuk kesiapan darurat.					
8	Saya memahami penggunaan alat komunikasi darurat.					
9	Saya percaya diri menghadapi situasi darurat setelah pelajaran ini.					
10	Saya dapat bekerja sama dengan rekan lain dalam situasi darurat.					
Keterangan						
SP	= Sangat Paham	Kesimpulannya				
P	= Paham	saya.....				
KP	= Kurang Paham	Rencana tindak lanjut:				
TP	= Tidak Paham	Saya akan:				
					
					

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Dasar-Dasar Teknik Kapal Penangkap Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Dudi Rachadi dan Ijat Danajat

ISBN 978-602-358-971-5

BAB

VI

Hukum Maritim dan Perikanan



Pelanggaran apa saja yang dilakukan seorang pelaut ketika sedang bekerja di atas kapal perikanan?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari hukum maritim dan perikanan, kamu mampu memahami prinsip pedoman *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF) dan hukum maritim internasional serta isu global terkait hukum maritim.



Kata Kunci

- ☑ CCRF
- ☑ *Hukum Maritim*
- ☑ *Marine Pollution*
- ☑ *IUU Fishing*



Peta Materi

Hukum Maritim dan Perikanan



Menjelaskan prinsip pedoman *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF)

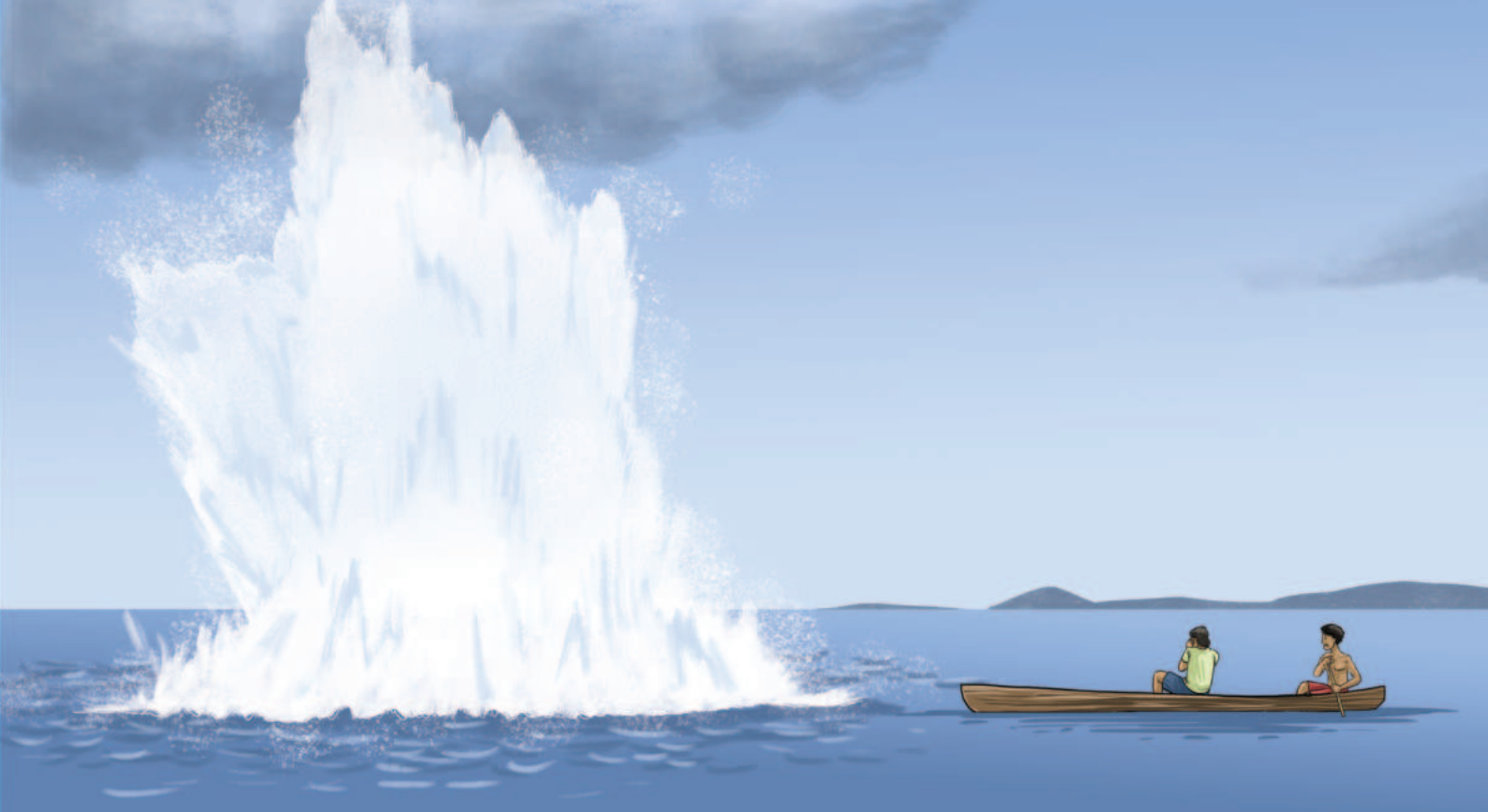
- *IUU Fishing*
- Alat tangkap ramah lingkungan
- Aturan penangkapan ikan

Memahami penerapan hukum maritim internasional

- *Marine pollution*
- Konvensi Torremolinos

Isu-isu global terkait hukum maritim internasional

- Polusi dan sampah laut
- Pemanasan global dan perubahan iklim
- Perlindungan ekosistem laut
- Perompakan



Gambar 6.1 Penangkapan ikan menggunakan peledak

Coba amati Gambar 6.1. Apa pendapatmu terhadap gambar tersebut? Gambar 6.1 menunjukkan bahwa tidak semua alat penangkap ikan bersifat ramah lingkungan. Penggunaan bahan peledak untuk menangkap ikan akan menyebabkan kerusakan lingkungan laut. Bahan peledak akan membunuh jutaan ikan, merusak ekosistem terumbu karang sebagai habitat ikan, dan mencemari lingkungan. Bisa dibayangkan jika hal tersebut terus-menerus dilakukan, apa yang akan terjadi? Mungkin saja generasi mendatang tidak lagi bisa menikmati hidangan laut yang lezat. Lalu bagaimana agar ekosistem laut tetap lestari? Salah satunya adalah dengan menegakkan aturan dan hukum maritim yang akan kamu pelajari dalam bab ini.

Adapun *soft skill* yang paling dibutuhkan dalam penegakkan hukum-hukum maritim diantaranya adalah **bernalar kritis**, sehingga seorang pelaut dapat menafsirkan dan menegakkan hukum maritim dan perikanan sesuai dengan aturan.

Implementasi CCRF di Indonesia

Undang-undang
Nomor 31 Tahun 2004
tentang Perikanan
sebagaimana telah
diubah dengan
Undang-undang
Nomor 45 Tahun 2009
tentang Perikanan

Keputusan Menteri
Kelautan dan
Perikanan Nomor
50 Tahun 2012
tentang Rencana Aksi
Nasional Pencegahan
dan Penanggulangan
*Illegal, Unreported,
and Unregulated
Fishing*

Pindai Aku!



[https://buku.kemdikbud.
go.id/s/VDO7](https://buku.kemdikbud.go.id/s/VDO7)

Pindai Aku!



[https://buku.kemdikbud.
go.id/s/VDO8](https://buku.kemdikbud.go.id/s/VDO8)

A. Prinsip Pedoman Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF)

CCRF merupakan panduan internasional yang disusun oleh *Food and Agriculture Organization* (FAO). CCRF bertujuan untuk memastikan keberlanjutan sumber daya perikanan, menjaga ekosistem laut, dan mendukung kesejahteraan komunitas yang tergantung pada perikanan.

1. *Illegal Fishing, Unreported Fishing, and Unregulated Fishing (IUU Fishing)*

Berdasarkan Undang-undang Nomor 45 Tahun 2009, *IUU fishing* merupakan kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan secara tidak sah (*illegal*), tidak dilaporkan pada institusi pengelola perikanan yang berwenang (*Unreported*), dan belum diatur dalam peraturan undang-undang maupun (*Unregulated*). Kegiatan tersebut menimbulkan ancaman langsung terhadap ketahanan pangan dan stabilitas ekonomi suatu negara.

Pindai kode QR di samping untuk melihat bagaimana kerja sama regional penerapan *IUU* dan ancaman *IUU fishing* terhadap suatu negara.

Berikut ini adalah kegiatan yang termasuk dalam **Illegal Fishing** (Penangkapan ikan ilegal).

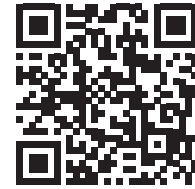
- a. Dilakukan oleh kapal negara asing tanpa izin dari negara pemilik wilayah perairan.
- b. Bertentangan dengan peraturan nasional maupun internasional.
- c. Dilakukan oleh kapal yang beroperasi tidak sesuai dengan ketentuan pelestarian dan pengelolaan yang ditetapkan oleh hukum internasional.
- d. Melakukan penangkapan ikan dengan izin palsu.
- e. Menggunakan alat tangkap yang dilarang atau tidak sesuai dengan izin yang diberikan.

Berikut ini adalah kegiatan yang termasuk dalam **Unreported Fishing** (Penangkapan ikan yang tidak dilaporkan).

- a. Kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan di area yang menjadi kewenangan pengelolaan perikanan regional tetapi kegiatan penangkapannya tidak pernah dilaporkan.
- b. Kegiatan penangkapan ikan dilaporkan tetapi laporan yang diberikan tidak benar atau tidak sesuai dengan ketentuan pelaporan yang telah ditetapkan oleh negara tersebut.

Pindai kode QR berikut untuk melihat proses penindakan terhadap kapal pelaku *IUU fishing* di Indonesia.

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD28>

Gambar 6.2 Penangkapan kapal *Illegal Fishing*

Sumber: KKP/infopublik.id (2023)





Gambar 6.3 Penenggelaman kapal pencuri ikan

Sumber: ANTARA FOTO/Izzac Mulyawan/cnnindonesia.com(2016)



Aktivitas Pembelajaran 6.1

Bagilah kelas menjadi tiga kelompok.

Setiap kelompok bertugas mencari contoh kasus yang termasuk dalam *Illegal Fishing*, *Unreported Fishing*, dan *Unregulated Fishing* yang pernah terjadi di Indonesia. Identifikasikan dan uraikan temuan kalian dalam bentuk sajian presentasi.

Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas.

Berikut ini adalah kegiatan yang termasuk dalam ***Unregulated Fishing*** (Penangkapan ikan yang tidak diatur).

- Penangkapan ikan pada suatu daerah yang belum diterapkan ketentuan pelestarian dan pengelolaan terhadap stok ikannya.
- Penangkapan ikan yang tidak memenuhi tanggung jawab negara untuk melestarikan dan mengelola sumber daya ikan sesuai dengan aturan internasional.
- Penangkapan ikan yang dilakukan oleh kapal tanpa kewarganegaraan atau yang mengibarkan bendera negara yang bukan anggota organisasi tersebut, dengan cara yang tidak sesuai atau bertentangan dengan ketentuan pelestarian dan pengelolaan yang ditetapkan oleh organisasi tersebut.

2. Alat tangkap ramah lingkungan

Indonesia memiliki potensi perikanan dan kekayaan bahari yang begitu besar. Oleh karena itu, kita harus bangga dan bertanggung jawab untuk senantiasa menjaga kelestariannya. Pindai kode QR di samping untuk melihat potensi dan kekayaan bahari Indonesia.

Salah satu upaya untuk menjaga kelestarian sumber daya laut adalah penangkapan ikan dengan alat tangkap yang ramah lingkungan. Alat tangkap ramah lingkungan yaitu suatu alat penangkapan ikan yang tidak memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, tidak merusak dasar perairan, tidak mudah menghilang, dan dapat menjaga kelestarian populasi.

Pindai kode QR di samping ini untuk mengidentifikasi perbedaan alat tangkap ramah lingkungan dan alat tangkap yang merusak lingkungan.



Aktivitas Pembelajaran 6.2

Kelas dibagi menjadi tiga kelompok.

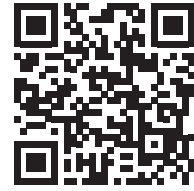
Setiap kelompok mendiskusikan spesifikasi/ciri-ciri alat tangkap yang ramah lingkungan dan yang merusak lingkungan beserta alasannya.

Hasil diskusi dapat dituangkan dalam bentuk tabel seperti contoh berikut.

No	Nama alat tangkap ramah lingkungan	Spesifikasi	Alasan
1			
2			
3			

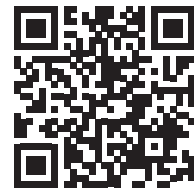
No	Nama alat tangkap merusak lingkungan	Spesifikasi	Alasan
1			
2			
3			

Pindai Aku!



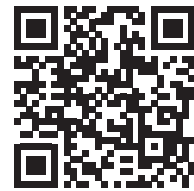
Potensi Lestari
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD29>

Pindai Aku!



Kekayaan Bahari
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD30>

Pindai Aku!



AT Ramah Lingkungan
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD31>

Pindai Aku!

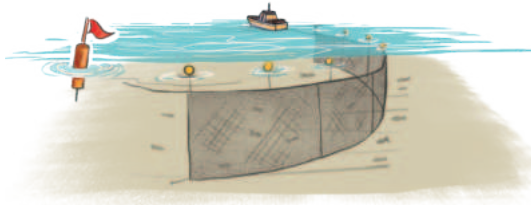


AT Merusak Lingkungan
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD32>



Berikut ini beberapa contoh alat tangkap yang ramah lingkungan beserta alasannya.

a. Jaring Insang (Gill Net)



Spesifikasi

Ukuran mata jaring lebih besar.

Alasan

Ukuran mata jaring yang lebih besar memungkinkan ikan-ikan kecil dan biota laut nontarget dapat lolos, sehingga hanya ikan besar yang tertangkap. Hal ini dapat membantu menjaga populasi ikan dan keanekaragaman hayati.

b. Pancing Tonda



Spesifikasi

Alat ini terdiri dari satu atau lebih tali pancing yang diulur dari kapal yang bergerak dengan umpan buatan atau alami.

Alasan

Metode ini selektif dan memiliki tangkapan sampingan (*bycatch*) yang rendah karena hanya spesies yang tertarik pada umpan yang akan tertangkap. Hal ini dapat mengurangi dampak terhadap spesies nontarget.

c. Perangkap



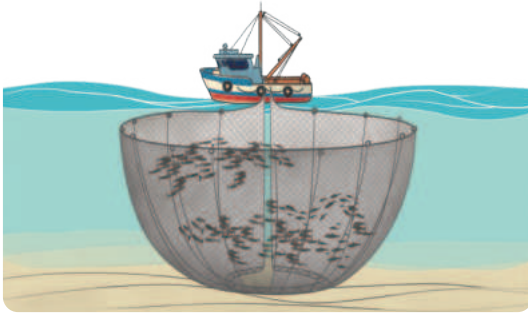
Spesifikasi

Perangkap seperti bubu dengan pintu satu arah yang memungkinkan biota laut masuk tetapi sulit keuar.

Alasan

Perangkap ini selektif dan umumnya tidak merusak dasar laut. Spesies nontarget yang tertangkap dapat dilepaskan kembali dengan mudah dan penempatan tidak pada perairan berkarang.

d. Purse Seine



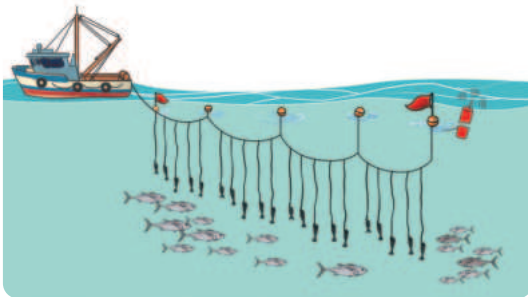
Spesifikasi

Penggunaan jaring pukat cincin dengan tambahan perangkat pelepasan biota nontarget seperti penyu dan hiu.

Alasan

Modifikasi ini membantu mengurangi *bycatch* dan memungkinkan spesies nontarget untuk dilepaskan kembali dengan selamat.

e. Long Line dengan alat pengusir burung



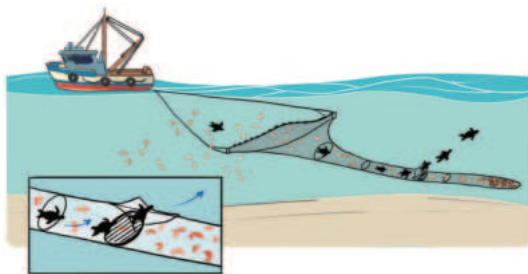
Spesifikasi

Penggunaan long line yang dilengkapi dengan tali pengusir burung untuk menghindari tangkapan burung laut.

Alasan

Mengurangi mortalitas burung laut yang sering terjatuh pada tali long line saat mencari makan. Hal ini melindungi populasi burung laut yang terancam.

f. Jaring udang dengan alat pemisah ikan



Spesifikasi

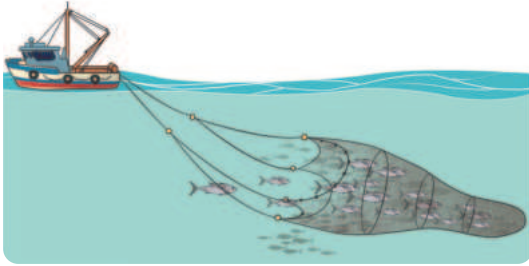
Jaring udang yang dilengkapi dengan *Turtle Excluder Device* (TEDs) yang memungkinkan penyu laut untuk keluar jaring.

Alasan

Melindungi penyu laut yang sering terjebak dalam jaring udang, sehingga mengurangi dampak negatif terhadap populasi penyu.

Sementara itu, alat tangkap yang tidak ramah lingkungan atau merusak lingkungan dapat mengakibatkan degradasi habitat, penangkapan berlebih, dan dampak negatif pada biodiversitas laut. Berikut ini beberapa contoh alat tangkap yang tidak ramah lingkungan atau merusak sumber daya laut beserta alasannya.

g. Trawl (Pukat Harimau)



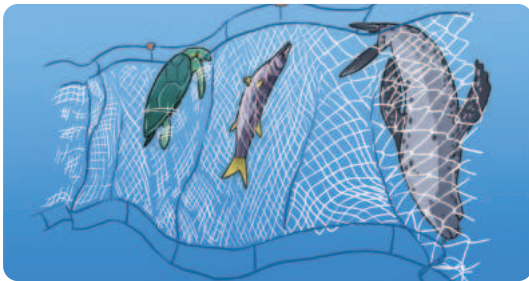
Spesifikasi

Jaring dengan ukuran besar yang ditarik sepanjang dasar perairan.

Alasan

Pukat harimau dapat merusak habitat dasar laut seperti terumbu karang dan dasar laut berpasir, menangkap ikan yang tidak diinginkan (*bycatch*), dan menyebabkan penurunan populasi spesies nontarget.

h. Ghost Fishing



Spesifikasi

Jaring atau perangkap yang dipasang secara di dalam air tanpa kepemilikan.

Alasan

Ghost Fishing sering kali menangkap spesies *nontarget* termasuk mamalia laut, penyu, dan burung laut. Dalam proses penangkapan ikan, terkadang ada jaring yang hilang (*ghost fishing*) yang akhirnya terbengkalai dan melayang di dalam air bertahun-tahun.

i. Destructive Fishing



Spesifikasi

Menggunakan bahan peledak atau racun untuk membunuh atau melumpuhkan ikan.

Alasan

Bahan peledak merusak terumbu karang dan ekosistem laut lainnya. Racun dapat membunuh ikan dalam jumlah besar tanpa seleksi dan menyebabkan kerusakan jangka panjang pada habitat.

3. Aturan Penangkapan Ikan

Pada saat operasi penangkapan ikan, kapal perikanan harus memiliki berbagai dokumen dan perizinan yang sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Berikut ini jenis-jenis dokumen dan perizinan yang harus dimiliki untuk melakukan penangkapan ikan.

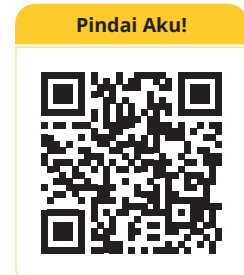
Surat Izin Usaha Perikanan (SIUP)	
Deskripsi	Penerbit
SIUP adalah izin yang diberikan kepada badan usaha untuk melakukan kegiatan usaha perikanan, termasuk penangkapan dan pembudidayaan ikan.	Dinas Kelautan dan Perikanan setempat atau instansi pemerintah terkait.

Surat Izin Penangkapan Ikan (SIPI)	
Deskripsi	Penerbit
SIPI adalah izin yang diberikan kepada kapal perikanan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan di perairan Indonesia.	Dinas Kelautan dan Perikanan setempat atau instansi pemerintah terkait.

Surat Izin Pengangkut Ikan (SIKPI)	
Deskripsi	Penerbit
SIKPI adalah izin yang diberikan kepada kapal yang digunakan khusus untuk mengangkut hasil tangkapan.	Dinas Kelautan dan Perikanan setempat atau instansi pemerintah terkait.

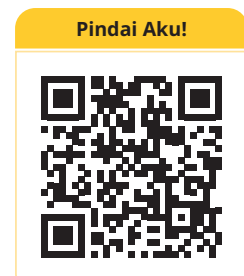
Surat Persetujuan Berlayar (SPB)	
Deskripsi	Penerbit
SPB adalah dokumen yang dikeluarkan oleh syahbandar yang memberikan persetujuan kepada kapal untuk melakukan pelayaran.	Kantor Syahbandar

Pindai kode QR berikut untuk mengetahui penjelasan tentang Destructive Fishing dan Ghost Fishing.



Destructive Fishing

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD33>



Ghost Fishing

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD34>

Buku Kapal Perikanan (BKP)

Deskripsi	Penerbit
BKP adalah dokumen yang memuat data teknis dan operasional kapal perikanan.	Dinas Kelautan dan Perikanan setempat atau instansi pemerintah terkait.

Surat Ukur

Deskripsi	Penerbit
Surat yang memuat informasi tentang ukuran kapal, termasuk tonase dan dimensi kapal.	Direktorat Jenderal Perhubungan Laut atau instansi terkait.

Sertifikat Keselamatan

Deskripsi	Penerbit
Sertifikat yang menyatakan bahwa kapal memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan.	Direktorat Jenderal Perhubungan Laut atau KKP.

Log Book Penangkapan Ikan

Deskripsi	Penggunaan
Buku catatan yang memuat informasi aktivitas penangkapan ikan, seperti lokasi, waktu, jenis ikan, dan jumlah tangkapan.	Harus diisi secara rutin oleh nakhoda atau awak kapal selama operasi penangkapan.

Izin Operasi di wilayah tertentu

Deskripsi	Penerbit
Izin khusus yang diperlukan jika kapal beroperasi di wilayah perairan yang memiliki regulasi spesifik, seperti kawasan konservasi atau Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE).	Instansi terkait sesuai dengan wilayah operasi.

4. Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP)

Mengacu pada Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18 Tahun 2014 Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP NRI) merupakan wilayah pengelolaan perikanan untuk penangkapan ikan, pembudidayaan ikan, konservasi, penelitian, dan pengembangan perikanan yang meliputi perairan pedalaman, perairan kepulauan, laut teritorial, zona tambahan, dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) Indonesia. Pembagian ini bertujuan untuk mendukung pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan secara berkelanjutan dan bertanggung jawab. Distribusi Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) dibagi menjadi 11 WPP yang mencakup perairan pantai, laut dalam, hingga ZEE.

Berdasarkan hasil perjanjian *United Nations Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS), perjanjian internasional yang mengatur berbagai aspek yang berkaitan dengan



Gambar 6.4 Peta Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP)

pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya di laut, pada akhirnya pemerintah Indonesia membagi wilayah penangkapan ikan menjadi beberapa kategori.

- Perairan pantai** (*Inshore fishing ground*) yaitu area dekat pantai yang sering menjadi tempat penangkapan ikan kecil atau nelayan tradisional.
- Perairan lepas pantai** (*Offshore fishing ground*) yaitu area yang lebih jauh dari pantai dan biasanya memerlukan kapal dengan kemampuan lebih besar.
- Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE)** yaitu area yang memanjang 200 mil dari garis pantai suatu negara dan negara tersebut berhak untuk mengeksplorasi dan memanfaatkan sumber daya lautnya.

- d. **Laut lepas** (*High Seas*) yaitu area di luar ZEE yang terbuka untuk penangkapan ikan oleh kapal dari berbagai negara dengan regulasi internasional.

Berikut adalah peta Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) di Indonesia yang menunjukkan pembagian wilayah berdasarkan area tertentu.

Tabel 6.1 Wilayah pengelolaan perikanan (WPP)

Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP)	
WPP 571	Selat Malaka dan Laut Andaman dengan komoditas perikanan utamanya berupa udang, cumi, tongkol, tuna, dan cakalang.
WPP 572	Samudera Hindia Barat Sumatera dengan komoditas perikanan utamanya berupa cakalang, tuna mata besar, madidihang, kembung, dan tongkol.
WPP 573	Samudera Hindia Selatan Jawa hingga Nusa Tenggara, Laut Sawu, dan Laut Timor Bagian Barat dengan komoditas perikanan utamanya berupa ikan kembung, tuna, kakap, kerapu, udang, cakalang, dan tenggiri.
WPP 711	Selat Karimata, Laut Natuna, dan Laut China Selatan dengan komoditas perikanan utamanya berupa tuna dan tenggiri.
WPP 712	Laut Jawa dengan komoditas perikanan utamanya berupa ikan kembung, layang, kakap, kerapu, udang, tongkol, dan cumi.
WPP 713	Laut Makassar, Teluk Bone, Laut Flores, dan Laut Bali dengan komoditas perikanan utamanya berupa ikan kembung, tuna, kakap, kerapu, udang, cumi, dan sotong.
WPP 714	Teluk Tolo dan Laut Banda dengan komoditas perikanan utamanya berupa ikan kembung, tuna, kakap, kerapu, udang, cumi, dan cakalang.
WPP 715	Teluk Tomini, Laut Maluku, Laut Halmahera, Laut Seram, dan Teluk Berau dengan komoditas perikanan utamanya berupa ikan kembung, tuna, kakap, kerapu, udang, cumi, dan sotong.
WPP 716	Laut Sulawesi dan sebelah utara Pulau Halmahera dengan komoditas perikanan utamanya berupa tuna, cakalang, udang, cumi, dan sotong.
WPP 717	Samudera Pasifik dengan komoditas perikanan utamanya berupa tuna, tongkol, dan cakalang.
WPP 718	Laut Aru, Laut Arafura dan Laut Timor bagian Timur dengan komoditas perikanan utamanya berupa udang.

B. Memahami Penerapan Hukum Maritim Internasional

1. *Marine pollution (Marpol)*

Pencemaran laut atau *Marine Pollution (Marpol)* merupakan masalah lingkungan karena masuknya bahan yang berbahaya atau polutan ke dalam lingkungan laut yang dapat mengakibatkan dampak negatif terhadap organisme laut, ekosistem, dan manusia. Berdasarkan *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*, konvensi *Marpol* merupakan perjanjian internasional yang dirancang untuk meminimalkan polusi laut dari kapal-kapal komersial dan kapal lainnya.



Aktivitas Pembelajaran 6.3

Pindai kode QR (Berita Pencemaran Laut) di samping ini. Jika kesulitan memindainya, kamu dapat mencari sumber referensi lain yang memuat berita tentang pencemaran laut.

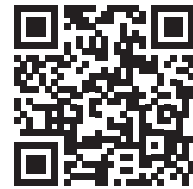
Identifikasi sumber pencemaran dan dampak yang ditimbulkan dari pencemaran tersebut.

Tuliskan hasil identifikasimu dalam bentuk tabel seperti contoh berikut.

No.	Sumber Pencemaran	Dampaknya
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Berita pencemaran laut

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD35>

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD36>



Marpol terdiri dari beberapa lampiran (*Annex*) yang mengatur berbagai jenis polusi.



Gambar 6.5 Pembagian *Annex Marpol*

Tujuan utama *Marpol* adalah untuk mencegah dan meminimalkan polusi laut dari berbagai sumber, termasuk tumpahan minyak, limbah berbahaya, sampah, dan bahan kimia. Berikut ini penjelasan dari setiap *Annex*.

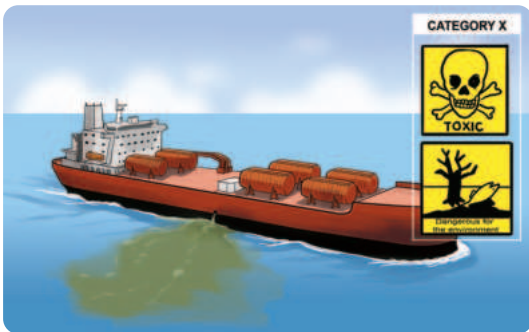


ANNEX - I

Pencemaran oleh minyak

ATURAN

- Larangan pembuangan minyak di daerah khusus.
- Jumlah minyak yang boleh dibuang dalam perjalanan kapal kosong < 1/15.000 dari kapasitas muatan, dengan 60 liter/mil jarak pelayaran.
- Larangan membuang minyak kapal tanker dalam jarak 50 mil dari pantai.
- Pelaksanaan *Oil Record Book*.
- Standardisasi sambungan pembuangan dan penataan pipa.



ANNEX - II

Pencemaran oleh bahan cair beracun

ATURAN

- Cairan beracun tidak boleh dibuang ke laut.
- Bila terpaksa dibuang harus melalui *Under Water Discharge* (Kapal lama 0,3 residu, Kapal baru 0,9 residu).
- Pembuangan bawah air dengan kecepatan 7 knot, jarak 12 mil dari pantai dan kedalaman 25 meter.



ANNEX - III

Pencemaran oleh barang berbahaya

ATURAN

- Persyaratan umum dalam hal pengepakan, merk, label, dokumentasi, dan penetapan jumlah barang harus sesuai dengan *International Maritime Dangerous Goods (IMDG)*.



ANNEX - IV

Pencemaran dari kapal oleh kotoran

ATURAN

- Kapal membuang kotoran yang telah dihancurkan oleh *System Sewage Treatment*.
- Kotoran harus bebas hama dan bakteri.
- Kotoran yang belum bebas hama dan bakteri dibuang pada jarak > 3 mil dari daratan terdekat.
- Kotoran yang telah ditampung dalam tangki tidak boleh dibuang > 12 mil dari daratan terdekat secara serentak saat kapal dengan kecepatan 2 knot.
- Selama di pelabuhan, kotoran dibuang di *reception facility*.



ANNEX - V

Pencemaran dari kapal oleh kotoran

ATURAN

- Pada jarak 3 mil dari daratan terdekat, boleh sampah sisa makanan boleh dibuang apabila telah dihancurkan melalui saringan 26 mm.
- Pada jarak 12 mil dari daratan terdekat, sampah sisa makanan boleh dibuang apabila telah dihancurkan melalui saringan pada jarak 500 m dari platform, buang kertas, kain, metal, dan botol.
- Pada jarak 25 mil dari daratan terdekat, boleh buang *dunnage*, tali, *packing* yang terapung.





ANNEX - VI

Pencemaran udara

ATURAN

- ➔ Pencegahan timbulnya polusi udara yang berlebihan dari kapal dengan cara mengontrol emisi dari kapal tersebut.

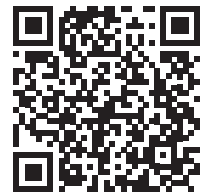
Pencemaran laut dapat dicegah dengan upaya kolaboratif dari berbagai individu, baik itu komunitas, pemerintah maupun organisasi internasional. Berikut ini beberapa kegiatan/aksi yang dapat dilakukan untuk mencegah pencemaran laut.

Kegiatan aksi pencegahan pencemaran lingkungan

Kampanye kesadaran dan pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengadakan kampanye bagi masyarakat tentang dampak pencemaran dan solusinya. ▪ Mengintegrasikan kurikulum pendidikan dengan muatan kesadaran lingkungan seperti pentingnya menjaga kebersihan laut.
Pembersihan pantai dan laut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kegiatan pembersihan lingkungan laut secara rutin misalnya mengumpulkan sampah plastik dan limbah. ▪ Partisipasi komunitas, mendorong masyarakat, sekolah, dan organisasi terlibat kegiatan pembersihan.
Pengurangan penggunaan plastik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kampanye pengurangan penggunaan bungkus plastik sekali pakai. ▪ Mempromosikan penggunaan alternatif barang yang dapat didaur ulang.
Regulasi dan penegakan hukum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengetatan regulasi oleh pemerintah bagi industri yang membuang limbah sembarangan. ▪ Sanksi tegas bagi pelanggar peraturan lingkungan.

Pindai Kode QR di bawah ini untuk memahami teknologi dan upaya kolaborasi yang dapat dilakukan untuk mencegah pencemaran laut.

Pindai Aku!



Mesin Teknologi

https://youtu.be/E6kpv59pueg?si=Dkolk3AqiauJL_a

Pindai Aku!



Kegiatan Kolaborasi

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD37>

Kegiatan aksi pencegahan pencemaran lingkungan

Pengelolaan limbah yang baik	<ul style="list-style-type: none">▪ Membangun dan meningkatkan fasilitas pengelolaan limbah yang efisien.▪ Mempromosikan daur ulang dan mengurangi limbah sampai ke laut.
Teknologi dan inovasi	<ul style="list-style-type: none">▪ Pengembangan teknologi dalam pembersihan laut.▪ Menciptakan produk yang ramah lingkungan.
Konservasi dan restorasi ekosistem	<ul style="list-style-type: none">▪ Melakukan proyek perbaikan ekosistem yang rusak.▪ Menjaga biodiversitas dan keanekaragaman hayati laut.
Kerja sama internasional	<ul style="list-style-type: none">▪ Berpartisipasi aktif dalam perjanjian internasional untuk perlindungan laut.▪ Membangun kerja sama dengan negara tetangga untuk mengatasi pencemaran laut.
Penelitian dan monitoring	<ul style="list-style-type: none">▪ Melakukan penelitian ilmiah tentang dampak dan solusi efektif pencemaran laut.▪ Membangun sistem monitoring dan mendeteksi pencemaran secara dini.



Projek Kolaborasi

Penanggulangan Pencemaran Laut

- Buatlah kelompok sesuai kebutuhan.
- Diskusikan rencana aksi upaya penanggulangan pencemaran laut sekitar sekolah.
- Rencana proyek terdiri dari tujuan, waktu, lokasi, peserta, kegiatan, perlengkapan, pembagian tugas, timeline, dan dokumentasi.
- Presentasikan rencana aksi kelompok kalian di depan kelas.
- Setiap kelompok saling menanggapi presentasi kelompok lain.



2. Konvensi Torremolinos

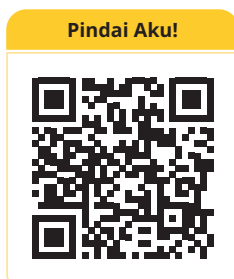
Konvensi *Torremolinos* yang dikenal sebagai *International Convention for the Safety of Fishing Vessels* merupakan perjanjian internasional yang ditetapkan oleh *International Maritime Organization (IMO)*. Konvensi ini pertama kali diadopsi pada tahun 1977 di Torremolinos, Spanyol, dengan tujuan untuk meningkatkan standar keselamatan bagi kapal penangkap ikan, mengurangi risiko kecelakaan, dan melindungi nyawa para nelayan. Berikut ini beberapa hal penting dalam konvensi Torremolinos.

1	Konstruksi dan peralatan kapal
	<ul style="list-style-type: none">➤ Persyaratan teknis untuk konstruksi kapal penangkap ikan guna memastikan integritas struktural dan keselamatan operasional.➤ Standar untuk bahan bangunan, desain, dan konstruksi kapal, termasuk kekuatan dan stabilitas.
2	Stabilitas kapal dan sekat kedap air
	<ul style="list-style-type: none">➤ Ketentuan mengenai stabilitas kapal dalam berbagai kondisi operasi untuk mencegah risiko terbaliknya kapal.➤ Persyaratan untuk sekat kedap air dan sistem penutupan untuk mengurangi risiko banjir dan meningkatkan daya apung.
3	Pencegahan kebakaran
	<ul style="list-style-type: none">➤ Standar untuk material tahan api dan sistem pencegahan kebakaran di kapal.➤ Ketentuan mengenai pemadam kebakaran, detektor asap, dan peralatan pemadam kebakaran lainnya.
4	Peralatan keselamatan
	<ul style="list-style-type: none">➤ Persyaratan untuk jumlah, jenis, dan penyimpanan peralatan keselamatan seperti sekoci, jaket pelampung, dan rakit penyelamat.➤ Ketentuan mengenai pelatihan dan prosedur evakuasi awak kapal dalam keadaan darurat.
5	Peralatan navigasi dan komunikasi
	<ul style="list-style-type: none">➤ Standar untuk peralatan navigasi seperti RADAR, GPS, dan alat bantu navigasi lainnya.➤ Persyaratan untuk peralatan komunikasi, termasuk radio VHF untuk memastikan komunikasi yang efektif dalam keadaan darurat.
6	Kebersihan dan kesehatan di kapal
	<ul style="list-style-type: none">➤ Ketentuan mengenai kondisi sanitasi di kapal termasuk fasilitas kesehatan dan makanan.➤ Standar untuk perlindungan kesehatan awak kapal dan penanganan medis di laut.
7	Pelatihan dan sertifikasi
	<ul style="list-style-type: none">➤ Ketentuan mengenai pelatihan dan sertifikasi untuk awak kapal penangkap ikan.➤ Persyaratan kualifikasi dan pelatihan keselamatan untuk memastikan awak kapal memiliki keterampilan yang diperlukan untuk menjalankan tugas mereka dengan aman.

8	Pemeriksaan dan pemeliharaan
	<ul style="list-style-type: none"> ☉ Standar untuk inspeksi berkala dan pemeliharaan kapal penangkap ikan untuk memastikan keputusan terhadap ketentuan keselamatan. ☉ Ketentuan mengenai tanggung jawab pemilik dan operator kapal untuk menjaga kapal dalam kondisi yang layak laut.
9	Penanganan hasil tangkapan
	<ul style="list-style-type: none"> ☉ Ketentuan mengenai penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan, termasuk penangkapan ikan untuk memastikan distribusi beban yang aman di kapal. ☉ Standar untuk penanganan bahan berbahaya atau mudah terbakar.

C. Isu-isu Global Terkait Hukum Maritim Internasional

Pindai kode QR di bawah ini untuk memperdalam pemahamanmu tentang keselamatan dan Stabilitas Kapal Ikan (FAO).



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD38>



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD39>

Pada bidang Teknik Kapal Penangkap Ikan terdapat berbagai isu-isu global terkait hukum maritim diantaranya polusi dan sampah laut dan perompakan.

1. Polusi dan sampah laut

Pencemaran laut dapat terjadi di wilayah pesisir dan laut yang berasal dari aktivitas domestik, industri, ataupun aktivitas lainnya. Suatu kapal termasuk kapal perikanan dalam melakukan pelayaran pasti menghasilkan limbah buangan. Limbah buangan tersebut mengakibatkan pencemaran lingkungan laut. Apabila pencemaran laut tidak ditangani dengan tepat akan menimbulkan ancaman bagi ekosistem laut dan kehidupan manusia. Penerbitan Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran dan/atau Perusakan Laut termasuk upaya dari pemerintah dalam mengatur mengenai mekanisme pengurangan dampak yang diakibatkan oleh pencemaran laut. Pemerintah telah membentuk tim koordinasi nasional untuk menangani masalah sampah di laut dan mengidentifikasi berbagai jenis pencemaran laut. Jenis pencemaran laut tersebut meliputi tumpahan minyak, sampah laut, pembuangan limbah, pencemaran dari limbah



industri, dan kecelakaan kapal yang mengangkut bahan tambang non-minyak. Tumpahan minyak dapat terjadi akibat berbagai faktor seperti operasi kapal tanker, perawatan dan pemeliharaan kapal, aktivitas bongkar muat di laut, penghapusan kapal, serta kecelakaan kapal tanker yang seringkali menjadi penyebab utama. Tumpahan minyak berdampak negatif bagi biota yang ada di laut. Pencemaran laut akibat tumpahan limbah dapat mengakibatkan kerusakan ekosistem, kematian organisme, dan dampak bagi plankton. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk mengatasi pencemaran akibat dari tumpahan minyak diantaranya mengambil minyak dari permukaan, membakar minyak di air, penggunaan bahan kimia dispersan, dan teknik bioremediasi.

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) sesuai dengan tugas dan fungsinya berpartisipasi menangani kejadian kecelakaan kapal di laut yang dapat mengakibatkan pencemaran laut dengan prosedur tersebut yaitu.

- a. Memeriksa adanya pelaporan oleh instansi, lembaga, atau masyarakat kepada KKP.
- b. Menugaskan tim pulbaket dalam pengumpulan keterangan dan data.
- c. Memperhitungkan dampak kerugian.
- d. Menyusun dokumen penuntutan dalam proses ganti rugi.
- e. Membersihkan sekaligus pendampingan rehabilitasi,.
- f. Menyerahkan dokumen untuk penuntutan ganti rugi dan penegakan hukum pada ketua Tim Nasional (KLHK).



Gambar 6.6 Kebocoran minyak MV.Wakashio

Sumber: Gwendoline Defente/kompas.com (2020)

2. Pemanasan global dan perubahan iklim

Pemanasan global dan perubahan iklim memiliki dampak signifikan pada hukum maritim dan perikanan. Perubahan kondisi lingkungan laut ini akan mempengaruhi regulasi dan manajemen sumber daya laut. Berikut ini adalah hubungan singkat antara keduanya.

- ④ **Perubahan ekosistem laut:** Pemanasan global menyebabkan suhu laut meningkat sehingga akan mengubah ekosistem laut. Banyak spesies ikan berpindah ke perairan yang lebih dingin yang mengakibatkan pergeseran populasi ikan dan mempengaruhi wilayah tangkapan tradisional. Hal ini menuntut pembaruan kebijakan perikanan agar tetap berkelanjutan dan adil.
- ④ **Kenaikan permukaan laut:** Perubahan iklim menyebabkan kenaikan permukaan laut akibat pencairan es di kutub sehingga akan memengaruhi batas-batas wilayah maritim. Negara-negara mungkin perlu menyesuaikan batas Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) yang diatur oleh Konvensi PBB tentang Hukum Laut (UNCLOS).
- ④ **Keberlanjutan perikanan:** Pemanasan global meningkatkan stres pada ekosistem laut sehingga hukum perikanan perlu lebih fokus pada keberlanjutan. Peraturan mengenai kuota tangkapan, perlindungan spesies yang terancam, dan pengelolaan habitat harus lebih ketat untuk mengurangi dampak perubahan iklim.
- ④ **Adaptasi dan kerja sama internasional:** Negara-negara pesisir harus bekerja sama untuk menanggapi dampak perubahan iklim terhadap perikanan dan hukum maritim. Kerja sama ini mencakup perjanjian internasional yang mengatur tangkapan ikan lintas batas dan konservasi ekosistem laut global yang sedang terancam.

Secara keseluruhan, pemanasan global memaksa hukum maritim dan perikanan untuk berkembang guna mengelola dampak ekologi dan ekonomi yang disebabkan oleh perubahan iklim.

a. Pemanasan global

Pemanasan global merujuk pada peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi dalam jangka panjang. Hal ini terutama disebabkan oleh peningkatan konsentrasi **gas rumah kaca** (seperti karbon dioksida/ CO_2 , metana/ CH_4 , dan dinitrogen oksida/ N_2O) yang terperangkap di atmosfer bumi. Efek rumah kaca ini meningkatkan suhu global, mencairkan es di kutub, menaikkan permukaan air laut, dan memengaruhi cuaca di seluruh dunia.



Gambar 6.7 Polusi udara mengakibatkan pemanasan global

Sumber: Chris LeBoutillier/pexels.com (2017)

Berikut ini beberapa dampak dari pemanasan global.

- ⊗ Meningkatnya suhu rata-rata global.
- ⊗ Mencairnya gletser dan es di kutub yang berkontribusi pada kenaikan permukaan laut.
- ⊗ Berubahnya pola cuaca yang lebih ekstrem, seperti gelombang panas, badai yang lebih kuat, dan kekeringan yang lebih sering.

b. Perubahan iklim

Perubahan iklim adalah konsep yang lebih luas, mencakup semua perubahan besar dalam sistem iklim bumi dalam jangka panjang. Ini tidak hanya mencakup pemanasan global, tetapi juga perubahan dalam curah hujan, angin, pola musim, dan peristiwa cuaca ekstrem lainnya. Perubahan iklim juga bisa berarti pendinginan dalam konteks tertentu, meskipun saat ini, pemanasan global adalah masalah utama yang dihadapi dunia.

Berikut ini beberapa dampak perubahan iklim.

- ⊗ **Perubahan pola hujan** dapat menyebabkan banjir atau kekeringan di berbagai wilayah.
- ⊗ **Perubahan ekosistem** dapat menyebabkan kepunahan spesies dan mengubah distribusi tanaman serta hewan.
- ⊗ **Gangguan pada sistem pertanian** dapat memengaruhi ketahanan pangan dunia.
- ⊗ **Migrasi iklim** artinya populasi manusia dipaksa berpindah karena perubahan kondisi lingkungan.

Penyebab Utama

- **Pembakaran bahan bakar fosil**, seperti batu bara, minyak, dan gas alam), akan melepaskan gas rumah kaca ke atmosfer.
- **Deforestasi** akan mengurangi jumlah pohon yang dapat menyerap CO₂ dari udara.
- **Aktivitas industri dan pertanian intensif** akan menghasilkan gas rumah kaca dan memperburuk kualitas lingkungan.

Solusi

- **Pengurangan emisi gas rumah kaca** melalui energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, dan air.
- **Penhijauan kembali (reforestasi)** dan melindungi hutan.
- **Meningkatkan efisiensi energi** dan penggunaan teknologi ramah lingkungan.
- **Kesadaran global** dan aksi politik untuk menerapkan kebijakan yang mendukung keberlanjutan.

Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan dampak pemanasan global dan perubahan iklim terhadap aktivitas penangkapan ikan.

Tabel 6.2 Dampak pemanasan global dan perubahan iklim terhadap aktivitas penangkapan ikan.

Aspek	Dampak Pemanasan Global & Perubahan Iklim	Dampak Terhadap Aktivitas Penangkapan Ikan
Suhu air laut	Meningkatnya suhu air laut yang akan menyebabkan perubahan distribusi spesies ikan.	Ikan bermigrasi ke perairan yang lebih dingin sehingga menyebabkan nelayan harus mencari ke lokasi yang lebih jauh.
Ketinggian permukaan laut	Kenaikan permukaan laut akibat pencairan es kutub dan ekspansi termal air laut.	Dapat merusak infrastruktur pelabuhan dan peralatan penangkapan ikan di pesisir.
Perubahan arus laut	Pemanasan global mengubah pola arus laut yang berperan penting dalam distribusi plankton dan ikan.	Mengubah lokasi penangkapan yang produktif sehingga nelayan harus menyesuaikan metode dan lokasi operasi penangkapan ikan.
Keasaman laut (pH)	Peningkatan konsentrasi CO ₂ menyebabkan laut lebih asam (penurunan pH).	Menurunkan produktivitas ekosistem laut seperti terumbu karang dan mengurangi habitat ikan dan stok ikan di wilayah-wilayah tertentu.
Cuaca ekstrem	Meningkatnya frekuensi badai, angin kencang, dan gelombang tinggi.	Menyebabkan risiko keselamatan bagi nelayan, membatasi hari penangkapan, dan meningkatkan biaya operasional karena kerusakan kapal.



Aspek	Dampak Pemanasan Global & Perubahan Iklim	Dampak Terhadap Aktivitas Penangkapan Ikan
Produktivitas laut	Perubahan pola cuaca dan suhu memengaruhi produktivitas primer laut, termasuk fitoplankton yang menjadi dasar rantai makanan laut.	Menurunnya populasi ikan karena rantai makanan laut terganggu sehingga akan mengurangi hasil tangkapan nelayan di wilayah-wilayah tertentu.
Polusi & perubahan habitat	Meningkatnya aktivitas industri, penggunaan bahan kimia, dan penebangan hutan akan meningkatkan polusi laut dan menghancurkan ekosistem.	Merusak habitat penting bagi spesies ikan yang pada akhirnya akan mengurangi stok ikan dan hasil tangkapan bagi nelayan.
Ketersediaan oksigen di laut	Suhu yang lebih hangat mengurangi kelarutan oksigen dalam air laut dan menyebabkan penurunan oksigen terutama di lapisan laut dalam.	Menurunkan kualitas habitat ikan dan membuat ikan bergerak ke perairan dengan kadar oksigen yang lebih tinggi sehingga akan mempersulit penangkapan.

3. Perlindungan ekosistem laut

Perlindungan ekosistem laut adalah upaya yang dilakukan untuk menjaga dan melestarikan kesehatan serta keanekaragaman hayati di lingkungan laut. Ekosistem laut mencakup berbagai komponen seperti terumbu karang, mangrove, padang lamun, dan berbagai spesies laut yang hidup di dalamnya. Perlindungan ekosistem ini sangat penting karena ekosistem laut berperan vital dalam mengatur iklim, menyediakan sumber daya makanan, menjaga keseimbangan lingkungan, dan mendukung kehidupan manusia.



Gambar 6.8 Terumbu karang yang terjaga dari kerusakan

Sumber: Bunaken National Park/tn-bunaken.com(2023)

Berikut ini adalah beberapa langkah dalam perlindungan ekosistem laut.

- a. **Pendirian Kawasan Konservasi Laut (KKL):** KKL atau *Marine Protected Areas* (MPA) merupakan wilayah perairan laut yang dilindungi dari aktivitas manusia tertentu untuk menjaga keanekaragaman hayati dan mencegah kerusakan.
- b. **Penegakan hukum terkait perikanan:** Regulasi yang mengatur perikanan berkelanjutan, seperti pelarangan penangkapan ikan dengan cara destruktif (misalnya penggunaan bom atau racun).
- c. **Pengurangan pencemaran laut:** Upaya pengurangan sampah plastik, pengolahan limbah yang tepat, dan pengurangan polusi dari kapal laut sangat penting untuk melindungi ekosistem laut.
- d. **Restorasi ekosistem laut:** Restorasi terumbu karang yang rusak, rehabilitasi hutan mangrove, dan program penanaman lamun merupakan contoh inisiatif untuk memulihkan ekosistem yang telah terdegradasi.
- e. **Pendidikan dan kesadaran masyarakat:** Masyarakat lokal, terutama yang bergantung pada laut, perlu diberikan pemahaman tentang pentingnya menjaga ekosistem laut, misalnya melalui program edukasi lingkungan.
- f. **Adaptasi terhadap perubahan iklim:** Pemanasan global dan perubahan iklim membawa dampak besar bagi ekosistem laut, seperti pemutihan terumbu karang dan kenaikan permukaan air laut. Upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan ini menjadi salah satu prioritas yang dapat dilakukan.

Dengan menjaga ekosistem laut, kita tidak hanya melestarikan keanekaragaman hayati laut tetapi juga menjaga sumber daya yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan keseimbangan bumi secara keseluruhan.

4. Perompakan

Di bidang pelayaran terdapat kejahatan yang sudah ditetapkan sebagai kejahatan internasional yaitu tindakan pembajakan laut atau *Piracy*. Bentuk kejahatan dari tindakan perompakan yaitu tindakan melakukan penyerangan atau invasi pada kapal yang dilakukan oleh sekelompok pelaku kejahatan yang melanggar hukum demi kepentingannya. Upaya dalam penyelesaian masalah perompakan ini adalah dengan memberikan perlindungan terhadap korban kejahatan laut dengan peraturan-peraturan yang mengatur hukum laut baik tingkat regional, nasional, maupun internasional.



a. Pembajakan dan perampokan bersenjata

Pembajakan kapal dan perompakan bersenjata merupakan tindakan pidana yang dapat diproses secara hukum. Laut Sulu-Sulawesi dikenal sebagai perairan dengan pembajakan dan penculikan kru kapal. Hal ini menjadi perhatian otoritas. Tujuan pembajakannya adalah untuk mencuri muatan minyak karena adanya kenaikan harga minyak. Badan penegak hukum di kawasan yang rawan pembajakan dan perampokan bersenjata harus meningkatkan patroli.



Gambar 6.9 Tiga perompak diringkus TNI AL
Sumber: Elhadif Putra/TribunBatam.id (2020)

b. Kasus perompakan kapal Indonesia di perairan Filipina

Wilayah laut Asia Tenggara pernah menjadi target kejahatan laut yaitu tindakan terorisme yang menimpa dua kapal Indonesia di perbatasan Malaysia dan Filipina. Pembajakan tersebut dilakukan oleh sekelompok ekstremis bersenjata Filipina yang bernama Abu Sayyaf pada tahun 2016. Korbannya adalah dua kapal Indonesia yang mengangkut 7000 ton batu bara dengan 10 orang awak kapal yang disandera untuk meminta tebusan. Pada kasus tersebut, pemerintah Indonesia bekerja sama dengan pemerintah Filipina untuk upaya penyelamatan sandera dari dua kapal Indonesia tersebut.

c. Aturan yang berkaitan dengan perompakan kapal Indonesia di perairan Filipina

1) Aturan terkait pembajakan menurut UNCLOS 1982

Perompakan yang dilakukan kapal domestik maupun kapal asing yang meresahkan perairan internasional dapat ditinjau penindakannya melalui UNCLOS 1982. Tindakan-tindakan kejahatan di laut tersebut diatur pada UNCLOS 1982 Pasal 101 sampai Pasal 103.

2) Upaya penyelesaian sengketa dan yurisdiksi

Permasalahan mengenai sengketa yang terjadi diselesaikan dengan yurisdiksi suatu negara yang bersangkutan. Pembajakan kapal Indonesia oleh kelompok Abu Sayyaf, berkaitan dengan asas teritorial, asas personal pasif, asas ekstra, asas universal, dan asas personal aktif.

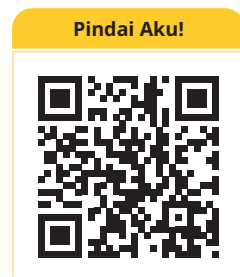
3) Upaya menyelesaikan pembajak ditinjau berdasarkan UNCLOS 1982 dan Konvensi Roma 1988

Kasus pembajakan kapal Indonesia di Filipina tersebut jika ditinjau dari UNCLOS 1982 Pasal 100 bahwa kerja sama adalah kewajiban setiap negara sehingga dalam kasus ini Filipina memiliki tanggung jawab penuh. Namun, karena korban pembajakan tersebut adalah Warga Negara Indonesia maka pemerintah Indonesia perlu melakukan upaya kerja sama dengan pemerintah Filipina.

4) Upaya penyelesaian pembajakan yang terjadi di wilayah Filipina jika ditinjau dari ACCT (*Asean Convervention on Counter Terrorism*)

Berdasarkan ACCT (*Asean Convervention on Counter Terrorism*), upaya penyelesaian kasus ini adalah pemerintah Indonesia memulai *soft diplomacy* dengan pemerintah Filipina. Perjanjian bilateral disepakati oleh pemerintah Indonesia dan Filipina. Hasil diplomasi tersebut yaitu membebaskan sandera dan mengawal kapal berbendera Indonesia dengan kekuatan militer Filipina. Sedangkan pelaku pembajakan dikembalikan ke otoritas dan mengikuti peraturan hukum Filipina.

Pindai kode QR berikut untuk melihat video kronologi penyanderaan ABK Kapal oleh Teroris



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD40>



Kerjakan soal-soal uji kompetensi berikut di buku catatanmu.

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1 Apa tujuan utama dari hukum maritim dan perikanan?

A Meningkatkan jumlah hasil tangkapan ikan tanpa batas

B Mengatur penggunaan sumber daya laut secara berkelanjutan

C Menghapus semua regulasi terkait perikanan

D Mengurangi biaya operasional nelayan

2 Manakah dari contoh berikut ini yang merupakan alat tangkap ramah lingkungan?

A Pukat harimau

B *Bottom Trawl*

C *Gill Net*

D Pancing Tonda

3 Apa yang dimaksud dengan *Unregulated fishing* dalam konteks IUU *Fishing*?

A Penangkapan ikan tanpa izin

B Penangkapan ikan di wilayah yang tidak diatur secara hukum

C Penangkapan ikan yang tidak dilaporkan

D Penangkapan ikan menggunakan alat tangkap yang dilarang

4 Konvensi internasional yang mengatur pengelolaan perikanan yang berkelanjutan adalah ...

A SOLAS

B *Marpol*

C UNCLOS

D CCRF

5 Catatan yang memuat informasi data tentang aktivitas penangkapan ikan, seperti lokasi, waktu, jenis ikan, dan jumlah tangkapan terdapat pada ...

A SIKPI

B SIUP

C SIPI

D *LOG BOOK*

6 Mengapa alat tangkap *long line* dapat dikatakan tidak ramah lingkungan?

A Memiliki mata pancing yang tajam

B Alat tangkapnya beroperasi di samudera

C Burung laut sering menyangkut pada tali *long line*

D Dapat menangkap ikan yang berukuran besar

7 Apa keuntungan utama dari penggunaan alat tangkap ramah lingkungan?

A Mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem laut

B Meningkatkan bycatch

C Mengurangi biaya bahan bakar

D Mempercepat waktu penangkapan

8 Sesuai dengan Isu Global terkait hukum maritim, apa yang dimaksud dengan langkah efektif dalam menangani *IUU Fishing*?

A Menghapus semua regulasi perikanan

B Meningkatkan patroli laut dan pengawasan dengan teknologi canggih

C Mengizinkan semua kapal untuk menangkap ikan tanpa batas

D Mengurangi sanksi bagi pelaku *IUU Fishing*

9 Pada isu global terkait pencemaran laut, pada Annex berapa yang mengatur tentang pencemaran karena sampah?

A Annex III

B Annex IV

C Annex V

D Annex VI

10 Laut Aru, laut Arafura, dan Laut Timor bagian timur termasuk dalam WPP ...

A 718

B 717

C 716

D 715

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

1. Jelaskan analisismu terkait dampak dan penyebab *IUU Fishing!* Jelaskan pula bagaimana upaya penanggulangan *IUU fishing!*
2. Mengapa konvensi Torremolinos dapat berkontribusi terhadap pengurangan kecelakaan maritim di sektor perikanan?
3. Jelaskan dan uraikan setiap *Annex Marpol* yang mengatur pencegahan pencemaran laut?
4. Jelaskan beberapa aturan mengenai bagaimana membuang sampah di laut?
5. Jelaskan yang kamu pahami tentang *IUU Fishing, Bycatch, Over Fishing, dan Ghost Fishing?*



PENGAYAAN

Pemanasan global adalah peningkatan suhu rata-rata bumi akibat efek rumah kaca. Efek ini terjadi karena gas-gas seperti karbondioksida (CO₂) yang dihasilkan dari aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil, asap kendaraan, dan deforestasi, terperangkap di atmosfer dan menahan panas bumi.

Dampak pemanasan global sangat luas, termasuk punahnya spesies, naiknya temperatur bumi, mencairnya es di kutub, penipisan lapisan ozon, hingga perubahan iklim ekstrem yang mempengaruhi kehidupan manusia dan ekosistem. Selain itu, cuaca yang tidak menentu juga berdampak negatif pada sektor pertanian dan kesehatan.

Untuk menanggulangi pemanasan global, berbagai upaya dapat dilakukan, seperti reboisasi, pengurangan emisi gas rumah kaca, penggunaan energi ramah lingkungan, dan edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga keseimbangan lingkungan. Dengan langkah-langkah ini, dampak pemanasan global dapat diminimalkan demi keberlanjutan kehidupan di bumi. Untuk mempelajari lebih detail terkait pemanasan global, kalian dapat mengakses artikel dalam kode QR di samping ini.

Kamu juga dapat menambah wawasan tentang hukum maritim dan perikanan (Hukum Maritim Internasional/*International Maritime Law* (AT.3.2.1) dan Konvensi Torremolinos/*Torremolinos Convention* (AT.3.2.3)) dengan memindai kode QR berikut ini.

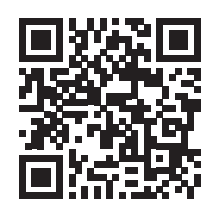
Pindai Aku!



Artikel Pemanasan global

<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5749642/pemanasan-global-penyebab-dampak-dan-upaya-penanggulangannya>

Pindai Aku!



International Maritime Law

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/artk6>

Pindai Aku!



Torremolinos Convention

<https://buku.kemdikbud.go.id/s/artk7>





REFLEKSI

Kamu juga dapat menambah wawasan tentang hukum maritim dan perikanan (Hukum Maritim Internasional/*International Maritime Law* (AT.3.2.1) dan Konvensi Torremolinos/*Torremolinos Convention* (AT.3.2.3)) dengan memindai kode QR disamping ini.

Materi	Level Pemahaman (1 - 5)	Materi yang telah dipahami	Materi yang masih membingungkan	Tindakan perbaikan
Prinsip CCRF				
<i>IUU Fishing</i>				
Alat tangkap ramah lingkungan				
<i>Marine Pollution</i>				
Konvensi Torremolinos				
Wilayah Pengelolaan Perikanan				
Isu global terkait hukum maritim				
Rencana Tindak Lanjut:				Saran dan komentar:

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024


Dasar-Dasar Teknik Kapal Penangkap Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Dudi Rachadi dan Ijat Danajat

ISBN 978-602-358-971-5

BAB
VII

Konstruksi dan Stabilitas Kapal Penangkap Ikan

 Mengapa kapal yang terbuat dari besi dapat mengapung di laut?





Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab 7, kamu mampu memahami struktur bangunan dan stabilitas kapal penangkap ikan.



Kata Kunci

- ☑ Konstruksi Kapal
- ☑ Stabilitas Kapal
- ☑ Jenis Kapal Penangkap Ikan



Peta Materi

Konstruksi dan Stabilitas Kapal Penangkap Ikan



Struktur dan fungsi utama kapal

- Desain dan konstruksi
- Ukuran Utama Kapal
- Tipe dan jenis Kapal Pengkap Ikan

Kelayakan Stabilitas kapal penangkap ikan

- Parameter dan standar Stabilitas kapal ikan
- Jenis-jenis stabilitas
- Faktor yang mempengaruhi stabilitas
- Perhitungan stabilitas kapal



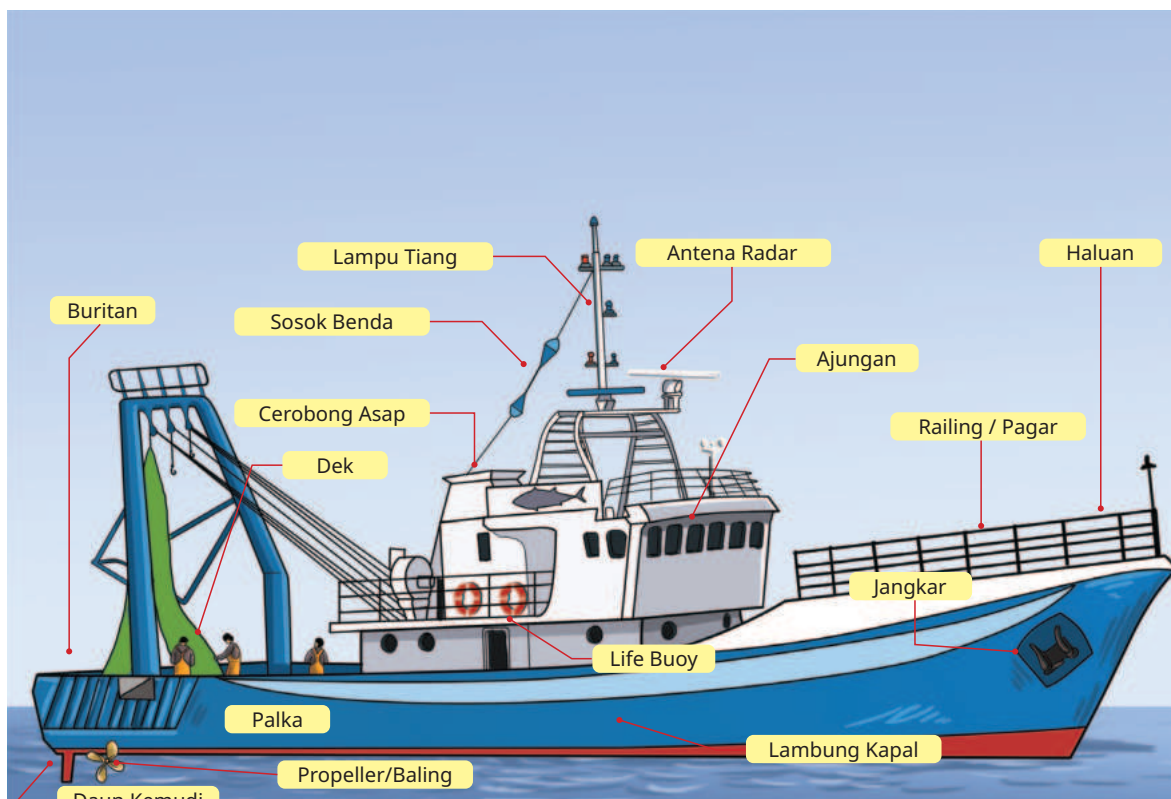


Aktivitas Pembelajaran 7.1

- Kelas dibagi menjadi dua kelompok.
- Jika kesulitan memindai, kelompok bisa mencari berita lain yang sejenis.
- Setiap kelompok berdiskusi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kapal tetap terapung saat cuaca buruk.
- Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian

A. Struktur dan Fungsi Utama Kapal

Kapal penangkap ikan merupakan jenis kapal yang dirancang khusus untuk menangkap ikan di laut. Struktur bangunan kapal ini harus memenuhi beberapa persyaratan agar dapat beroperasi dengan efisien dan aman. Pada bab ini, kamu akan mempelajari tentang komponen utama dari struktur bangunan kapal penangkap ikan dan bagaimana setiap komponen mendukung operasi penangkapan ikan.

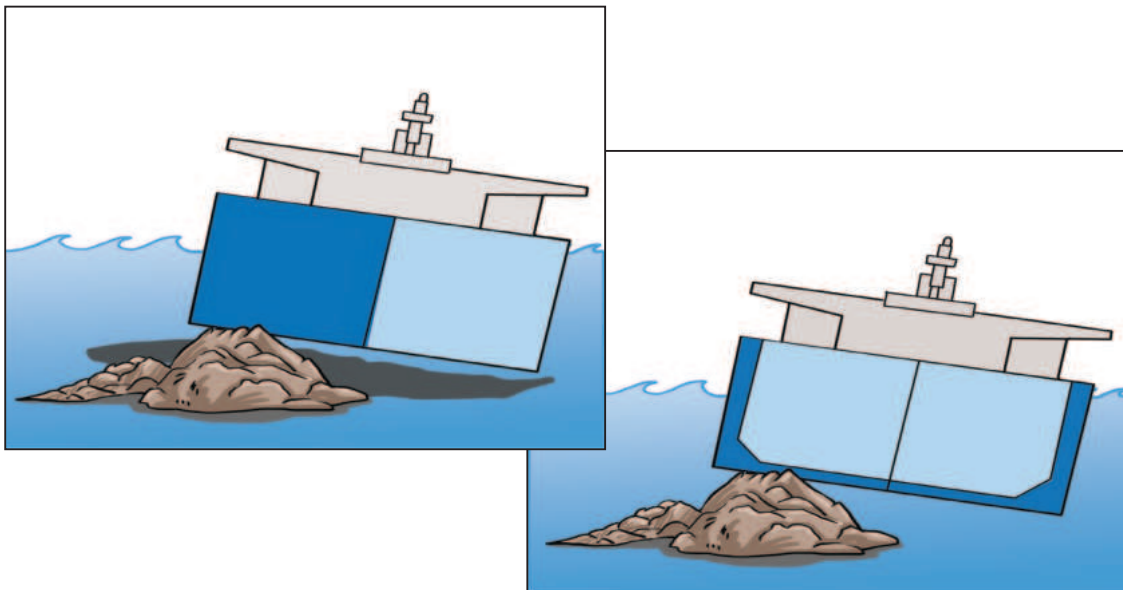


Gambar 7.1 Bagian-bagian kapal ikan

1. Desain dan konstruksi kapal

Berikut ini adalah bagian-bagian dari kapal ikan.

- Lunas (*Keel*)** merupakan tulang punggung kapal yang membentang dari haluan hingga buritan. Lunas berfungsi sebagai penopang utama kapal.
- Lambung kapal (*Hull*)** merupakan badan kapal yang terdiri dari rangka dan kulit kapal. Lambung kapal berfungsi untuk memberikan daya apung dan melindungi bagian kapal dari resiko tenggelam.
- Geladak (*Deck*)** merupakan lantai atau permukaan datar di atas lambung kapal. Geladak digunakan sebagai tempat aktivitas penangkapan ikan dan penyimpanan peralatan.
- Sekat (*Bulkhead*)** merupakan dinding pemisah di dalam kapal. Bagian ini berfungsi untuk membagi kapal menjadi beberapa ruangan dan meningkatkan kekuatan struktural kapal.
- Superstruktur** yaitu bagian bangunan kapal di atas dek geladak utama yang mencakup anjungan, ruang kemudi, dan ruang lainnya. Superstruktur digunakan untuk navigasi dan sistem pengontrolan operasional kapal.
- Double Bottom** yaitu konstruksi paling bawah dari bangunan kapal yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan minyak, *ballast*, dan air tawar.

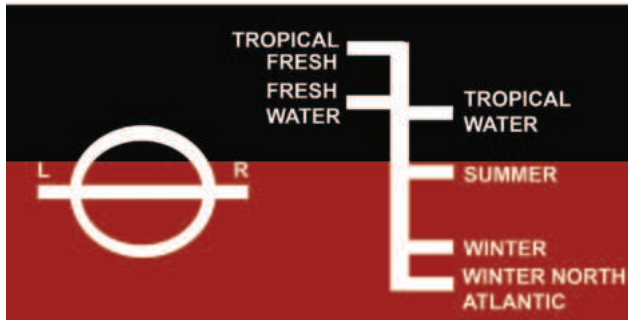


(1) Single Bottom

(2) Double Bottom

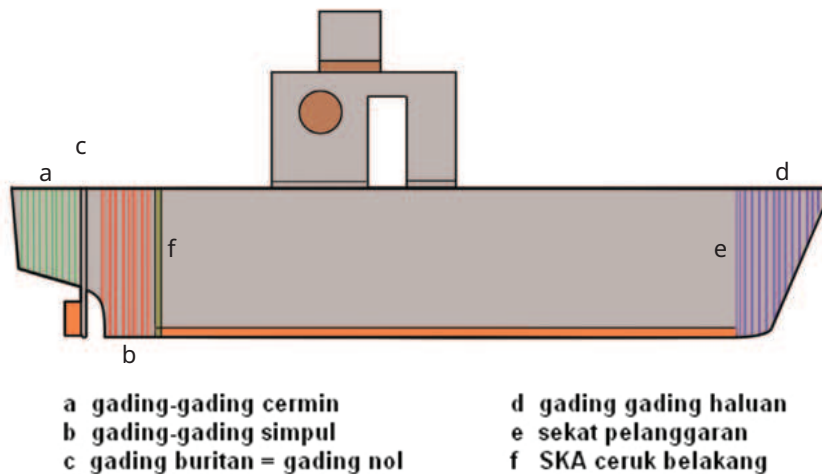
Gambar 7.2 Perbedaan *Single Bottom* dan *Double Bottom*

- g. **Sekat kedap air** adalah sekat pada lambung kapal yang membagi kapal menjadi beberapa ruangan yang tegak lurus dengan lunas.
- h. **Plimsol Mark** adalah tanda pada lambung kapal untuk membatasi draft maksimum sebuah kapal demi keselamatan dan keamanan kapal atau batas maksimum sarat kapal yang diizinkan pada jenis perairan tertentu.



Gambar 7.3 Plimsol Mark

- i. **Gading-gading kapal** sebagai tempat melekatnya kulit kapal dan penumpu balok geladak. Bagian ini berfungsi untuk menahan sebuah tekanan dari segala arah khususnya beban tekanan dari luar.

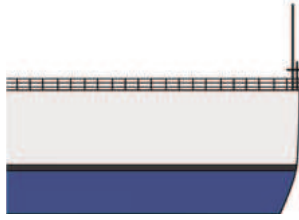


Gambar 7.4 Jenis-jenis gading-gading kapal

- j. **Haluan Kapal**

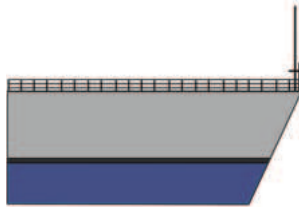
Haluan kapal merupakan bagian depan kapal yang digunakan untuk mengurangi tahanan ketika memecah air dan ombak saat berlayar.

Bentuk Haluan Kapal



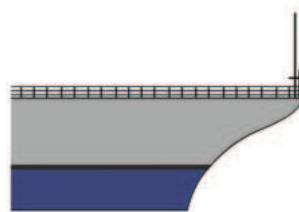
Haluan Lurus (*Plumb Bow*)

Tipe haluan kapal yang bentuknya sejajar dengan lunas atau tegak lurus. Bentuk haluan ini memberikan stabilitas yang cukup dan menyebabkan kapal berjalan semulus mungkin.



Haluan Miring (*Raked Bow*)

Tipe haluan yang berbentuk panjang dan miring dengan kelengkungan cekung yang runcing pada garis tepi di permukaan air. Haluan ini sering digunakan pada kapal kayu.



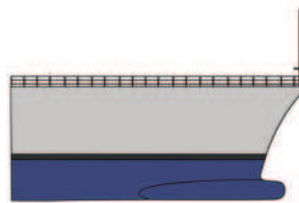
Haluan Gunting (*Clipper Bow*)

Tipe haluan yang dirancang dengan tujuan untuk menjadi kapal yang cepat dan ramping karena dapat menembus air dengan hambatan minimum.



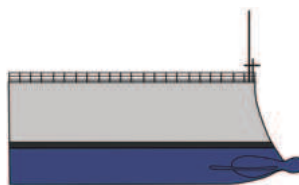
Haluan Sendok (*Spoon Bow*)

Tipe haluan dengan desain busur cembung ke geladak. Haluan ini menghasilkan *wave making resistance* karena kelengkungan pada penampangnya.



Haluan *Bulbous Bow*

Tipe ini yang paling banyak ditemui pada kapal. Kelebihan tipe ini adalah dapat meningkatkan daya apung bagian depan dan mengurangi beberapa gerakan naik turun kapal.



Haluan *Ram Bow*

Haluan dengan bentuk desain panjang dan ramping seperti anak panah yang mengarah ke depan. Bentuk ini dapat membantu kapal menembus air dengan efisien sehingga.





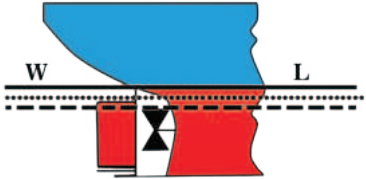
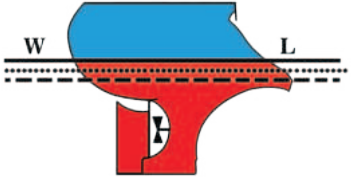
Bentuk Haluan Kapal

	<p>Haluan <i>Axe Bow</i> Tipe haluan kapal yang memiliki bentuk tajam dan runcing ke depan. Bagian depannya seperti kapak. Tipe ini memiliki kelemahan yaitu membutuhkan lebih banyak daya kemudi saat bermanuver.</p>
	<p>Inverted <i>Bow/XBow</i> Bentuk kapal ini dapat memaksimalkan garis air, sehingga menghasilkan kecepatan lambung yang luar biasa dan cenderung menyelam di bawah ombak daripada naik ke atas.</p>

k. **Buritan kapal**

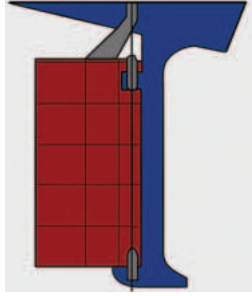
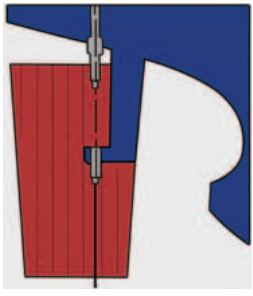
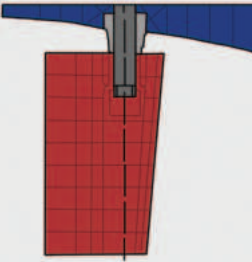
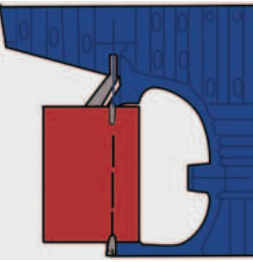
Buritan kapal merupakan bagian kapal yang terletak pada bagian belakang kapal. Di dalamnya terdapat daun kemudi dan baling-baling.

Bentuk buritan kapal

	
<p>Buritan <i>Counter (Counter Stern)</i></p>	<p>Buritan <i>Cruiser-Spoon (Cruiser-Spoon Stern)</i></p>
	
<p>Buritan <i>Cruiser-Spoon 2 (Cruiser-Spoon Stern 2)</i></p>	<p>Buritan <i>Full Cruiser (Full Cruiser Stern)</i></p>

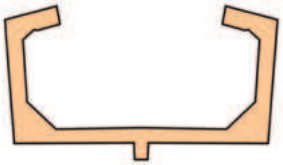
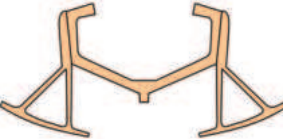
1. Daun kemudi

Daun kemudi yaitu peralatan yang digunakan untuk mengubah arah gerak kapal.

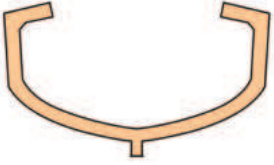
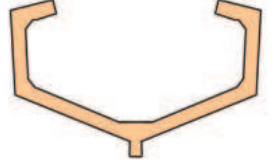

Bentuk daun kemudi kapal	
	
<i>Unbalanced Rudder</i>	<i>Semibalanced Rudder</i>
	
<i>Balanced Rudder (Spade)</i>	<i>Balanced Rudder (Simplex)</i>

m. Lambung kapal

Lambung kapal merupakan badan kapal yang berfungsi untuk menyediakan daya apung dan mencegah kapal tenggelam.

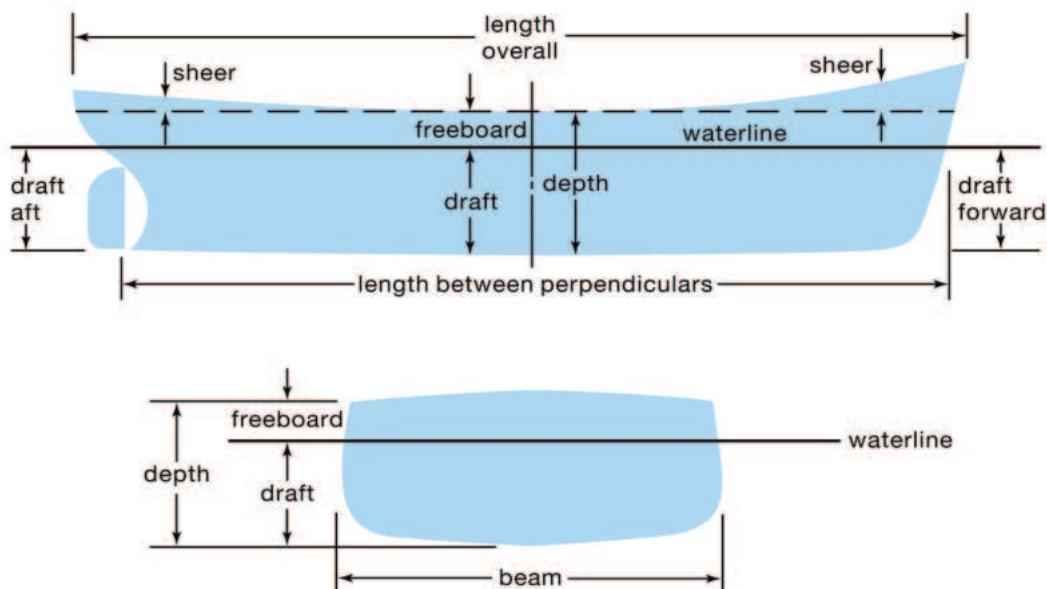
Bentuk Lambung Kapal	
	Lambung datar (<i>Flat Bottom</i>) Kapal dengan lambung jenis ini merupakan kapal yang biasa digunakan untuk perairan tenang dan dengan kecepatan rendah.
	Lambung <i>Triple V Hull</i> Kapal dengan lambung ini mempunyai kestabilan yang tinggi. Namun, gelombang yang ditimbulkan lebih kecil sehingga pada perairan bergelombang, dampak goyangan akan tinggi.

Bentuk Lambung Kapal

	<p>Lambung U Bottom</p> <p>Tipe lambung U yaitu lambung yang paling banyak ditemukan pada kapal. Tipe ini lebih dikenal dengan <i>round shapes hull</i>.</p>
	<p>Lambung V Bottom</p> <p>Lambung V dapat menembus gelombang dengan mulus. Akan tetapi, lambung ini membutuhkan lebih banyak tenaga untuk mendorong dan cenderung berguling atau berbelok tajam serta ruang akomodasi sempit.</p>
	<p>Lambung Katamaran</p> <p>Lambung ini mempunyai nilai kestabilan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan jenis lambung lainnya. Akan tetapi penggunaan bentuk badan kapal ini hanya untuk kapal dengan arus tenang.</p>

2. Ukuran utama kapal

Struktur bangunan dan ukuran utama dari kapal penangkap ikan sangat penting dipahami untuk memastikan operasi penangkapan ikan dapat berjalan efektif dan aman. Berikut adalah ukuran utama kapal yang menggambarkan besar keseluruhan kapal yang terdiri dari panjang, lebar, dan tinggi kapal.



Gambar 7.5 Dimensi kapal

Tabel 7.1 Jenis ukuran kapal

No	Ukuran	Uraian
1	<i>Lengt Over All</i> (LOA)	Panjang keseluruhan kapal
2	<i>Lengt Between Perpendiculars</i> (LBP)	Panjang antartegak lurus yang diukur pada <i>water line</i>
3	<i>Depth</i>	Tinggi kapal
4	<i>Draft</i>	Sarat atau dalamnya kapal
5	<i>Freeboard</i>	Lambung bebas atau badan di atas air
6	<i>Beam</i>	Lebar kapal
7	<i>Water Line</i>	Garis air
8	<i>Sheer</i>	Kelengkungan horizontal geladak
9	<i>Length Water Line</i> (LWL)	Panjang kapal yang diukur dari perpotongan haluan kapal dengan garis air sampai dengan perpotongan garis air dengan buritan kapal.

Setiap komponen dari kapal harus dirancang dan dipilih dengan mempertimbangkan fungsinya dalam proses penangkapan ikan. Selain itu, penggunaan teknologi modern dan material yang inovatif dapat meningkatkan efisiensi dan keselamatan operasi kapal penangkap ikan.

3. Tipe dan jenis kapal penangkap ikan

Bentuk dan jenis kapal ikan dalam industri perikanan sangat beragam. Setiap kapal dirancang untuk metode penangkapan dan jenis ikan tertentu. Untuk memahami tipe dan jenis kapal penangkap ikan, lakukan Aktivitas Pembelajaran 7.2 berikut.



Aktivitas Pembelajaran 7.2

- Bagilah kelas menjadi beberapa kelompok.
- Pindai kode QR berikut ini. Jika kesulitan membuka, kalian dapat mencari sumber referensi lain yang memuat jenis dan tipe kapal tradisional dan modern.

Kapal Ikan Tradisional

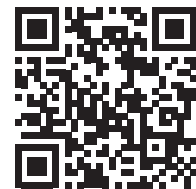
Kapal Ikan Modern

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VDO9>

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VDO10>



- Identifikasi jenis kapal berdasarkan bagian-bagian kapal seperti contoh di bawah ini.

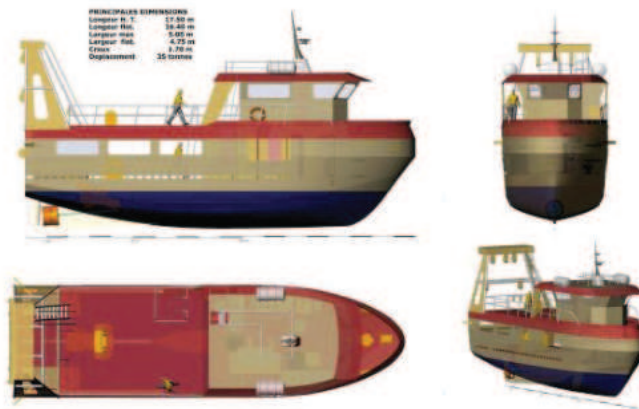
IDENTIFIKASI KAPAL *LONG LINE*



Sumber: FAO/Fishing Vessel Design Database (2024)

Haluan	
Buritan	
Lambung	
Daun Kemudi	
Karakteristik	

IDENTIFIKASI KAPAL *TRAWL*



Sumber: FAO/Fishing Vessel Design Database (2024)

Haluan	
Buritan	
Lambung	
Daun Kemudi	
Karakteristik	

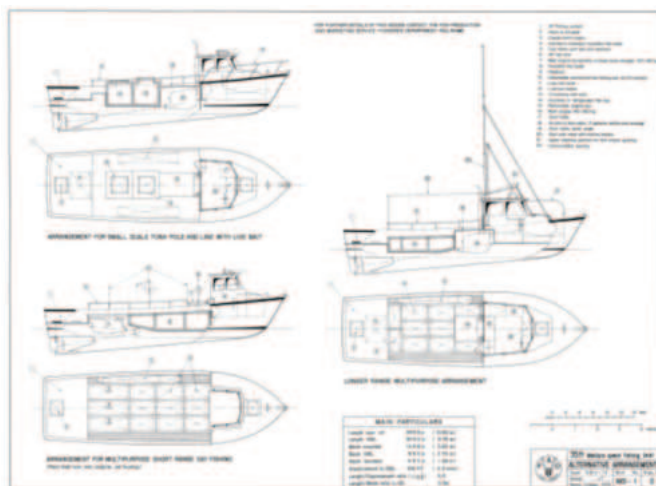
IDENTIFIKASI KAPAL *GILL NET*



Sumber: FAO/Fishing Vessel Design Database (2024)

Haluan	
Buritan	
Lambung	
Daun Kemudi	
Karakteristik	

IDENTIFIKASI KAPAL *POLE AND LINE*

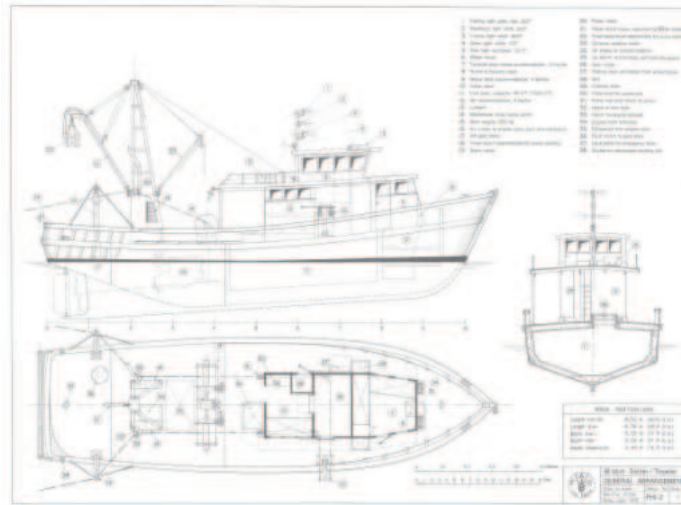


Sumber: FAO/Fishing Vessel Design Database (2024)

Haluan	
Buritan	
Lambung	
Daun Kemudi	
Karakteristik	



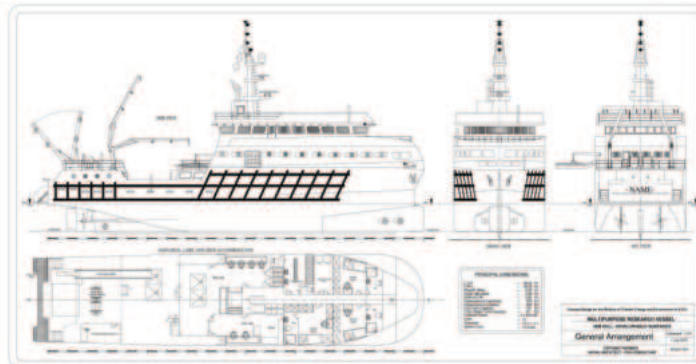
IDENTIFIKASI KAPAL PURSE SEINE



Sumber: FAO/Fishing Vessel Design Database (2024)

Haluan	
Buritan	
Lambung	
Daun Kemudi	
Karakteristik	

IDENTIFIKASI KAPAL BUBU



Sumber: FAO/Fishing Vessel Design Database (2024)

Haluan	
Buritan	
Lambung	
Daun Kemudi	
Karakteristik	

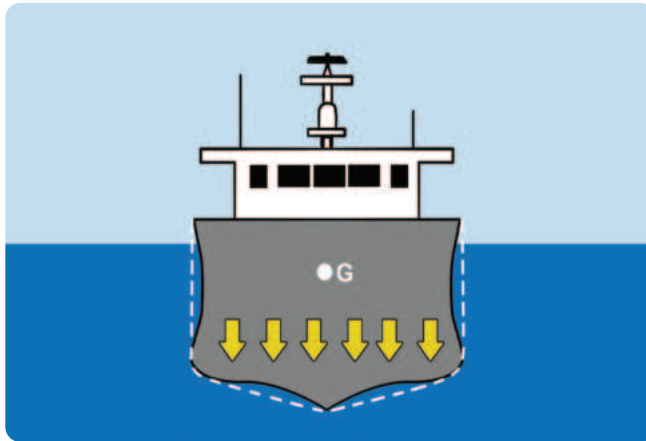
B. Kelayakan Stabilitas Kapal Penangkap Ikan

Stabilitas kapal merupakan kemampuan yang dimiliki kapal untuk kembali dalam kedudukan tegaknya semula ketika mendapat pengaruh dari dalam maupun dari luar kapal.

1. Parameter dan standar stabilitas kapal ikan

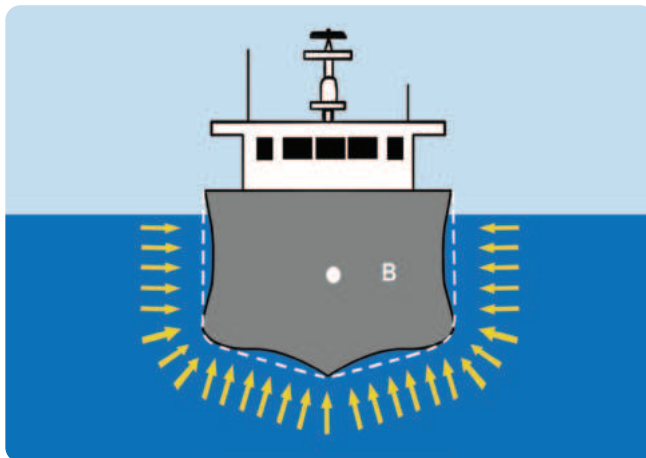
Stabilitas awal sebuah kapal dipengaruhi oleh beberapa titik penting yang menentukan besar kecilnya nilai stabilitas.

- a. **Titik berat kapal (G)** atau *Center of Gravity* yaitu sebuah titik di kapal yang merupakan titik tangkap dari semua gaya berat yang bekerja di kapal dan dipengaruhi oleh konstruksi kapal.



Gambar 7.6 Titik berat kapal (G)

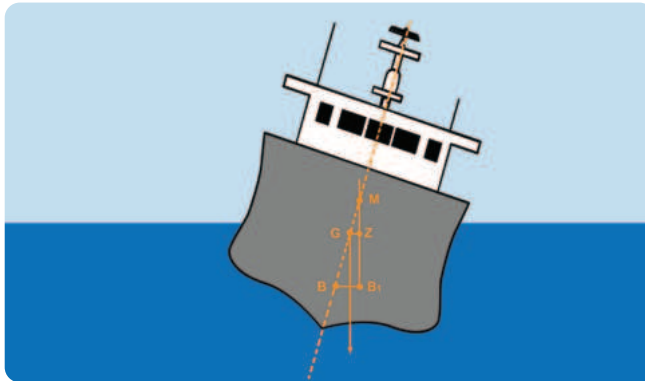
- b. **Titik apung kapal (B)** atau *Center of Buoyancy* yaitu titik stabilitas kapal yang merupakan titik tangkap dari semua gaya tekanan ke atas yang bekerja pada bagian kapal yang terbenam di dalam air.



Gambar 7.7 Titik apung kapal (B)

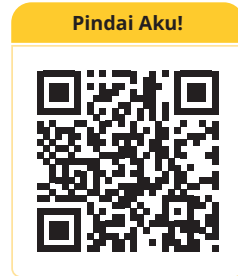


- c. **Titik Metasenter (M)** atau titik semu yaitu sebuah titik di kapal yang merupakan titik putus yang busur ayunannya adalah lintasan yang dilalui oleh titik tekan kapal.



Gambar 7.8 Titik semu (M)

Pindai kode QR berikut untuk melihat bagaimana kapal dapat mengapung dan bagaimana kapal dapat tenggelam.

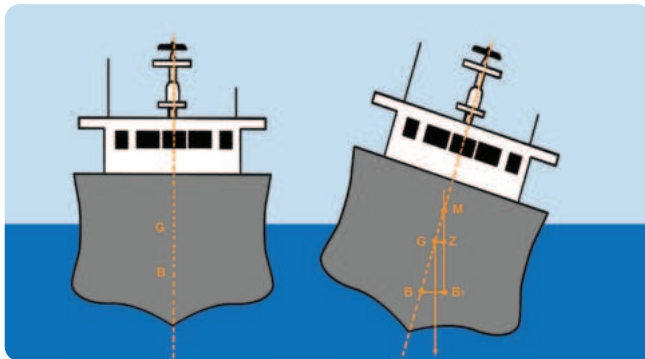


Alasan kapal mengapung
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD44>

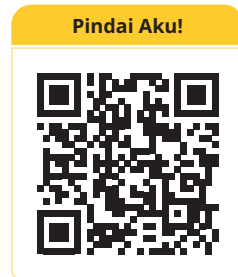
2. Jenis-jenis stabilitas

Jenis Stabilitas berdasarkan sifat:

- a. **Stabilitas melintang kapal** yaitu kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah miring/ menyenget ke arah samping akibat gaya eksternal.

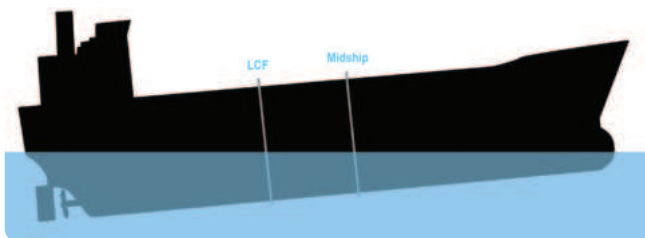


Gambar 7.9 Stabilitas melintang kapal



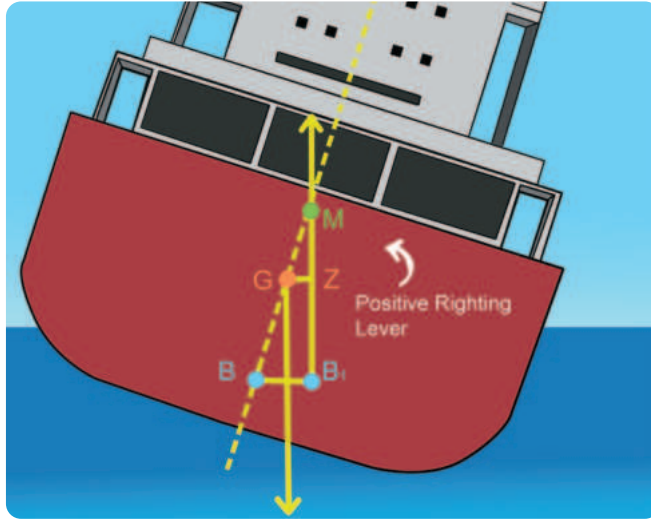
Detik-detik kapal tenggelam
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD45>

- b. **Stabilitas membujur kapal** yaitu kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah terjadi kemiringan/senget dari arah membujur yang disebabkan adanya pengaruh dari luar yang bekerja padanya.



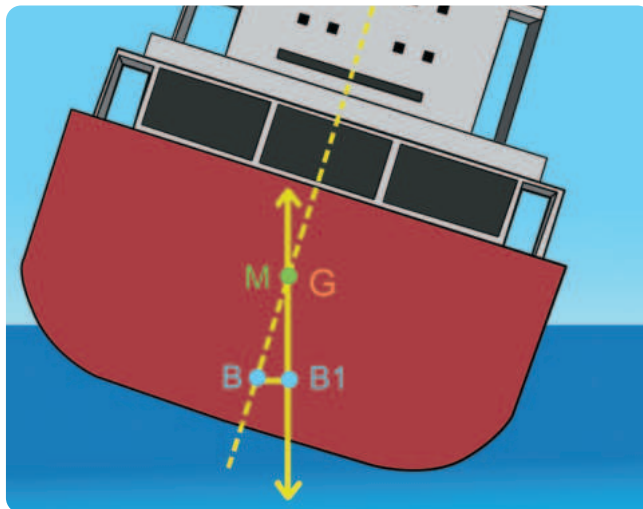
Gambar 7.10 Stabilitas membujur kapal

Jenis Stabilitas berdasarkan keadaan:



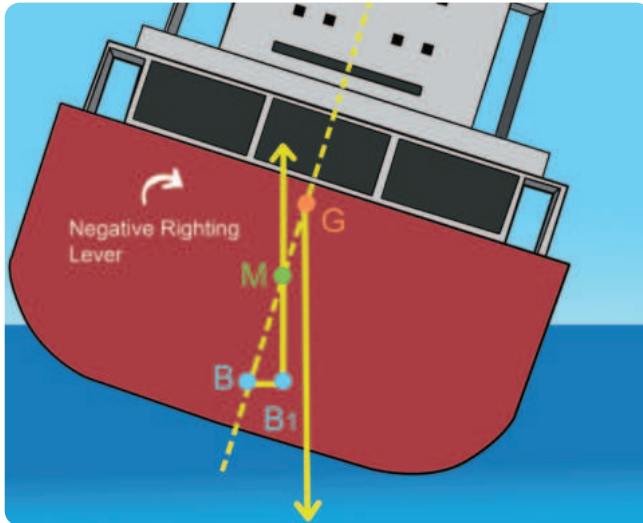
Gambar 7.11 Stabilitas positif

- a. **Stabilitas positif atau *stable equilibrium*** yaitu keadaan ketika kapal kembali ke posisi semula setelah terjadi oleng dan senget. Dalam kondisi ini, ketinggian titik M tidak melebihi titik G.



Gambar 7.12 Stabilitas netral

- b. **Stabilitas netral atau *neutral buoyance*** yaitu kondisi ketika titik M dan G saling berimpitan. Kondisi ini menyebabkan kapal miring dan tidak mempunyai kemampuan untuk kembali posisi semula.

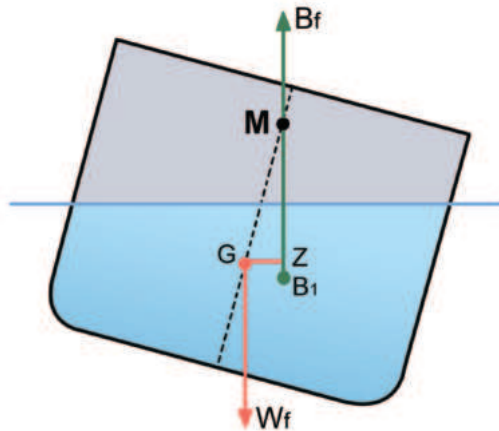


Gambar 7.13 Stabilitas negatif

- c. **Stabilitas Negatif atau *Unstable Equilibrium*** yaitu kondisi ketika stabilitas kapal negatif. Hal ini menyebabkan kapal tidak punya kemampuan untuk tegak kembali setelah terjadi senget.

Berdasarkan letak beban muatan, stabilitas dibagi menjadi dua yaitu kapal kaku atau *stiff* dan kapal *tender* atau langsar.

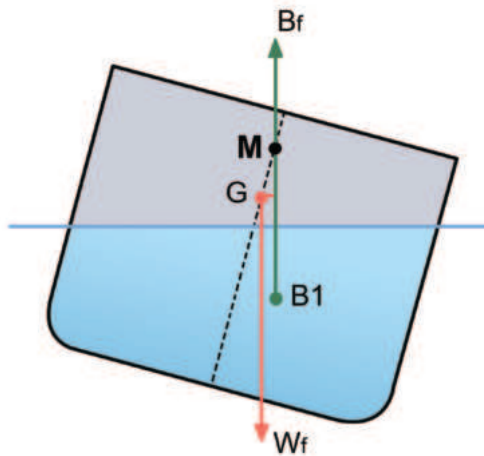
- a. **Kapal Kaku atau *Stiff*** yaitu kondisi saat kapal dengan titik GM sangat besar karena KG yang terlalu kecil. Hal ini dapat terjadi apabila kapal memuat banyak beban yang ditempatkan di bagian bawah kapal.



Gambar 7.14 Posisi Kapal Kaku atau Stiff

Kondisi yang akan terjadi apabila titik GM terlalu besar antara lain.

- 1) Kapal akan kembali ke posisi tegak dengan sangat cepat sehingga gerakannya akan tersentak-sentak dan menyebabkan tekanan berlebihan pada ikatan muatan. Hal ini akan menyebabkan pergeseran muatan.
 - 2) Perlengkapan yang longgar akan terlempar.
 - 3) Sangat tidak nyaman bagi awak kapal dan dapat menimbulkan cedera akibat gerakan yang sangat cepat.
- b. **Kapal Tender atau Langsar** yaitu kapal yang memiliki titik GM sangat **kecil** karena nilai KG yang terlalu besar. Hal ini dapat ditimbulkan karena terlalu banyak beban yang ditempatkan di bagian yang lebih tinggi di dalam kapal.



Gambar 7.15 Posisi Kapal Tender atau Langsar

Kondisi yang terjadi bila titik GM yang terlalu kecil dapat menyebabkan kapal menjadi lamban dan lambat untuk kembali ke posisi tegaknya.

Berdasarkan arah membujur dan melintang kapal, stabilitas kapal dapat dibagi menjadi dua yaitu kapal trim dan kapal *listing*.

- a. **Kapal Trim atau longitudinal stability** yaitu kondisi kapal dimana adanya perbedaan antara *draft* depan (*bow*) atau *draft* belakang (*stern*) yang diukur pada ujung terjauh kapal.

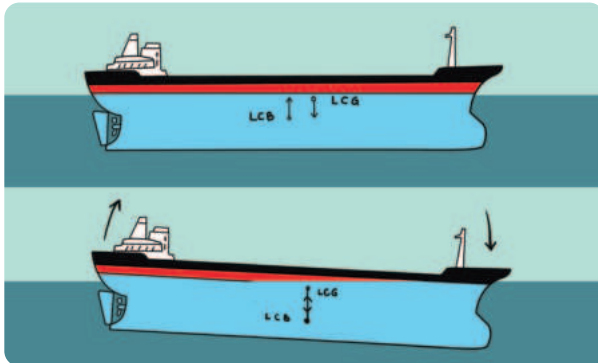
Ada dua jenis trim yaitu:

- 1) **Trim by the bow** adalah *draft* depan lebih rendah dibanding bagian belakang.
- 2) **Trim by the stern** adalah *draft* belakang lebih rendah dibandingkan bagian depan.



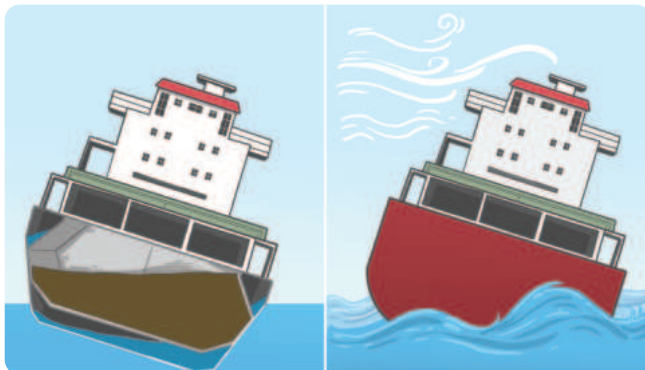
Penyebab kapal Trim:

- 1) **Distribusi muatan:** penempatan muatan yang tidak merata di sepanjang kapal dapat menyebabkan trim.
- 2) **Pengisian tangki:** pengisian atau pengosongan tangki *ballast*, bahan bakar, atau air tawar dapat mengubah trim kapal.
- 3) **Kondisi operasional:** kecepatan tinggi atau perubahan kecepatan dapat mempengaruhi trim, terutama pada kapal cepat.



Gambar 7.16 Posisi Kapal Trim

- b. **Kapal Listing** yaitu kondisi kapal oleng ke kiri atau ke kanan akibat adanya proses pemindahan muatan di dalam ruangan kapal.



Gambar 7.17 Posisi kapal oleng karena pergeseran muatan

Penyebab kapal *listing*:

- 1) **Distribusi muatan:** muatan yang ditempatkan tidak merata di sisi kiri atau kanan kapal hal itu yang menyebabkan *list*.
- 2) **Pengisian tangki:** pengisian atau pengosongan tangki yang tidak merata di sisi kiri atau kanan kapal dapat menyebabkan *list*.
- 3) **Kerusakan:** kebocoran atau kerusakan yang menyebabkan masuknya air ke satu sisi kapal dapat menyebabkan *list*.

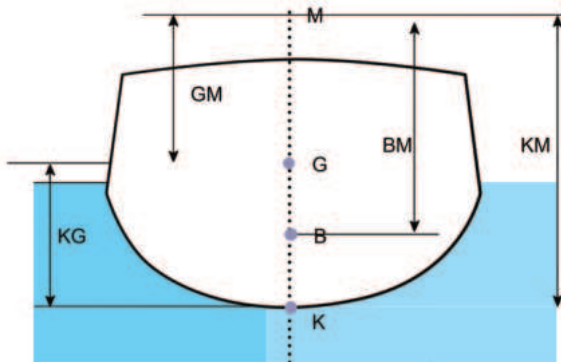
3. Faktor yang mempengaruhi stabilitas pada kapal ikan

Selain dipengaruhi oleh stabilitas, keseimbangan pada kapal ikan dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal.

- a. **Faktor internal** yaitu faktor yang datangnnya dari kapal sendiri.
 - 1) Distribusi yang tidak merata pada saat penyimpanan ikan di palka.
 - 2) Pengisian dan pengosongan tangki bahan bakar yang tidak seimbang.
 - 3) Kapal dengan kecepatan tinggi dapat meningkatkan risiko kemiringan terutama saat berbelok.
 - 4) Gerakan mendadak atau saat kapal bermanuver ekstrim.
 - 5) Bentuk lambung kapal yang baik dapat membantu menjaga stabilitas.
 - 6) Jarak antara pusat gravitasi dan *metacenter* sangat berpengaruh untuk kapal kembali ke posisi tegak.
- b. **Faktor eksternal** yaitu faktor yang dapat mempengaruhi keseimbangan kapal dari luar, diantaranya cuaca, ombak, angin, dan kondisi alam lainnya.

4. Perhitungan stabilitas kapal

Pada saat kapal mengalami kemiringan atau oleng, titik-titik penting akan berubah. Perpindahan titik-titik penting akan berakibat pada kemampuan kapal untuk tegak kembali ke posisi semula. Adapun rumus yang dapat digunakan untuk menentukan nilai pada titik-titik dalam stabilitas dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7.18 Hubungan antartitik stabilitas kapal

Berdasarkan dari Gambar 7.18, terdapat beberapa rumus yang dapat digunakan pada stabilitas kapal.

$$KM = KG + GM$$

$$KM = KB + BM$$

$$KG = KM - GM$$

$$KB = KM - BM$$

$$GM = KM - KG$$

$$BM = KM - KB$$

Contoh Soal:

Sebuah kapal ikan dengan *displacement* 11.000 ton, KG=8,7 m dan KM=9,5 m kapal dalam keadaan telah miring 2° ke kiri. Hitunglah kemiringan kapal apabila kapal melakukan muat ikan tuna dan tongkol dan di saat bersamaan juga melakukan bongkar perbekalan dengan. Rinciannya sebagai berikut.

Muat Ikan	W	KG
Tuna	400 ton	KG = 10 m dan 2,0 m di kiri CL
Tongkol	600 ton	KG = 4,0 m dan 6,0 m di kanan CL
Bongkar	100 ton	KG = 1,0 m dan 2,0 di kiri CL

Jawab:

Momen terhadap lunas:

W	KG	M
11.000	8,7	95.700
400	10	4000
600	4,0	2400
100	1,0	-100
11900		102.000

$$KG = \frac{\sum M}{\sum W} = \frac{102000}{11900} = 8,57 \rightarrow GM = KM - KG = 9,5 - 8,57 = 0,93.$$

Momen terhadap *Center Line* (CL):

W	d	M (Kanan)	M (Kiri)
11.000			
400	2,0		800
600	6,0	3.600	
100	2,0		200
11900		3600	600

$$M \text{ Kanan} - M \text{ Kiri} = 3.600 - 600$$

$$= 3.000$$

$$GG_1 = \frac{\sum M}{\sum W} = \frac{3000}{11900} = 0,25 \rightarrow \text{tg} = \frac{0,25}{0,93} = 0,2688 = 15^\circ.$$

Maka hasil perhitungan setelah proses bongkar muat kapal adalah kapal memiliki kemiringan 15° **miring ke kanan**.

Untuk memperdalam pemahamanmu tentang stabilitas kapal, kamu bisa memindai kode QR berikut ini.

Pindai Aku!



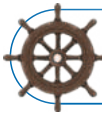
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD46>



Projek Kolaborasi

Praktikum Simulasi Stabilitas Kapal

1. Bagilah kelas menjadi beberapa kelompok.
2. Lakukan pengamatan terhadap miniatur kapal yang berada pada akuarium dalam berbagai kondisi perairan (perairan tenang, ombak dari depan, ombak dari belakang, ombak dari samping kanan dan ombak dari samping kiri).
3. Tentukan bagaimana pengaruh gelombang dari berbagai arah terhadap stabilitas kapal apabila diberi beban muatan.
4. Diskusikan hasil percobaan dengan teman kelas dan guru.
5. Presentasikan hasil percobaanmu di depan kelas.



UJI KOMPETENSI

Kerjakan soal-soal uji kompetensi berikut di buku catatanmu.

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Apa fungsi utama dari lambung kapal pada kapal ikan?

A Menyimpan peralatan navigasi

B Menampung hasil tangkapan

C Menyediakan ruang bagi mesin

D Menjaga stabilitas kapal dan mencegah masuknya air

2. Salah satu karakteristik kapal perikanan adalah ...

A memiliki kecepatan tinggi

B mempunyai ruang penyimpanan ikan yang besar

C memiliki ruang awak kapal yang luas

D memiliki struktur bangunan yang tinggi

3. Bagian kapal yang berfungsi sebagai tempat penanganan hasil tangkap adalah ...

A anjungan

B ruang mesin

C geladak kerja

D kamar mesin



4 Kapal ikan modern jenis apa yang dilengkapi dengan alat penarik jaring untuk menangkap ikan dalam jumlah besar?

A Kapal *Long Line*

B Kapal *Trawl*

C Kapal *Purse Seine*

D Kapal *Gill Net*

5 Titik penting pada kapal yang menjadi pusat dari daya apung disebut...

A titik berat

B metasentrum

C titik pusat

D titik apung

6 Jenis stabilitas yang dipengaruhi oleh distribusi muatan di dalam kapal disebut ...

A stabilitas melintang

B stabilitas longitudinal

C stabilitas transversal

D stabilitas dinamis

7 Faktor utama yang mempengaruhi stabilitas kapal adalah ...

A berat kapal

B kecepatan angin

C distribusi muatan

D kedalaman laut

8 Bangunan dari kapal yang berada di bagian bawah dan memberikan kekuatan serta stabilitas pada keseluruhan struktur kapal disebut ...

A dek utama

B gading-gading

C lunas kapal

D anjungan

9 Karakter penting dari kapal perikanan yang dirancang untuk beroperasi di laut lepas adalah ...

A memiliki badan kapal yang besar

B dilengkapi dengan teknologi komunikasi canggih

C dapat berlayar dengan kecepatan tinggi

D memiliki kabin yang luas untuk awak kapal

10 Apa yang dimaksud dengan titik berat pada kapal?

A Titik dimana berat kapal terpusat

B Titik dimana daya apung kapal terpusat

C Titik pertemuan antara garis air dan lambung kapal

D Titik dimana muatan ditempatkan

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

1 Jelaskan bagian utama dari struktur bangunan kapal ikan dan fungsi tiap bagian dalam menunjang operasi penangkapan?

2 Jelaskan karakteristik khusus yang membedakan kapal perikanan dengan kapal jenis lainnya?

3 Apakah dampak signifikan dari perkembangan teknologi industri perikanan modern terhadap efisiensi penangkapan ikan? Jelaskan analisismu!

4 Apakah manfaat titik metasentrum pada desain kapal ikan dan bagaimana hal ini dapat mempengaruhi keamanan kapal saat operasi penangkapan ikan?

5 Jelaskan jenis-jenis stabilitas pada kapal ikan dan faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas tersebut?



PENGAYAAN

Kamu dapat menambah wawasan tentang konstruksi dan stabilitas kapal penangkap ikan dengan cara mencari berbagai sumber referensi tentang bagian dan fungsi struktur kapal pada pengoperasian kapal penangkap ikan/*Apply vessel structural member description and function to fishing vessel operation (AT.3.1.1)* dan mempertahankan stabilitas kapal/*Maintain vessel stability (AT.3.1.2)*. Berikut referensi yang dapat kamu telusuri.

Pindai Aku!



Apply vessel structural member description and function to fishing vessel operation
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/artk8>

Pindai Aku!



Maintain vessel stability
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/artk9>



REFLEKSI

Materi	Level Pemahaman (1 - 5)	Materi yang telah dipahami	Materi yang masih membingungkan	Tindakan perbaikan
Struktur bangunan kapal				
Karakteristik kapal perikanan				
Bagian kapal				
Jenis-jenis bangunan kapal ikan				
Titik penting stabilitas				
Jenis-jenis stabilitas				
Faktor yang mempengaruhi stabilitas				
Keterangan level pemahaman: 1. Sangat tidak paham 2. Tidak paham 3. Cukup paham 4. Paham 5. Sangat paham			Rencana Tindak Lanjut:	

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Dasar-Dasar Teknik Kapal Penangkap Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Dudi Rachadi dan Ijat Danajat

ISBN 978-602-358-971-5



BAB

VIII

Penanganan dan Penyimpanan Ikan Hasil Tangkapan



Apa yang terjadi jika hasil tangkapan ikan tidak diawetkan?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab 8, kamu mampu memahami penanganan, penyimpanan, dan bongkar muat ikan hasil tangkapan.



Kata Kunci

- ☑ Penanganan Ikan
- ☑ Penyimpanan Hasil Tangkapan
- ☑ Bongkar Muat Hasil Tangkapan
- ☑ Palka

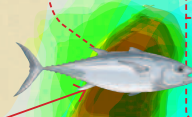


Peta Materi

Penanganan dan Penyimpanan Ikan Hasil Tangkapan



Memahami prosedur penanganan hasil tangkapan ikan



- Penanganan ikan hasil tangkapan di atas kapal
- Penyimpanan ikan hasil tangkapan di atas kapal

Memahami prosedur bongkar muat dan penyimpanan hasil tangkapan



- Prosedur bongkar muat hasil tangkapan
- Prosedur penyimpanan hasil tangkapan di darat

Simak cuplikan berita di bawah ini.

ACEH, KOMPAS.TV - Nelayan di Lampulo, Kota Banda Aceh terpaksa harus membuang sebagian ikan hasil tangkapan mereka. Ikan dibuang akibat anjloknya harga jual dan minimnya daya tampung dari pedagang. Sementara hasil tangkapan melimpah.

Nelayan di Lampulo, Banda Aceh terpaksa harus menguburkan sebagian ikan hasil tangkapan mereka karena tak ada yang beli dan kondisi ikan mulai membusuk. Aksi membuang ikan ke dalam lubang untuk dikuburkan ini, telah dilakukan nelayan, sejak dua hari terakhir.

Satu lubang, dengan kedalaman lima meter telah penuh ikan. Sementara satu lubang lainnya, baru digali pada Sabtu (4/5) siang.

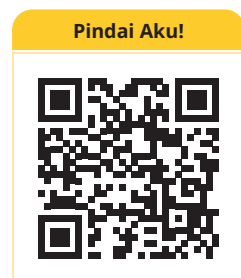
Menurut nelayan, harga jual hasil tangkapan mengalami anjlok dari harga Rp500.000,- per keranjang, menjadi Rp50.000,-. Bahkan ikan dengan kualitas rendah yang dijual murah juga terpaksa dibuang lantaran tak ada pembeli.



Gambar 8.1 Nelayan membuang hasil tangkapannya
Sumber: Tangkapan layar dari kanal YouTube KompasTV (2024)

Apa yang kamu pikirkan setelah menyimak berita di atas? Tindakan apa yang dapat dilakukan untuk mencegah hal tersebut terjadi di kemudian hari? Kamu dapat memberikan solusi untuk para nelayan setelah mempelajari materi penanganan, penyimpanan, dan bongkar muat ikan hasil tangkapan. Pada bab ini, selain penguasaan keterampilan teknis, kamu juga perlu menguasai *soft skills* seperti memiliki keluwesan berfikir dalam mencari alternatif solusi dengan **kreatif** dan **bernalar kritis**.

Untuk melihat berita selengkapnya, kamu dapat memindai kode QR berikut ini.

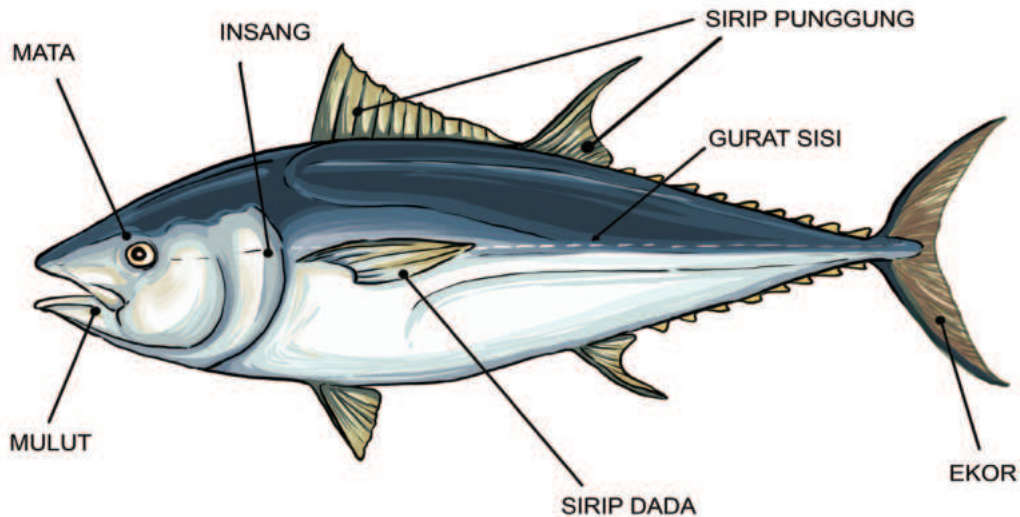


<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD47>

A. Penanganan Ikan Hasil Tangkap di Atas Kapal

1. Karakteristik ikan laut

Sebelum melakukan proses penanganan dan penyimpanan ikan hasil tangkapan, hal yang harus dilakukan yakni memahami bagaimana karakteristik ikan laut terlebih dahulu. Ikan laut merupakan ikan yang hidupnya di lingkungan air asin seperti laut, samudera, dan perairan lainnya dengan kadar garam di atas 32,0 – 34,0 ‰.



Gambar 8.2 Morfologi Ikan

Bagian tubuh ikan:

- ⊗ **Mulut** ikan digunakan untuk menangkap dan mengunyah makanan. Mulut juga merupakan tempat masuknya air yang mengalir ke insang untuk proses respirasi.
- ⊗ **Mata** ikan berfungsi sebagai penglihatan di dalam air. Mata ikan memiliki kemampuan melihat dalam berbagai kondisi pencahayaan, bahkan di kedalaman yang minim cahaya sekalipun.
- ⊗ **Insang** merupakan organ pernapasan utama pada ikan. Insang berfungsi untuk menyaring oksigen dari air dan mengeluarkan karbon dioksida.
- ⊗ **Sirip** berfungsi untuk pergerakan, keseimbangan, dan stabilitas di dalam air serta dapat membantu ikan berenang, berbelok, atau berhenti.
- ⊗ **Ginjal** berfungsi menyaring darah dan mengeluarkan limbah nitrogen dalam bentuk urin. Ginjal juga berperan dalam menjaga keseimbangan garam dan air dalam tubuh, terutama pada ikan yang hidup dengan kadar salinitas yang berbeda.


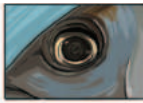



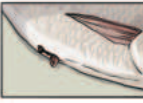


- ④ **Gurat sisi** berfungsi untuk mendeteksi getaran dan perubahan tekanan di dalam air. Gurat sisi membantu dalam navigasi, menghindari predator, dan mencari makanan, terutama dalam kondisi cahaya yang minim atau gelap.
- ④ **Ekor** khususnya sirip ekor merupakan bagian utama yang digunakan oleh ikan untuk mendorong dirinya maju dalam air. Bentuk dan ukuran ekor berpengaruh pada kecepatan dan kemampuan manuver ikan saat berenang.

Jenis ikan laut yang memiliki potensi ekonomi dan gizi tinggi yaitu jenis ikan pelagis dan demersal.

- a. **Ikan pelagis** adalah kelompok ikan yang hidup di permukaan air, ciri utamanya adalah mereka bergerak berkelompok dan bermigrasi. Ikan pelagis dibedakan menjadi dua.
 - 1) Ikan pelagis besar seperti ikan tuna, cakalang, tongkol, dan lainnya.
 - 2) Ikan pelagis kecil seperti ikan layang, teri, kembung, dan lainnya.
- b. **Ikan demersal** merupakan ikan yang hidup dan makan di dasar laut, seperti lumpur, pasir, dan bebatuan. Ikan demersal biasanya hidup menyendiri. Beberapa contoh ikan demersal diantaranya ikan kakap merah atau bambangan, manyung, bawal, kerapu, dan lainnya.

Setelah kamu mengetahui tentang morfologi ikan, selanjutnya hal yang perlu diketahui adalah bagaimana karakteristik ikan segar. Tingkat kesegaran ikan sangat menentukan kualitas ikan yang dapat dilihat dari bentuk atau penampilan, rasa, bau, dan tekstur. Ikan segar memiliki karakteristik yang sama dengan ikan hidup atau ikan yang baru ditangkap dan belum mengalami proses pengawetan maupun pengolahan lebih lanjut.

Tabel 8.1 Ciri ikan segar dan busuk

Ikan Segar	Ikan Busuk
 <p>Mata cerah dan menonjol</p>	 <p>Mata Pudar dan tenggelam</p>
 <p>Insang merah</p>	 <p>Insang warna coklat / kelabu</p>
 <p>Dinding Perut masih Tegang</p>	 <p>Isi perut terkeluar</p>
 <p>Sisik ikan masih kuat</p>	 <p>Sisik ikan mudah tercabut</p>





Aktivitas Pembelajaran 8.1

- Bagilah kelas menjadi beberapa kelompok.
- Setiap kelompok melakukan proses identifikasi ikan segar dan ikan yang telah busuk.
- Setiap kelompok dapat mencari ikan segar dan ikan busuk di pasar terdekat.
- Dokumentasikan setiap perbedaan karakteristik ikan ikan segar dan busuk.
- Presentasikan temuan kalian di depan kelas.

2. Tahapan penanganan hasil tangkapan di atas kapal

a. Penanganan ikan di atas kapal

Penanganan hasil tangkapan di atas kapal merupakan serangkaian proses dan tindakan yang dilakukan untuk menjaga kualitas dan kesegaran ikan sejak ditangkap sampai tiba di pelabuhan atau di tempat penyimpanan.

Tujuan penanganan hasil tangkapan:

- 1) **Mempertahankan kualitas ikan**, seperti menjaga kesegaran dan mutu ikan sehingga tetap layak dikonsumsi dan memiliki nilai jual yang tinggi.
- 2) **Mengurangi kerusakan**, meminimalkan kerusakan fisik dan kontaminasi bakteri yang bisa terjadi selama penanganan.
- 3) **Efisiensi operasional**, memastikan proses penanganan berjalan dengan lancar dan cepat sehingga tidak menghambat aktivitas penangkapan.
- 4) **Keamanan pangan**, memastikan hasil tangkapan aman untuk dikonsumsi dengan menerapkan prosedur penanganan ikan yang higienis.
- 5) **Memenuhi standar dan regulasi**, mengikuti standar kualitas dan regulasi yang ditetapkan oleh pihak berwenang atau pasar tujuan.


Berikut ini adalah tahapan penanganan ikan di atas kapal yang umum dilakukan.

1) Pengangkatan dan pemindahan

a) Pengangkatan ikan,



Langkah pertama setelah operasi penangkapan selesai adalah mengangkat ikan dari alat tangkap kemudian didaratkan ke atas kapal. Proses ini harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan fisik pada ikan.

Berikut teknik pengangkatan ikan pada alat tangkap tali dan pancing.

Ilustrasi	Deskripsi
	<p>Pada saat ikan tuna tertangkap, segera naikkan ke geladak. Bagian kepala ikan digancu secara tepat dan jangan dilakukan pada bagian yang lain karena dapat menurunkan mutu ikan.</p>
	<p>Apabila ikan terlalu berat karena ukurannya besar, maka penarikan harus dilakukan dengan bantuan ABK yang lain. Namun posisi gancu harus berada di tempat yang tepat.</p>
	<p>Angkat ikan tuna dengan hati-hati. Jangan sampai menggeleper pada permukaan geladak yang keras.</p>
	<p>Letakkan tuna pada busa yang telah disediakan. Hal ini dapat menjaga kulit ikan agar tidak lecet atau luka.</p>
	<p>Perhatikan area warna hitam. Area ini adalah daerah yang tidak boleh untuk di gancu karena dapat merusak kualitas ikan atau dapat menyebabkan ikan rusak sehingga harga ikan akan menurun</p>

Sumber gambar: Michel Blanc/coastfish.spc.int (2005)

Berikut teknik pengangkatan ikan pada alat tangkap jaring.

Ilustrasi	Deskripsi
	<p>Pengangkatan ikan dilakukan dengan menggunakan caduk atau jaring yang berbentuk seperti ember besar. Saat jaring ditarik, ikan akan terangkat ke atas dan diarahkan ke lubang palka.</p>
	<p>Pengangkatan ikan dilakukan dengan menggunakan pompa (<i>fish pump</i>). Ikan pelagis kecil yang telah terkumpul di dalam jaring akan disedot oleh pompa kemudian dimasukkan ke dalam palka</p>

b) Pemindahan ke palka

Ikan segera dipindahkan ke palka secepat mungkin untuk mengurangi waktu ikan berada di udara terbuka. Sebelum ikan tuna dipindahkan ke dalam palka, ikan terlebih dahulu harus dipastikan dalam kondisi mati. Berikut ini teknik mematikan ikan tuna.

Ilustrasi	Deskripsi
	Raba bagian kepala di antara kedua mata ikan tuna. Bagian ini biasanya berbintik keputihan dan lunak.
	Pukul kepala ikan pada bagian bintik putih tersebut agar ikan tuna segera mati dan tidak menggelepar.
	Tusuk bagian otak ikan. Lalu saat ikan berada di dek, tutup matanya dan setelah ikan tenang, lakukan penusukan dengan menggunakan <i>marlin spike</i> .
	Lubangi bagian otak tersebut dengan alat pelubang yang berada di geladak.
	Melubangi bagian otak dapat dilakukan dengan cara misalnya dengan bantuan palu kayu.
	Senar atau kawat dimasukkan untuk menelusuri tulang belakang ikan hingga sampai ujungnya.
	Senar atau kawat yang telah dimasukkan kemudian dipotong dan disisakan sekitar 2 cm.

2) Pemisahan dan klasifikasi

a) Pemisahan jenis ikan

Ikan yang berbeda jenis atau ukuran biasanya dipisahkan dan diklasifikasikan. Hal ini penting agar penanganan selanjutnya dapat disesuaikan dengan karakteristik tiap jenis ikan.





b) Klasifikasi berdasarkan kualitas

Ikan juga dapat diklasifikasikan berdasarkan kualitas, seperti ikan yang utuh, ikan yang mengalami kerusakan ringan, atau ikan yang rusak parah.

3) Pembersihan dan pemotongan

a) Pembersihan



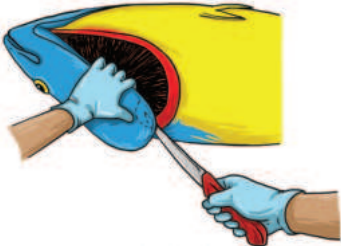
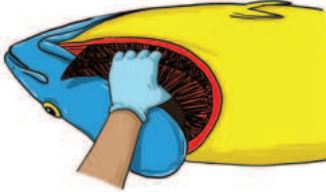
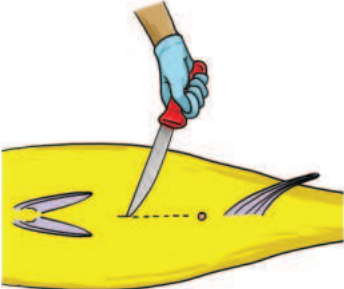
Ikan dicuci dengan air laut bersih untuk menghilangkan lendir, darah, dan kotoran lainnya. Hal ini membantu menjaga kebersihan ikan dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Berikut ini teknik pembuangan darah pada ikan tuna.

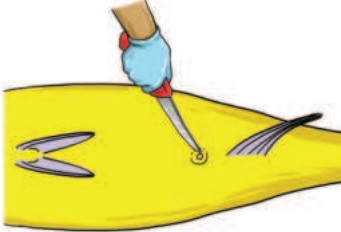
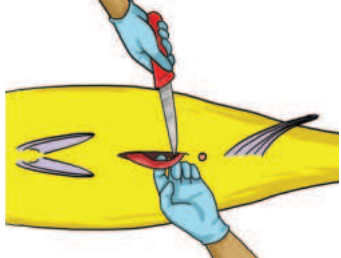
Ilustrasi	Deskripsi
	Pembuangan darah pada ikan dilakukan dengan menyayat saluran darah yang terletak di belakang sirip dada. Pada bagian ini terdapat saluran darah yang menuju ginjal.
	Bagian insang juga merupakan tempat yang harus disayat dan dimasukkan selang yang telah dialiri air bersih untuk mendorong darah segera keluar.
	Selang dapat dimasukkan dengan membuat lubang pada <i>over culum</i> atau penutup insang.
	Bila pendarahan tetap keluar maka dapat dilakukan juga sayatan untuk mengeluarkan insangnya.



b) Pemotongan

Pada beberapa ikan, bagian sirip harus dipotong, dibersihkan, dikeluarkan isi perutnya untuk memperpanjang masa simpan dan mencegah bau busuk. Isi perut dihilangkan dengan hati-hati agar tidak merusak bagian tubuh lainnya. Berikut ini teknik penyiangan pada ikan.

Ilustrasi	Deskripsi
	Insang disayat dari bagian kiri ke kanan agar dapat terlepas.
	Penyayatan jangan sampai dilakukan pada bagian ujung insang (yang diberi tanda panah), sehingga bagian ujung insang tersebut dapat terpotong atau putus.
	Penyayatan insang harus dilakukan dengan hati-hati dan benar.
	Insang dikeluarkan dari tempatnya.
	Saluran pencernaan dibersihkan. Bagian perut dekat anus disayat untuk memotong saluran anus.

Ilustrasi	Deskripsi
	<p>Sayatan dalam bentuk melingkar juga dapat dilakukan sekitar anus agar saluran anus dapat terlepas.</p>
	<p>Memotong saluran anus yang melalui sayatan bagian perut. Caranya dengan menarik insang kemudian seluruh isi perutnya akan keluar.</p>

4) Pendinginan dan pembekuan

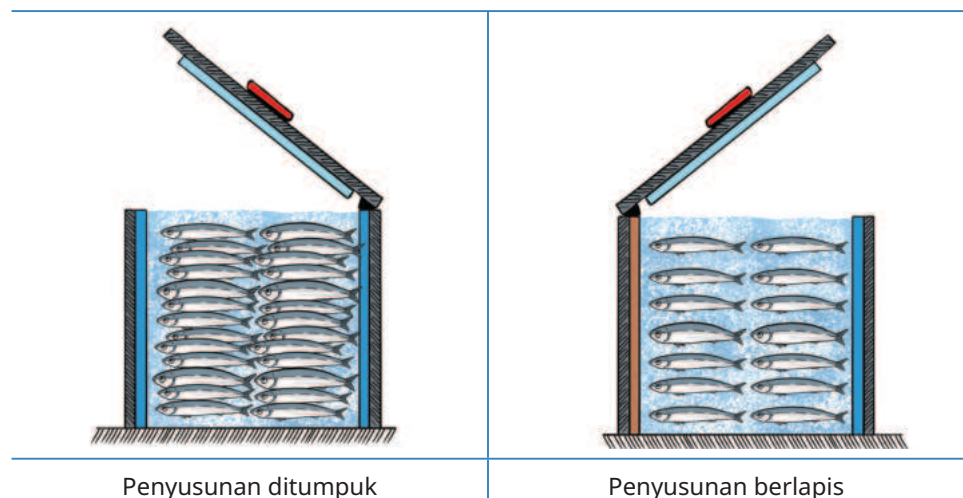
a) Pendinginan

Ikan yang telah dibersihkan segera didinginkan dengan menggunakan es. Suhu ikan dijaga harus di bawah 4°C untuk menghindari proses pembusukan.

Terdapat empat teknik pendinginan yang umum diberikan pada hasil perikanan.

- ⊕ **Pendinginan dengan es** yaitu pendinginan dengan menggunakan es baik es balok (*block ice*), es tabung (*tube ice*), es keping (*plate ice*), es keping tipis (*flake ice*), atau es halus (*slush ice*).

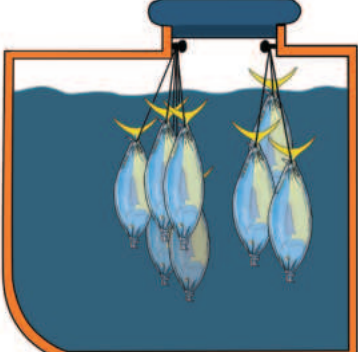
Ada dua cara penyusunan es pada ikan yaitu :



- ⦿ **Pendinginan dengan perendaman** yaitu pendinginan dengan menggunakan es curah atau perendaman dalam air dingin. Beberapa larutan yang dapat digunakan dalam perendaman antara lain *Chilled Fresh Water (CFW)*, *Refrigerated Fresh Water (RFW)*, *Chilled Sea Water (CSW)*, *Refrigerated Sea Water (RSW)*, *Chilled Brine (CB)*, dan *Refrigerated Brine (RB)*.

Berikut tahapan proses pendinginan dengan perendaman pada ikan.

Ilustrasi	Deskripsi
	<p>Bersihkan bagian insang yang masih tersisa sehingga terlihat kurang bersih dari sumber bakteri.</p>
	<p>Bersihkan tempat insang dengan menggunakan sikat. Kemudian cuci tubuh ikan dengan busa yang lembut.</p>
	<p>Potong sirip ikan tuna sesuai dengan permintaan atau yang dianggap tidak perlu.</p>
	<p>Hasil pemotongan sirip ikan yang tidak diperlukan.</p>
	<p>Bungkus tubuh ikan dengan pembungkus dari bahan plastik.</p>
	<p>Ikan tuna yang telah terbungkus kemudian digantung pada palka dan janggan ditumpuk.</p>

Ilustrasi	Deskripsi
	<p>Masukkan ikan ke dalam air laut dingin atau air laut yang dicampur es curah. Kemudian es dijaga supaya tidak mencair atau larut dalam air laut. Bila padatan es mulai menipis maka ditambahkan lagi supaya suhu ikan merata pada titik 00C.</p>

b) Pembekuan

Jika kapal dilengkapi dengan fasilitas pembekuan maka ikan dibekukan secara cepat hingga mencapai suhu -18°C atau lebih rendah. Pembekuan cepat biasanya dilakukan untuk menjaga kualitas daging ikan.

Di bawah ini adalah beberapa metode yang digunakan dalam proses pembekuan.

- ⊗ **Sharp Freezing** adalah metode yang dilakukan dengan menyimpan produk yang akan dibekukan di atas lilitan pipa evaporator. Pembekuan ini berlangsung lambat dan teknik ini tidak dianjurkan untuk produk kemasan dalam wadah kecil.
- ⊗ **Air blast freezing** adalah metode yang dilakukan dengan meletakkan produk yang akan dibekukan di dalam ruangan tertutup dan udara dingin ditiupkan dengan *blower* yang kuat. Proses ini berlangsung cepat.
- ⊗ **Contact Plate freezing** adalah membekukan ikan diantara rak-rak yang direfrigrasi. Proses ini berlangsung cepat.
- ⊗ **Immersion freezing** adalah membekukan ikan dalam larutan garam yang direfrigrasi. Pembekuan ini berlangsung cepat dan biasanya digunakan di kapal tuna *long line*.
- ⊗ **Cryogenic Freezing** adalah membekukan ikan dengan menyemprotkan bahan *cryogen* misalnya karbon dioksida dan nitrogen cair. Proses pembekuan ini berlangsung cepat.



Gambar 8.3 Ikan tuna yang telah dibekukan
Sumber: Khisrasagar/linkedin.com (2024)

3. Penyimpanan ikan hasil tangkapan di atas kapal

Hasil tangkapan yang telah naik ke atas dek kapal kemudian disimpan dengan cara konvensional maupun modern. Palka ikan merupakan tempat pengumpulan sementara yang berfungsi untuk mempertahankan kesegaran dan mutu ikan sebelum sampai di darat.

Palka ikan yang digunakan pada kapal ikan terdiri dari :

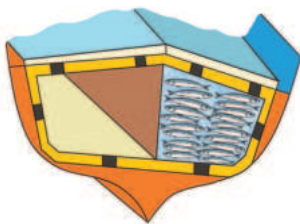
- Penyimpanan tradisional**, terdapat pada kapal yang berukuran kecil Penyimpanannya berupa kotak bahan kayu, kotak bahan styrofoam, atau palka media pendingin es balok.
- Palka berinsulasi**, terdapat pada kapal yang berukuran sedang sampai besar.
- Palka yang tidak berinsulasi**, terdapat pada kapal ikan yang berukuran kecil.
- Palka berinsulasi dengan refrigrasi mekanik untuk pendinginan**, bertujuan untuk mengawetkan dan menghemat jumlah es yang digunakan untuk mendinginkan ikan.
- Palka berinsulasi dengan refrigrasi mekanik untuk pembekuan**, bertujuan sebagai ruang penyimpanan sekaligus sebagai ruang pembekuan. Palka jenis ini terdapat pada kapal pengangkut ikan dengan tujuan jarak jauh.

Adapun syarat yang harus dipenuhi untuk suatu palka ikan antara lain.

- Dapat mengatasi pertumbuhan bakteri pada ikan.
- Dapat menyerap panas dari ikan dan mengeluarkan udara busuk yang terkandung sehingga tidak berbahaya bagi nelayan yang bekerja di dalam ruang palka.
- Memiliki sistem pembuangan air yang baik sehingga lelehan es dan darah ikan tidak tergenang di lantai palka.
- Palka berinsulasi mampu menahan masuknya panas dari luar.
- Sanitasi dan higiene harus terjaga dengan baik.
- Memiliki lapisan penutup yang kedap air dan tidak berkarat sehingga tidak mencemari ikan.

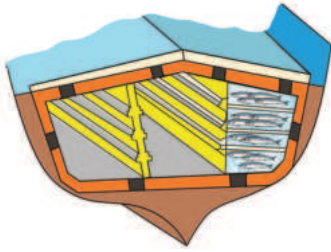
Penyimpanan ikan dalam palka yang menggunakan es dilakukan dengan tiga cara yaitu *bulking*, *shelving*, dan *boxing*.

Penyimpanan ikan dalam palka



Bulking adalah penyimpanan ikan dalam ruang palka yang disekat menjadi beberapa ruangan. Pemisah ruang dapat menggunakan sekat dari plastik, papan aluminium, atau bahan yang tidak mengontaminasi ikan. Ketebalan lapisan es pada ikan minimum lebih dari 5 cm. Lapisan es ditutup dengan plastik.

Penyimpanan ikan dalam palka



Shelving adalah penyimpanan ikan dalam ruang palka dengan menggunakan rak bersusun. Ruang palka digunakan sebagai tempat penyimpanan ikan sekaligus dijadikan untuk pemberian es pada ikan.



Boxing adalah penyimpanan ikan dengan diberi es dalam wadah, boks, atau tong tersendiri dengan ukuran bervariasi. Susunannya adalah es berada pada lapisan dasar wadah lalu ikan dan selanjutnya ikan ditutup lagi dengan es. Susunan ini dibuat hingga wadah terisi penuh dan lapisan paling atas adalah es.



Aktivitas Pembelajaran 8.2

Bagilah kelas menjadi beberapa kelompok

Setiap kelompok melakukan proses penanganan hasil tangkapan terhadap jenis ikan yang mudah diperoleh di sekitar sekolah baik dengan cara pendinginan atau pembekuan.

Dokumentasikan setiap tahapan penanganan tersebut.

Presentasikan hasil praktik kalian di depan kelas.

B. Prosedur Bongkar Muat Hasil Tangkapan

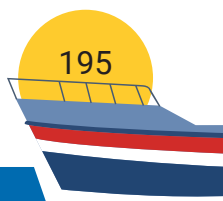
1. Prosedur bongkar muat hasil tangkapan

Bongkar muat hasil tangkapan di atas kapal ikan merupakan proses pemindahan hasil tangkapan ikan dari kapal ke darat atau ke kapal lain. Adapun tujuan dari kegiatan bongkar muat adalah mempertahankan kualitas ikan. Ikan yang telah ditangkap perlu segera dipindahkan dan disimpan dengan benar untuk menjaga kualitas dan kesegarannya.

Cara bongkar muat hasil tangkapan ikan

a. Secara manual

Cara ini melibatkan tenaga kerja manusia untuk memindahkan ikan satu per satu atau dalam kelompok kecil dari kapal ke darat. Kegiatan ini biasanya dilakukan dengan menggunakan keranjang, ember, atau kotak styrofoam.



b. **Menggunakan conveyor belt**

Cara ini digunakan untuk memindahkan ikan secara otomatis dari kapal ke tempat penyimpanan di darat.

c. **Menggunakan jaring (Netting)**

Cara ini digunakan untuk memindahkan ikan dalam jumlah besar dengan menggunakan jaring besar yang diangkat dengan bantuan *crane*.

d. **Menggunakan pompa ikan (Fish Pump)**

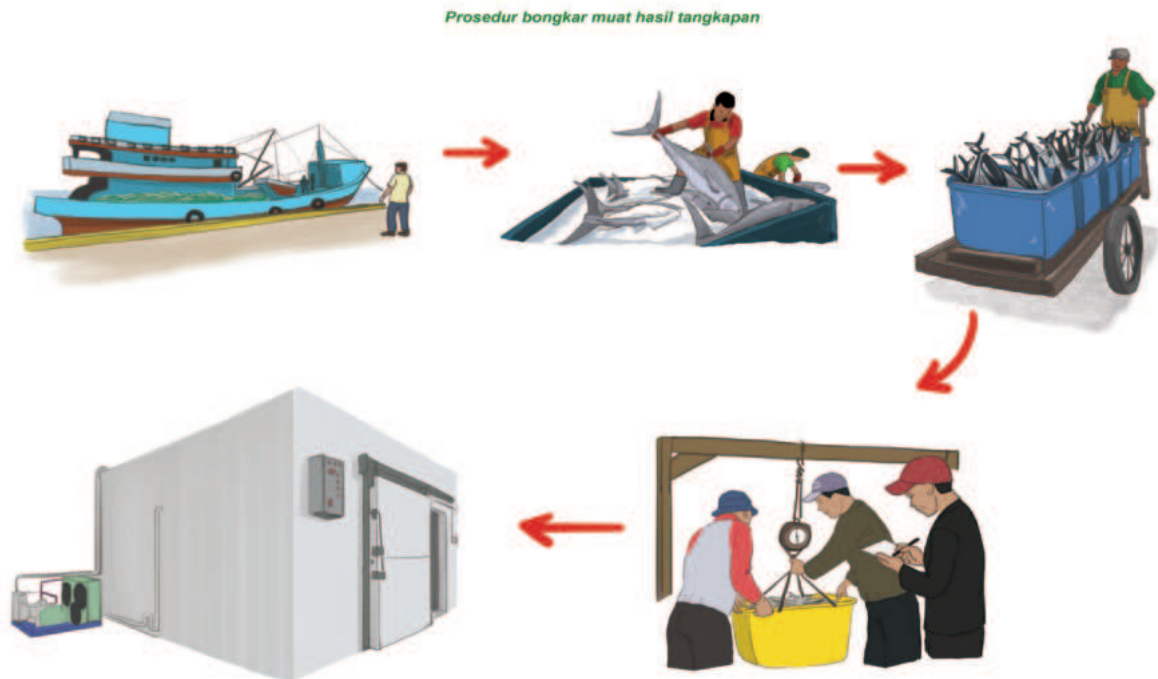
Cara ini menggunakan sistem pompa untuk memindahkan ikan dengan air dari kapal ke darat.

Proses bongkar muat dari kapal ikan merupakan proses penting untuk memastikan kualitas dan kuantitas ikan selalu terjaga sampai ke tangan konsumen. Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan pada saat bongkar muat hasil tangkapan.

- a. Pada saat pembongkaran hasil tangkapan dipisahkan sesuai waktu penangkapannya.
- b. Pembongkaran dilakukan pada pagi hari untuk menghindari ikan dari sengatan matahari secara langsung.
- c. Pertahankan rantai dingin selama penanganan ikan.
- d. Ikan diangkut dengan hati-hati untuk menghindari terjadinya kerusakan fisik pada ikan.
- e. Hindari tempat atau peralatan yang tajam atau runcing.
- f. Pada saat pencucian ikan, jangan menggunakan air yang kotor atau tercemar.
- g. Proses pembongkaran dilakukan secepat mungkin untuk menghindari peningkatan suhu pada ikan.
- h. Setelah sampai di darat, ikan jangan diletakkan bersentuhan langsung dengan lantai. Sebaiknya ikan selalu ditaburi es yang halus.
- i. Pada proses pengepakan atau pengolahan, ikan harus dipisahkan berdasarkan jenis, ukuran, dan mutu kesegarannya.

Prosedur bongkar muat hasil tangkapan

- a. **Persiapan:** menyiapkan area bongkar muat di kapal dan di darat termasuk peralatan yang diperlukan.
- b. **Pemindahan:** memindahkan ikan dari ruang penyimpanan di kapal ke peralatan bongkar muat (*Conveyer belt*, jaring, atau pompa).
- c. **Pengangkutan:** mengangkut ikan ke tempat penyimpanan di darat atau kapal penerima.
- d. **Pemeriksaan:** memeriksa kualitas ikan, mengukur, dan mencatat jumlah hasil tangkapan.
- e. **Penyimpanan:** menyimpan ikan di fasilitas yang sesuai (*Cold Storage*) untuk menjaga kesegaran sebelum didistribusikan ke pasar atau tempat pengolahan.



Gambar 8.4 Prosedur bongkar muat

2. Prosedur penyimpanan hasil tangkapan di darat

Prosedur penyimpanan hasil tangkapan di darat atau di pelabuhan perikanan (*Cold Storage*) merupakan hal yang sangat penting untuk menjaga kualitas dan kesegaran ikan sebelum didistribusikan ke pasar atau diproses lebih lanjut. Berikut prosedur penyimpanan hasil tangkapan ikan di darat (*Cold Storage*).

a. Penerimaan hasil tangkapan

- 1) Pemeriksaan awal yaitu ikan yang dibongkar dari kapal diperiksa secara visual untuk menilai mutu kesegaran dan kondisi fisiknya.
- 2) Penimbangan yaitu ikan ditimbang untuk menentukan berat total yang diterima. Penimbangan ini penting untuk pencatatan dan keperluan administrasi.
- 3) Dokumentasi dan pencatatan yaitu semua data hasil tangkapan harus dicatat dengan teliti yang bertujuan untuk pelacakan dan laporan pada pihak terkait.

b. Pemisahan dan klasifikasi baik berdasarkan jenis maupun kualitas.

c. Pendinginan atau pembekuan

- 1) Pendinginan yaitu ikan ditempatkan pada ruang dengan suhu 0° – 4° C. Suhu ini cukup menjaga kesegaran ikan dalam jangka waktu tertentu tanpa membekukan daging ikan.

- 2) Pembekuan yaitu ikan yang disimpan dalam jangka waktu lebih lama dibekukan dengan suhu di bawah -18°C untuk mempertahankan kualitasnya.

d. **Penyimpanan selama di *cold storage***

- 1) Pengaturan Penyimpanan: ikan disimpan di atas rak dalam *cold storage* dengan sistem FIFO (*First In, First Out*). Hal ini untuk memastikan ikan yang lebih dulu masuk adalah ikan yang pertama keluar agar ikan yang lama disimpan tidak tertinggal dan menurun kualitasnya.
- 2) Pemantauan suhu dan kelembaban: suhu dan kelembaban di dalam *cold storage* dipantau secara berkala untuk memastikan bahwa kondisi penyimpanan tetap optimal.
- 3) Rotasi stok: ikan yang disimpan harus dirotasi secara berkala untuk memastikan bahwa seluruh ikan tetap dalam kondisi baik dan siap untuk didistribusikan.

e. **Pengemasan untuk penyimpanan**

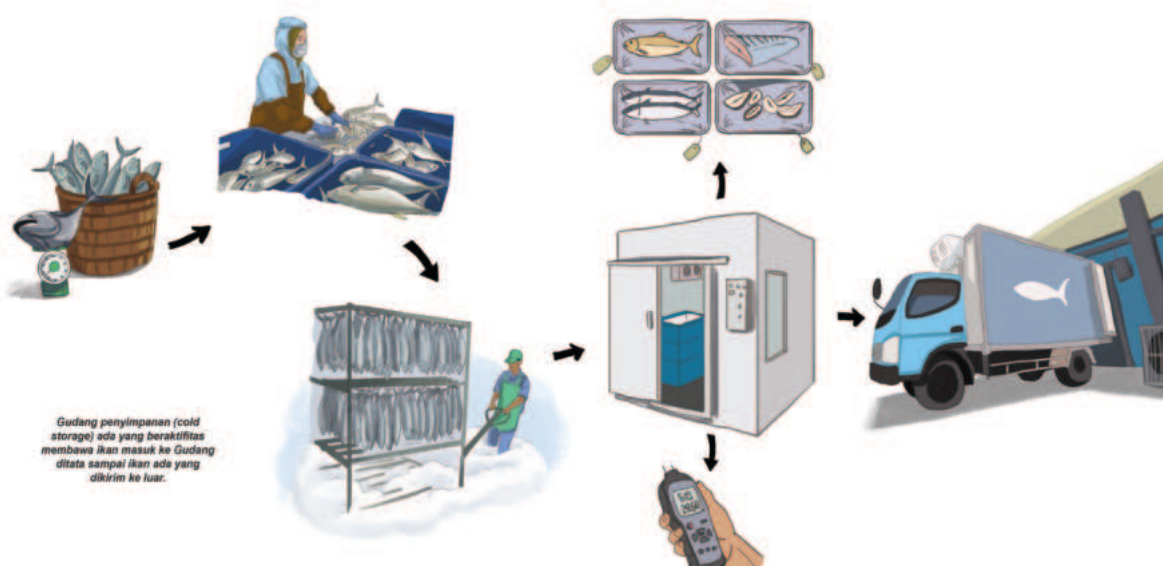
- 1) Pengemasan Vakum (*Vacuum Packaging*) yaitu ikan dikemas dalam bentuk kemasan vakum untuk mencegah oksidasi dan pertumbuhan mikroorganisme serta memperpanjang umur simpan.
- 2) Penggunaan es yaitu penambahan es untuk mempertahankan suhu rendah selama penyimpanan.
- 3) *Labelling* yaitu setiap kemasan diberi label yang mencantumkan informasi penting seperti jenis ikan, berat, tanggal penangkapan, dan tanggal penyimpanan. Hal ini untuk memudahkan dalam pengelolaan stok dan pelacakan produk.

f. **Pemantauan dan inspeksi berkala**

- 1) Pemeriksaan kualitas yaitu kualitas ikan diperiksa secara berkala untuk memastikan tidak ada penurunan yang signifikan.
- 2) Pengelolaan stok yaitu stok ikan dalam penyimpanan dikelola dengan memastikan bahwa stok yang lebih lama digunakan terlebih dahulu.

g. **Pengeluaran dari *cold storage***

- 1) Pemeriksaan sebelum dikeluarkan yaitu sebelum ikan dikeluarkan dari *cold storage* perlu dilakukan pemeriksaan terakhir untuk memastikan tidak ada penurunan kualitas pada ikan.
- 2) Pengemasan ulang jika diperlukan yaitu jika ikan dikirim dalam jarak jauh maka pengemasan ulang dengan es tambahan perlu dilakukan untuk menjaga kualitas selama pengiriman.
- 3) Pengisian dokumen pengiriman yaitu dokumen yang berisi informasi lengkap tentang jenis ikan, jumlah, tujuan pengiriman, dan tanggal pengiriman disiapkan untuk keperluan logistik dan pelacakan.



Gambar 8.5 Prosedur penyimpanan hasil tangkapan



Aktivitas Pembelajaran 8.3

Pindai kode QR berikut ini. Diskusikan beberapa hal di bawah ini dengan teman sebangkumu.

1. Apakah proses bongkar muat tersebut ada yang tidak memenuhi standar?
2. Bagaimana dampaknya terhadap kualitas ikan?
3. Bagaimana seharusnya bongkar muat dilakukan?

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VDO11>



Kerjakan soal-soal uji kompetensi berikut di buku catatanmu.

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Apa tujuan utama dari penanganan hasil tangkapan ikan yang baik dan benar?

A Mengurangi berat ikan

B Menghemat biaya operasional

C Meningkatkan kualitas ikan

D Mempercepat proses penjualan

2. Metode apa yang paling efektif untuk menjaga kesegaran ikan setelah ditangkap?

A Menyimpan ikan di tempat terbuka

B Menyimpan ikan di suhu ruangan

C Menyimpan ikan di dalam es atau pendingin

D Membiarkan ikan terkena sinar matahari langsung

3. Apa yang harus dilakukan untuk menghindari kerusakan fisik pada ikan saat proses bongkar muat?

A Menjatuhkan ikan dari ketinggian

B Menggunakan alat bantu seperti conveyor atau crane yang dilapisi bahan lembut

C Menumpuk ikan sebanyak mungkin dalam satu wadah

D Membiarkan ikan terkena sinar matahari langsung

4. Dalam penanganan ikan, faktor apa yang paling berpengaruh terhadap kualitas ikan setelah penangkapan?

A Waktu penangkapan

B Jenis alat tangkap

C Kecepatan penanganan dan suhu penyimpanan

D Lokasi penangkapan

5. Apa ciri utama dari ikan segar yang baru saja ditangkap?

A Warna kulit pucat dan mata cekung

B Warna kulit cerah dan mata jernih

C Bau menyengat dan insang berwarna cokelat

D Daging yang lembek dan berair

6 Mengapa pembekuan cepat (*blast freezing*) sangat disarankan untuk ikan tuna?

A Karena mempertahankan kualitas daging dan warna ikan

B Karena memperlambat proses penjualan

C Karena harganya lebih murah

D Karena mempercepat proses pembusukan

7 Bagian tubuh ikan yang paling mudah mengalami pembusukan adalah ...

A insang

B ekor

C sirip

D mata

8 Sistem pembekuan yang menyimpan ikan pada rak-rak yang direfrigrasi yaitu ...

A *Air blast freezing*

B *Contact Plate freezing*

C *Sharp Freezing*

D *Immersion freezing*

9 Jenis palka yang sering digunakan pada kapal trawl udang yaitu ...

A *Netting*

B *Boxing*

C *Bulking*

D *Shelving*

10 Apa perbedaan utama antara ikan yang dibekukan dengan cara *blast freezing* dan yang dibekukan dengan cara biasa?

A Ikan yang dibekukan dengan *blast freezing* memiliki kualitas yang lebih tinggi dan tahan lebih lama

B Ikan yang dibekukan dengan cara biasa lebih segar

C Ikan yang dibekukan dengan cara biasa lebih mudah didistribusikan

D Ikan yang dibekukan dengan *blast freezing* lebih mahal



B. Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat !

- 1 Jelaskan secara mendalam bagaimana perbedaan antara ikan segar dan ikan busuk dapat mempengaruhi keputusan konsumen dalam memilih produk ikan di pasar! Apa saja indikator utama yang harus diperhatikan oleh konsumen untuk memastikan bahwa ikan yang dibeli masih dalam kondisi segar?
- 2 Analisislah dampak dari sistem pendinginan yang tidak optimal terhadap kualitas hasil tangkapan ikan! Apa saja langkah-langkah yang dapat diambil untuk memastikan bahwa sistem pendinginan ikan di kapal berfungsi dengan baik dan efektif?
- 3 Evaluasilah pentingnya penggunaan palka ikan dalam menjaga kualitas hasil tangkapan selama perjalanan di laut! Apa saja kriteria yang harus dipenuhi oleh sebuah palka ikan yang efektif? Bagaimana implementasinya dalam mempengaruhi keberlanjutan operasi perikanan?
- 4 Jelaskan bagaimana pentingnya penanganan tuna di atas kapal dapat mempengaruhi kualitas dan nilai jual tuna di pasar internasional! Apa saja prosedur penanganan yang harus diterapkan untuk memastikan tuna tetap dalam kondisi premium?
- 5 Jelaskan metode pembekuan apa saja yang biasa digunakan pada kapal penangkap Ikan?



PENGAYAAN

Penerapan sistem refrigerasi di kapal merupakan solusi efektif untuk meningkatkan daya simpan ikan hasil tangkapan. Sistem yang umum digunakan adalah sistem kompresi uap dan absorpsi uap, dengan teknologi seperti *Refrigerated Sea Water* (RSW) yang menjaga suhu sekitar 0°C.

Sistem kompresi uap bekerja dengan menggunakan kompresor untuk menaikkan tekanan refrigeran. Sementara sistem absorpsi menggunakan energi panas dari sumber murah seperti matahari atau uap sisa. Perbedaan utama keduanya terletak pada mekanisme peningkatan tekanan refrigeran. Siklus kompresi uap memiliki empat komponen utama: kompresor, kondenser, katup ekspansi, dan evaporator. Sebaliknya, sistem absorpsi menggantikan kompresor dengan generator, absorber, dan pompa.

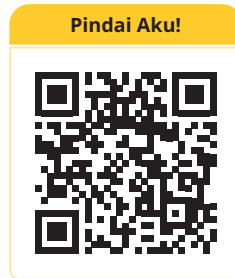
Dibandingkan sistem absorpsi, sistem kompresi uap lebih praktis untuk kapal kecil (5–30 GT) karena investasinya lebih rendah, teknologinya lebih sederhana, dan tidak memerlukan

energi panas tambahan. Meskipun membutuhkan energi listrik yang lebih besar, sistem ini tetap lebih cocok untuk aplikasi di kapal nelayan, terutama untuk skala kecil. Untuk mempelajari lebih detail terkait informasi ini, kalian dapat memindai kode QR dibawah ini.

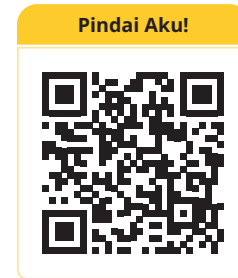
Kamu juga dapat menambah wawasan tentang penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan dengan mencari berbagai referensi. Salah satunya dengan memindai kode QR berikut untuk memahami penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan/*Catch handling and stowage* (AT.3.6).



Artikel Penanganan dan penyimpanan hasil tangkap
<https://www.mekanisasi.kp.web.id/2019/12/siklus-refrigerasi-untuk-penyimpan-ikan.html?m=1>



Catch handling and stowage
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/artk10>



Rantai dingin perikanan
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD48>



REFLEKSI

Aspek Refleksi	Pertanyaan Refleksi	Tanggapan Siswa
Pemahaman Materi	Apa yang kamu pelajari tentang penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan ikan?	
	Bagaimana cara menyimpan hasil tangkapan di atas kapal?	
	Bagaimana cara mempertahankan mutu ikan secara higienis di atas kapal?	
	Hal apa yang harus diperhatikan pada saat melakukan bongkar muat ikan?	
Keterampilan Praktis	Apa saja keterampilan baru yang kamu pelajari dalam penanganan ikan di kapal?	
	Bagaimana kamu akan menerapkan pengetahuan tentang sistem pendingin di tempat kerja nantinya?	
Kendala dan Tantangan	Apa kendala terbesar yang kamu hadapi dalam memahami materi ini?	
	Bagaimana kamu mengatasi kesulitan tersebut?	



Aspek Refleksi	Pertanyaan Refleksi	Tanggapan Siswa
Kolaborasi dan Kerja sama	Bagaimana pengalamanmu bekerja dalam kelompok selama pembelajaran ini?	
	Apa kontribusi yang paling berarti yang kamu berikan dalam kelompok?	
Refleksi Pribadi	Bagaimana perasaanmu setelah mempelajari materi ini?	
	Apa hal paling menarik yang kamu pelajari?	
	Apa yang kamu lakukan untuk meningkatkan pemahamanmu tentang pembelajaran ini?	
Saran dan komentar untuk perbaikan selama pembelajaran		

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Dasar-Dasar Teknik Kapal Penangkap Ikan
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Dudi Rachadi dan Ijat Danajat

ISBN 978-602-358-971-5

BAB

IX

Permesinan Kapal Penangkap Ikan



Apa yang terjadi jika kapal mengalami kerusakan mesin?



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab 9, kamu mampu memahami mesin utama penggerak kapal penangkap ikan dan mesin bantu kapal penangkap ikan.



Kata Kunci

- ☑ Mesin Diesel 2 Tak
- ☑ Mesin Diesel 4 Tak
- ☑ Mesin Penggerak
- ☑ Mesin Bantu Kapal
- ☑ Perawatan
- ☑ Pemeliharaan

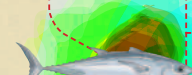


Peta Materi

Permesinan Kapal Penangkap Ikan



Mesin penggerak utama kapal



- Pengertian mesin diesel
- Prinsip kerja mesin diesel 2 tak dan 4 tak
- Komponen mesin diesel dan sistem pemesinan

Mesin bantu kapal penangkap ikan



- Jenis-jenis mesin bantu kapal
- Perawatan dan pemeliharaan mesin bantu kapal penangkap ikan



Gambar 9.1 Mesin penggerak utama kapal penangkap ikan
Sumber: Saiful (2024)

Coba amati kapal nelayan yang sedang berlayar. Jika rumahmu dekat pantai atau pelabuhan, kamu bisa mengamati secara langsung. Tetapi jika tidak, kamu bisa mencari video kapal nelayan yang sedang berlayar dari sumber-sumber terpercaya di internet. Bagaimana kapal-kapal tersebut dapat berlayar hingga ke tengah lautan? Apa yang membuatnya dapat bergerak di atas air? apakah kapal memiliki mesin sebagai sistem penggerak? jika benar, lalu mesin apa yang digunakan? apakah kapal penangkap ikan juga membutuhkan mesin tambahan untuk operasionalnya? Untuk menjawab semua pertanyaanmu, yuk kita pelajari dulu materi permesinan kapal penangkap ikan pada Bab 9 ini. Selain menguasai pengetahuan penting dalam bab ini, kemampuan **kerja sama tim** dan keterampilan **memecahkan masalah (problem solving)** juga sangat diperlukan. Kedua keterampilan ini penting untuk mendukung pekerjaan di bidang permesinan. Melalui **kerja sama tim** yang baik, berbagai tantangan dapat diatasi bersama, ide-ide **kreatif** dapat muncul, dan hasil kerja pun akan lebih optimal. Sementara itu, kemampuan **memecahkan masalah** berperan penting dalam mengidentifikasi kerusakan serta melakukan perbaikan pada mesin yang bermasalah. Kombinasi dari kedua keterampilan ini akan meningkatkan efisiensi dan kualitas pekerjaan secara keseluruhan.

A. Prinsip Kerja Mesin Penggerak Utama Kapal

Mesin diesel menjadi salah satu penemuan revolusioner dalam dunia teknik dan transportasi, khususnya di bidang mesin penggerak utama kapal. Mungkin kita sering mendengar tentang mesin diesel dalam konteks permesinan kapal, tetapi apa sebenarnya mesin diesel itu?

1. Pengertian mesin diesel

Mesin diesel merupakan jenis mesin pembakaran dalam yang beroperasi dengan bahan bakar diesel (solar). Tidak seperti mesin bensin yang menggunakan busi untuk menyalakan bahan bakarnya, mesin diesel mengandalkan kompresi tinggi udara untuk memicu pembakaran bahan bakar. Ide ini pertama kali diperkenalkan oleh Rudolf Diesel pada akhir abad ke-19. Sejak saat itu, mesin diesel menjadi pilihan utama untuk berbagai aplikasi, mulai dari kendaraan berat hingga kapal laut.



Gambar 9.2 Mesin diesel
Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

Secara garis besar, tahapan dalam siklus kerja mesin diesel mirip dengan mesin bensin. Mesin diesel juga tersedia dalam versi 2 tak dan 4 tak.

2. Prinsip kerja mesin diesel 2 tak dan 4 tak

a. Mesin diesel 2 tak

Mesin diesel 2 tak merupakan tipe mesin pembakaran dalam yang beroperasi dengan dua langkah atau siklus piston untuk menyelesaikan satu siklus pembakaran. Berbeda dengan mesin 4 tak yang memerlukan empat langkah untuk menyelesaikan siklusnya, mesin 2 tak memiliki konstruksi yang lebih sederhana dan umumnya terdiri dari komponen yang lebih sedikit. Jenis mesin ini sering diterapkan pada kendaraan berat seperti truk dan kapal, serta dalam beberapa aplikasi industri lainnya.

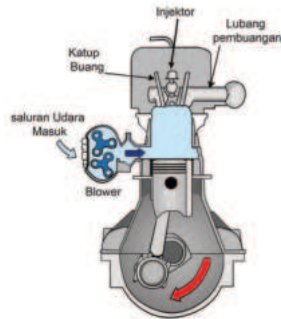
Cara kerja mesin diesel 2 tak

1) Langkah kompresi dan pembakaran

Ketika piston bergerak ke atas dari posisi titik mati bawah (TMB) menuju titik mati atas (TMA), udara yang telah ditarik melalui saluran transfer mulai terkompresi di dalam silinder. Berbeda dengan mesin bensin, mesin diesel tidak memerlukan busi untuk proses pembakaran. Saat udara telah terkompresi hingga mencapai tekanan dan suhu yang sangat tinggi, injektor menyemprotkan bahan bakar diesel langsung ke ruang bakar. Karena suhu yang sangat tinggi tersebut, bahan bakar spontan terbakar dan menghasilkan ledakan yang mendorong piston kembali ke posisi bawah.

2) Langkah ekspansi dan pembuangan

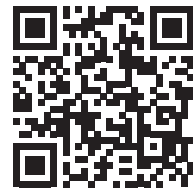
Ledakan bahan bakar menciptakan tenaga sehingga mendorong piston turun dari TMA ke TMB. Saat piston mencapai dekat TMB, *port* pembuangan (*exhaust port*) terbuka, dan gas buang bertekanan tinggi keluar melalui *port* ini. Pada saat yang hampir bersamaan, saluran transfer (*transfer port*) juga terbuka, memungkinkan udara segar dari ruang engkol (*crankcase*) yang terkompresi masuk ke dalam silinder, menggantikan gas buang dan siap untuk siklus berikutnya.



Gambar 9.3 Komponen mesin diesel 2 tak

Pindai kode QR berikut untuk melihat video lebih detail mengenai prinsip kerja mesin diesel 2 tak.

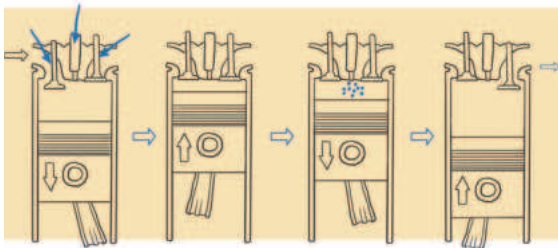
Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD49>

b. Mesin diesel 4 tak

Mesin diesel 4 tak merupakan sebuah tipe mesin pembakaran dalam yang menggunakan bahan bakar diesel. Proses kerja mesin ini terbagi dalam empat tahapan yang dikenal sebagai tak, yaitu langkah pengisapan, langkah kompresi, langkah pembakaran, dan langkah pembuangan. Setiap tahapan ini memiliki peran penting dalam menciptakan tenaga yang dibutuhkan untuk menggerakkan kendaraan atau peralatan.



Gambar 9.4 Langkah hisap mesin diesel 4 tak

Cara kerja mesin diesel 4 tak

1) Langkah hisap (*intake stroke*)

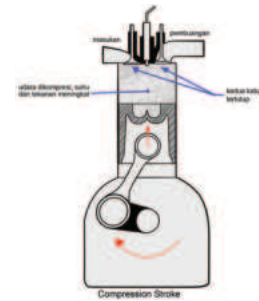
Pada tahap ini, piston bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB) untuk menciptakan ruang vakum di dalam silinder. Katup masuk terbuka, memungkinkan udara masuk ke dalam silinder. Pada tahap ini, bahan bakar diesel belum masuk, hanya udara yang mengalir ke dalam silinder.



Gambar 9.5 Langkah hisap mesin diesel 4 tak

2) Langkah kompresi (*compression stroke*)

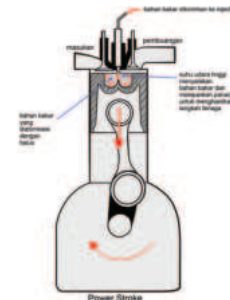
Setelah tahap hisap selesai, katup hisap akan tertutup, dan piston akan mulai bergerak dari TMB menuju TMA. Udara yang terperangkap dalam silinder kemudian dikompresi hingga tekanan yang sangat tinggi. Proses kompresi ini menciptakan panas yang cukup untuk memulai pembakaran bahan bakar diesel nantinya.



Gambar 9.6 Langkah kompresi mesin diesel 4 tak

3) Langkah tenaga (*power stroke*)

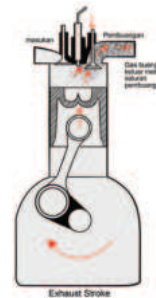
Pada tahap akhir kompresi, bahan bakar diesel disemprotkan ke dalam silinder melalui injektor. Karena tekanan dan suhu udara yang sangat tinggi, bahan bakar diesel terbakar secara otomatis tanpa memerlukan busi. Pembakaran ini menyebabkan ledakan yang mendorong piston bergerak dari TMA ke TMB sehingga menghasilkan energi yang digunakan untuk menggerakkan *crankshaft*. Pada akhirnya menggerakkan kendaraan atau mesin itu sendiri.



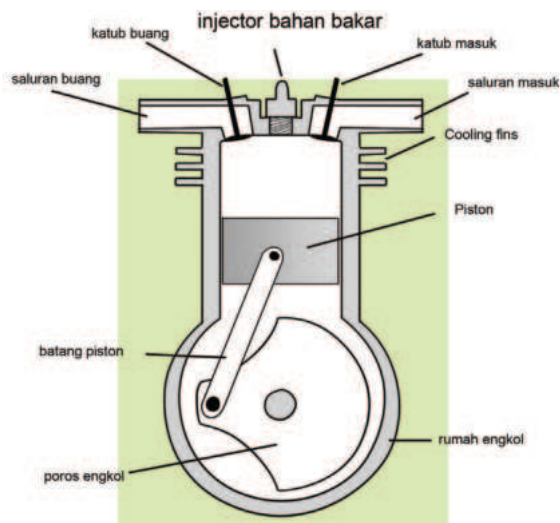
Gambar 9.7 Langkah usaha mesin diesel 4 tak

4) Langkah buang (*exhaust stroke*)

Setelah proses langkah tenaga selesai, piston bergerak dari TMB ke TMA. Pada saat yang sama, katup buang terbuka sehingga memungkinkan gas sisa pembakaran keluar dari silinder melalui katup tersebut. Langkah ini berfungsi untuk membersihkan sisa-sisa pembakaran sebelum siklus mesin kembali ke tahap hisap.



Gambar 9.8 Langkah usaha mesin diesel 4 tak



Gambar 9.9 Komponen dasar mesin diesel 4 tak

Pindai kode QR berikut untuk melihat video lebih detail mengenai prinsip kerja mesin diesel 4 tak.

Pindai Aku!



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD50>

Tabel 9.1 Perbandingan mesin diesel 4 tak dan 2 tak

Aspek	Mesin Diesel 4 Tak	Mesin Diesel 2 Tak
Prinsip Kerja	Setiap siklus (menghisap, memampatkan, membakar, dan mengeluarkan) terjadi dalam 4 langkah yang terpisah.	Setiap siklus (menghisap, memampatkan, membakar, dan mengeluarkan) terjadi dalam 2 langkah yang bersamaan.
Efisiensi Bahan Bakar	Umumnya lebih efisien dan hemat bahan bakar.	Biasanya kurang efisien dan lebih boros bahan bakar.
Emisi Polusi	Memiliki emisi polusi yang lebih rendah karena pembakaran yang lebih lengkap.	Cenderung menghasilkan emisi yang lebih tinggi dan polusi.
Perawatan	Memerlukan perawatan yang lebih intensif dan rutin.	Biasanya lebih mudah dan murah dalam perawatan.
Daya Tahan	Umumnya lebih tahan lama dan awet.	Lebih cepat mengalami keausan dan kerusakan.
Kekuatan Mesin	Kekuatan mesin lebih stabil dan halus.	Cenderung memiliki tenaga puncak yang lebih tinggi.
Kompleksitas	Sistem mekanik lebih kompleks dan berat.	Sistem mekanik lebih sederhana dan ringan.
Penggunaan	Banyak digunakan pada kendaraan bermotor, generator, dan mesin industri.	Lebih sering digunakan pada aplikasi seperti motor perahu dan mesin-mesin yang membutuhkan tenaga tinggi dalam waktu singkat.
Kecepatan Putaran	Kecepatan putaran mesin cenderung lebih rendah.	Kecepatan putaran mesin bisa lebih tinggi.
Konsumsi Oli	Konsumsi oli biasanya lebih rendah.	Konsumsi oli bisa lebih tinggi dan campur dengan bahan bakar.



Aktivitas Pembelajaran 9.1

Identifikasilah kelebihan dan kekurangan mesin diesel 4 tak dan 2 tak. Kamu dapat menggunakan tabel seperti contoh di bawah ini untuk menuliskan hasil identifikasimu.

No	Prinsip Kerja/Sistem Permesinan	Kelebihan	Kekurangan
1	Mesin Diesel 2 tak	1.	1.
2	Mesin Diesel 4 tak	1.	1.

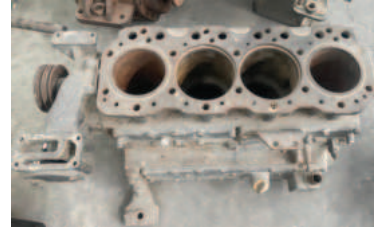


3. Komponen mesin diesel dan sistem permesinan kapal

a. Komponen mesin diesel

1) Blok silinder

Blok silinder adalah komponen esensial pada mesin diesel yang dirancang dengan lubang-lubang silinder sebagai tempat piston bergerak naik turun dengan lancar. Sebagai perangkat keras utama, blok silinder terbuat dari besi atau logam yang kokoh dan terstandarisasi, memastikan kekuatan dan daya tahan yang optimal. Selain sebagai rumah bagi piston, blok silinder juga mendukung berbagai elemen mesin lainnya. Karena itu, pemilihan bahan harus dilakukan dengan tingkat presisi tinggi. Fitur tambahan seperti pada *water jacket*, silinder, dan tempat pengisian minyak juga terintegrasi dalam blok silinder untuk meningkatkan kinerja mesin secara keseluruhan.



Gambar 9.10 Blok Silinder

Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

2) Kepala silinder

Di dalam blok silinder, ada komponen penting yang dikenal sebagai kepala silinder. Kepala silinder ini berfungsi sebagai ruang tempat proses pembakaran terjadi, tempat bahan bakar dan udara yang terkompresi bertemu. Bagian ini terdiri dari berbagai komponen seperti pegas, katup, dan lengan pengungkit. Seiring dengan perkembangan teknologi mesin, terdapat beberapa jenis variasi tangki pembakaran yang digunakan dalam mesin diesel.



Gambar 9.11 Kepala silinder

Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

3) Piston (torak)

Komponen ini berfungsi untuk menerima tekanan yang dihasilkan dari pembakaran di dalam kepala silinder. Secara singkat, komponen ini mengatur volume agar mesin dapat beroperasi dengan optimal. Piston umumnya bergerak naik-turun dalam satu siklus sebanyak 4 kali atau 2 kali putaran poros engkol, yang sebanding dengan proses pembakaran dalam 4 siklus kerja mesin.



Gambar 9.12 Piston

Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

4) **Batang piston (*connecting rod*)**

Pada dasarnya, batang piston/torak berfungsi sebagai penghubung antara piston dan poros engkol. Selama siklus berputar, batang torak perlu bergerak dengan lancar. Oleh karena itu, bahan pembuatnya harus kuat dan mampu menahan suhu tinggi.



Gambar 9.13 Batang piston (*connecting rod*)

Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

5) **Poros engkol (*Crankshaft*)**

Alat ini memiliki bentuk yang panjang dengan plat besi yang berdekatan satu sama lain dan berfungsi untuk mengubah gerakan piston yang naik-turun. Hasilnya, gerakan ini secara otomatis akan menggerakkan *flywheel*.



Gambar 9.14 Poros engkol (*Crankshaft*)

Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

6) **Penampung oli**

Saat mesin sedang beroperasi, oli harus ditampung dengan baik. Penampung oli bertugas menjaga oli tersebut. Meski terbuat dari besi yang tipis, materialnya sangat kokoh. Di dalam penampung oli, terdapat juga jurnal *bearing* (bantalan jurnal) yang memiliki peran penting dalam mengalirkan oli ke bagian dalam blok silinder.



Gambar 9.15 Penampung oli

Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

7) **Klep (*valve*)**

Komponen yang memiliki bentuk mirip payung dengan bagian atas dari besi pipih ini adalah salah satu elemen penting yang tidak boleh dilupakan. Fungsinya adalah untuk mengatur aliran uap hasil pembakaran dengan membuka dan menutup. Materialnya dirancang agar tahan terhadap panas serta memiliki kekuatan yang kokoh.



Gambar 9.16 Klep (*Valve*)

Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

8) **Roda gila (*Flywheel*)**

Flywheel dalam mesin berfungsi sebagai penyimpan tenaga di dalam mesin sehingga mesin bisa bekerja dengan lebih stabil. Komponen ini secara fisik terhubung dengan poros engkol.



Gambar 9.17 Roda gila mesin diesel

Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

9) *Timing gear*

Timing gear, yang bentuknya menyerupai roda bergigi, berfungsi untuk mengatur ritme penginjeksian bahan bakar selama proses pembakaran. Komponen ini juga berfungsi untuk mengendalikan klep agar membuka dan menutup dengan tepat.



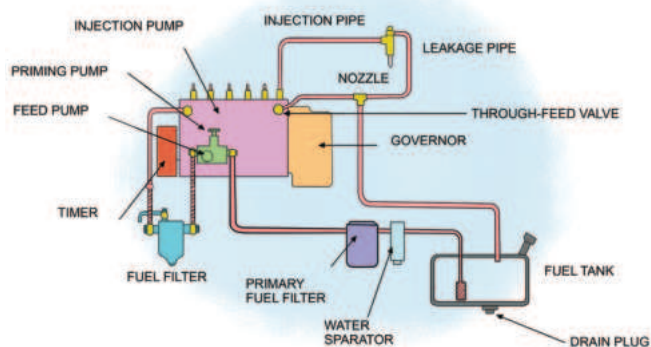
Gambar 9.18 *Timing Gear*

Sumber: Yongki Sanjaya/Autofun (2023)

b. Sistem permesinan kapal

1) Sistem bahan bakar

Sistem bahan bakar pada mesin diesel memainkan peran krusial dalam proses pembakaran. Sistem ini bertindak sebagai penyedia bahan bakar bertekanan tinggi ke dalam silinder. Dalam operasinya, sistem ini harus memenuhi beberapa persyaratan penting, termasuk kemampuannya untuk menghasilkan tekanan tinggi yang dibutuhkan agar bahan bakar bisa memasuki silinder pada waktu yang tepat. Aliran bahan bakar dimulai dari tangki bahan bakar, kemudian melewati *feed pump*, filter bahan bakar, pompa injeksi, pipa tekanan tinggi, hingga akhirnya mencapai *nozzle*. Ada dua jenis sistem injeksi bahan bakar pada mesin diesel, yakni sistem injeksi tipe *in-line* atau sebaris dan sistem injeksi tipe distributor. Proses kerja sistem bahan bakar diesel dimulai ketika bahan bakar dihisap dari tangki oleh *feed pump*. Setelah melewati filter, bahan bakar tersebut ditekan oleh pompa injeksi dan dikirim melalui pipa tekanan tinggi menuju *nozzle*, tempat penyemprotan bahan bakar ke ruang bakar untuk diuapkan dan dibakar. Tekanan yang dihasilkan oleh pompa injeksi diatur melalui penyetelan pada *nozzle*. Pompa injeksi ini dilumasi oleh oli mesin dan tidak memerlukan perawatan khusus. Katup pengisi (*feed valve*) dipasang untuk mengatur tekanan yang dihasilkan *feed pump* sebelum mencapai pompa injeksi. Ketika tekanan mencapai lebih dari $1,5 \text{ kg/cm}^2$, kontrol *valve* akan terbuka yang membuat bahan bakar kembali ke tangki melalui katup pengisi.



Gambar 9.6

2) **Sistem pendingin**

Sistem pendingin berfungsi sebagai media untuk menyerap panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dalam silinder. Pada sistem ini, terdapat komponen yang saling bekerja sama, seperti pompa sirkulasi air tawar, *cooler*, pompa air laut, *strainer* pada air laut, dan *sea chest*. Keempat komponen ini sering kali menjadi penyebab kurang optimalnya kinerja pendinginan pada motor induk. Air pendingin memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kelancaran pengoperasian motor induk.

Sistem pendingin mesin induk dibagi menjadi 2 macam.

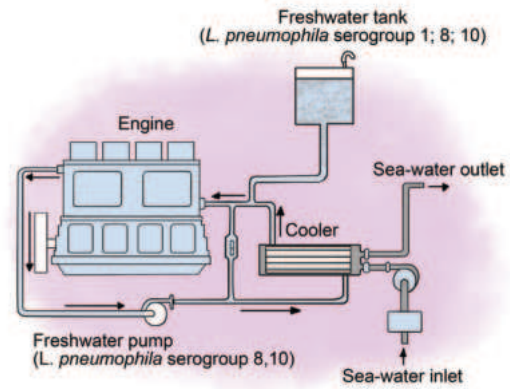
a) **Sistem pendinginan terbuka**

adalah sistem pendinginan yang menggunakan air laut sebagai media untuk mengurangi suhu mesin. Setelah air laut menjalankan fungsinya dalam mendinginkan mesin, ia langsung dibuang ke laut. Sistem ini sering dipilih karena kesederhanaannya. Namun, ada beberapa dampak negatif yang perlu diperhatikan. Material yang langsung bersentuhan dengan air laut bisa cepat mengalami korosi, kotoran, atau penyempitan saluran pipa pendingin. Dalam sistem ini, air laut diambil dari laut melalui katup, disaring, lalu dipompa untuk dialirkan ke bagian-bagian mesin yang membutuhkan pendinginan, seperti dinding silinder, kepala silinder, dan katup pelepas gas. Setelah panas diserap, air laut akan dibuang keluar dari kapal. Kelebihan dari sistem ini adalah prosesnya yang lebih sederhana dan penggunaan daya yang lebih rendah dibandingkan dengan sistem pendinginan air tawar tertutup. Selain itu, sistem ini lebih hemat karena tidak membutuhkan tangki air atau banyak pompa tambahan. Namun, kelemahan utama dari sistem ini adalah potensi terjadinya korosi pada pipa dan material lain serta dampak dari perubahan suhu air laut terhadap efisiensi pendinginan.

b) **Sistem pendinginan tertutup**

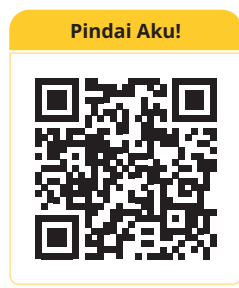
Sistem pendinginan tertutup merupakan sebuah mekanisme sirkulasi air tawar secara terus-menerus untuk menjaga suhu mesin tetap rendah. Dalam mekanisme ini, air tawar pertama-tama dialirkan melalui alat penukar panas yang disebut *fresh water cooler* untuk menurunkan suhu hingga mencapai rentang 50°C hingga 60°C. Pada alat penukar panas tersebut, panas yang diserap dari air tawar dipindahkan ke air laut. Setelah itu, air laut akan dibuang kembali ke laut setelah menyelesaikan proses pendinginan. Sistem ini beroperasi dalam sirkulasi tertutup. Maksudnya adalah air tawar yang telah didinginkan akan kembali ke mesin untuk digunakan lagi dan didinginkan kembali oleh air laut di dalam *cooler*. Jika terjadi penurunan volume air tawar, air akan ditambahkan dari tangki ekspansi yang terletak di posisi lebih tinggi dari mesin utama. Ketika kapal berlayar dan mesin utama bekerja, air tawar disalurkan ke setiap silinder mesin dan keluar

menuju *cooler* dengan suhu sekitar 70°C hingga 80°C. Di *fresh water cooler*, suhu air tawar turun menjadi 50°C hingga 60°C setelah didinginkan oleh air laut. Pompa kemudian menarik air tawar ini untuk digunakan kembali dalam proses pendinginan mesin. Karena air tawar ini terus bersirkulasi tanpa henti, sistem ini disebut sistem pendinginan tertutup. Mesin utama perlu dipantau secara cermat, khususnya pada tangki ekspansi, untuk mendeteksi adanya kebocoran atau gangguan pada sistem. Pada sistem pendinginan tertutup ini, air tawar digunakan untuk mendinginkan komponen-komponen mesin. Sementara air laut bertugas mendinginkan air tawar melalui *cooler* sebelum akhirnya dibuang kembali ke laut.



Gambar 9.19 Sistem pendingin kapal

Pindai kode QR berikut untuk melihat video lebih detail mengenai sistem pendinginan tertutup dan terbuka pada mesin kapal



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD51>

3) Sistem pelumasan

Pelumasan adalah sebuah mekanisme yang dirancang untuk mengurangi gesekan dan keausan pada komponen-komponen mesin yang bergerak. Dalam sistem pelumasan mesin kapal, minyak pelumas berperan penting dalam mengurangi gesekan pada permukaan komponen mesin yang bergerak dan bersentuhan. Tak hanya itu, minyak pelumas juga berfungsi sebagai pendingin pada beberapa jenis motor. Misalnya, motor diesel dengan kapasitas pelumasan besar, sistem pelumasan ini dibantu oleh pompa pelumas. Tujuannya adalah untuk melumasi dan mendinginkan bantalan mesin serta mendinginkan torak/piston.

Fungsi lain dari pelumasan:

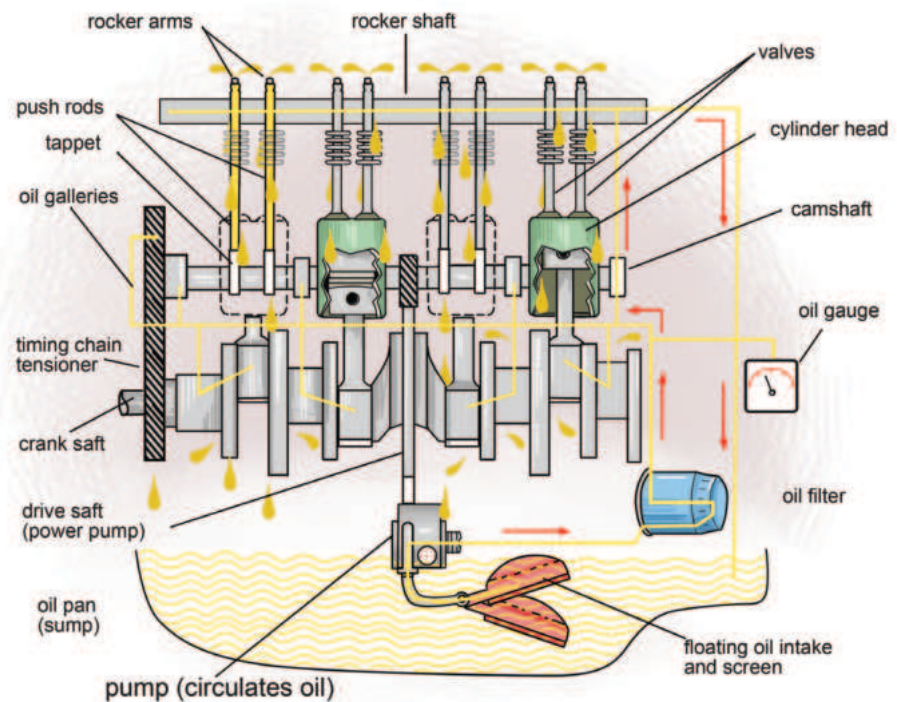
- ☞ **Oli sebagai pendingin**
Oli berperan dalam menyerap panas yang dihasilkan dari gesekan antarkomponen dan pembakaran bahan bakar.
- ☞ **Oli sebagai detergen**
Oli berfungsi untuk membersihkan dan mengangkat kotoran yang terbentuk dari elemen logam yang aus akibat gesekan.

⊗ **Oli sebagai perapat**

Oli membantu memastikan kompresi yang terjadi dalam mesin optimal. Dengan begitu, mesin bekerja dengan daya yang maksimal dan penggunaan bahan bakar menjadi lebih efisien. Dalam hal ini, oli berperan sebagai penutup celah antara piston ring dan *cylinder liner*.

⊗ **Oli sebagai peredam getaran dan suara**

Oli membantu meredam suara mesin sehingga membuatnya lebih halus dan senyap.



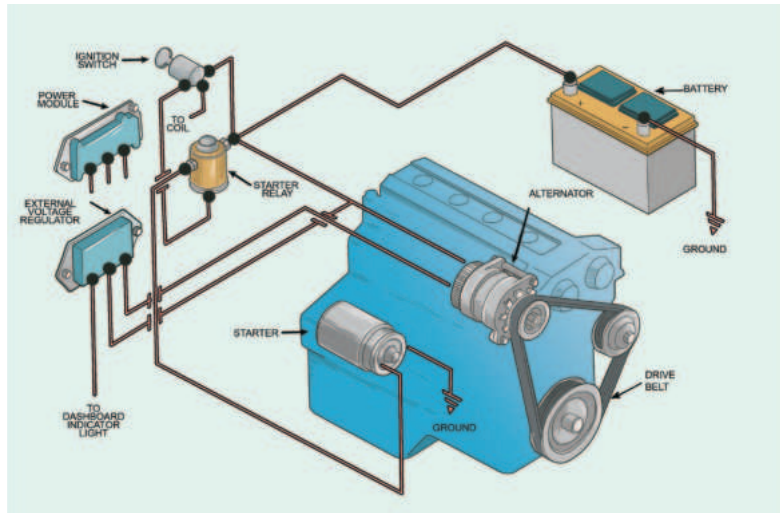
Gambar 9.20 Sistem pelumasan mesin

4) **Sistem starting**

Mesin diesel memerlukan proses *starting* sebagai langkah awal sebelum terjadinya pembakaran internal. Setelah pembakaran berhasil tercapai, alat *starting* akan otomatis berhenti bekerja. Beragam metode bisa digunakan untuk memulai mesin diesel, seperti motor DC, engkol manual, atau menggunakan sistem pneumatik. Sistem starter berfungsi sebagai penggerak awal untuk menghidupkan mesin. Berikut adalah beberapa jenis starter.

- a) **Starter mekanik:** Starter ini digerakkan secara manual oleh tenaga manusia, contohnya seperti *kick starter* (starter kaki), *slenger* (starter untuk mesin diesel), dan beberapa jenis starter pada mobil lama.

- b) **Starter elektrik:** Starter ini mendapatkan tenaganya dari aliran listrik. Jenis starter ini sekarang banyak digunakan pada berbagai jenis mesin dan telah diadopsi secara luas.
- c) **Starter pneumatik:** Starter ini menggunakan udara bertekanan sebagai sumber tenaganya. Umumnya, starter jenis ini digunakan pada mesin kapal laut yang besar. Hal ini karena ukuran mesin yang sangat besar membutuhkan daya starter yang lebih kuat.



Gambar 9.21 Sistem Starting



Aktivitas Pembelajaran 9.2

Identifikasilah fungsi dan karakteristik utama dari tiap komponen mesin diesel yang telah kamu pelajari. Catatlah identifikasimu di buku catatanmu dengan format berikut ini.

No	Komponen Mesin Diesel	Fungsi Utama	Karakteristik Utama
1	Blok Silinder		
2	Kepala Silinder		
3	Piston		
4	Batang Piston (<i>Connecting Rod</i>)		
5	Poros Engkol (<i>Crankshaft</i>)		
6	Penampung Oli		
7	Klep (<i>Valve</i>)		
8	Roda Gila (<i>Flywheel</i>)		
9	<i>Timing Gear</i>		

B. Mesin Bantu Kapal Penangkap Ikan

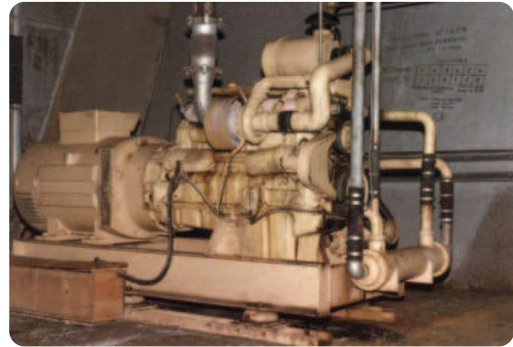
Mesin bantu kapal penangkap ikan adalah perangkat yang memainkan peran penting dalam mendukung fungsi utama kapal dalam proses penangkapan ikan. Mesin ini tidak terlibat langsung dalam aktivitas penangkapan ikan seperti jaring atau alat tangkap lainnya. Akan tetapi mereka menyediakan berbagai fungsi penting yang membuat operasi kapal lebih efisien dan aman.

1. Jenis-jenis mesin bantu kapal penangkap ikan

a. Generator

Generator adalah perangkat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Prinsip kerjanya berdasarkan hukum Faraday tentang induksi elektromagnetik, yaitu medan magnet yang berubah menghasilkan arus listrik dalam konduktor.

Generator di kapal adalah perangkat yang berfungsi untuk menghasilkan listrik dari energi mekanik. Generator memiliki beberapa fungsi penting di kapal.



Gambar 9.22 Generator

Sumber: Djoko Prasetyo & M. Zaki Latif Abrori (2021)

- 1) **Penyedia energi:** Generator menyediakan daya listrik untuk sistem-sistem di kapal, seperti sistem navigasi, komunikasi, penerangan, dan perangkat elektronik lainnya.
- 2) **Cadangan daya:** Sebagai sumber cadangan jika sumber listrik utama (misalnya, dari mesin utama) gagal atau tidak tersedia.
- 3) **Daya untuk peralatan:** Menyediakan daya untuk peralatan kapal yang memerlukan listrik, seperti pompa, *winch*, dan peralatan lainnya.

Dengan adanya generator, kapal bisa beroperasi dengan lebih efisien dan aman, terutama saat berlayar di laut yang jauh dari sumber listrik darat.

b. Pompa-pompa

Pompa-pompa yang ada di kapal penangkap ikan memegang peranan krusial dalam mendukung kelancaran dan keberlangsungan aktivitas pelayaran serta penangkapan ikan di laut. Fungsi-fungsi pompa meliputi:

- 1) pengaliran air laut,
- 2) distribusi bahan bakar,
- 3) pengeringan ruang dengan menggunakan pompa jenis *bilge*,
- 4) penanganan cairan berbahaya, atau
- 5) pemindahan cairan ke kapal lainnya, dan
- 6) pengaturan suhu melalui pompa pendingin.

Tabel 9.2 Jenis pompa yang ada di kapal penangkap ikan

Jenis Pompa	Fungsi
Pompa Air Laut	Memompa air laut masuk ke sistem untuk berbagai keperluan, seperti pendinginan mesin dan proses lainnya.
Pompa Air Bersih	Mengalirkan air bersih ke sistem kapal untuk keperluan konsumsi dan kebutuhan lainnya.
Pompa Bahan Bakar	Memindahkan bahan bakar dari tangki ke mesin atau sistem penyimpanan bahan bakar lainnya.
Pompa Oli	Mengalirkan oli dari tangki ke mesin untuk pelumasan, serta memastikan kinerja mesin tetap optimal.
Pompa <i>Ballast</i>	Mengatur berat kapal dengan memindahkan air ke dalam dan keluar dari tangki <i>ballast</i> untuk mengatur keseimbangan kapal.
Pompa Hidrolik	Menggerakkan sistem hidrolik yang digunakan untuk mengoperasikan peralatan seperti <i>winch</i> atau sistem pengangkat.
Pompa Pembuangan	Mengeluarkan air limbah dari sistem pembuangan kapal ke luar kapal.
Pompa Pendingin	Memompa air dari laut ke sistem pendingin mesin untuk menjaga suhu mesin tetap stabil.
Pompa Pembersih	Mengalirkan air bersih untuk membersihkan dek dan area lainnya di kapal.

c. Purifier

Purifier adalah alat bantu yang dirancang khusus untuk memisahkan minyak dari lumpur dan kotoran lainnya dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Di kapal, *purifier* berfungsi krusial untuk membersihkan kontaminan cair maupun padat (seperti lumpur) guna mengurangi potensi kerusakan mesin akibat penggunaan minyak pelumas yang terkontaminasi. Kecepatan mangkuk *purifier* disesuaikan



Gambar 9.23 Purifier

Sumber: Mainengine.net (2024)

secara cermat berdasarkan berat jenis cairan serta sifat dan bobot partikel padat yang ada untuk menjamin operasi yang aman. Perbedaan dalam berat jenis cairan dapat diatur melalui penyesuaian *gravity disk* yang digunakan. Proses pembersihan pada *purifier* dilakukan dengan sistem putaran sentrifugal. Ketika gaya sentrifugal diputar ribuan kali dalam periode tertentu, kekuatannya akan melampaui gaya gravitasi dan statis.

d. Oil Water Separator (OWS)

Ows adalah alat yang digunakan di atas kapal yang berfungsi untuk memisahkan air dan minyak sebelum dibuang ke laut. OWS memiliki cara kerja memanfaatkan berat jenis minyak dan air yang berbeda. Berat jenis minyak lebih rendah dari air sehingga mengapung di permukaan. OWS biasanya dioperasikan oleh bagian operator mesin khusus yang sudah berpengalaman.



Gambar 9.24 Oil water separator
Sumber: S.J. de Waard/en.wikipedia.org (2009)

e. Kompresor udara

Kompresor berperan penting dalam menghasilkan udara yang digunakan untuk berbagai keperluan, seperti:

- 1) mengoperasikan motor utama atau motor tambahan,
- 2) menjaga kebersihan,
- 3) menjalankan peralatan yang memanfaatkan angin,
- 4) mengontrol berbagai alat, dan
- 5) memasok udara untuk ketel-ketel angin.

Biasanya, kapal dilengkapi dengan dua kompresor untuk berjaga-jaga jika salah satu kompresor mengalami kerusakan atau berhenti berfungsi, masih ada kompresor lain yang dapat menggantikannya. Berikut ini adalah dua jenis kompresor udara di kapal.

- a) Kompresor udara utama yang berfungsi untuk mengisi udara pada botol angin utama.
- b) Kompresor udara cadangan yang digunakan dalam keadaan darurat jika kompresor udara utama mengalami kerusakan atau berhenti berfungsi, dan untuk mengisi udara pada botol angin cadangan.



Gambar 9.25 Kompresor Udara
Sumber: Adam Davis/en.wikipedia.org (2005)

f. Insinerator

Mesin insinerator di kapal berfungsi untuk mengelola sampah yang dihasilkan selama operasi kapal. Mesin ini membakar berbagai jenis limbah, termasuk majun dari ruang mesin, oli bekas, kertas, dan sampah lainnya. Mengingat pentingnya fungsi insinerator, maka keberadaan pesawat bantu tersebut harus dijaga dan dipelihara.



Gambar 9.26 Insinerator Kapal
Sumber: Rajeev Jassal/myseatime.com (2017)

g. Mesin jangkar

Mesin jangkar adalah perangkat penting di kapal yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan jangkar dan rantai melalui tabung jangkar (*hawse pipe*). Mesin ini dapat digerakkan oleh berbagai jenis tenaga, seperti tenaga uap, hidrolik, dan listrik. Kapal dengan ukuran di bawah 200 grt dapat menggunakan mesin jangkar manual yang dioperasikan dengan tenaga tangan.



Gambar 9.27 Mesin jangkar
Sumber: Ryanmizard (2024)

h. Mesin kemudi

Mesin kemudi memiliki fungsi utama untuk mengendalikan operasional kemudi kapal. Sistem kontrol *steering gear* tersedia dalam berbagai jenis, seperti hidrolik, mekanik, pneumatik, dan elektrik. Di era modern, banyak sistem *steering gear* kapal yang telah beralih menggunakan kontrol elektrik. Mesin kemudi memegang peranan penting dalam pergerakan kapal. Jika kondisinya terjaga dengan baik, pergerakan kapal akan tetap lancar. Sebaliknya, jika mesin kemudi tidak dirawat maka akan timbul gangguan dalam operasional kapal. Pemasangan mesin kemudi bertujuan memastikan sistem pengemudian kapal berfungsi sesuai dengan kebutuhan di anjungan. Selain itu, mesin kemudi juga berkontribusi pada aspek keselamatan pelayaran.



Gambar 9.28 Mesin kemudi kapal
Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

i. Sistem hidrolik

Sistem hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan cairan, umumnya oli, untuk menghasilkan gerakan linier atau rotasi. Sistem ini beroperasi mengikuti prinsip Hukum Archimedes. Ketika sebuah cairan mengalami tekanan, tekanan tersebut menyebar ke segala arah tanpa mengubah intensitasnya. Prinsip dasar dari kemudi kapal terletak pada mengubah arah aliran fluida, kemudian mempengaruhi arah pergerakan kapal itu sendiri. Kemudi kapal akan berfungsi jika dioperasikan secara mekanis atau hidrolik dari anjungan. Hal ini biasanya dilakukan melalui roda kemudi untuk mengarahkan pergerakan kapal.



Gambar 9.29 Sistem hidrolik
Sumber: Ryanmizard (2024)

j. *Winch trawl*

Winch adalah alat bantu di dek kapal yang digunakan untuk mengulur dan menarik beban berat yang tidak dapat diatasi oleh tenaga manusia saja. Fungsinya sangat beragam sehingga bahkan kapal kecil pun sering kali dilengkapi dengan satu atau lebih *winch* di dek. *Winch trawl*, khususnya, berperan penting dalam membantu proses penarikan tali pada kapal-kapal penangkap ikan, terutama kapal *trawl*, serta sangat berguna dalam menarik jaring.



Gambar 9.30 Winch trawl

Sumber: lunamarina/depositphotos.com (2024)

k. *Line hauler*

Line hauler adalah alat bantu yang digunakan untuk menarik tali utama selama proses *hauling* alat tangkap *long line*. Alat ini sangat vital karena tali yang telah dijatuhkan ke dalam air tidak mungkin ditarik kembali secara manual. Dengan berat dan gaya tarik dari seluruh rangkaian *long line*, proses penarikan akan sangat memakan waktu jika dilakukan dengan tangan sehingga tidak efisien. Biasanya, idioperasikan oleh mesin diesel dan dilengkapi dengan tuas untuk mengatur kecepatan penarikan dan memudahkan pengelolaan tali utama, terutama saat mengangkat hasil tangkapan atau mengurai kekusutan tali. Alat ini ditempatkan di geladak kerja khusus untuk hauling, dengan kekuatan tarik yang disesuaikan dengan ukuran kapal. Selain itu, *line hauler* juga sering digunakan untuk membantu pengoperasian bubu. Penggunaan alat ini dirancang untuk mempermudah proses *hauling* dan mengurangi tenaga yang dibutuhkan.



Gambar 9.31 Line hauler

Sumber: Dudi Rachadi/Kemendikbudristek (2024)

l. *Winch purse seine*

Winch purse seine adalah alat bantu penangkapan ikan yang ada di kapal *purse seine* sebagai mesin bantu untuk menarik tali kolor atau tali kerut. Alat ini terletak di bagian bawah, di samping kanan, dan kiri dek. Penggeraknya sendiri langsung terhubung dari mesin induk.

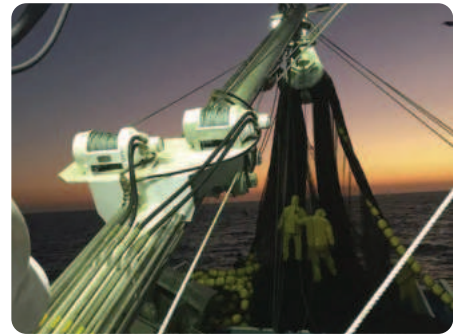


Gambar 9.32 Winch purse seine

Sumber: NIOSH/commons.wikimedia.org (2005)

m. Power block

Power block adalah alat bantu yang digunakan untuk menarik jaring pukot cincin dari air ke atas dek kapal. Sebagai komponen kunci dalam sistem *purse seine* modern, *power block* berfungsi sebagai perangkat mekanis yang dipasang pada kapal penangkap ikan. Dengan teknologi canggihnya, alat ini memungkinkan pengaturan dan penarikan jaring *purse seine* dengan efisiensi yang jauh lebih tinggi daripada metode manual yang digunakan sebelumnya.



Gambar 9.33 *Power block purse seine*
Sumber: nauticexpo.com

2. Perawatan dan pemeliharaan mesin bantu kapal penangkap ikan

Perawatan dan pemeliharaan untuk mesin bantu kapal penangkap ikan ditunjukkan pada Tabel 9.3.

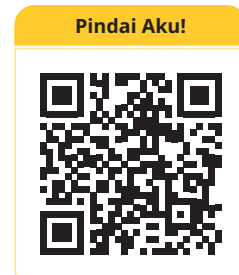
Peralatan	Perawatan Rutin	Pemeliharaan Berkala
Generator	▪ Periksa level oli.	▪ Ganti oli dan filter.
	▪ Bersihkan filter udara.	▪ Cek dan bersihkan sistem bahan bakar.
	▪ Cek sistem pendingin.	▪ Kalibrasi sistem control.
Pompa	▪ Periksa kebocoran.	▪ Ganti seal dan <i>gasket</i> .
	▪ Periksa tekanan dan aliran.	▪ Cek dan bersihkan impeller.
Purifier	▪ Cek level minyak.	▪ Ganti filter.
	▪ Bersihkan filter.	▪ Cek sistem pemisahan dan pembuangan kotoran.
Oil Water Separator	▪ Periksa sistem pembuangan.	▪ Ganti filter dan pompa.
	▪ Cek level minyak.	▪ Cek dan bersihkan separator.
Kompresor Udara	▪ Periksa tekanan dan level oli.	▪ Ganti oli dan filter.
	▪ Cek filter udara.	▪ Periksa kondisi motor dan kompresor.
Insinerator	▪ Periksa sistem pembuangan asap.	▪ Ganti elemen pemanas.
	▪ Cek pembakaran.	▪ Bersihkan ruang pembakaran dan saluran pembuangan.
Mesin Jangkar	▪ Periksa kelancaran operasional.	▪ Cek dan ganti bagian yang aus.
	▪ Cek oli dan pelumas.	▪ Bersihkan dan beri pelumas bagian komponen yang bergesekan.
Mesin Kemudi	▪ Periksa kelancaran kemudi.	▪ Ganti oli dan pelumas.
	▪ Cek level oli.	▪ Cek dan perbaiki bagian yang aus.
Sistem Hidrolik	▪ Periksa tekanan dan level oli.	▪ Ganti oli hidrolik dan filter.
	▪ Cek kebocoran.	▪ Periksa dan bersihkan sistem pipa dan silinder.

Peralatan	Perawatan Rutin	Pemeliharaan Berkala
Winch Trawl	▪ Periksa kabel dan sistem penggerak.	▪ Ganti kabel yang aus.
	▪ Cek pelumas.	▪ Periksa dan ganti komponen yang rusak.
Line Hauler	▪ Periksa kelancaran sistem.	▪ Ganti komponen yang aus.
	▪ Cek kondisi tali.	▪ Cek dan bersihkan sistem penggerak.
Winch Purse Seine	▪ Periksa sistem penggerak dan kabel	▪ Ganti kabel yang aus.
	▪ Cek pelumas.	▪ Periksa dan ganti bagian yang rusak.

Peralatan	Perawatan Rutin	Pemeliharaan Berkala
Power Block	▪ Periksa kelancaran operasional.	▪ Ganti komponen yang aus.
	▪ Cek pelumas dan kabel.	▪ Bersihkan dan periksa sistem penggerak.

Perawatan rutin dilakukan secara berkala untuk menjaga kinerja optimal. Sementara pemeliharaan berkala dilakukan untuk mengganti komponen yang sudah aus atau rusak dan memastikan peralatan berfungsi dengan baik dalam jangka panjang.

Pindai kode QR berikut untuk melihat video lebih detail mengenai perawatan mesin bantu kapal penangkap ikan.



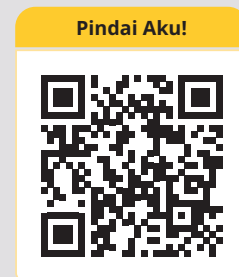
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD1>



Projek Kolaborasi

Kegiatan Praktikum Permesinan

1. Pindai kode QR di samping ini untuk melihat panduan praktikum cara *starting* manual (engkol) mesin diesel. Jika kesulitan memindai, kamu dapat mencari referensi lain yang memuat tentang cara *starting* manual (engkol) mesin diesel.
2. Setelah melihat video tersebut, praktikkan dengan pendampingan guru atau instruktur.



<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VDO12>



Kerjakan soal-soal uji kompetensi berikut di buku catatanmu.

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1 Torak bergerak menuju TMA, campuran bahan bakar dan udara masuk melalui saluran pemasukan, kemudian dikompresikan dan dibakar dengan bunga api Listrik pada saat torak hamper mencapai TMA. Prinsip ini adalah langkah pemasukan kompresi pada ...

A mesin penggerak kapal.

B motor diesel 2 tak.

C motor bensin 2 tak.

D motor diesel 4 tak.

2 Di bawah ini adalah 4 langkah kerja yang dimiliki motor 4 tak, kecuali...

A langkah pemasukan.

B langkah usaha-buang.

C langkah kompresi.

D langkah usaha.

3 Terdapat tiga sistem untuk mempertahankan kondisi motor penggerak kapal agar selalu siap digunakan. Ketiga sistem tersebut adalah ...

A sistem pendinginan, bahan bakar, dan sistem *start*.

B sistem pelumasan, bahan bakar, dan sistem pengapian.

C sistem pendinginan, pelumasan, dan sistem *start*.

D sistem bahan bakar, pembilasan, dan sistem *start*.

4 Di bawah ini yang tidak termasuk komponen utama mesin penggerak kapal adalah ...

A blok silinder,

B kepala silinder.

C piston.

D nozzle.



5 Meneruskan tenaga dari hasil pembakaran di ruang bakar melalui batang torak ke poros engkol dan menghasilkan putaran pada poros engkol adalah fungsi dari bagian mesin yang disebut ...

A piston.

B batang torak.

C roda penerus.

D blok silinder.

6 Komponen mesin yang berfungsi untuk meneruskan tenaga/putaran ke roda penerus adalah ...

A *connecting rod*.

B *crankshaft*.

C piston.

D kepala silinder.

7 Teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran adalah pengertian dari ...

A sistem pneumatik.

B sistem hidrolik.

C sistem pelumas.

D sistem *starting*.

8 Alat yang berfungsi untuk membakar sampah yang dihasilkan oleh kapal, seperti majun dari kamar mesin, oli bekas, kertas, dan sampah lainnya di kapal adalah ...

A *winch*.

B *power block*.

C *line hauler*.

D insinerator.

9 Alat yang digunakan di atas kapal yang berfungsi untuk memisahkan air dan minyak, sebelum dibuang kelaut adalah ...

A *oil pan*.

B *Oil Water Separator (OWS)*.

C insinerator.

D *fuel filter*.

10 Sistem yang berfungsi untuk melapisi dua bagian yang bergesekan dengan tujuan utama menjaga agar mesin awet dan tahan lama adalah ...

A sistem pendinginan.

B *sistem starting*.

C sistem pelumasan.

D sistem hidrolik.

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat !

- 1 Jelaskan bagaimana langkah kerja mesin diesel 4 tak!
- 2 Tuliskan kelebihan mesin diesel 4 tak dibanding mesin diesel 2 tak!
- 3 Untuk menghindari pencemaran lingkungan laut maka perlu dilakukan tindakan pencegahan di atas kapal. Bagaimana kita sebagai pelaut dapat meminimalkan pembuangan limbah? Dengan alat apa limbah atau sampah dapat dimusnahkan di atas kapal?
- 4 Tuliskan komponen-komponen mesin diesel!
- 5 Apa yang dimaksud dengan sistem hidrolik? Bagaimana cara kerjanya?



PENGAYAAN

Setelah pembelajaran bab ini, kamu dapat menambah wawasan tentang permesinan kapal penangkap ikan dengan memindai kode QR di samping.



REFLEKSI

No	Pertanyaan Refleksi	SP	P	KP	TP	Saran
1	Saya memahami pentingnya mempelajari materi permesinan kapal penangkap ikan.					
2	Saya dapat memahami prinsip kerja mesin penggerak kapal.					
3	Saya memahami mesin bantu kapal penangkap ikan.					

Pindai Aku!



Cara kerja mesin diesel
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD52>

Pindai Aku!



Perawatan mesin bantu kapal penangkap ikan
<https://buku.kemdikbud.go.id/s/VD53>



No	Pertanyaan Refleksi	SP	P	KP	TP	Saran
4	Saya memahami pengertian mesin diesel.					
5	Saya dapat memahami prinsip kerja mesin diesel 2 tak dan 4 tak.					
6	Saya memahami komponen mesin diesel dan sistem permesinan.					
7	Saya memahami mesin bantu kapal penangkap ikan.					
8	Saya memahami perawatan dan pemeliharaan mesin diesel.					

<p>Keterangan</p> <p>SP = Sangat Paham</p> <p>P = Paham</p> <p>KP = Kurang Paham</p> <p>TP = Tidak Paham</p>	<p>Kesimpulannya saya.....</p> <p>Rencana tindak lanjut: Saya akan:</p>
--	---



Glosarium

Advanced Fire Fighting (AFF)	Pelatihan pemadaman api lanjutan untuk pelaut yang bekerja di kapal
Ahli Nautika Kapal Penangkap Ikan (ANKAPIN)	Sertifikasi keahlian nautika untuk pelaut yang bekerja di kapal penangkap ikan yang dibagi dalam beberapa tingkat keahlian
Ahli Teknik Kapal Penangkap Ikan (ATKAPIN)	Sertifikasi keahlian teknik untuk pelaut di bidang mesin kapal penangkap ikan yang dibagi dalam beberapa tingkat
Automasi sistem hidrolik dan mekanik	Integrasi IoT pada sistem hidrolik dan mekanik untuk kontrol otomatis dan pemantauan performa guna meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan manusia
Automatic Identification System (AIS)	Sistem pelacakan otomatis yang digunakan di kapal untuk mengidentifikasi dan mengomunikasikan posisi, kecepatan, dan arah kapal
Baling-baling (Propeller)	Alat yang mengubah tenaga mekanik dari mesin menjadi dorongan yang menggerakkan kapal melalui air
Basic Safety Training (BST)	Sertifikat pelatihan keselamatan dasar yang wajib dimiliki oleh pelaut untuk bekerja di kapal
Bongkar muat (Loading & Unloading)	Proses memindahkan ikan dari kapal ke darat atau antarkapal dengan berbagai metode seperti <i>conveyor belt</i> atau <i>fish pump</i>
Bottom Trawl	Jaring besar yang ditarik di dasar laut untuk menangkap ikan demersal seperti udang dan ikan kakap
Bulkhead	Sekat pemisah di dalam kapal yang meningkatkan kekuatan struktural dan mencegah masuknya air ke seluruh bagian kapal
Bycatch	Hasil tangkapan sampingan berupa biota laut yang tidak diinginkan atau bukan target, sering kali termasuk spesies yang dilindungi atau masih muda
Certificate of Competency (COC)	Sertifikat keahlian atau ijazah yang membuktikan seorang pelaut memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk melakukan pelayaran
Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF)	Panduan internasional dari FAO untuk perikanan bertanggung jawab yang bertujuan menjaga kelestarian sumber daya laut
Cryogenic Freezing	Pembekuan ikan menggunakan nitrogen cair atau karbon dioksida untuk mempertahankan kualitas secara optimal
Draft	Kedalaman kapal yang terendam di air, dipengaruhi oleh muatan dan distribusi berat
Evaporator	Bagian dari sistem pendingin yang menyerap panas dari ruang penyimpanan ikan sehingga menurunkan suhu dan mendinginkan hasil tangkapan



<i>Fire Extinguisher (APAR)</i>	Alat Pemadam Api Ringan, digunakan untuk memadamkan api kecil di kapal
<i>First In, First Out (FIFO)</i>	Sistem manajemen stok yang memastikan ikan yang lebih dulu masuk disimpan keluar lebih dulu
<i>Freeboard</i>	Jarak antara garis air dan dek terendah di kapal yang mempengaruhi daya apung dan stabilitas kapal
<i>Gearbox</i>	Komponen yang berfungsi menyesuaikan kecepatan dan torsi dari mesin induk ke poros penggerak dan baling-baling
<i>Geladak (Deck)</i>	Permukaan datar di atas lambung kapal yang digunakan untuk aktivitas penangkapan dan penyimpanan peralatan
<i>Ghost Fishing</i>	Istilah yang digunakan untuk menjelaskan situasi di mana alat tangkap yang hilang atau terbengkalai di laut terus menangkap ikan atau biota laut lainnya tanpa pengawasan
<i>Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS)</i>	Sistem komunikasi keselamatan global yang digunakan untuk memberi sinyal darurat di kapal dan membantu dalam situasi maritim
<i>Global Positioning System (GPS)</i>	Sistem satelit yang digunakan untuk menentukan lokasi geografis secara akurat di darat, laut, dan udara
<i>Ikan demersal</i>	Ikan yang hidup di dasar laut, seperti kakap merah, kerapu, dan manyung
<i>Ikan pelagis</i>	Ikan yang hidup di permukaan air dan sering bermigrasi secara berkelompok, seperti tuna dan cakalang
<i>Immersion Freezing</i>	Metode pembekuan ikan dengan merendamnya dalam larutan garam berpendingin untuk proses cepat
<i>Internal Combustion Engines</i>	Mesin yang menggunakan proses pembakaran internal (umumnya mesin diesel) untuk menghasilkan tenaga penggerak kapal
<i>Internet of Things (IoT)</i>	Konsep yang menghubungkan objek tertentu sehingga dapat menransfer data melalui jaringan tanpa perlu interaksi langsung antarmanusia atau manusia dengan komputer
<i>IUU Fishing (Illegal, Unreported, Unregulated Fishing)</i>	Penangkapan ikan yang dilakukan secara ilegal, tidak dilaporkan, dan tidak diatur oleh hukum
<i>Jaket Penyelamat (Life Jacket)</i>	Alat keselamatan berupa jaket apung yang menjaga posisi tubuh agar selalu menghadap ke atas untuk mencegah tenggelam di air
<i>Jaring insang (Gillnet)</i>	Alat tangkap ikan berbentuk panel jaring vertikal yang menjebak ikan berdasarkan ukuran tubuh saat mencoba berenang melalui jaring

Konstruksi kapal	Struktur dan elemen fisik kapal yang memastikan stabilitas dan operasional, seperti lunas, lambung, dan geladak
Kompresor (<i>Compressor</i>)	Bagian dari sistem refrigerasi yang berfungsi memampatkan gas refrigeran untuk meningkatkan tekanan dan mengalirkannya ke kondensor
Kompresor udara	Perangkat untuk menghasilkan udara bertekanan yang digunakan dalam sistem pneumatik atau sebagai cadangan energi di kapal
<i>Listing</i>	Kondisi ketika kapal miring ke satu sisi akibat distribusi muatan yang tidak seimbang atau kerusakan struktural
Lunas (<i>Keel</i>)	Tulang punggung kapal yang membentang dari haluan hingga buritan, memberikan kekuatan struktural dan stabilitas
<i>Marine Pollution (Marpol)</i>	Konvensi internasional yang bertujuan meminimalkan polusi laut dari kapal-kapal komersial dan kapal lainnya
<i>Marine Steam Turbines</i>	Sistem yang mengubah energi potensial uap menjadi energi kinetik untuk menggerakkan turbin pada kapal
Mesin bantu kapal	Perangkat tambahan di kapal, seperti generator, kompresor udara, dan pompa, yang mendukung operasi selain penggerakan utama
Mesin diesel 2 tak	Mesin pembakaran internal dengan dua langkah dalam satu siklus, sederhana tetapi kurang efisien dibandingkan 4 tak
Mesin diesel 4 tak	Mesin pembakaran internal dengan empat langkah yang menghasilkan pembakaran lebih sempurna dan efisiensi bahan bakar tinggi
Mesin penggerak utama (<i>Main engine</i>)	Komponen vital pada sistem propulsi kapal yang bertanggung jawab untuk menggerakkan kapal melalui air; mengubah energi bahan bakar menjadi energi mekanik untuk baling-baling
<i>Midwater Trawl</i>	Jaring yang ditarik di kolom air tengah untuk menangkap ikan pelagis seperti makarel, sarden, dan tuna
Monitoring mesin	Penggunaan sensor IoT untuk memantau performa mesin (RPM, suhu, tekanan) secara <i>real-time</i>
<i>Oil Water Separator (OWS)</i>	Perangkat untuk memisahkan air dan minyak sebelum air dibuang ke laut guna mencegah pencemaran
Pakaian Tahan Air (<i>Immersion Suit</i>)	Pakaian khusus yang digunakan di laut untuk mencegah hipotermia saat berada di perairan dingin dalam keadaan darurat
Palka	Ruang penyimpanan di kapal untuk menjaga kesegaran hasil tangkapan dengan es atau sistem pendingin



Pancing Rawai (<i>Longline</i>)	Alat tangkap ikan yang terdiri dari tali panjang dengan sejumlah mata kail yang dipasang umpan yang digunakan untuk menangkap ikan besar seperti tuna dan marlin
Pelampung penyelamat (<i>Life Buoy</i>)	Pelampung yang dilemparkan kepada seseorang yang berada di air untuk membantu mereka tetap mengapung
Pembekuan cepat (<i>Blast freezing</i>)	Teknik pembekuan dengan meniupkan udara dingin bertekanan tinggi untuk menjaga kualitas ikan
Pendinginan	Proses penurunan suhu ikan menggunakan es atau air dingin (<i>Chilled Sea Water</i>)
<i>Plimsol mark</i>	Tanda pada lambung kapal yang menunjukkan batas maksimal sarat kapal untuk keselamatan di berbagai kondisi perairan
Poros engkol (<i>Crankshaft</i>)	Komponen yang mengubah gerakan linear piston menjadi gerakan rotasi untuk menggerakkan kapal
Poros penggerak (<i>Shaft</i>)	Komponen yang menghubungkan mesin induk dengan baling-baling serta mentransmisikan tenaga dari mesin ke baling-baling
Pukat harimau (<i>Trawl</i>)	Jaring besar yang ditarik di dasar laut, sering dianggap merusak lingkungan karena dapat menghancurkan habitat dasar laut dan menangkap <i>bycatch</i>
<i>Purifier</i>	Alat sentrifugal untuk memisahkan kotoran dan lumpur dari minyak di kapal
<i>Purse Seine</i>	Jaring besar yang digunakan untuk mengelilingi dan menangkap kumpulan ikan di laut, dioperasikan dengan menarik bagian bawah jaring seperti menutup kantong
<i>Reciprocating Steam Engine</i>	Mesin penggerak kapal yang menggunakan uap air, bekerja secara berbalik (<i>reversing</i>), dan mudah dikendalikan, tetapi lebih berat dibanding mesin lain
Roda Gila (<i>Flywheel</i>)	Komponen yang menyimpan dan melepaskan energi untuk menjaga kestabilan operasi mesin
<i>Safety of Life at Sea (SOLAS)</i>	Sebuah konvensi internasional yang menetapkan standar keselamatan kapal, termasuk alat keselamatan seperti jaket pelampung dan sekoci
<i>Search and Rescue (SAR)</i>	Operasi pencarian dan penyelamatan yang dilakukan untuk menemukan korban kecelakaan atau bencana di laut dan menolong mereka
<i>Sharp Freezing</i>	Teknik pembekuan lambat dengan menempatkan produk di atas pipa evaporator, tidak direkomendasikan untuk kemasan kecil
<i>Sheer</i>	Kelengkungan horizontal pada geladak kapal yang membantu aliran air dan meningkatkan stabilitas

Sinyal asap (<i>Smoke Signal</i>)	Isyarat bahaya berbentuk asap berwarna oranye yang digunakan untuk menarik perhatian penyelamat di siang hari saat darurat
Sistem bahan bakar	Sistem di kapal yang menyediakan bahan bakar dengan tekanan tinggi melalui pompa injeksi untuk pembakaran
Sistem pendingin terbuka	Sistem menggunakan air laut langsung untuk mendinginkan mesin, tetapi rentan terhadap korosi
Sistem pendingin tertutup	Sistem sirkulasi air tawar untuk mendinginkan mesin dan menjaga suhu secara konsisten
Sistem refrigerasi (<i>Refrigeration System</i>)	Sistem pendingin di kapal yang menjaga hasil tangkapan laut tetap segar selama perjalanan. Sistem ini terdiri dari kompresor, kondensor, evaporator, dan katup ekspansi
Suar (<i>Flare</i>)	Isyarat bahaya visual yang digunakan untuk menunjukkan posisi kapal atau seseorang yang membutuhkan bantuan di laut, terutama di malam hari
Stabilitas kapal (<i>Vessel Stability</i>)	Kondisi yang memungkinkan kapal tetap seimbang di laut, mengurangi risiko terbalik atau tenggelam selama operasi penangkapan ikan atau navigasi
Superstruktur (<i>Superstructure</i>)	Bagian bangunan kapal di atas geladak yang mencakup anjungan dan ruang kemudi
<i>Survival Craft & Rescue Boats (SCRB)</i>	Pelatihan tentang penggunaan perahu penyelamat untuk situasi darurat
<i>Trim by the Bow/Stern</i>	Kondisi ketika bagian depan atau belakang kapal lebih rendah karena distribusi muatan atau kondisi operasional tertentu
<i>United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS)</i>	Konvensi internasional yang mengatur penggunaan laut dan pengelolaan sumber daya laut oleh negara-negara



Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. 2016. *Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Bidang Perikanan Tangkap*. Jakarta: BSN.
- Barras, Bryan, C.B. Barrass, & D.R. Derrett. 2021. *Ship Stability for Masters and Mates*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Burke, William T. 1994. *The New International Fisheries Law: UNCLOS 1982 and Beyond*. Oxford: Clarendon Press
- Churchill, Robin Rolf & Alan Vaughan Lowe. 1999. *The Law of the Sea*. Manchester: Maschester University Press.
- Departemen Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2014. *Pedoman Umum Operasi Kapal Penangkap Ikan*. Jakarta: DKP.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Laut. 2023. *Prosedur Pembuatan Buku Pelaut di Indonesia*. <https://dokumenpelaut.dephub.go.id/portal> (Diakses pada tanggal 9 Juni 2024).
- Eyres, David J. & Geogre J. Bruce. 2012. *Ship Construction*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Fachrudin, A., & Setiawan, B. 2018. *Panduan Lengkap Profesi di Dunia Perikanan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Finaka, Andrean W.. 2018. *Aplikasi Nelpin: Unduh, Daftar, dan Hasil Tangkapan Meningkatkan*. <https://www.indonesiabaik.id/infografis/aplikasi-nelpin-unduh-daftar-dan-hasil-tangkapan-meningkat> (Diakses pada tanggal 9 Juni 2024).
- Food and Agriculture Organization. 2016. *Guidelines for Safe and Responsible Fishing Operations*. Rome: FAO.
- Hall, George M. 1997. *Fish Processing Technology*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Haryanto, S. 2021. *Menjadi Pelaut Profesional: Panduan Lengkap dari A-Z*. Jakarta: PT Pelaut Sejahtera.
- Hill, Christopher. 2003. *Maritime Law*. London: Lloyd's of London Press
- Hong, S.Y. 2010. *Marine Fisheries Engineering*. Berlin : Springer.
- House, David J. 2014. *Marine Emergency: for Masters and Mates*. London: Routledge
- Indonesian Fisheries Community. 2019. *Manajemen Operasi dan Pemeliharaan Kapal Penangkap Ikan*. Jakarta: Indonesian Fisheries Community.
- Indotelko. 2024. *Inovasi Jukutech untuk Sektor Perikanan*. <https://www.indotelko.com/read/1469669204/inovasi-juku-tech-perikanan> (Diakses pada tanggal 9 Juni 2024).
- International Labour Organization. 2020. *Maritime Labour Convention, 2006 - The Seafarers' Identity Documents*. Geneva: ILO Publications.
- International Maritime Organization. 1995. *International Convention on Standart of Training, Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel*.

- International Maritime Organization. 2001. *SOLAS consolidated edition 2001*. London.
- International Maritime Organization. 2011. *STCW including 2010 Manila Amandement Edition*. London.
- International Maritime Organization. 2017. *Seafarers' Training, Certification and Watchkeeping (STCW) Code*. London: IMO.
- International Maritime Organization. 2022. *Seafarers' Identity Documents Convention (Revised) (No. 185)*. Geneva: International Labour Office.
- Jennings, Simon, Michel Kaiser, & Jhon D. Reynolds. 2009. *Marine Fisheries Ecology*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Journal of Marine Science and Engineering. (2020). Various articles on fishing vessel engineering and operations. Basel: MDPI(Multidisciplinary Digital Publishing Institute) .
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2023. *Peraturan tentang Buku Pelaut dan Sertifikat Pelaut*, Buku pelut online. <https://dokumenpelaut.dephub.go.id/portal> (Diakses pada tanggal 9 Juni 2024).
- Keputusan Kepala Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan Nomor 30 Tahun 2023 tentang Standar Mutu Penyelenggaraan Pendidikan dan Pelatihan Ahli Teknik Kapal Perikanan Tingkat II.
- Lambooi, H. D. G. 2012. *Fish Capture Systems and Equipment*. Wiley-Blackwell.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2021 tentang *Log Book Penangkapan Ikan, Pemantauan di Atas Kapal Penangkap Ikan dan Pengangkut Ikan, Inspeksi, Pengujian, dan Penandaan Kapal Perikanan, Serta Tata Kelola Pengawakan Kapal Perikanan*.
- Prodi Perikanan Tangkap. 2022. *Sejarah dan Perkembangan Mesin Kapal*. Majene: Universitas Sulawesi Barat.
- Santoso, D. 2015. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Kapal Penangkap Ikan*. Surabaya: ITS Press.
- SMKN 4 Tangerang Selatan. 2024. *Internet of things*. <https://www.smkn4tangsel.sch.id/read/8/internet-of-things> (Diakses pada tanggal 9 Juni 2024).
- Tim Pengembangan Technopreneur ITS. 2015. *Technopreneur*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Undang-Undang Nomor 66 tahun 2024 tentang Perubahan Ketiga atas Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.



Daftar Sumber Gambar

- Gambar 1.2 Pemeliharaan mesin kapal Akbar Aldi Kautsar. 2023. *Pekerjaan Pemeliharaan dan Docking Kapal di Lingkungan Pelabuhan Indonesia*. <https://okemedan.com/2023/08/08/pekerjaan-pemeliharaan-dan-docking-kapal-di-lingkungan-pelabuhan-indonesia/> (diakses pada tanggal 23 Agustus 2024 pukul 13.30 WIB)
- Gambar 1.6 Infografik Buku Pelaut Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2023. *Buku Pelaut Perikanan*. https://www.instagram.com/kkpgoid/p/CwPxPGLSF3x/?img_index=1 (diakses pada tanggal 23 Agustus 2024 pukul 13.32 WIB)
- Gambar 1.7 Pemeriksaan kapal sebelum berlayar Dinas Perhubungan Aceh. 2021. *Lebih Dekat dengan Biro Klasifikasi Indonesia*. <https://dishub.acehprov.go.id/lebih-dekat-dengan-biro-klasifikasi-indonesia/> (diakses pada tanggal 23 Agustus 2024 pukul 13.35 WIB)
- Gambar 1.8 Kru kapal sedang memindahkan ikan ke dalam palka Ani Nursalikhah. 2016. *Tanpa Larangan Penangkapan, Tuna Sirip Biru Pasifik Bisa Punah*. <https://internasional.republika.co.id/berita/oaoy4a366/tanpa-larangan-penangkapan-tuna-sirip-biru-pasifik-bisa-punah> (diakses pada tanggal 23 Agustus 2024 pukul 13.40 WIB)
- Gambar 1.9 Sindikat pemalsu sertifikat pelaut Siti Yona Hukmana. 2020. *Sindikata Pemalsu Sertifikat Pelaut Meretas Laman Kemenhub*. <https://www.medcom.id/nasional/hukum/MkMGrVON-sindikata-pemalsu-sertifikat-pelaut-meretas-laman-kemenhub> (diakses pada tanggal 23 Agustus 2024 pukul 13.41 WIB)
- Gambar 2.2 Aplikasi Laut Nusantara www.googleplaystore.com (diakses pada tanggal 23 Agustus 2024 pukul 13.45 WIB)
- Gambar 2.3 Aplikasi Nelayan Nusantara Kementerian Komunikasi dan Informasi. 2019. *Sebatik Paguyaman Pantai Natuna Sudah Mempraktikkan Aplikasi Nelayan Nusantara*. https://m.kominfo.go.id/content/detail/19807/sebatik-paguyaman-pantai-natuna-sudah-mempraktikkan-aplikasi-nelayan-nusantara/0/sorotan_media (diakses pada tanggal 23 Agustus 2024 pukul 13.49 WIB)
- Gambar 2.5 Aplikasi Nelayan Pintar (Nelpin) Andrean W Finaka/Indonesia baik.id. 2018. *Aplikasi Nelpin: Unduh, Daftar, dan Hasil Tangkapan Meningkatkan*. <https://www.indonesiabaik.id/infografis/aplikasi-nelpin-unduh-daftar-dan-hasil-tangkapan-meningkat> (Diakses pada tanggal 09 Juni 2024 pukul 15.00 WIB)
- Gambar 2.6 Kapal bertenaga surya Ben Coxworth. 2012. *World's largest solar-powered boat completes its trip around the world*. <https://newatlas.com/turanor-planetsolar-solar-powered-boat-completes-trip/22421/> (diakses pada tanggal 23 Agustus 2024 pukul 13.49 WIB)
- Gambar 2.7 Kapal kargo pertama bertenaga angin Sarah Knapton. 2023. *World's first wind-powered freighter sets off on maiden voyage*. https://www.telegraph.co.uk/news/2023/08/21/first-wind-powered-tanker-mitsubishi-pyxis-ocean-maiden-voy/?ICID=continue_without_subscribing_reg_first (diakses pada tanggal 23 Agustus 2024 pukul 13.53 WIB)

Gambar 2.8 Kapal bertenaga dual fuel gas milik Pertamina	Rio Indrawan. 2023. <i>Pertamina Punya Kapal Tanker Gas Dual Fuel Ramah Lingkungan Terbesar di Dunia</i> . https://www.dunia-energi.com/pertamina-punya-kapal-tanker-gas-dual-fuel-ramah-lingkungan-terbesar-di-dunia/ (diakses pada tanggal 23 Agustus 2024 pukul 13.55 WIB)
Gambar 3.2 Percepatan pembangunan industri perikanan nasional	Anggar Septiadi. 2014. <i>Percepat Pembangunan Industri Perikanan Nasional</i> . https://indonesiabaik.id/infografis/meningkatkan-tangkapan-ikan (diakses pada tanggal 24 Agustus 2024 pukul 12.30 WIB)
Gambar 3.4: Operator permesinan Kapal	poltekel-sby.ac.id.2024. Teknologi rekayasa permesinan kapal. https://poltekel-sby.ac.id/teknologi-rekayasa-permesinan-kapal/ (Diakses pada tanggal 09 September 2024 pukul 15.05 WIB)
Gambar 3.6 Galangan Kapal PT. Tanjung Slamat	mapio.net.2014. Galangan kapal PT Tanjung selamat. https://mapio.net/pic/p-43157933/ (Diakses pada tanggal 09 September 2024 pukul 15.10 WIB)
Gambar 3.7 Jasa desain kapal	muliamandirimarine.web.2024.jasa design kapal patroli. https://www.muliamandirimarine.web.id/tag/jasa-design-kapal-patroli/ (Diakses pada tanggal 09 September 2024 pukul 15.15 WIB)
Gambar 3.9 Perwira kapal penangkap ikan	Eddy kurniawan logam/logindo.co.id.2024. laporan Tahunan. https://logindo.co.id/wp-content/uploads/2018/04/FAAR%20Logindo%202017%20-%20Web%20Version.pdf (Diakses pada tanggal 09 September 2024 pukul 15.20 WIB)
Gambar 4.1 Tempat pelelangan ikan (TPI) Puger, Jember	Heriyanto subekti /merdeka.com.2024. Ada Sumur Bertuah, Ini Fakta Menarik TPI Puger yang Punya Cara Jualan Unik. https://www.merdeka.com/jatim/ada-sumur-bertuah-ini-fakta-menarik-tpi-puger-yang-punya-cara-jualan-unik.html (Diakses pada tanggal 09 september 2024 pukul 15.30 WIB)
Gambar 4.5 Mesin bubut	Prodi Teknik Industri Unjaya.2024. Mesin Bubut. https://industri.unjaya.ac.id/2024/01/27/mesin-bubut/ (Diakses pada tanggal 09 september 2024 pukul 15.35 WIB)
Gambar 4.14 Pendinginan dengan es curah	Ebed de rosary. 2024. Begini Komitmen Flores Timur NTT Memerangi Ilegal Fishing https://www.mongabay.co.id/2018/09/10/begini-komitmen-flores-timur-ntt-memerangi-ilegal-fishing/ (Diakses pada tanggal 09 september 2024 pukul 15.40 WIB)
Kapal tubrukan	Taufik Ridwan. 2015. <i>Tabrakan Kapal Tewaskan Seorang dan Tiga Hilang</i> . https://babel.antaranews.com/berita/25445/tabrakan-kapal-tewaskan-seorang-dan-tiga-hilang (diakses pada tanggal 25 November 2024 pukul 15.15 WIB)
Kapal kandas	Gede Suartawan. 2022. <i>Tali Jangkar Putus Diterjang Ombak, Kapal TB Kandas di Pesisir Pantai Tanah Ampo</i> . https://www.balipuspanews.com/tali-jangkar-putus-diterjang-ombak-kapal-tb-kandas-di-pesisir-pantai-tanah-ampo.html (diakses pada tanggal 24 Juli 2024 pukul 15.15 WIB)



Kapal kebakaran	U.S. Coast Guard. 2022. <i>Trawler Burns to Waterline Off Coast of Oregon</i> . https://fishermensnews.com/article/trawler-burns-to-waterline-off-coast-of-oregon/ (diakses pada tanggal 24 Juli 2024 pukul 15.00 WIB)
Kapal tenggelam dan bocor	DNA Web Team. 2019. <i>Indonesia to sink scores of boats to deter illegal fishing</i> . https://www.dnaindia.com/world/report-indonesia-to-sink-scores-of-boats-to-deter-illegal-fishing-2746016 (diakses pada tanggal 24 Juli 2024 pukul 14.00 WIB)
Orang jatuh ke laut	Boating Compass . 2020. <i>Man Over Board Prevention and Rescue</i> . https://boatingcompass.org/man-overboard/ (diakses pada tanggal 27 November 2024 pukul 06.49 WIB)
Insiden medis	Nautilus International. 2019. <i>International Health Service</i> . https://www.nautilusint.org/en/news-insight/telegraph/international-health-service--a-new-edition-of-the-ship-captains-medical-guide/ (diakses pada tanggal 27 November 2024 pukul 06.49 WIB)
Gambar 6.2 Penangkapan kapal <i>Illegal Fishing</i>	KKP. 2023. <i>KKP Tangkap Kapal Illegal Fishing Berbendera Filipina</i> . https://infopublik.id/kategori/nasional-politik-hukum/788255/kkp-tangkap-kapal-illegal-fishing-berbendera-filipina (diakses pada tanggal 24 November 2024 pukul 15.15 WIB)
Gambar 6.3 Penenggelaman kapal pencuri ikan	Izaak Mulyawan. 2015. <i>Satgas Penangkapan Ikan Ilegal Mesti Pacu Kinerja Bakamla</i> . https://www.cnnindonesia.com/nasional/2015112091216-12-91155/satgas-penangkapan-ikan-ilegal-mesti-pacu-kinerja-bakamla (diakses pada tanggal 24 November 2024 pukul 15.00 WIB)
Gambar 6.6 Kebocoran minyak MV.Wakashio	Gwendoline Defente.2020. <i>Berkaca dari Kasus di Mauritius, Bagaimana Cara Mengatasi Tumpahan Minyak di Laut?</i> https://www.kompas.com/tren/read/2020/08/16/083000565/berkaca-dari-kasus-di-mauritius-bagaimana-cara-mengatasi-tumpahan-minyak-di (diakses pada tanggal 24 November 2024 pukul 15.30 WIB)
Gambar 6.7 Polusi udara mengakibatkan pemanasan global	Chris LeBoutillier. 2017. <i>Black Ship on Body of Water Screenshot</i> . https://www.pexels.com/photo/black-ship-on-body-of-water-screenshot-929382/ (diakses pada tanggal 24 November 2024 pukul 14.30 WIB)
Gambar 6.8 Terumbu karang yang terjaga dari kerusakan	Bunaken National Park. 2023. <i>Ekosistem Terumbu Karang Taman Nasional Bunaken</i> . https://tn-bunaken.com/2023/01/29/ekosistem-terumbu-karang-taman-nasional-bunaken/ (diakses pada tanggal 24 November 2024 pukul 13.30 WIB)
Gambar 6.9 Tiga perompak diringkus TNI AL	Septyan Mulia Rohman. 2020. <i>Ringkus Perompak di Karimun, Danguskamla Koarmada I Pastikan Laut Indonesia Aman</i> . https://batam.tribunnews.com/2020/03/16/ringkus-perompak-di-karimun-danguskamla-koarmada-i-pastikan-laut-indonesia-aman (diakses pada tanggal 24 Agustus 2024 pukul 13.35 WIB)
Kapal Long Line	

Kapal Trawl

Kapal Gill Net

Kapal Pole and Line

Kapal Purse Seine

Kapal Bubu



Gambar 8.1 Nelayan membuang hasil tangkapannya

Kompas TV Medan. 2024. *Nelayan Terpaksa Buang Ikan Tangkapan karena Harga Jual Anjlok* | KOMPASTV. https://www.youtube.com/watch?v=L_8-fP0aKN0 (diakses pada tanggal 24 Agustus 2024 pukul 13.30 WIB)

Gambar 8.3 Ikan yang telah dibekukan

Nancy Lynda Tigauw. 2017. Sulut ekspor ikan kayu ke Jepang. <https://www.antaranews.com/berita/637460/sulut-ekspor-ikan-kayu-ke-jepang> (diakses pada tanggal 24 Agustus 2024 pukul 12.30 WIB)

Gambar 9.18 *Timing Gear*

Yongki Sanjaya/Autofun.co.id. 2023. Mengenal Kelebihan Timing Gear di Mesin Mobil, Jadi Andalan Isuzu MU-X. <https://www.autofun.co.id/berita/mengenal-kelebihan-timing-gear-di-mesin-mobil-jadi-andalan-isuzu-mux-73400> (diakses pada tanggal 24 september 2024 pukul 12.40 WIB)

Gambar 9.23 Generator

Djoko Prasetyo/M.zaki latif abrori. 2021. Pemakaian beban listrik generator set pada kapal perikanan. <https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/jit/article/download/14640/PDF> (diakses pada tanggal 27 september 2024 pukul 13.00 WIB)

Gambar 9.24 Purifier

Mainengine.net.2024. Purifier Bowl Pilot Valve. <https://mainengine.net/purifier-bowl-pilot-valve/> (diakses pada tanggal 07 Desember 2024 pukul 15.10 WIB)

Gambar 9.25 *Oil Water Separator*

S.J. de Waard. 2009. oil water separator. https://en.wikipedia.org/wiki/Centrifugal_water%E2%80%93oil_separator (diakses pada tanggal 07 Desember 2024 pukul 15.25 WIB)

Gambar 9.26 Kompresor udara

Adam Davis. 2025. Compressor. <https://en.wikipedia.org/wiki/Compressor> (diakses pada tanggal 7 Desember 2024 pukul 15.30)



- Gambar 9.27 Insinerator kapal Rajeev Jasal. 2024. Incinerator. <https://www.myseatime.com/discussion/is-there-any-special-area-where-incinerator-can-not-operate-is-there-any-regulation-regarding-burning-of-residue-generated-from-hsfo-in-shipboard-incinerator-in-seca> (diakses pada tanggal 07 Desember 2024 pukul 15.40 WIB)
- Gambar 9.31 *Winch Trawl* Lunamarina/depositphotos.com. 2024. capstan winch. <https://depositphotos.com/id/photo/capstan-winch-of-trawlerfishing-boa-5505401.html> (diakses pada tanggal 07 Desember 2024 pukul 15.45 WIB)
- Gambar 9.33 *Winch purse seine* National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 2005. *Skipper operating the capstan deck winch*. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Skipper_operating_the_capstan_deck_winch.jpg (diakses pada tanggal 25 November 2024 pukul 13.50 WIB)
- Gambar 9.34 *Power block purse seine* NOAA Photo Library. 2012. *Hauling net with power block on salmon purse seiner*. https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Hauling_net_with_power_block_on_salmon_purse_seiner.jpg (diakses pada tanggal 25 November 2024 pukul 13.49 WIB)

Indeks

A

Aktivitas Pembelajaran xiii, 6, 13, 27, 31, 36, 40, 49, 53, 57, 74, 82, 97, 99, 101, 112-114, 126-127, 135, 158, 165, 186, 195, 199, 211, 218

Alat Keselamatan 96

Alat Tangkap v, 48, 66, 74, 98

Atkapin (Ahli Teknik Kapal Penangkap Ikan) 10

Automasi Sistem Hidrolik dan Mekanik 30

B

Bahan Bakar 14, 29, 211, 220

Buku Pelaut vii, 11-13, 236-238

C

Certificate of Competency (COC) 10, 231

Cuaca 15, 35, 145

D

Docking 238

I

Internet of Things (IoT) v, 24-26, 28-31, 43, 232

J

Juku Tech vii, 24, 33-34, 36

K

Kapal Bertenaga Angin 38

Kapal Bertenaga Surya 37

Kapal Penangkap Ikan v, vi, xi, ii, 1-2, 4, 6, 10, 14, 17, 21-26, 28-30, 37, 43, 45-48, 50, 52-53, 58, 63-66, 93, 95-96, 121, 141, 155-156, 169, 181, 205-206, 219, 231, 236-237

Kesejahteraan Awak Kapal 8

Keselamatan Kerja 96

L

Laut Nusantara vii, 24, 31-32, 36, 42, 238

Logistik 30, 89

M

Manajemen Awak Kapal v, 14

Mesin Kapal v, 26, 62, 237

Monitoring Mesin 29

N

Nelayan Nusantara vii, 24, 32-33, 36, 42, 238

Nelayan Pintar (Nelpin) vii, 35, 42, 238

P

Pengelolaan Hasil Tangkap 36

Persyaratan Kerja di Kapal v, 7

Proses Bisnis v, 1-2, 4

S

Sertifikasi Pelaut 9

Sistem Navigasi 14, 29, 48

Smart Technology v, 24, 31, 37

U

Uji Kompetensi xiii

Profil Pelaku Perbukuan

PENULIS



Dudi Rachadi, S.Pi.

Email : dudirachadi25@gmail.com
Instansi : SMKN 1 Mundu Cirebon
Bidang Keahlian : Teknik Kapal Penangkap Ikan

Riwayat Pekerjaan/Profesi:

1. Guru, SMK Maritim Cirebon (2014-2016)
2. Guru, SMK Delta Cirebon (2016-2019)
3. Guru, SMKN 1 Mundu Cirebon (2016-sekarang)
4. Instruktur Diklat Keterampilan Pelaut SMKN 1 Mundu Cirebon, Tahun 2016-sekarang

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. SMK Negeri 1 Mundu Cirebon
2. S1 Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, UNU Cirebon
3. Universitas Negeri Surabaya (Pendidikan Sertifikasi Guru)

Pengalaman meneliti atau menulis:

1. Dasar-dasar Teknik Kapal Niaga (2023)
2. Pengaruh penerapan Permen KP No.02 tahun 2015 terkait larangan penggunaan Pukat Hela (trawls) dan pukat tarik (seine nets) terhadap dampak ekonomi nelayan kota Cirebon



Izzat Danajat

Email : izzatdanazzat84@gmail.com

Instansi : SMKN 1 Mundu Cirebon

Bidang Keahlian : Kemaritiman

Riwayat Pekerjaan/Profesi:

1. Guru produktif bidang keahlian kemaritiman di SMKN 1 Mundu Cirebon, tahun 2010–sekarang.
2. *Chief Officer* Kapal Latih KM. Permata Bahari 02, tahun 2015–2018.
3. Kepala Armada Kapal Latih SMKN 1 Mundu Cirebon, tahun 2017–2019.
4. Manager Diklat Keterampilan Pelaut SMKN 1 Mundu Cirebon, tahun 2022–sekarang.
5. Instruktur Diklat Keterampilan Pelaut SMKN 1 Mundu Cirebon, tahun 2016–sekarang.

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. D III Nautika Kapal Penangkap Ikan, Program Beasiswa Unggulan Guru Kejuruan Dikmenjur (2006).
2. Sarjana Pemanfaatan Sumberdaya Kelautan, Universitas Surya Kencana Cianjur (2009).
3. Pendidikan Akta Mengajar IV, Universitas Muhammadiyah Purwokerto (2006).
4. Pendidikan Profesi Guru Dalam Jabatan Bidang Teknologi Penangkapan Ikan, Universitas Negeri Makasar (2017).

Pengalaman meneliti atau menulis:

1. Membuat Jaring, Simpul dan Splice, Penerbit Baruna Ilmu Indonesia (2010).
2. Metode Penangkapan Ikan, Penerbit Baruna Ilmu Indonesia (2010).
3. Hukum Maritim, Penerbit Kementerian Pendidikan Nasional (2013).
4. Komunikasi dan Dinas Jaga Kapal Perikanan, Penerbit Djangkar (2016).
5. Mesin Bantu Penangkapan Ikan, Penerbit Djangkar (2016).
6. Teknologi Alat Penangkap Ikan, Penerbit Djangkar (2016).
7. Dasar-dasar Nautika Kapal Niaga, Penerbit Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (2023).



Rarasrum Dyah Kasitowati, S.Kel., M.Si., M.Sc.

Email : raraskasitowati@ub.ac.id

Instansi : Universitas Brawijaya

Bidang Keahlian : Bioteknologi Kelautan

Riwayat Pekerjaan/Profesi:

1. Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya 2013–sekarang

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S1, Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, 2009.
2. S2, Ilmu Lingkungan, Universitas La Rochelle, Perancis, 2012. S2, Manajemen Sumberdaya Pantai, Universitas Diponegoro 2013.

Pengalaman meneliti atau menulis:

1. Adaptasi Invertebrata Laut terhadap Tekanan Lingkungan (2023).
2. Seasonal Indonesian Throughflow (ITF) across southern Java determines genetic connectivity of *Sardinella lemuru* (Bleeker, 1835) (2023).
3. Molecular and phylogenetic analysis of *Sardinella lemuru* Bleeker 1835 at fishing ground Canggus-Bali inferred D-loop mutations of mtDNA (2022).
4. Identifikasi Potensi Fotoprotektif Ekstrak Rumput Laut Cokelat *Sargassum* sp. dengan Variasi Pelarut terhadap Paparan Sinar Ultraviolet secara In Vitro (2021).
5. Integrated Estuary Ecosystem Assessment for Conservation and Sustainable Development in Gunung Anyar Estuary Area, East Java, Indonesia (2021).



St Aisjah Farhum

Email : aisjahfarhum@unhas.ac.id
Instansi : Universitas Hasanuddin
Bidang Keahlian : Rekayasa Kapal Perikanan

Riwayat Pekerjaan/Profesi:

1. Dosen Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan (1993 – sekarang).

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S3; PS. Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 2006.
2. S2; PS. Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 1999.
3. S1; PS. Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Universitas Hasanuddin, 1992.

Pengalaman meneliti atau menulis:

1. Satellite-Based Ocean Color and Thermal Signatures 2/3/25efining Habitata Hotspots and The Movement Petternfor Commercial Skipjack Tuna in Indoneisa Fisheries Management Area 713, Western Tropical Pacific (2023)
2. The Use of Statistical models in identifying skipjack tuna habitat characteristics during the Southeast Monsoon in The Bone Gulf, Indonesia (2022).
3. Seawirthingness Analysys of Pole and Liner in Luwu Regency (2021).
4. The use remote sensing elektronik to deternine the distribution of Small Pelaguc Spesies in IFMA 713 (2021).
5. The distribution of Yellowfintuna based on sea surface temperature and water depth parameters in the Bone Gulf, Indonesia (2020).
6. Comoarison of propeller thrust basded on the purse seiner body shape (2020).
7. Utilization of Vessel Multi Aid (VMA) as a smart fishing technology for small scale for small fisheries (2020).
8. Design Viability of Purse Seiner Operating in Bone Regency, South Sulawesi, Indonesia (2019).



Yohanes Bastian, S.Sn.

Email : ianbastian4686@gmail.comid

Instansi : Praktisi Ilustrator

Bidang Keahlian : Ilustrasi

Riwayat Pekerjaan/Profesi:

1. Ilustrator buku anak, 2015 - sekarang
2. Volunteer Multimedia (camera person, YHS Church, 2009 - sekarang)
3. Freelance fotografer event and Wedding , 2015-2019
4. Terapis Edukasi dan perilaku untuk Anak Berkebutuhan Khusus (Pusat Layanan Autis Kota Malang, 2012–2015).
5. Guru Seni dan komputer (Charis Academy Junior high School, 2009-2012).
6. Desainer Grafis (Spring Creative, 2008–2009).

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. 2004 – 2009 Universitas Negeri Malang, S1 jurusan Desain Komunikasi Visual (DKV)
2. 2013 – 2015 Universitas Negeri Malang, S1 Pendidikan Luar Biasa (PLB)

Pengalaman ilustrasi buku:

1. “Kemarin Aku Punya Teman” jenjang Pembaca Awal (B2) Tahun 2024 (Pusbuk, Kemendikbud, 2024).
2. Seri Istana Karakter Rino dan Badu, Berbagai Kue. (Penerbit Charis Indonesia, 2023).
3. Seri Istana Karakter Rino dan Badu, Pagi Yang Sibuk (Penerbit Charis Indonesia, 2024).
4. Seri Istana Karakter, Castle (Penerbit Charis Indonesia, 2024).
5. Seri Istana Karakter Rino dan Badu, Ayo Hadapi, Rino ...! (Penerbit Charis Indonesia, 2025).
6. Santa Shield written by Eric Bruton, published by Mascot Kids (November 19, 2024). <https://www.amazon.com/Santa-Shield-Eric-Bruton/dp/B0D98VBH5Z>
7. A Town's Not-So-Perfect, Perfect Christmas Tree, written by Joseph Briganti and Adam Briganti and published by Presto! (September 17, 2024). <https://www.amazon.com/Towns-Not-So-Perfect-Perfect-Christmas-Tree/dp/B0DHJ2K7XG>
8. Sam Visits a Sawmill, By Stephanie Fuller, Publish Date 9-Jul-2024
9. A Boy, a Basket, and a Miracle!, written and self-published by Patti Emminger (May 13, 2024). <https://www.amazon.com/-/es/Patti-Emminger-ebook/dp/B0D17QQDXY>



Anggraeni Dian Permatasari

Email : anggraenidian.kemdikbud@gmail.com

Instansi : Pusat Riset Pendidikan, BRIN

Bidang Keahlian : penelitian studi pendidikan dan perbukuan

Riwayat Pekerjaan/Profesi:

1. Peneliti (Pusat Riset Pendidikan, BRIN, 2022–sekarang).
2. Peneliti (Pusat Perbukuan, 2021).
3. Pengembang Perbukuan (Pusat Kurikulum dan Perbukuan 2018–2021).

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. Magister Ilmu Kimia, FMIPA Universitas Gadjah Mada (2017).

Pengalaman mengedit buku dan terbitan lainnya:

1. Paman Misterius (Direktorat Pembinaan PAUD, Kemendikbud, 2019).
2. Syifa dan Burung Kenari (Direktorat Pembinaan PAUD, Kemendikbud, 2019).
3. Wira, Prabu, dan Bambu (Direktorat Pembinaan PAUD, Kemendikbud, 2019).
4. Lepu Pun Tersenyum (Direktorat Pembinaan PAUD, Kemendikbud, 2019).
5. Kutilang yang Suka Bernyanyi (Direktorat Pembinaan PAUD, Kemendikbud, 2019).

Pengalaman menulis buku atau terbitan lainnya:

1. Model Buku Teks SMK Berbasis *Soft Skills*: Produksi dan Siaran Program Televisi SMK/MAK Kelas XI (Pusat Perbukuan dan BRIN, 2023).
2. Model Buku Panduan Guru SMK Berbasis *Soft Skills*: Produksi dan Siaran Program Televisi SMK/MAK Kelas XI (Pusat Perbukuan dan BRIN, 2023).
3. Bunga Rampai: Melukis Masa Depan Pendidikan Indonesia yang Berkemajuan dan Berkeadaban (Mata Kata Inspirasi 2023).
4. Pendidikan Antikorupsi untuk Siswa SD/MI Kelas I-VI (Masmedia Buana Pustaka, 2022).
5. Sore Seru Suri (Pusat Perbukuan dan Room to Read, 2019).



Sona Purwana

Email : inisihsona@gmail.com

Instansi : Akarui Studio

Bidang Keahlian : Desain Grafis

Riwayat Pekerjaan/Profesi:

1. Desainer Grafis, Freelance (2017–sekarang)
2. Desainer Grafis, PT Gerai Cipta (2023–sekarang)
3. Desainer Grafis, MJA Press (2010–2020)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

S1 Desain Komunikasi Visual, Universitas Teknologi Bandung, 2021

Pengalaman Mendesain Buku (3 Tahun terakhir):

1. Buku Panduan Guru Seni Rupa untuk SMA/MA Kelas VII dan X (2023)
2. Menulis Tanpa Menangis (2023)
3. Buku Pendidikan Pancasila untuk SMA/MA Kelas XII (2023)
4. Buku Biologi SMA Kelas XII (2022)
5. Buku Dasar-Dasar Animasi SMK/MAK Kelas X (2022)
6. Buku Siswa Dasar-Dasar Teknik Geospasial (2022)
7. Buku Panduan Guru Pendidikan Khusus bagi Peserta Didik Autis disertai Hambatan Intelektual (2022).
8. Parentime (2022).
9. Fatherman (2022).
10. Agar Ayah Enggak Masuk Neraka (2022).

Informasi Lain:

Portfolio online:

Instagram : www.instagram.com/inisihsona/