

TEKNOLOGI PENANGKAPAN IKAN BERKELANJUTAN

Penulis :

Mustasim

Luthfiah Usman

Etika Ariyanti Hidayat

Lasmi

Sudirman S

Kumala Sari

Hairul Umam

Novia Nurul Afiyah

Irma Yulia Madjid

Roma Yuli F Hutapea

Reski Fitriah



ISBN 978-623-125-732-3



9

786231

257123

TEKNOLOGI PENANGKAPAN IKAN BERKELANJUTAN

**Mustasim
Luthfiah Usman
Etika Ariyanti Hidayat
Lasmi
Sudirman S
Kumala Sari
Hairul Umam
Novia Nurul Afiah
Irma Yulia Madjid
Roma Yuli F Hutapea
Reski Fitriah**



GET PRESS INDONESIA

TEKNOLOGI PENANGKAPAN IKAN BERKELANJUTAN

Penulis :

Mustasim
Luthfiah Usman
Etika Ariyanti Hidayat
Lasmi
Sudirman S
Kumala Sari
Hairul Umam
Novia Nurul Afiyah
Irma Yulia Madjid
Roma Yuli F Hutapea
Reski Fitriah

ISBN : 978-623-125-712-3

Editor : Mila Sari., S.ST, M.Si

Penyunting : Rantika Maida Sahara., S.Tr.Kes

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jln. Palarik Air Pacah No 26 Kel. Air Pacah
Kec. Koto Tangah Kota Padang Sumatera Barat
Website : www.getpress.co.id
Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, April 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Teknologi Penangkapan Ikan Berkelanjutan ini.

Buku Ini Membahas Sejarah dan Perkembangan teknologi Penangkapan Ikan, Prinsip dasar Penangkapan Ikan, Jenis-jenis alat tangkap ikan dan fungsinya, Metode Tradisional dalam Penangkapan Ikan, Penerapan Teknologi Digital dalam Penangkapan Ikan (GPS, Sonar, dan Lainnya), Pengelolaan Penangkapan Ikan Berbasis Ekosistem, Penangkapan ikan berkelanjutan, Larangan dalam Penangkapan Ikan, Perencanaan Penangkapan Ikan, Operasional penangkapan ikan, Manajemen Pasca-Tangkap: Penanganan dan Pelelangan Ikan.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1 SEJARAH DAN PERKEMBANGAN TEKNOLOGI PENANGKAPAN IKAN	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Zaman Prasejarah: Penangkapan Ikan Secara Tradisional.....	3
1.3 Era Peradaban Kuno: Mulai Digunakannya Peralatan Lebih Kompleks.....	5
1.4 Abad Pertengahan: Perkembangan Alat Tangkap dan Navigasi.....	7
1.5 Revolusi Industri: Munculnya Mesin dan Kapal Penangkap Ikan	9
1.6 Abad ke-21: Teknologi Digital dan Keberlanjutan	11
DAFTAR PUSTAKA.....	14
BAB 2 PRINSIP DASAR PENANGKAPAN IKAN.....	17
2.1 Pendahuluan.....	17
2.2 Prinsip Dasar Penangkapan Ikan	18
2.2.1 Keberlanjutan Sumberdaya Ikan	18
2.2.2 Selektivitas Alat Tangkap	20
2.2.3 Perlindungan Habitat Laut.....	21
2.2.4 Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan	23
2.2.5 Kepatuhan terhadap Regulasi.....	25
2.2.6 Keamanan dan Kesejahteraan Nelayan.....	27
2.2.7 Mutu Hasil Tangkapan	29
DAFTAR PUSTAKA.....	33
BAB 3 JENIS-JENIS ALAT TANGKAP IKAN DAN FUNGSINYA	35
3.1 Pendahuluan.....	35
3.2 Alat Tangkap yang Diperbolehkan	36
3.2.1 Jaring Lingkar (<i>Surrounding Nets</i>).....	36
3.2.2 Pukat Tarik (<i>Seine Nets</i>)	39
3.2.3 Pukat Hela.....	41

3.2.4 Alat penggaruk.....	43
3.2.5 Jaring angkat.....	44
3.2.6 Alat yang dijatuhkan	48
3.2.7 Jaring insang	50
3.2.8 Perangkap	53
3.2.9 Pancing.....	57
3.3 Alat Tangkap yang Dilarang	62
DAFTAR PUSTAKA	65
BAB 4 METODE TRADISIONAL DALAM	
PENANGKAPAN IKAN	71
4.1 Pendahuluan	71
4.2 Metode Tradisional dalam Penangkapan Ikan.....	72
4.2.1 Alat Tangkap Bubu (Pots),.....	72
4.2.2 Alat Tangkap Pancing.....	75
4.2.3 Alat Tangkap Penjepit atau Melukai	79
4.2.4 Alat Tangkap Jaring	81
4.2.5 Alat Tangkap Serok.....	83
DAFTAR PUSTAKA	85
BAB 5 PENERAPAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM	
PENANGKAPAN IKAN	87
5.1 Teknologi Digitalisasi untuk Perikanan Tangkap.....	87
5.2 Remote Sensing Sebagai Pendugaan Potensi Perikanan	88
5.2.1 Sejarah Remote Sensing.....	88
5.2.2 Prinsip Kerja Remote Sensing	89
5.2.3 Penerapan Remote Sensing pada Perikanan Tangkap.....	91
5.3 <i>Global Positioning System</i> (GPS).....	95
5.3.1 Prinsip Kerja GPS	96
5.3.2 Penggunaan GPS pada Perikanan Tangkap	99
5.4 Hidroakustik dan perannya sebagai pendeteksi Ikan.....	100
5.4.1 Peran Suara Pada Hidroakustik.....	100
5.4.2 Prinsip kerja Hidroakustik	102
5.4.3 Penerapan hidroakustik pada perikanan tangkap..	103
DAFTAR PUSTAKA	106
BAB 6 PENGELOLAAN PENANGKAPAN IKAN	
BERBASIS EKOSISTEM	109
6.1 Pendahuluan	109

6.2 Konsep Pengelolaan Penangkapan Ikan Berbasis Ekosistem	111
6.2.1 Perbedaan antara pengelolaan perikanan konvensional dan berbasis ekosistem.....	112
6.2.3 Komponen utama dalam pendekatan berbasis ekosistem.....	113
6.2.4 Manfaat pendekatan ini bagi keberlanjutan sumber daya ikan.....	114
6.3 Strategi Pengelolaan Penangkapan Ikan Berbasis Ekosistem	115
6.3.1 Zonasi dan Tata Kelola Wilayah Perikanan.....	115
6.3.2 Regulasi dan Kebijakan Penangkapan Berkelanjutan.....	116
6.3.3 Partisipasi Masyarakat dan Pemangku Kepentingan.....	117
6.4 Metode Pemantauan dan Evaluasi dalam Pengelolaan Perikanan Berbasis Ekosistem	117
6.4.1 Indikator Keberlanjutan Perikanan.....	117
6.4.2 Teknologi dalam Pemantauan Perikanan	118
6.4.3 Evaluasi Dampak dan Penyesuaian Kebijakan.....	119
6.5 Studi Kasus Pengelolaan Penangkapan Ikan Berbasis Ekosistem.....	119
6.5.1 Contoh implementasi di Indonesia (misalnya, Hading-Hoba Mulung di Nusa Tenggara Timur (NTT)).....	120
6.5.2 Praktik terbaik dari negara lain (Norwegia, Jepang, atau Australia)	120
6.5.3 Keberhasilan dan tantangan dalam implementasi pendekatan ini	121
DAFTAR PUSTAKA.....	122
BAB 7 PENANGKAPAN IKAN BERKELANJUTAN.....	129
7.1 Pendahuluan.....	129
7.2 Prinsip Penangkapan Ikan Berkelanjutan.....	130
7.3 Isu Overfishing menjadi tantangan bagi Penangkapan ikan berkelanjutan.....	132
7.4 Penggunaan Alat Tangkap Ramah Lingkungan	134
7.4.1 Bubu	136

7.4.2 Pancing.....	137
7.4.3 Gill Net.....	137
7.4.4 Bagan.....	138
DAFTAR PUSTAKA	140
BAB 8 LARANGAN DALAM PENANGKAPAN IKAN	141
8.1 Pendahuluan	141
8.2 Tinjauan Pustaka	142
8.2.1 Definisi Penangkapan Ikan yang Dilarang.....	142
8.2.2 Kategori Penangkapan Ikan yang Dilarang	143
8.2.3 Kerangka Hukum Terkait Larangan Penangkapan Ikan.....	145
8.3 Implementasi Kebijakan Larangan penangkapan Ikan ..	147
8.4 Dampak Larangan Penangkapan Ikan	148
8.4.1 Dampak Larangan Penangkapan Ikan Aspek Ekologi	148
8.4.2 Dampak Larangan Penangkapan Ikan Aspek Sosial Ekonomi Nelayan	149
8.5 Kesimpulan	150
DAFTAR PUSTAKA	151
BAB 9 PERENCANAAN PENANGKAPAN IKAN.....	153
9.1 Pendahuluan	153
9.1.1 Latar Belakang.....	153
9.1.2 Tujuan Perencanaan Penangkapan Ikan.....	153
9.1.3 Ruang Lingkup.....	156
9.2 Prinsip-Prinsip Penangkapan Ikan	156
9.2.1 Konsep Perikanan Berkelanjutan.....	156
9.2.2 Regulasi dan Kebijakan dalam Penangkapan Ikan..	158
9.2.3 Etika dan Prinsip Ekologi dalam Penangkapan.....	159
9.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perencanaan Penangkapan Ikan	160
9.3.1 Faktor Biologi.....	160
9.3.2 Faktor Lingkungan.....	162
9.3.3 Faktor Sosial Ekonomi	163
9.3.4 Faktor Teknologi.....	163
9.4 Teknik dan Metode Penangkapan Ikan	164
9.4.1 Jenis-Jenis Alat Tangkap Ikan	164
9.4.2 Pemilihan Alat Tangkap yang Ramah Lingkungan .	167

9.4.3 Teknologi Modern dalam Penangkapan Ikan	168
9.5 Strategi Perencanaan Operasi Penangkapan.....	170
9.5.1 Penentuan Daerah Penangkapan.....	170
9.5.2 Perencanaan Waktu dan Musim Penangkapan	171
9.5.3 Perhitungan Biaya dan Efisiensi Penangkapan	173
9.6 Pengelolaan Hasil Tangkapan dan Pemasaran.....	174
9.6.1 Penanganan Hasil Tangkapan di atas Kapal	174
9.6.2 Penyimpanan dan Distribusi Hasil Tangkapan.....	174
9.6.3 Strategi Pemasaran dan Nilai Tambah Produk Perikanan.....	175
9.7 Dampak Penangkapan Ikan dan Solusi Pengelolaan	177
9.7.1 Dampak Penangkapan Berlebih (<i>Overfishing</i>)	177
9.7.2 Dampak terhadap Ekosistem Laut.....	178
9.7.3 Solusi dan Kebijakan Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan.....	178
9.8 Evaluasi Perencanaan Penangkapan Ikan.....	179
9.8.1 Evaluasi Keberhasil Perencanaan Penangkapan	179
9.8.2 Rekomendasi untuk Peningkatan Perencanaan	180
DAFTAR PUSTAKA.....	182
BAB 10 OPERASIONAL PENANGKAPAN IKAN	185
10.1 Pendahuluan.....	185
10.2 Perencanaan Operasional Penangkapan Ikan	186
10.3 Pengorganisasian Kegiatan (Organizing)	190
10.4 Pelaksanaan Operasi Penangkapan	192
10.5 Pengawasan Kegiatan Penangkapan Ikan (<i>Controlling</i>).....	202
DAFTAR PUSTAKA.....	204
BAB 11 MANAJEMEN PASCA TANGKAP: PENANGANAN DAN PELELANGAN IKAN.....	207
11.1 Pendahuluan.....	207
11.2 Penanganan Ikan di Atas Kapal	207
11.2.1 Pengangkatan ikan dari alat tangkap (Jaring)	208
11.2.2 Sortasi	208
11.2.3 Pencucian 1	208
11.2.4 Penyiangan.....	209
11.2.5 Pengeluaran Darah.....	209
11.2.6 Pencucian 2	209

11.2.7 Penirisan dan Pendinginan	210
11.3 Penanganan Ikan Di Darat.....	214
11.4 Pelelangan Ikan	215
DAFTAR PUSTAKA	217
BODATA PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Perbandingan GNSS	96
Tabel 6.1. Perbedaan pendekatan pengelolaan perikanan	113
Tabel 10.1. Perbekalan yang umum dibawa nelayan saat melaut	188
Tabel 10.2. Kapal penangkap ikan di Indonesia	194
Tabel 10.3. Alat Penangkapan Ikan di Indonesia	195
Tabel 10.4. Profesi nelayan di Indonesia.....	200

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Alat tangkap ikan dari Zaman Batu.	3
Gambar 1.2. Aktifitas Penangkapan Ikan dengan Menggunakan Burung Kormoran.....	6
Gambar 1.3. Kapal Pukat Tarik dengan Tenaga Uap Sedang Berlabuh di Dermaga Great Yarmouth Inggris pada tahun 1930-an	8
Gambar 1.4. Perkembangan kapal pukat Jerman dari tahun 1885 hingga 1973	11
Gambar 3.1. Konstruksi Jaring Lingkar	38
Gambar 3.2. One Boat System.....	38
Gambar 3.3. Two Boat System.....	38
Gambar 3.4. Pukat tanpa tali kerut/ Lampara.....	39
Gambar 3.5. Jaring tarik pantai	40
Gambar 3.6. Payang	41
Gambar 3.7. Jaring tarik berkantong.....	41
Gambar 3.8. Double rig trawl	42
Gambar 3.9. Pukat Hela Pertengahan (<i>Pelagic Trawl</i>)	42
Gambar 3.10. Pengaruk dengan kapal.....	43
Gambar 3.11. Penggaruk tak berkapal.....	43
Gambar 3.12. Alat tangkap anco.....	45
Gambar 3.13. Bagan Tancap.....	46
Gambar 3.14. Bagan Apung	46
Gambar 3.15. Bagan Perahu	47
Gambar 3.16. Bouke Ami.....	48
Gambar 3.17. Jala jatuh berkapal (<i>cast net</i>)	49
Gambar 3.18. <i>Fresh water cast net</i>	50
Gambar 3.19. Drift gillnet.....	51
Gambar 3.20. <i>Surface gillnet</i>	52
Gambar 3.21. <i>Midwater Gillnet</i>	52
Gambar 3.22. <i>Bottom Gillnet</i>	53
Gambar 3.23. Set net	55
Gambar 3.24. Bubu	55
Gambar 3.25. Togo	56
Gambar 3.26. Sero	57
Gambar 3.27. Pancing ulur	58

Gambar 3.28.	Pancing berjoran	58
Gambar 3.29.	Pancing cumi mekanik	59
Gambar 3.30.	Pancing layang-layang.....	60
Gambar 3.31.	Huhate (<i>pole and line</i>)	61
Gambar 3.32.	Rawai dasar	61
Gambar 3.32.	Pancing Tonda.....	62
Gambar 3.33.	Kelompok alat tangkap pukot tarik.....	64
Gambar 4.1.	Alat tangkap Bubu.....	74
Gambar 4.2.	Pancing berjoran.....	76
Gambar 4.3.	Pancing ulur.....	76
Gambar 4.4.	Rawai dasar (<i>Set long lines</i>)	77
Gambar 4.5.	Rawai tuna.....	77
Gambar 4.6.	Rawai cucut.....	77
Gambar 4.7.	Tonda (<i>Trolling lines</i>)	78
Gambar 4.8.	Pancing layang-layang.....	79
Gambar 4.9.	Huhate.....	79
Gambar 4.10.	Tombak (<i>Harpoons</i>).....	80
Gambar 4.11.	Ladung.....	80
Gambar 4.12.	Panah.....	81
Gambar 4.13.	Jala Tebar	82
Gambar 4.14.	Jaring Insang.....	82
Gambar 5.1.	Sistem Kerja Remote Sensing.....	90
Gambar 5.2.	Sensor Termal	91
Gambar 5.3.	Penerimaan Signal Dari Satellite Ke GPS.....	97
Gambar 7.1.	Gambar Peta Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia.....	130
Gambar 7.2.	Hasil tangkapan nelayan Pacitan.....	131
Gambar 7.3.	Kapal Penangkap Ikan	133
Gambar 7.4.	Aktifitas bongkar di Pelabuhan UPT Mayangan-Probolinggo.....	134
Gambar 7.5.	Pole and line	173
Gambar 7.6.	Gill net	138
Gambar 7.7.	Bagan Apung	138
Gambar 9.1.	Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI).	154
Gambar 9.2.	Alat Tangkap Jaring Insang.	165
Gambar 9.3.	Alat Tangkap Jaring Angkat	166

Gambar 9.4. Alat Tangkap Pukat Cincin	167
Gambar 9.5. Alur Distribusi Hasil Tangkapan Ikan	176
Gambar 10.1. GPS (<i>Global Position System</i>)	198
Gambar 10.2. Kompas Magnet	199
Gambar 10.3. Radio SSB.....	199
Gambar 10.4. Teropong.....	200
Gambar 11.1. Metode Penyimpanan Ikan Dengan Cara Penimbunan (<i>Bulking Methode</i>)	212
Gambar 11.2. Metode Penyimpanan Ikan Dengan Cara Disusun (<i>Shelfing Methode</i>)	213
Gambar 11.3. Penyusunan Ikan dengan Cara <i>Boxing</i>	214

BAB 1

SEJARAH DAN PERKEMBANGAN TEKNOLOGI PENANGKAPAN IKAN

Oleh Mustasim

1.1 Pendahuluan

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2009 mendefinisikan penangkapan ikan sebagai suatu kegiatan untuk memperoleh ikan dari perairan yang tidak dalam keadaan dibudidayakan dengan menggunakan alat atau metode tertentu. Perikanan tangkap merupakan salah satu sektor utama dalam perekonomian global yang telah berkembang sejak zaman prasejarah. Berdasarkan penelitian (Sahrhage and Lundbeck, 1992), kegiatan perikanan pertama kali dilakukan oleh bangsa Neanderthal (*Neanderthal Man*) yang hidup pada zaman *Pleistosen*. Aktivitas penangkapan ikan tersebut telah dimulai sejak sekitar 100.000 tahun sebelumnya. Kegiatan ini memiliki peran penting dalam penyediaan sumber protein hewani bagi masyarakat dunia serta menjadi sumber penghidupan bagi jutaan orang yang bergantung pada sektor ini secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini juga sebagai bukti arkeologis yang menunjukkan bahwa manusia purba telah memanfaatkan sumber daya ikan sebagai bagian dari pola makan mereka. Menurut (Gabriel and Brandt, 2005), perikanan tangkap merupakan salah satu profesi primer tertua yang telah ada sebelum praktik pertanian dan peternakan berkembang. Artefak sejarah menunjukkan bahwa aktivitas ini telah menjadi bagian dari kehidupan manusia sejak ribuan tahun lalu, sebagaimana terlihat pada peninggalan peradaban kuno yang menggambarkan metode tradisional dalam menangkap ikan.

Saat ini, perikanan tangkap tidak hanya berfungsi sebagai penyedia pangan, tetapi juga memiliki dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk sebagai penyedia lapangan pekerjaan, bahan baku industri perikanan, hingga menjadi sektor

pariwisata dalam bentuk wisata memancing (*fishing sport*). Selain itu, perikanan tangkap berkontribusi terhadap ekonomi global sebagai salah satu sumber devisa negara. Meskipun demikian, masih terdapat persepsi bahwa kegiatan ini hanya dilakukan oleh kelompok masyarakat dengan tingkat ekonomi rendah atau sebagai pekerjaan sampingan. Hal ini berbeda dengan kegiatan *sport fishing* yang lebih banyak dikaitkan dengan aktivitas rekreasi bagi kalangan menengah ke atas.

Seiring perkembangan teknologi dan meningkatnya permintaan akan hasil perikanan, aktivitas penangkapan ikan telah mengalami perubahan dari metode tradisional menuju penggunaan alat tangkap modern. *Food and Agriculture Organization* (FAO) melaporkan bahwa produksi perikanan tangkap terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, yang mencerminkan tingginya ketergantungan manusia terhadap sektor ini. Sebagai contoh, produksi perikanan tangkap global pada tahun 2018 mencapai 84,4 juta ton, meningkat dari 81,2 juta ton pada tahun sebelumnya (Ma, 2020). Peningkatan ini menegaskan urgensi untuk menerapkan strategi pengelolaan yang berkelanjutan guna memastikan kelestarian sumber daya perikanan di masa mendatang.

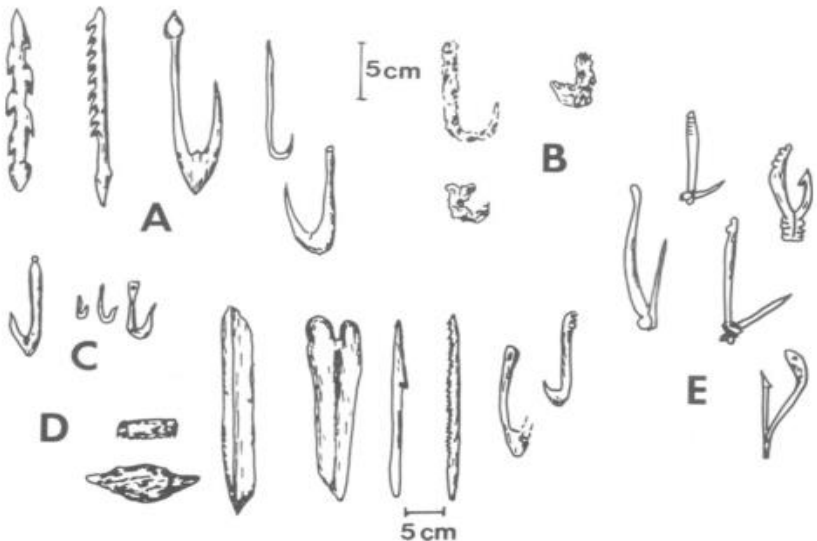
Pentingnya pengelolaan yang berkelanjutan dalam perikanan tangkap semakin diperkuat dengan fakta bahwa sekitar 600 – 800 juta penduduk dunia secara langsung maupun tidak langsung bergantung pada sektor ini (FAO, 2014). Selain itu, sekitar 15 juta orang secara profesional terlibat dalam aktivitas penangkapan ikan (Sahrhage and Lundbeck, 1992). Perikanan tangkap juga menyumbang sekitar 16% dari total protein hewani yang dikonsumsi manusia. Jika dihitung dengan kontribusi tidak langsung melalui produk berbasis tepung ikan, sumbangan sektor ini meningkat menjadi sekitar 25%. Oleh karena itu, pengelolaan perikanan tangkap tidak hanya harus mempertimbangkan aspek ekonomi, tetapi juga keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat yang menggantungkan hidupnya pada sektor ini.

Meningkatnya tekanan terhadap sumber daya ikan akibat eksploitasi berlebihan, pemerintah di berbagai negara telah mengambil langkah-langkah pengelolaan, seperti pembatasan kuota tangkapan, penetapan zona konservasi, serta penggunaan alat

tangkap ramah lingkungan. Selain intervensi kebijakan, kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem laut juga semakin berkembang. Oleh karena itu, pemahaman terhadap sejarah dan perkembangan perikanan tangkap menjadi aspek krusial dalam merumuskan strategi yang dapat memastikan keberlanjutan sektor ini bagi generasi mendatang.

1.2 Zaman Prasejarah: Penangkapan Ikan Secara Tradisional

Aktivitas penangkapan ikan pada zaman prasejarah menunjukkan bahwa manusia telah memanfaatkan sumber daya perairan sebagai salah satu sumber pangan utama sejak ribuan tahun yang lalu. Bukti arkeologis menunjukkan bahwa manusia purba, seperti *Neanderthal* dan *Homo sapiens*, telah melakukan penangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Menurut (Coull, 2003), perikanan tangkap merupakan aktivitas tertua yang dilakukan manusia dalam kehidupannya, bahkan sebelum kegiatan bertani dan beternak berkembang.



Gambar 1.1. Alat tangkap ikan dari Zaman Batu. A. Tombak Mesolitik dan pengait dari tulang dari Eropa utara; B. Pengait batu dari zaman dan daerah yang sama; C. Kait tulang dari periode Mesolitikum di Amerika Utara; D. Alat-alat neolitik dari Eropa timur

laut: Pahat es dengan ujung tajam miring pada 45⁰, tombak dan pengait dari tulang, pelampung dari kulit kayu cemara dan pemberat yang terbuat dari kerikil yang digulung dalam kulit kayu birch; E. Kait tulang dan tanduk majemuk prasejarah dari Eurasia utara (Finmark hingga Angara dan Jepang) (Sahrhage and Lundbeck, 1992)

Berdasarkan penelitian (Toussaint-Samat, 2009), ditemukan sisa-sisa fosil yang menunjukkan bahwa aktivitas penangkapan ikan di laut telah dilakukan sekitar 380.000 tahun yang lalu di Terra Amata, Prancis. (Stewart, 1994; Kemp *et al.*, 2023) juga menambahkan bahwa orang-orang Hominid seperti *Australopithecus* dan *Homo erectus* telah mengonsumsi ikan sebagai bagian dari pola makan mereka. Aktivitas ini awalnya dilakukan dengan tangan kosong atau dengan menggunakan alat sederhana yang dibuat dari batu, kayu, tulang, dan tanduk.

Pada tahap awal, metode penangkapan ikan masih sangat sederhana dan bersifat subsisten, yaitu hanya untuk memenuhi kebutuhan hidup individu atau keluarga. Teknik yang digunakan meliputi pengambilan ikan langsung dari perairan dangkal, menangkap ikan yang terdampar akibat perubahan pasang surut, atau menggunakan bantuan hewan seperti burung dan anjing untuk mencari dan menangkap ikan (Steane and Foreman, 1991; Toussaint-Samat, 2009). Seiring berjalannya waktu, manusia mulai mengembangkan peralatan tangkap yang lebih efisien, seperti lembing, harpun, dan alat penangkap ikan dari bahan tulang dan kayu yang lebih kuat.

Pada zaman *Neolitik* (sekitar 4000–1700 SM), penangkapan ikan terus berkembang seiring dengan perubahan sosial dan teknologi yang terjadi dalam masyarakat. Kelompok masyarakat yang tinggal di daerah pesisir mulai mengembangkan alat tangkap yang lebih kompleks dan memanfaatkan perahu sederhana untuk menjangkau perairan yang lebih dalam. Masyarakat di Eropa Utara, termasuk di wilayah Jerman dan Skandinavia, serta suku Megali di Portugal hingga Irlandia dan Skotlandia, diketahui mengandalkan aktivitas perikanan sebagai sumber utama pangan dan ekonomi mereka (Gabriel and Brandt, 2005; Toussaint-Samat, 2009).

Pada periode ini, hubungan perdagangan antar wilayah juga mulai berkembang, yang mengindikasikan bahwa hasil tangkapan ikan telah menjadi komoditas yang diperjual belikan. Peralatan tangkap seperti jaring dan pancing mulai digunakan pada zaman *Mesolitik*, sekitar 11.000 hingga 5.000 tahun sebelum masehi, menunjukkan adanya inovasi dalam teknik penangkapan ikan (Toussaint-Samat, 2009). Bukti arkeologi dari abad ke-11 menunjukkan bahwa ikan laut mulai lebih banyak dikonsumsi dibandingkan ikan air tawar, yang mencerminkan adanya perubahan pola konsumsi akibat meningkatnya permintaan dan berkembangnya teknologi penangkapan ikan (Gillett, 2007).

Peningkatan permintaan ikan, baik sebagai kebutuhan pangan maupun simbol status sosial, mendorong inovasi dalam alat tangkap dan teknologi perikanan. Salah satu perkembangan penting adalah pembuatan rakit dan perahu sederhana yang memungkinkan penangkapan ikan dilakukan di perairan yang lebih jauh dari pantai. Temuan arkeologis menunjukkan bahwa masyarakat di berbagai belahan dunia mulai memanfaatkan peralatan tangkap yang lebih efisien, seperti jaring yang dijahit dengan serat alami, pemberat dari batu, serta kail dan pengait yang dibuat dari tulang dan tanduk (Royce, 1996).

1.3 Era Peradaban Kuno: Mulai Digunakannya Peralatan Lebih Kompleks

Seiring Pada era peradaban kuno, perikanan tangkap mengalami perkembangan yang signifikan dengan diperkenalkannya berbagai alat dan teknik yang lebih kompleks. Perkembangan ini terjadi sebagai respons terhadap kebutuhan manusia akan sumber protein yang lebih stabil serta perkembangan peradaban yang memungkinkan inovasi teknologi dalam aktivitas perikanan.

Di wilayah *Mesopotamia*, bukti arkeologis menunjukkan bahwa praktik perikanan tangkap telah ada sejak sekitar 5000 SM, dengan ditemukan sisa-sisa cangkang moluska, ikan, serta alat penangkap ikan yang menunjukkan adanya aktivitas perikanan yang cukup maju (Sahrhage and Lundbeck, 1992). Pemberat jaring yang terbuat dari tanah liat bakar merupakan salah satu inovasi

awal yang menandai perkembangan alat tangkap. Selain itu, penggunaan kail ikan dari tembaga yang mulai digunakan sejak milenium ketiga sebelum masehi menunjukkan bahwa masyarakat Mesopotamia telah memahami teknik penangkapan ikan yang lebih efektif dibandingkan dengan metode primitif sebelumnya.

Di Cina, masyarakatnya dikenal sebagai inovator dalam pengembangan teknik penangkapan ikan yang canggih. Salah satu metode yang terkenal adalah penggunaan burung kormoran yang telah dijinakkan dan dilatih untuk menangkap ikan. Teknik ini memungkinkan penangkapan ikan dalam jumlah besar dengan efisiensi tinggi. Selain itu, masyarakat Cina juga memperkenalkan metode penangkapan ikan dengan menggunakan rumpon, yaitu struktur buatan yang ditanam di perairan dangkal untuk menarik dan mengumpulkan ikan sebelum ditangkap dengan jaring lingkar. Teknik ini kemudian menyebar ke berbagai wilayah lain, termasuk Afrika dan Eropa, dengan berbagai modifikasi yang disesuaikan dengan kondisi lokal.



Gambar 1.2. Aktifitas Penangkapan Ikan dengan Menggunakan Burung Kormoran

Di Jepang, perkembangan perikanan tangkap juga sangat pesat, terutama karena ketergantungan masyarakatnya terhadap sumber daya laut. Berdasarkan hasil penelitian arkeologi,

ditemukan banyak gundukan cangkang kerang serta sisa makanan laut yang menunjukkan bahwa masyarakat Jepang telah lama mengandalkan perikanan sebagai sumber pangan utama. Alat tangkap yang digunakan memiliki kesamaan dengan teknik yang ditemukan di Eropa Utara, serta menunjukkan adanya pengaruh dari peradaban Melayu dan Cina. Hal ini menegaskan bahwa interaksi budaya turut berperan dalam perkembangan teknologi perikanan di Jepang.

Sementara itu, di Mesir kuno, praktik perikanan juga telah berkembang dengan baik. Bukti yang ditemukan dalam berbagai artefak dan relief menunjukkan bahwa masyarakat Mesir telah menggunakan berbagai alat tangkap, seperti jaring insang, tombak, serta pancing dengan kail dari logam. Selain itu, mereka juga mengembangkan teknik pengawetan ikan melalui pengeringan dan penggaraman untuk memastikan ketersediaan pangan dalam jangka waktu yang lebih lama (Sahrhage & Lundbeck, 1992).

Kemajuan teknologi perikanan pada era peradaban kuno ini menandai langkah penting dalam evolusi industri perikanan. Peralatan yang lebih kompleks serta metode penangkapan yang lebih efisien memungkinkan manusia untuk meningkatkan hasil tangkapan, memenuhi kebutuhan pangan, serta mengembangkan perikanan sebagai sektor ekonomi yang berkelanjutan. Inovasi-inovasi ini kemudian menjadi dasar bagi perkembangan teknologi perikanan modern yang lebih maju di masa-masa berikutnya.

1.4 Abad Pertengahan: Perkembangan Alat Tangkap dan Navigasi

Periode abad pertengahan menandai kemajuan signifikan dalam teknologi perikanan tangkap, terutama dalam aspek alat tangkap dan navigasi. Seiring dengan berkembangnya perdagangan maritim dan meningkatnya permintaan akan produk perikanan, berbagai inovasi dalam teknik penangkapan ikan mulai diperkenalkan. Teknologi perikanan yang berkembang pada abad ini tidak hanya berfokus pada peningkatan efisiensi tangkapan tetapi juga pada ekspansi daerah tangkapan ke perairan yang lebih luas.



Gambar 1.3. Kapal Pukat Tarik dengan Tenaga Uap Sedang Berlabuh di Dermaga Great Yarmouth Inggris pada tahun 1930-an (Williams, 1978)

Salah satu inovasi utama pada abad pertengahan adalah perkembangan jaring pukat (*trawl net*). Jaring pukat mulai digunakan secara luas di Eropa pada abad ke-14 dan menjadi alat tangkap yang sangat efektif dalam menangkap ikan demersal. Pukat tarik berbingkai (*beam trawl*) pertama kali diperkenalkan di wilayah pesisir Eropa Utara dan segera menyebar ke berbagai wilayah perikanan utama di benua tersebut (Engelhard, 2009). Seiring dengan meningkatnya penggunaan pukat tarik, perahu layar mulai dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengoperasian alat tangkap ini.

Di Asia, terutama di Cina dan Jepang, perkembangan teknologi perikanan juga menunjukkan kemajuan yang signifikan. Di Cina, teknik penangkapan ikan menggunakan jaring insang (*gillnet*) dan jaring tebar (*cast net*) semakin berkembang, sementara di Jepang, metode penangkapan ikan dengan menggunakan rawai (*longline*) mulai digunakan secara luas (Sahrhage & Lundbeck, 1992). Teknologi navigasi maritim juga berkembang pesat pada abad pertengahan, dengan diperkenalkannya kompas magnetik

yang memungkinkan kapal nelayan untuk menjelajah perairan yang lebih jauh dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

Perkembangan lainnya adalah peningkatan dalam sistem pengawetan hasil tangkapan. Pada abad ke-15, teknik penggaraman dan pengasapan ikan menjadi metode utama dalam pengawetan ikan di Eropa, yang memungkinkan perdagangan ikan dalam skala yang lebih luas. Permintaan ikan asin yang tinggi di pasar Eropa turut mendorong ekspansi industri perikanan tangkap ke wilayah perairan yang lebih jauh, termasuk Samudra Atlantik dan Laut Utara (Williams, 1978; Kemp *et al.*, 2023).

Selain itu, perikanan di dunia Islam juga mengalami kemajuan signifikan selama abad pertengahan. Para nelayan di kawasan Timur Tengah dan Afrika Utara mengembangkan teknik penangkapan ikan dengan menggunakan jebakan (*fish weirs*) serta mengadaptasi berbagai teknologi perikanan dari Eropa dan Asia (Christensen and Tull, 2014). Keberhasilan perikanan di wilayah-wilayah ini tidak lepas dari perkembangan teknologi kapal layar yang memungkinkan nelayan menjangkau wilayah perairan yang lebih luas dan meningkatkan hasil tangkapan mereka.

Secara keseluruhan, abad pertengahan menjadi periode krusial dalam perkembangan teknologi perikanan tangkap. Dengan diperkenalkannya alat tangkap yang lebih efisien serta inovasi dalam navigasi dan pengawetan ikan, industri perikanan tangkap mengalami transformasi yang signifikan. Kemajuan-kemajuan ini menjadi fondasi bagi perkembangan industri perikanan modern yang semakin maju pada abad-abad berikutnya.

1.5 Revolusi Industri: Munculnya Mesin dan Kapal Penangkap Ikan

Pada Abad ke-18 dan ke-19 menandai periode revolusi industri yang membawa dampak signifikan terhadap sektor perikanan tangkap. Perubahan ini terutama terjadi dengan adanya inovasi dalam sistem transportasi, mekanisasi alat tangkap, serta berkembangnya industri perikanan dalam skala yang lebih besar. Salah satu kemajuan paling menonjol adalah pengenalan mesin uap yang menggantikan tenaga manusia dan angin dalam mengoperasikan kapal penangkap ikan. Inovasi ini memungkinkan

eksploitasi sumber daya perikanan dalam skala yang jauh lebih besar dibandingkan sebelumnya (Williams, 1978).

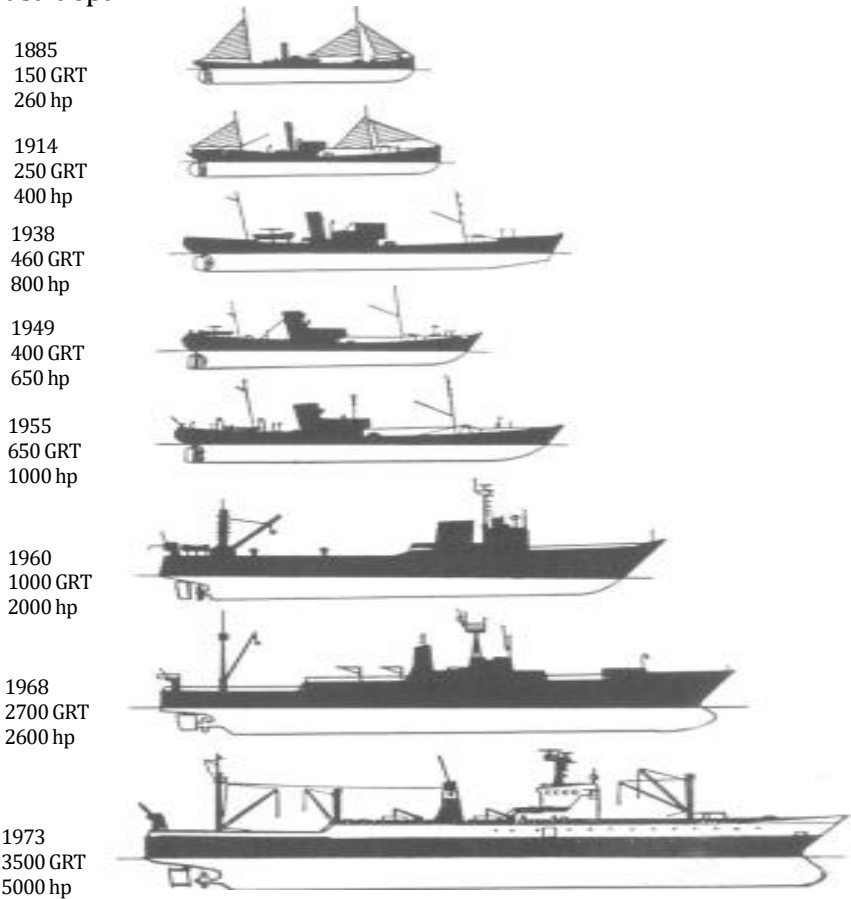
Pada akhir abad ke-19, penggunaan pukot tarik berbingkai (*beam trawl*) dan jaring *purse seine* mulai digunakan secara luas di Eropa dan Amerika Serikat. Teknologi ini memungkinkan nelayan untuk menangkap ikan dalam jumlah yang lebih besar dan dengan efisiensi tinggi. Selain itu, mesin pendingin pertama kali diperkenalkan, memungkinkan hasil tangkapan tetap segar lebih lama sehingga memperluas jangkauan perdagangan perikanan ke wilayah yang lebih jauh (Engelhard, 2009).

Pada abad ke-20, perikanan tangkap mengalami modernisasi lebih lanjut dengan diperkenalkannya kapal bermotor yang menggunakan mesin diesel, sonar untuk mendeteksi keberadaan ikan, serta sistem navigasi yang lebih canggih seperti *Global Positioning System* (GPS). Teknologi ini meningkatkan efektivitas operasi penangkapan ikan serta mengurangi ketergantungan pada faktor alam, seperti cuaca dan migrasi ikan yang sulit diprediksi secara manual (Kennelly and Broadhurst, 2002).

Selain itu, perkembangan dalam bidang pemrosesan hasil perikanan juga mengalami perubahan besar. Pabrik pengolahan ikan mulai beroperasi dengan menggunakan sistem produksi massal, sehingga ikan yang ditangkap dapat dikemas dan didistribusikan dengan lebih cepat dan efisien. Proses ini juga diperkuat dengan penggunaan bahan pengawet yang memungkinkan ikan tetap layak konsumsi dalam waktu lebih lama (Gillett, 2007).

Namun, industrialisasi perikanan tangkap juga membawa dampak negatif, seperti *overfishing* yang menyebabkan penurunan populasi ikan di berbagai perairan dunia. Pada pertengahan abad ke-20, berbagai negara mulai menyadari dampak dari eksploitasi berlebihan ini, sehingga berbagai kebijakan dan regulasi diterapkan untuk mengendalikan tingkat tangkapan. Organisasi internasional seperti FAO mulai memperkenalkan konsep perikanan berkelanjutan dengan penekanan pada pengelolaan stok ikan yang lebih bijaksana dan penerapan teknologi ramah lingkungan (FAO, 2020).

Perkembangan ini menunjukkan bahwa revolusi industri telah memainkan peran penting dalam membentuk perikanan tangkap modern, sekaligus menuntut adanya regulasi dan kebijakan yang memastikan bahwa praktik perikanan tetap berkelanjutan di masa depan.



Gambar 1.4. Perkembangan kapal pukat Jerman dari tahun 1885 hingga 1973 (Sahrhage and Lundbeck, 1992)

1.6 Abad ke-21: Teknologi Digital dan Keberlanjutan

Perkembangan perikanan tangkap di abad ke-21 hingga saat ini telah mengalami berbagai dinamika yang dipengaruhi oleh faktor teknologi, kebijakan, lingkungan, dan permintaan pasar. Pada awal abad ini, industri perikanan tangkap global menghadapi tantangan

besar berupa penangkapan berlebihan (*overfishing*) yang mengancam kelestarian stok ikan di banyak wilayah. Menurut FAO (2020), sekitar 34,2% stok ikan dunia telah dieksploitasi secara berlebihan, sementara 59,6% dieksploitasi secara maksimal, menunjukkan perlunya pengelolaan yang lebih berkelanjutan. Sebagai respons, banyak negara mulai menerapkan kebijakan berbasis sains, seperti sistem kuota penangkapan, penutupan musim tangkap, dan pengembangan kawasan konservasi laut dengan memanfaatkan teknologi digital.

Perkembangan teknologi digital telah membawa transformasi signifikan dalam industri perikanan tangkap, terutama dalam hal efisiensi, transparansi, dan keberlanjutan. Digitalisasi perikanan tangkap memanfaatkan inovasi seperti *big data*, kecerdasan buatan (AI), *drones*, satelit, dan teknologi *blockchain* untuk memantau stok ikan, mengoptimalkan hasil tangkapan, dan memastikan praktik perikanan yang bertanggung jawab. Menurut FAO (2020), integrasi teknologi digital dalam perikanan telah membantu mengurangi penangkapan berlebihan (*overfishing*) dan meningkatkan pengelolaan sumber daya ikan secara berkelanjutan.

Salah satu inovasi utama adalah penggunaan *big data* dan AI untuk memprediksi lokasi ikan dan mengoptimalkan hasil tangkapan. Dengan menganalisis data historis dan *real-time* tentang kondisi oseanografi, suhu air, dan migrasi ikan, teknologi ini memungkinkan nelayan untuk menentukan lokasi penangkapan yang paling efektif, sehingga mengurangi waktu dan sumber daya yang terbuang (Zudaire *et al.*, 2019). Selain itu, penggunaan drone dan satelit telah merevolusi pemantauan aktivitas perikanan. Drone digunakan untuk survei stok ikan dan pemantauan wilayah konservasi, sementara satelit membantu melacak pergerakan kapal penangkap ikan, mendeteksi aktivitas ilegal, dan mendukung upaya konservasi laut (Kroodsma *et al.*, 2018).

Selain itu, penggunaan *drones* dan satelit telah merevolusi pemantauan aktivitas perikanan. *Drones* memungkinkan memberikan informasi habitat perairan laut dangkal (Sewiko *et al.*, 2024) dan pengawasan *real-time* terhadap area penangkapan, sementara satelit memberikan data tentang suhu permukaan laut, klorofil, dan pergerakan kapal penangkap ikan. Kombinasi teknologi

ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga mendukung upaya konservasi laut dengan mendeteksi aktivitas penangkapan ilegal (*illegal, unreported, and unregulated fishing/IUU fishing*). Menurut studi oleh (Kroodsma *et al.*, 2018), data satelit telah mengungkapkan bahwa aktivitas penangkapan ikan mencakup lebih dari 55% permukaan laut, menekankan pentingnya pemantauan berbasis teknologi untuk memastikan praktik perikanan yang berkelanjutan.

Teknologi *blockchain* juga mulai diterapkan dalam industri perikanan untuk meningkatkan transparansi dan kepercayaan dalam rantai pasokan. Dengan mencatat setiap tahap proses penangkapan hingga distribusi, *blockchain* memastikan bahwa produk ikan yang sampai ke konsumen berasal dari sumber yang legal dan berkelanjutan (Howson, 2019). Selain itu, alat-alat seperti *fishfinder*, Sistem Identifikasi Otomatis (AIS), dan Sistem Pemantauan Kapal (VMS) telah menjadi standar dalam industri perikanan modern. *Fishfinder* menggunakan sonar untuk mendeteksi keberadaan ikan, sementara AIS dan VMS memungkinkan otoritas perikanan untuk memantau pergerakan kapal secara real-time, mengurangi praktik penangkapan ilegal (*illegal, unreported, and unregulated fishing/IUU fishing*) (McCluskey and Lewison, 2008).

Meskipun teknologi ini menawarkan banyak manfaat, tantangan tetap ada, terutama dalam hal aksesibilitas dan biaya implementasi bagi nelayan skala kecil di negara berkembang. Namun, dengan dukungan kebijakan yang tepat dan investasi dalam infrastruktur digital, teknologi ini dapat menjadi alat yang kuat untuk menyeimbangkan kebutuhan industri perikanan dengan keberlanjutan ekosistem laut. Dengan demikian, abad ke-21 menandai era baru dalam perikanan tangkap, di mana inovasi digital dan keberlanjutan berjalan beriringan untuk memastikan kelestarian sumber daya laut bagi generasi mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Christensen, J. and Tull, M. (2014) *History of Marine Animal Populations in the Central Indo-Pacific*. London: Springer Dordrecht Heidelberg New York London.
- Coull, J.R. (2003) *World Fisheries Resources, Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. Edited by H.D. Smith. London.
- Engelhard, G.H. (2009) *One Hundred and Twenty Years of Change in Fishing Power of English North Sea Trawlers, Advances in Fisheries Science: 50 years on from Beverton and Holt*. Oxford, UK [United Kingdom]: Blackwell Publishing. Available at: <https://doi.org/10.1002/9781444302653.ch1>.
- FAO (2014) *The State of Food and Agriculture Innovation in family farming*. Rome: Food And Agriculture Organization Of The United Nations.
- FAO (2020) *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020, Inform*. Rome: Sustainability in action. Available at: <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.
- Gabriel, O. and Brandt, A. von (2005) 'Fish catching methods of the world', p. 523.
- Gillett, R. (2007) *A Short History of Industrial Fishing in the Pacific Islands*. Bangkok: FAO.
- Howson, P. (2019) 'Tackling climate change with blockchain', *Nature Climate Change*, 9(9), pp. 644–645. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0567-9>.
- Kemp, P.S. *et al.* (2023) 'Future advances in UK marine fisheries policy: Integrated nexus management, technological advance, and shifting public opinion', *Marine Policy*, 147, p. 105335. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.MARPOL.2022.105335>.
- Kennelly, S.J. and Broadhurst, M.K. (2002) 'By-catch begone: Changes in the philosophy of fishing technology', *Fish and Fisheries*, 3(4), pp. 340–355. Available at: <https://doi.org/10.1046/j.1467-2979.2002.00090.x>.
- Kroodsma, D.A. *et al.* (2018) 'Tracking the global footprint of fisheries', *Science (New York, N.Y.)*, 908(February), pp. 904–

908. Available at:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29472481>.
- Ma, X. (2020) 'An economic and legal analysis of trade measures against illegal, unreported and unregulated fishing', *Marine Policy*, 117(December 2019), p. 103980. Available at:
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103980>.
- McCluskey, S.M. and Lewison, R.L. (2008) 'Quantifying fishing effort: A synthesis of current methods and their applications', *Fish and Fisheries*, 9(2), pp. 188–200. Available at:
<https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00283.x>.
- Royce, W.F. (1996) *Introduction to the Practice of Fishery Science*, Academic Press. Washinton: Academic Press.
- Sahrhage, D. and Lundbeck, J. (1992) *A History of Fishing*, Springer-Verlag.
- Sewiko, R. *et al.* (2024) 'Aplikasi Teknologi Drone Dan Pendekatan Obia Dalam Studi Application Of Drone Technology And Obia Method Approach', 17(2), pp. 129–137.
- Steane, J.. and Foreman, M.F. (1991) *The archaeology of medieval fishing tackle : Waterfront archaeology*. 3rd edn, *Proceedings of the third International conference, Bristol, 1988*. 3rd edn. Bristol: Council for British Archaeology.
- Stewart, J.. (1994) *The Oceans: Their Physics, Chemistry, and General Biology*. New York: Printice-Hall.
- Toussaint-Samat, M. (2009) *A History of Food: New Expanded Edition*. USA [United States of America]: Blackwell Publishing Ltd.
- Williams, T.I. (1978) *A History of Technology*. II. CLARENDON PRESS.
- Zudaire, I. *et al.* (2019) 'FAO Area 81 - AIS-based fishing activity in the Southwest Pacific', in, pp. 335–346.

BAB 2

PRINSIP DASAR PENANGKAPAN IKAN

Oleh Luthfiah Usman

2.1 Pendahuluan

Perikanan adalah salah satu pilar kehidupan yang tidak hanya memberikan manfaat ekonomi tetapi juga menjadi sumber kehidupan bagi masyarakat pesisir di seluruh dunia. Laut yang luas, dengan segala kekayaan di dalamnya, telah menjadi sahabat setia manusia sejak dahulu kala. Namun, seperti sahabat yang baik, laut membutuhkan perhatian dan perlakuan yang bijak agar tetap memberikan manfaat untuk generasi sekarang dan masa depan.

Dunia saat ini menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan sumberdaya perikanan. Data dari Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia 2023 (FAO) mengungkapkan bahwa lebih dari 30% stok ikan global berada dalam kondisi eksploitasi berlebihan (*overfishing*). Hal ini tidak hanya mengancam keberlanjutan populasi ikan, tetapi juga mengganggu keseimbangan ekosistem laut serta memengaruhi kehidupan jutaan nelayan yang menggantungkan nasibnya pada hasil tangkapan laut. Menurut (Muhammad Jamal, et al 2024) Kegiatan penangkapan ikan di seluruh dunia terus berkembang pesat, namun di beberapa wilayah mulai menunjukkan tanda-tanda terjadinya penangkapan ikan berlebihan (*overfishing*). Saat ini, lebih dari 80% stok ikan global telah dieksploitasi secara berlebihan. Penurunan stok sumber daya ikan di alam disebabkan oleh berbagai faktor, seperti aktivitas penangkapan yang ilegal, tidak dilaporkan, dan tidak diatur (*IUU fishing*), tingginya jumlah tangkapan sampingan, kerusakan ekosistem, perubahan iklim, polusi laut, serta praktik penangkapan ikan yang merusak lingkungan.

Di Indonesia, negara kepulauan yang kaya akan biodiversitas laut, permasalahan ini semakin kompleks. Ancaman seperti penangkapan ikan ilegal (*illegal, unreported, and unregulated fishing*) dan penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan

telah merusak potensi besar yang dimiliki laut Indonesia. Selain itu, kurangnya kesadaran nelayan tentang pentingnya keberlanjutan, serta minimnya akses terhadap teknologi ramah lingkungan, menjadi tantangan yang harus segera diatasi.

Penangkapan ikan tidak boleh hanya dilihat sebagai kegiatan ekonomi semata, tetapi juga sebagai tanggung jawab moral dan ekologis. Oleh karena itu, praktik penangkapan ikan yang bertanggung jawab harus berlandaskan pada prinsip-prinsip dasar yang mencakup keberlanjutan (*sustainability*), selektivitas alat tangkap, efisiensi operasional, serta kepatuhan terhadap hukum dan regulasi yang berlaku. Prinsip-prinsip ini bertujuan untuk memastikan bahwa aktivitas penangkapan ikan tidak hanya memenuhi kebutuhan manusia saat ini, tetapi juga melestarikan sumber daya laut untuk generasi mendatang.

Buku ini diharapkan mampu menjadi panduan bagi nelayan, pengelola sumberdaya perikanan, dan siapa saja yang peduli pada masa depan laut kita.

2.2 Prinsip Dasar Penangkapan Ikan

Prinsip dasar dalam penangkapan ikan merupakan panduan yang memastikan aktivitas perikanan dilakukan secara bertanggung jawab dan berkelanjutan. Prinsip-prinsip ini tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga menjaga keseimbangan ekosistem laut. Berikut adalah beberapa prinsip dasar yang menjadi landasan dalam penangkapan ikan:

2.2.1 Keberlanjutan Sumberdaya Ikan

Prinsip keberlanjutan adalah inti dari praktik penangkapan ikan yang bertanggung jawab. Keberlanjutan sumberdaya ikan bertujuan untuk menjaga keseimbangan antara kebutuhan manusia dan kelestarian populasi ikan di laut. Dengan semakin meningkatnya permintaan terhadap hasil perikanan, pengelolaan yang tepat menjadi sangat penting agar stok ikan tetap tersedia untuk generasi mendatang.

Menurut Fauzi dan Anna (2002) dalam (Hidayah et al., 2020) memperkenalkan konsep pengelolaan perikanan berkelanjutan yang berfokus pada menjaga keberlanjutan stok atau biomassa ikan

agar tidak melampaui daya dukung lingkungan. Selain itu, peningkatan kapasitas dan pelestarian ekosistem menjadi elemen penting dalam pendekatan ini. Pemanfaatan sumber daya perikanan tangkap harus dilakukan tanpa mengancam fungsi ekologi yang mendukung keberlanjutan produktivitas perikanan bernilai ekonomis. Kondisi *overfishing* mencerminkan puncak permasalahan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor.

Oleh sebab itu, untuk merancang pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan, diperlukan kajian menyeluruh dari berbagai aspek dan dimensi diantaranya;

1. Pengendalian Jumlah Tangkapan. Penangkapan ikan harus dilakukan berdasarkan kuota tangkapan maksimum yang ditentukan oleh penelitian ilmiah. Misalnya, stok ikan tuna harus dipantau secara berkala untuk memastikan jumlah tangkapan tidak melampaui *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Jika jumlah tangkapan melebihi batas ini, maka populasi ikan dapat menurun drastis, mengarah pada situasi *overfishing*.
2. Pengaturan Musim Penangkapan. Musim penangkapan ikan yang diatur dengan baik memastikan ikan memiliki waktu untuk berkembang biak dan memperbarui populasi. Penutupan sementara atau *closed season* di beberapa wilayah perikanan, seperti di Maluku yang disebut Sasi (Putri, 2020), di Nusa Tenggara Timur (Alor-Baranusa) disebut Hading-Hoba Mulung (Usman, 2023) telah diterapkan untuk melindungi masa pemijahan ikan pelagis kecil seperti kembung dan lemuru.
3. Perlindungan Ikan Muda dan Induk Bertelur Ukuran ikan yang ditangkap harus memenuhi standar minimum untuk mencegah penangkapan ikan yang belum sempat berkembang biak. Misalnya, dalam penelitian (Pakro et al., 2020) ikan kakap merah harus memiliki ukuran minimum 25 cm agar populasinya tetap stabil.
4. Implementasi Kawasan Konservasi Kawasan konservasi laut atau *Marine Protected Areas* (MPAs) menjadi salah satu cara paling efektif untuk melindungi sumberdaya ikan. MPAs melindungi habitat penting, seperti tempat pemijahan dan

pengasuhan ikan, sekaligus membantu regenerasi stok ikan di sekitarnya.

2.2.2 Selektivitas Alat Tangkap

Selektivitas alat tangkap adalah salah satu prinsip penting dalam penangkapan ikan yang bertanggung jawab. Selektivitas mengacu pada kemampuan alat tangkap untuk menangkap hanya spesies atau ukuran ikan tertentu, sesuai dengan target yang diinginkan, sekaligus mengurangi tangkapan sampingan (*bycatch*) yang tidak diperlukan. Menurut (Mollen et al., 2023) Selektivitas alat tangkap yang digunakan sangat penting dalam pengelolaan sumberdaya perikanan, selain itu aspek biologi, ekonomi dan kelestarian sumberdaya merupakan faktor yang dipertimbangkan dalam eksploitasi sumberdaya ikan.

Penerapan prinsip ini bertujuan untuk menjaga keberlanjutan stok ikan serta mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem laut. Selektivitas alat tangkap penting untuk;

1. Mengurangi *Bycatch*

Bycatch adalah ikan atau biota laut lainnya yang tertangkap secara tidak sengaja selama operasi penangkapan. Misalnya, penggunaan pukot cincin yang tidak selektif dapat menangkap banyak ikan muda, spesies non-target, bahkan penyu laut. Dengan menggunakan alat tangkap yang selektif, seperti jaring insang (gill net) yang dirancang dengan ukuran mata jaring tertentu, tangkapan sampingan dapat diminimalkan.

2. Menjaga Spesies yang Dilindungi

Selektivitas alat tangkap juga bertujuan untuk melindungi spesies laut yang terancam punah atau dilindungi, seperti hiu paus, lumba-lumba, dan penyu. Beberapa alat tangkap modern telah dilengkapi dengan teknologi seperti *Turtle Excluder Devices* (TEDs) pada pukot udang, yang memungkinkan penyu laut keluar tanpa terjebak.

3. Memenuhi Standar Ukuran Ikan

Alat tangkap harus dirancang untuk menangkap ikan yang memenuhi ukuran layak tangkap (*minimum legal size*). Misalnya, mata jaring pukot pelagis untuk ikan tongkol atau

- cakalang harus disesuaikan agar hanya ikan dewasa yang tertangkap, sehingga populasi ikan muda tetap berkembang.
4. Teknologi Penangkapan yang Tepat
Contohnya penggunaan sonar untuk mendeteksi spesies target sebelum operasi penangkapan dimulai. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penangkapan, tetapi juga mengurangi risiko menangkap spesies non-target.

2.2.3 Perlindungan Habitat Laut

Habitat laut adalah rumah bagi berbagai spesies ikan dan organisme laut lainnya. Terumbu karang, padang lamun, dan mangrove adalah ekosistem penting yang menjadi tempat pemijahan, asuhan, serta perlindungan bagi banyak spesies ikan. Kerusakan pada habitat-habitat ini tidak hanya mengurangi populasi ikan tetapi juga mengganggu keseimbangan ekosistem laut secara keseluruhan. Oleh karena itu, perlindungan habitat laut menjadi salah satu prinsip dasar yang harus dipegang dalam kegiatan penangkapan ikan. Menurut (Habibie et al., 2024) Penangkapan ikan yang tidak terkendali atau overfishing memiliki dampak signifikan terhadap kerusakan ekosistem laut, sehingga diperlukan strategi penanggulangan seperti pengembangan kawasan konservasi laut untuk melindungi habitat penting dan penerapan penggunaan alat tangkap yang ramah lingkungan guna mendukung pencapaian tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) 14.

Maka yang perlu diperhatikan adalah;

1. Mencegah Kerusakan Habitat Penting

Penangkapan ikan harus dilakukan dengan cara yang tidak merusak habitat penting seperti terumbu karang, yang berfungsi sebagai tempat tinggal dan perlindungan bagi berbagai spesies ikan. Penggunaan alat tangkap *destruktif* seperti bom ikan, racun sianida, atau jaring pukat dasar (trawling) dapat menyebabkan kerusakan besar pada habitat-habitat ini dan harus dihindari.

2. Menghindari Aktivitas di Kawasan Konservasi

Wilayah laut yang ditetapkan sebagai kawasan konservasi atau suaka ikan adalah area yang dilindungi untuk

memastikan regenerasi spesies tertentu dan menjaga biodiversitas. Penangkapan ikan di kawasan ini dilarang, karena aktivitas tersebut dapat mengganggu proses alami ekosistem.

3. Menjaga Keseimbangan Ekosistem

Setiap spesies di laut memiliki peran penting dalam ekosistem. Penangkapan berlebih terhadap satu spesies tertentu dapat memicu ketidakseimbangan, yang pada akhirnya memengaruhi habitat laut secara keseluruhan. Sebagai contoh, penangkapan predator puncak seperti hiu dalam jumlah besar dapat menyebabkan peningkatan populasi spesies mangsa, yang pada akhirnya merusak habitat dasar laut seperti padang lamun.

4. Penggunaan Alat Tangkap yang Ramah Lingkungan

Nelayan dianjurkan menggunakan alat tangkap yang ramah lingkungan, seperti gillnet dengan ukuran mata jaring tertentu, untuk mencegah tangkapan ikan yang terlalu kecil atau tidak diinginkan (*bycatch*). Hal ini juga mengurangi risiko alat tangkap yang tersangkut atau merusak habitat seperti terumbu karang.

5. Restorasi Habitat yang Rusak

Dalam kasus di mana habitat laut telah mengalami kerusakan, upaya restorasi dapat dilakukan, seperti transplantasi terumbu karang atau penanaman kembali mangrove. Kegiatan ini dapat membantu memulihkan fungsi habitat sebagai tempat hidup ikan dan organisme laut lainnya.

6. Edukasi dan Kesadaran Nelayan

Nelayan perlu diberikan pemahaman tentang pentingnya menjaga habitat laut. Dengan mengetahui dampak negatif dari alat tangkap destruktif dan aktivitas yang tidak bertanggung jawab, nelayan dapat lebih termotivasi untuk beralih ke metode penangkapan yang lebih lestari.

Dengan melindungi habitat laut, nelayan tidak hanya menjaga kelangsungan spesies ikan tetapi juga memastikan kelestarian ekosistem laut untuk masa depan. Upaya ini merupakan

langkah penting dalam menciptakan praktik perikanan yang bertanggung jawab dan berkelanjutan.

2.2.4 Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan

Teknologi ramah lingkungan adalah salah satu pilar penting dalam mendukung kegiatan penangkapan ikan yang berkelanjutan. Kemajuan teknologi memberikan peluang besar untuk meningkatkan efisiensi penangkapan ikan sekaligus meminimalkan dampak negatif terhadap ekosistem laut. Dengan teknologi yang tepat, nelayan tidak hanya dapat meningkatkan produktivitas tetapi juga berkontribusi dalam pelestarian sumberdaya laut. Berikut adalah poin-poin penting dalam penerapan teknologi ramah lingkungan:

1. Penggunaan Sistem Navigasi dan Deteksi Modern

Teknologi seperti *Global Positioning System* (GPS) dan sonar mempermudah nelayan dalam menentukan lokasi ikan secara akurat tanpa perlu menjelajahi laut secara acak. Hal ini tidak hanya menghemat waktu dan bahan bakar, tetapi juga mengurangi risiko eksploitasi berlebihan pada suatu kawasan.

- a. GPS membantu dalam penentuan koordinat wilayah tangkapan secara presisi.
- b. Sonar digunakan untuk mendeteksi keberadaan ikan di dalam air, sehingga nelayan dapat mengetahui lokasi kelompok ikan target tanpa mengganggu habitat lain.

2. Alat Tangkap yang Selektif dan Efisien

Inovasi dalam desain alat tangkap seperti jaring insang (*gillnet*) atau perangkap ikan (*trap*) yang selektif membantu menangkap ikan target saja, sambil meminimalkan *bycatch*. Alat tangkap modern ini dirancang agar tidak menangkap ikan yang terlalu kecil, ikan yang tidak diinginkan, atau spesies yang dilindungi. Sebagai contoh:

- a. **Jaring lingkaran (*purse seine*)** yang dilengkapi teknologi pelacak dapat digunakan untuk menangkap ikan pelagis secara efisien tanpa merusak habitat dasar laut.

- b. **Longline** dengan mata pancing berukuran khusus membantu menghindari tangkapan spesies non-target, seperti penyu atau burung laut.

3. Pendinginan dan Penanganan Hasil Tangkapan

Teknologi pendinginan seperti cold storage atau freezer berbasis energi surya memungkinkan nelayan untuk menjaga kesegaran ikan sejak ditangkap hingga didistribusikan ke pasar. Sistem ini mengurangi pemborosan hasil tangkapan akibat penanganan yang buruk dan membantu meningkatkan nilai jual ikan.

4. Energi Ramah Lingkungan

Penerapan sumber energi terbarukan, seperti panel surya atau turbin angin, dalam operasional kapal penangkap ikan membantu mengurangi emisi karbon yang dihasilkan oleh kapal berbahan bakar fosil. Teknologi ini tidak hanya lebih ramah lingkungan tetapi juga mengurangi biaya operasional bagi nelayan.

5. Teknologi Pemantauan dan Pelaporan

Dalam mendukung pengelolaan perikanan yang bertanggung jawab, teknologi seperti *Vessel Monitoring System* (VMS) atau *Automatic Identification System* (AIS) memungkinkan pihak berwenang melacak lokasi dan aktivitas kapal penangkap ikan. Sistem ini membantu mencegah praktik penangkapan IUU fishing serta memantau kepatuhan terhadap regulasi.

6. Aquaculture as a Complementary Technology

Meskipun tidak langsung terkait dengan penangkapan ikan, pengembangan teknologi akuakultur berkelanjutan membantu mengurangi tekanan pada stok ikan liar. Dengan budidaya ikan yang terkontrol, nelayan dapat diversifikasi usaha tanpa terus-menerus bergantung pada penangkapan ikan di laut.

7. Pengembangan Alat Tangkap Otomatis

Kemajuan teknologi juga memungkinkan pengembangan alat tangkap otomatis yang dapat mendeteksi ukuran dan jenis ikan secara real-time. Alat ini membantu nelayan memastikan bahwa hanya ikan dengan ukuran dan spesies

tertentu yang tertangkap, sehingga populasi ikan kecil dan spesies yang dilindungi tetap aman.

Penerapan teknologi ramah lingkungan tidak hanya menjadi investasi bagi keberlanjutan sumberdaya ikan, tetapi juga menciptakan sistem perikanan yang lebih efisien, produktif, dan bertanggung jawab. Langkah ini membantu mendorong sektor perikanan ke arah yang lebih modern tanpa mengorbankan kelestarian lingkungan laut.

2.2.5 Kepatuhan terhadap Regulasi

Kepatuhan terhadap regulasi adalah fondasi penting dalam praktik penangkapan ikan yang bertanggung jawab. Regulasi yang berlaku, baik di tingkat lokal, nasional, maupun internasional, dirancang untuk melindungi sumberdaya perikanan dan menjamin keberlanjutan sektor ini di masa depan. Menurut (Istiqomah, 2021) Implementasi regulasi dilandasi oleh tiga pilar utama: kedaulatan, keberlanjutan, dan kesejahteraan, yang bertujuan untuk melindungi sumberdaya laut Indonesia sekaligus meningkatkan produksi dan konsumsi ikan nasional.

Prinsip ini menekankan bahwa aktivitas penangkapan ikan harus dilakukan sesuai dengan hukum dan aturan yang berlaku untuk menjaga keseimbangan ekosistem laut serta mendukung kesejahteraan masyarakat nelayan. Diantaranya:

1. Larangan Penggunaan Alat Tangkap yang Merusak

Pemerintah melarang penggunaan alat tangkap yang bersifat destruktif, seperti:

- a. Pukat harimau (*trawl*) yang dapat merusak dasar laut dan habitat penting seperti terumbu karang.
- b. Bahan peledak dan racun yang membahayakan ekosistem laut secara keseluruhan, menghancurkan habitat, dan menyebabkan kematian massal spesies non-target.

2. Penangkapan Ikan di Daerah yang Diizinkan

Regulasi menetapkan zonasi perairan untuk memastikan distribusi penangkapan ikan yang adil dan menjaga keseimbangan ekosistem.

- a. Kawasan konservasi laut seperti taman nasional laut dikhususkan untuk pelestarian biodiversitas dan tidak boleh menjadi lokasi penangkapan ikan.
- b. Daerah penangkapan terlarang sementara diberlakukan selama musim pemijahan untuk memberikan waktu bagi populasi ikan beregenerasi.

Sebagai contoh, Indonesia memiliki kebijakan Moratorium Penangkapan Ikan pada zona tertentu untuk memulihkan populasi spesies ikan yang terancam. Menurut (Zahra Rahmayanti et al., 2017) Dampak positif dari regulasi ini terlihat pada meningkatnya stok ikan di perairan, yang mempermudah nelayan kecil dalam mendapatkan hasil tangkapan.

3. Pelarangan Penangkapan Ikan yang Dilindungi

Regulasi juga melindungi spesies ikan yang masuk dalam daftar endangered species atau terancam punah berdasarkan rekomendasi lembaga internasional seperti IUCN Red List.

- a. Spesies seperti hiu paus, penyu laut, dan duyung dilindungi secara hukum dan dilarang untuk ditangkap atau diperjualbelikan.
- b. Indonesia sendiri memiliki regulasi yang melarang penangkapan spesies dilindungi sesuai dengan UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.

4. Kepatuhan terhadap Kuota Penangkapan Ikan

Untuk mencegah *overfishing*, beberapa negara, termasuk Indonesia, menerapkan kebijakan kuota penangkapan ikan. Kebijakan ini mengatur jumlah ikan yang boleh ditangkap dalam periode tertentu, sesuai dengan daya dukung ekosistem laut.

- a. Kuota ini dihitung berdasarkan hasil penelitian ilmiah yang memproyeksikan stok ikan di wilayah tertentu.
- b. Pelanggaran kuota dapat berujung pada denda, penarikan izin operasional, atau bahkan sanksi pidana.

5. Perizinan dan Dokumentasi yang Wajib Dimiliki

Setiap kapal penangkap ikan wajib memiliki dokumen resmi seperti:

- a. Surat Izin Penangkapan Ikan (SIPI) untuk memastikan aktivitas penangkapan sesuai dengan ketentuan.
 - b. Vessel Monitoring System (VMS) yang diwajibkan pada kapal berukuran besar untuk memantau aktivitas penangkapan.
- Kepatuhan terhadap administrasi ini membantu pemerintah mengontrol aktivitas penangkapan dan mencegah praktik illegal, unreported, and unregulated fishing.

6. Standar Keselamatan Nelayan

Regulasi juga mencakup standar keselamatan bagi nelayan selama aktivitas di laut. Beberapa aturan, seperti kewajiban membawa perangkat keselamatan (life jacket, alat komunikasi darurat), bertujuan melindungi nelayan dari risiko kecelakaan. Selain itu, pemerintah juga mendorong nelayan untuk memiliki asuransi perlindungan jiwa dan kesehatan.

7. Pengawasan dan Penegakan Hukum

Regulasi tidak akan efektif tanpa adanya pengawasan yang ketat dan penegakan hukum. Pemerintah bekerja sama dengan aparat keamanan seperti Badan Keamanan Laut (Bakamla) dan Polisi Perairan untuk mengawasi aktivitas penangkapan ikan di wilayah perairan Indonesia. Pelanggar regulasi dikenakan sanksi tegas, mulai dari denda hingga hukuman penjara.

2.2.6 Keamanan dan Kesejahteraan Nelayan

Prinsip keamanan dan kesejahteraan nelayan dalam penangkapan ikan adalah aspek yang sangat penting dan tidak boleh diabaikan. Nelayan merupakan ujung tombak dari seluruh aktivitas perikanan, sehingga keselamatan mereka selama bekerja di laut harus menjadi prioritas. Selain itu, kesejahteraan nelayan juga menjadi kunci untuk memastikan keberlanjutan praktik penangkapan ikan yang bertanggung jawab.

1. Alat Tangkap yang Aman

Alat tangkap yang digunakan harus dirancang untuk memastikan keamanan nelayan selama operasional. Beberapa hal yang perlu diperhatikan meliputi:

- a. Penggunaan alat bantu penangkapan ikan yang ergonomis, sehingga tidak menyebabkan cedera fisik.
- b. Alat tangkap yang ringan dan mudah dioperasikan, terutama untuk nelayan skala kecil yang bekerja tanpa bantuan alat berat.
- c. Sistem pengamanan pada alat tangkap, seperti pengunci pada jaring atau tali, untuk menghindari kecelakaan kerja.

2. Standar Keselamatan Kerja di Laut

Aktivitas di laut memiliki risiko tinggi, seperti cuaca buruk, kecelakaan kapal, dan serangan hewan laut. Menurut (Suci Asrina, 2024) Keselamatan kerja di laut tidak hanya bergantung pada kapal dan awak kapal, tetapi juga pada kesiapan peralatan keselamatan seperti jaket pelampung, life buoy, dan sekoci. Peralatan ini dirancang untuk digunakan dalam situasi darurat guna menyelamatkan nyawa.

Oleh karena itu, nelayan wajib mematuhi standar keselamatan kerja berikut:

- a. Membawa perangkat keselamatan seperti jaket pelampung, perahu karet darurat, dan alat komunikasi radio untuk menghadapi situasi darurat.
- b. Melakukan pelatihan keselamatan laut, termasuk cara bertahan hidup di laut terbuka dan evakuasi darurat.
- c. Melengkapi kapal dengan perangkat navigasi modern seperti GPS dan radar untuk mengurangi risiko tersesat atau bertabrakan.

3. Perlindungan Sosial untuk Nelayan

Pemerintah dan organisasi perikanan perlu memberikan perlindungan sosial bagi nelayan untuk meningkatkan kesejahteraan mereka, seperti:

- a. Asuransi nelayan, yang mencakup perlindungan terhadap kecelakaan kerja, kesehatan, dan kerusakan alat tangkap akibat bencana.
- b. Program bantuan pemerintah seperti subsidi bahan bakar atau bantuan alat tangkap ramah lingkungan untuk mengurangi beban biaya operasional nelayan.

- c. Pemberian pelatihan keterampilan alternatif, seperti pengolahan hasil tangkapan atau budidaya perikanan, untuk memberikan sumber pendapatan tambahan.

4. Peningkatan Pendapatan Nelayan

Kesejahteraan nelayan tidak hanya diukur dari keamanan kerja, tetapi juga dari pendapatan yang layak. Beberapa strategi untuk meningkatkan pendapatan nelayan meliputi:

- a. Memastikan harga hasil tangkapan yang kompetitif di pasar melalui transparansi rantai distribusi.
- b. Mengembangkan program ekspor hasil perikanan, sehingga nelayan mendapatkan akses ke pasar internasional.
- c. Memberikan akses kepada nelayan untuk bergabung dengan koperasi atau kelompok usaha bersama (KUB) agar mereka memiliki daya tawar yang lebih tinggi terhadap pembeli.

5. Komunitas Nelayan yang Kuat

Kesejahteraan nelayan juga dapat ditingkatkan melalui penguatan komunitas nelayan. Hal ini meliputi:

- a. Pembentukan kelompok nelayan lokal yang dapat saling mendukung dalam hal logistik, keamanan, dan pemasaran hasil tangkapan.
- b. Pengembangan pusat-pusat pelatihan dan pemberdayaan nelayan yang memberikan fasilitas untuk belajar dan berbagi pengalaman.
- c. Peningkatan solidaritas nelayan melalui kegiatan sosial, seperti koperasi atau arisan nelayan.

2.2.7 Mutu Hasil Tangkapan

Mutu hasil tangkapan adalah salah satu prinsip utama dalam penangkapan ikan yang bertanggung jawab. Hasil tangkapan yang berkualitas tidak hanya mendukung keberlanjutan bisnis perikanan, tetapi juga menjamin kepuasan konsumen serta keselamatan pangan. Menurut (Alimina et al., 2022) Mutu hasil tangkapan sangat menentukan harga jual dan peluang pemasaran produk perikanan. Penanganan ikan yang baik dilakukan dengan menerapkan prinsip A (Hati-hati), B (Bersih), C (Cepat), dan D (Dingin) untuk menjaga kesegaran dan kualitas ikan dari proses penangkapan hingga ke tangan konsumen.

Dalam dunia perikanan, menjaga mutu hasil tangkapan berarti memastikan ikan tetap segar, bebas dari kontaminasi, dan memenuhi standar keamanan pangan.

1. Penanganan yang Tepat di Atas Kapal

Mutu hasil tangkapan sangat bergantung pada bagaimana ikan ditangani sejak pertama kali diangkat dari air hingga tiba di tempat pendaratan. Penanganan yang baik meliputi:

- a. Pendinginan segera: Setelah ditangkap, ikan harus segera disimpan di ruang pendingin atau dengan menggunakan es batu untuk mencegah proses pembusukan. Suhu ideal untuk penyimpanan adalah sekitar 0°C.
- b. Penghindaran kerusakan fisik: Ikan harus ditangani dengan hati-hati agar tidak mengalami kerusakan fisik, seperti luka atau memar, yang dapat menurunkan kualitas daging.
- c. Pemilahan berdasarkan jenis dan ukuran: Ikan perlu dipisahkan sesuai jenis dan ukurannya untuk memudahkan proses distribusi dan pemasaran.

2. Kebersihan dan Higienitas

Kebersihan adalah faktor penting untuk menjaga mutu hasil tangkapan. Beberapa langkah yang harus dilakukan meliputi:

- a. Kapal yang bersih: Seluruh peralatan di atas kapal, seperti jaring, wadah ikan, dan permukaan tempat ikan ditangani, harus dibersihkan secara teratur untuk mencegah kontaminasi.
- b. Peralatan pengolah yang higienis: Pisau, talenan, dan alat pemotong lainnya harus steril dan bebas dari kotoran.
- c. Kebersihan personel: Nelayan atau pekerja di atas kapal harus menjaga kebersihan pribadi, termasuk mencuci tangan sebelum menangani ikan.

3. Teknologi Pascapanen

Penerapan teknologi pascapanen membantu menjaga mutu hasil tangkapan hingga sampai ke tangan konsumen. Teknologi yang dapat digunakan meliputi:

- a. Cold chain system: Sistem rantai dingin yang terintegrasi dari kapal hingga ke pasar atau konsumen akhir untuk menjaga kesegaran ikan.

- b. Pengemasan vakum: Menggunakan kemasan vakum untuk mengurangi paparan oksigen dan memperpanjang umur simpan ikan.
- c. Penggunaan alat deteksi kesegaran: Alat seperti sensor elektronik dapat digunakan untuk memastikan ikan masih dalam kondisi segar.

4. Pemenuhan Standar Keamanan Pangan

Mutu hasil tangkapan harus memenuhi standar keamanan pangan yang ditetapkan oleh badan pengawas seperti **Badan Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu** di Indonesia, atau **HACCP** di tingkat internasional. Hal ini mencakup:

- a. Kadar histamin: Memastikan kadar histamin pada ikan, terutama jenis pelagis seperti tuna dan makarel, berada di bawah batas aman.
- b. Bebas dari kontaminasi logam berat: Hasil tangkapan tidak boleh mengandung logam berat seperti merkuri atau kadmium yang berbahaya bagi kesehatan manusia.
- c. Bebas dari residu bahan kimia: Ikan harus bebas dari bahan kimia seperti pestisida atau antibiotik yang dilarang.

5. Peningkatan Nilai Tambah

Mutu hasil tangkapan juga dapat ditingkatkan melalui pengolahan yang bernilai tambah, seperti:

- a. **Produk olahan ikan:** Ikan segar dapat diolah menjadi produk seperti fillet, nugget, atau sosis ikan yang memiliki nilai jual lebih tinggi.
- b. **Pengasapan atau pengeringan:** Teknik tradisional seperti pengasapan atau pengeringan dapat membantu memperpanjang umur simpan ikan tanpa mengorbankan kualitasnya.
- c. **Pengalengan:** Proses pengalengan memastikan ikan tetap awet dan bergizi tinggi untuk jangka waktu yang lama.

6. Pelabelan dan Sertifikasi

Pelabelan yang jelas dan sertifikasi mutu hasil tangkapan memberikan kepercayaan kepada konsumen. Contohnya:

- a. **Label eco-friendly:** Menunjukkan bahwa ikan ditangkap menggunakan alat tangkap ramah lingkungan.

- b. **Sertifikasi mutu:** Sertifikasi seperti **MSC** (Marine Stewardship Council) atau **ASC** (Aquaculture Stewardship Council) menjamin bahwa produk memenuhi standar keberlanjutan dan kualitas.
- c. **Pelabelan asal ikan:** Informasi tentang asal ikan (misalnya "ditangkap di Laut Flores") memberikan transparansi kepada konsumen.

7. Pendidikan dan Pelatihan untuk Nelayan

Nelayan perlu mendapatkan edukasi tentang pentingnya menjaga mutu hasil tangkapan. Pelatihan dapat mencakup:

- a. **Teknik penanganan ikan segar:** Mengajarkan cara menyimpan, membersihkan, dan memindahkan ikan dengan benar.
- b. **Pengenalan teknologi baru:** Memberikan akses ke teknologi modern yang dapat membantu meningkatkan kualitas hasil tangkapan.
- c. **Pentingnya kualitas bagi pasar:** Memberikan pemahaman tentang bagaimana kualitas ikan dapat memengaruhi harga jual dan kepuasan konsumen.

Prinsip dasar ini berperan penting dalam mencegah dampak negatif seperti overfishing, kerusakan ekosistem laut, dan degradasi mutu hasil tangkapan. Dengan menerapkannya, aktivitas perikanan tidak hanya menghasilkan keuntungan jangka pendek tetapi juga melestarikan sumber daya laut untuk generasi mendatang. Selain itu, prinsip-prinsip ini memungkinkan nelayan untuk memanfaatkan teknologi modern secara bijak, meningkatkan hasil tangkapan yang bermutu, serta memenuhi standar keamanan pangan yang dibutuhkan oleh pasar domestik maupun internasional.

Dalam konteks yang lebih luas, prinsip dasar penangkapan ikan membantu menciptakan sistem perikanan yang berkelanjutan, di mana setiap pihak, mulai dari nelayan hingga pengelola sumber daya, memiliki peran dalam menjaga keseimbangan ekologi dan ekonomi. Dengan memahami dan menerapkan prinsip-prinsip ini, kita dapat memastikan bahwa kekayaan laut yang ada saat ini dapat dinikmati oleh generasi saat ini tanpa mengorbankan hak generasi yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimina, N., La Sara, Asnani, Arami, H., & Mustafa, A. (2022). Pelatihan Penanganan Hasil Tangkapan Bagi Nelayan di Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(4), 129–134. <https://doi.org/10.29303/jpmppi.v5i4.2312>
- Habibie, D. A., Sadjeli, S. S., Sabilla, I. Z., & Tesalonika, B. (2024). Laut Guna Terwujudnya Sustainable Development Goals 14. *PERAHU (Penerangan Hukum) JURNAL ILMU HUKUM*, 12(September), 159–176.
- Hidayah, Z., Nuzula, N. I., & Wiyanto, D. B. (2020). Analisa Keberlanjutan Pengelolaan Sumber Daya Perikanan di Perairan Selat Madura Jawa Timur. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(2), 101. <https://doi.org/10.22146/jfs.53099>
- Istiqomah, N. (2021). Implementasi Kebijakan Penenggelaman Kapal Asing Pelaku Illegal Fishing di Indonesia pada Tahun. *Balcony (Budi Luhur Journal of Contemporary Diplomacy)*, 5(2), 187–195.
- Mollen, A. P., Hasan, U., & Siswoyo, B. H. (2023). Analisis Selektivitas Alat Tangkap Nelayan Terhadap Tingkat Keramahan Lingkungan Di Pelabuhan Perikanan Tanjung Tiram Kabupaten Batu Bara. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.46576/jai.v3i1.3245>
- Muhammad Jamal, Hasrun, Ihsan, E. (2024). Selektivitas Alat Tangkap Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Di Perairan Segeri Kabupaten Pangkep (Selectivity of Swimming Crab Fishing Gear (*Portunus pelagicus*) in Coastal Waters of Pangkep Regency). *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH)*, 7(1), 2655–5883.
- Pakro, A., Mallawa, A., Sudirman, & Amir, F. (2020). Population dynamic of red snapper (*Lutjanus gibbus*) at Alor waters East Nusa Tenggara Province, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 492(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/492/1/012091>
- Putri, N. I. (2020). Peranan Kearifan Lokal Sistem Sasi Dalam

- Pengelolaan Sumber Daya Laut Indonesia. *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains*, 2(1), 12–19.
<https://doi.org/10.55448/ems.v2i1.24>
- Suci Asrina, et all. (2024). Analisis Keselamatan Kerja Pada Pengoperasian Alat Tangkap Purse Seine. *Jurnal Perikanan Unram*, 14(1), 170–180.
<https://doi.org/10.29303/jp.v14i1.697>
- Usman, L. (2023). Strategi Mempertahankan Kearifan Lokal Hading-Hoba Mulung Pada Aktivitas Perikanan Tangkap Di Desa Baranusa – Alor. *Jurnal Lemuru*, 5(1), 97–107.
<https://doi.org/10.36526/jl.v5i1.2403>
- Zahra Rahmayanti, A., Dwitya Cahyono, B., & Mochammad Nadjib, D. (2017). Implikasi Kebijakan Moratorium Perizinan Usaha Perikanan Tangkap Terhadap Sektor Perikanan Di Bitung Implication of Moratory Fisheries Business Permits Policy on Fishery Sector in Bitung. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 25(1), 1–14.

BAB 3

JENIS-JENIS ALAT TANGKAP IKAN DAN FUNGSINYA

Oleh Etika Ariyanti Hidayat

3.1 Pendahuluan

Alat Penangkapan Ikan (API) merupakan perangkat yang krusial dalam kegiatan perikanan yang dipergunakan oleh masyarakat secara umum atau masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan secara khusus untuk kegiatan perikanan tangkap. Berdasarkan aturan pemerintah atau undang-undang, bahwa alat tangkap ini diklasifikasikan menjadi 2 (dua) kategori yaitu API yang diperbolehkan dan API yang dilarang. Siregar et al (2022), alat tangkap ramah lingkungan tergolong sebagai alat tangkap yang diperbolehkan, jenis alat penangkapan ini memiliki aturan dalam pengoperasiannya sehingga tidak memberikan dampak negatif terhadap sumberdaya laut dalam upaya keberlanjutan, selain itu kegiatan penangkapan dengan API harus dilakukan secara bertanggung jawab sesuai dengan kode etik perikanan atau dikenal dengan CCRF. Selain itu, Qulubi et al (2024) telah menggarisbawahi bahaya penggunaan alat tangkap yang dilarang. Alat tangkap ini dapat merusak habitat asli biota laut, menyebabkan penurunan populasi ikan, dan mengancam keberlanjutan sumber daya perikanan. Kemampuan seleksi yang rendah atau selektivitas yang tidak sesuai pada alat tangkap tersebut menyebabkan banyak spesies non-target ikut tertangkap, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem laut, dan membahayakan keselamatan pengguna."

Pertanyaan yang sering muncul adalah, alat tangkap seperti apa yang biasa digunakan oleh nelayan? Menjawab pertanyaan tersebut, perlu kita memahami klasifikasi alat tangkap berdasarkan peraturan yang berlaku. Secara umum, alat tangkap dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu jenis API yang diperbolehkan terdiri dari

jaring lingkaran, jaring tarik, jaring hela, penggaruk, jaring angkat, jala tebar, jaring insang, perangkap, pancing dan beberapa jenis lainnya yang dipertimbangkan berdasarkan lokasi daerah penangkapan diantaranya tombak, ladung, panah, pukot dorong, seser, dan pocongan. Sedangkan, API yang tidak diperbolehkan terdiri dari jaring tarik (dogol, pair seiner, cantrang, dan lampara dasar), jaring hela (hela dasar berpalang, hela dasar udang, hela kembar perpapan, hela dasar dua papan, pertengahan dua kapal, pukot ikan), perangkap ikan peloncat dan muro ami.

Chapter ini akan fokus pada jenis-jenis API secara umum baik ramah lingkungan dan tidak ramah lingkungan beserta fungsinya. Pada bab ini juga, kita akan memulai perjalanan untuk mengenal lebih dekat berbagai jenis alat tangkap ikan yang ada. Melalui pemahaman yang mendalam, kita dapat menyusun strategi pengelolaan perikanan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

3.2 Alat Tangkap yang Diperbolehkan

Pemanfaatan sumberdaya ikan yang terus meningkat mendorong pengembangan suatu teknologi penangkapan, khususnya pada pengembangan alat penangkapan ikan. Peningkatan jumlah nelayan seringkali menimbulkan persaingan dalam memanfaatkan sumber daya ikan. Tentunya, pengenalan jenis alat tangkap yang diperbolehkan merupakan suatu kontribusi dalam manajemen perikanan yang lestari dan bertanggung jawab. Selain itu menjadi upaya dalam mengantisipasi berbagai dampak ketidakseimbangan ekosistem laut. Berikut beberapa jenis peralatan tangkap yang diperbolehkan merujuk pada Peraturan Menteri KP Nomor 18 Tahun 2021:

3.2.1 Jaring Lingkaran (*Surrounding Nets*)

Jaring lingkaran merupakan salah satu jenis alat tangkap yang tergolong dalam kelompok jaring melingkar. Alat ini memiliki struktur berbentuk jaring persegi panjang, yang dirancang untuk meningkatkan efektivitas dalam menangkap ikan dengan cara mengelilingi gerombolan mereka. Secara umum, jaring lingkaran terdiri dari beberapa komponen utama, seperti sayap, badan, pelampung pemberat, serta tali ris atas dan tali ris bawah. Selain itu,

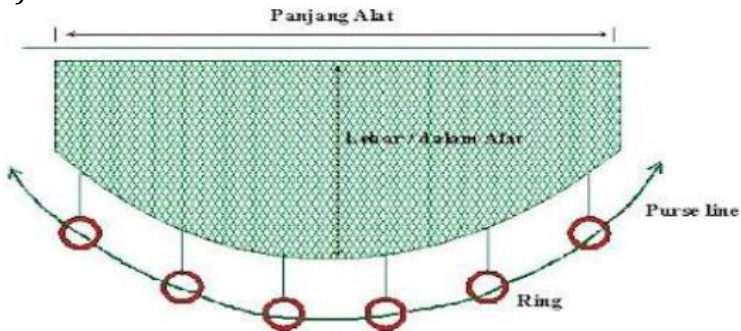
alat tangkap ini sering kali ditemukan dengan atau tanpa tali kerut. Beberapa jenis jaring lingkaran yang umum digunakan meliputi purse seine, yang terdiri dari sistem satu kapal (one boat operated) maupun dua kapal (two boat operated), serta lampara yang beroperasi tanpa tali purse (without purse lines) (Istrianto et al, 2021).

1. *Purse Seine*

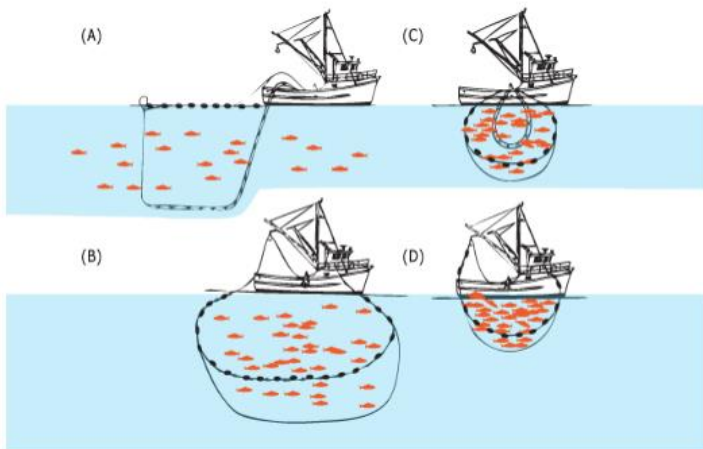
Jaring pukat cincin dideskripsikan oleh Rellan et al.,(2018) merupakan alat tangkap yang tersusun atas jaring berbentuk persegi empat dengan konfigurasi pelampung pada sisi superior dan pemberat pada sisi inferior, sehingga dapat membentuk struktur vertikal di dalam kolom air. Alat tangkap ini dapat membentuk kantong dengan menutup bagian bawah dengan cara menarik tali yang melewati cincin-cincin atau sering disebut dengan tali kolor, hal ini bertujuan untuk mencegah ikan meloloskan diri. Proses penangkapan ikan diawali dengan penebaran jaring yang dilakukan dari atas kapal untuk mengepung agregasi ikan.

Pengoperasian purse seine dengan sistem 1 kapal dikatakan relatif lebih mudah dan tidak terlalu beresiko dibandingkan dengan sistem 2 kapal. Waktu pengoperasian dua jenis purse seine ini pada umumnya berbeda, sistem 1 kapal dimanfaatkan oleh nelayan untuk melakukan pengoperasian pada malam hari dengan memanfaatkan alat bantu penangkapan berupa lampu dan rumpon, selanjutnya sistem 2 kapal memungkinkan dioperasikan pada siang hari dengan mengejar gerombolan ikan yang tampak di permukaan. Sistem pelingkarannya dilakukan dengan sangat cepat untuk mencegah pergerakan ikan. Ukuran alat tangkap purse seine dapat digolongkan menjadi tiga berdasarkan panjangnya diantaranya jaring lingkaran besar > 1000 m, jaring lingkaran sedang 300-1000 m, dan mini purse seine dengan ukuran <300 m. Purse seine biasanya dimanfaatkan untuk menangkap ikan yang bersifat *schooling fish* atau bergerombol seperti tuna, sardin, cakalang, tongkol dan ikan pelagis lainnya. Secara umum desain konstruksi jaring lingkaran dan ilustrasi gambar one boat

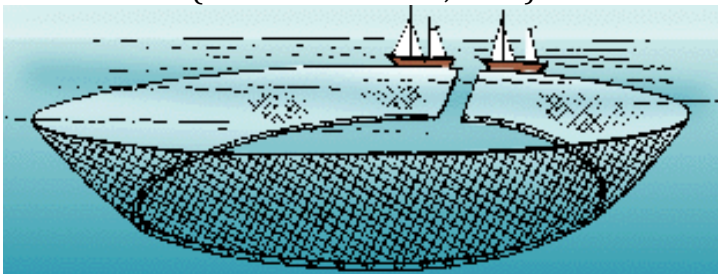
system dan two boat system pada gambar di bawah (Ben-Yami, 1987) :



Gambar 3.1. Konstruksi Jaring Lingkar
(Sumber: Ben-Yami, 1987)



Gambar 3.2. One Boat System
(Sumber: Ben-Yami, 1987)

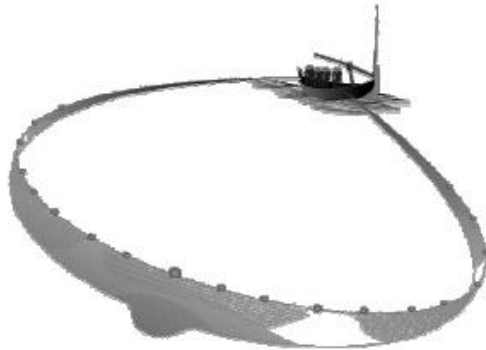


Gambar 3.3. Two Boat System
(Sumber: Ben-Yami, 1987)

2. Lampara

Lampara atau dikenal dengan sebutan jaring lingkar tanpa tali kerut, memiliki kemiripan konstruksi dengan purse seine, namun dengan panel jaring yang lebih sempit. Operasional alat tangkap ini melibatkan proses pengepungan (*encircling*) kelompok ikan, yang mana kedua ujung jaring (sayap) dipertemukan untuk kemudian ditarik secara manual menuju kapal. Proses penutupan jaring pada alat tangkap ini, baik bagian atas dan bawah jaring terjadi secara simultan dengan menggunakan tenaga manusia (Ardidja, 2007).

Alat tangkap lampara sering sekali dipergunakan untuk menangkap upan hidup yang dioperasikan di daerah banyak *pole and line* untuk penangkapan ikan tuna dan cakalang seperti wilayah perairan Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan dan bagian perairan Indonesia bagian timur. Hasil tangkapan terdiri dari layang, kembung, sardin, teri dan lolosi.



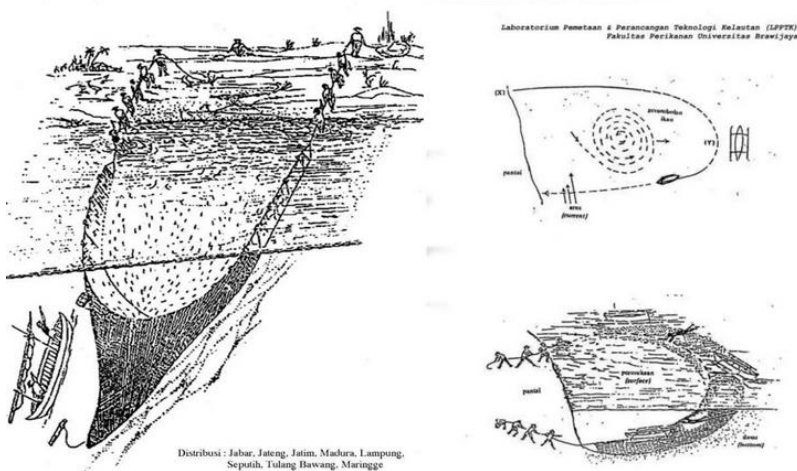
Gambar 3.4. Pukat tanpa tali kerut/ Lampara
(Sumber: Ardidja, 2007)

3.2.2 Pukat Tarik (*Seine Nets*)

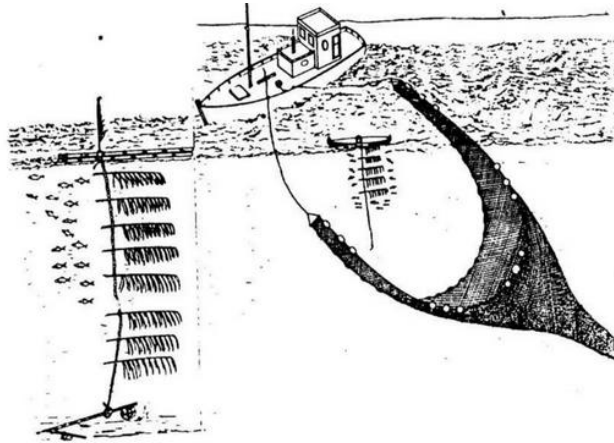
Jaring tarik sebagaimana disebut dalam Permen KP 18 Tahun 2021 mengenai lokasi penggunaan alat penangkapan, termasuk alat tangkap yang diperbolehkan.

Kelompok jenis alat tangkap ini dapat digolongkan sebagai alat tangkap aktif. Konstruksi umum dari alat tangkap ini berbentuk seperti kerucut yang terdiri dari sayap, badan, kantong jaring (*cod-*

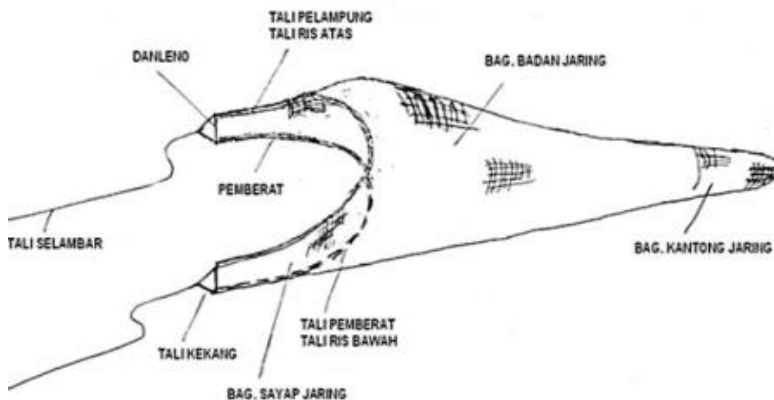
end), pelampung, pemberat, tali ris atas, tali ris bawah, tali pemberat, tali selambar. Prisantoso et al (2010), memaparkan di dalam penelitiannya bahwa sebagian nelayan beranggapan bahwa kelompok alat tangkap ini merupakan hasil pengembangan dari alat tangkap trawl yang sebelumnya telah dilarang. Jaring tarik pantai atau dikenal dengan *beach seine* memiliki nilai persentase 95% dengan kategori ramah lingkungan, hal ini dikarenakan pengoperasian pukat tarik tidak dilakukan di daerah yang berkarang, melainkan menangkap ikan demersal yang memiliki habitat di pasir atau lumpur. Adhitama et al (2017), metode pengoperasian yang dilakukan dengan cara melingkari ikan yang suka bergerombol atau *schooling fish*. Proses pengeoprasian yang dilakukan dengan cara menarik alat tangkap ini menggunakan kapal atau tanpa kapal. Target utama tangkapan dari perangkat penangkapan ini yaitu ikan pelagis dan demersal. Berikut bentuk alat tangkap pukat tarik:



Gambar 3.5. Jaring tarik pantai



Gambar 3.6. Payang

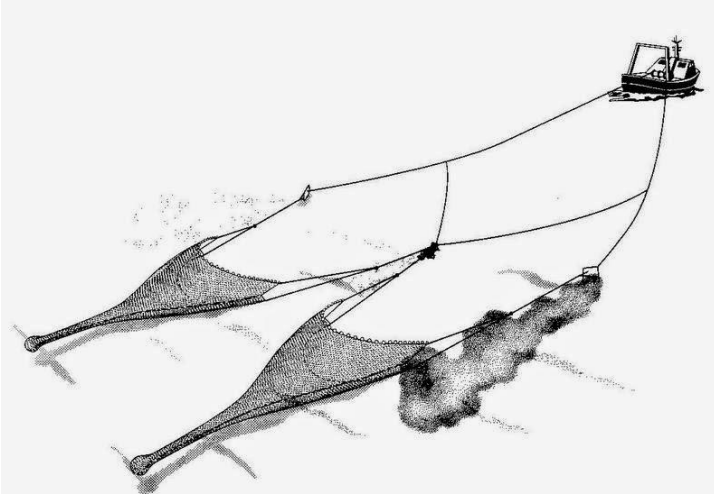


Gambar 3.7. Jaring tarik berkantong

3.2.3 Pukat Hela

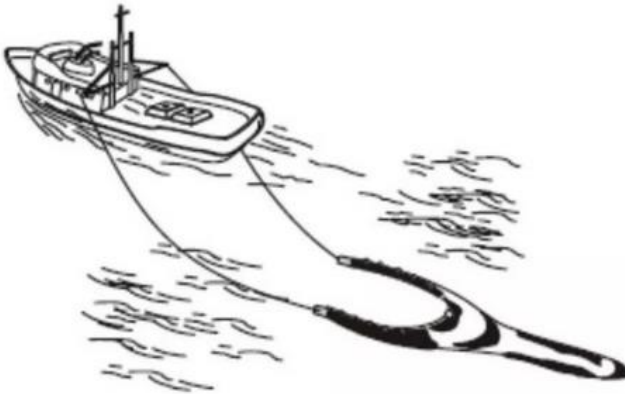
Pukat hela termasuk dalam kelompok perangkat tangkap yang berfungsi untuk menangkap ikan perairan atas dan ikan dasar laut, serupa dengan kelompok alat tangkap pukat tarik. Namun, metode penggunaannya berbeda, yakni dengan cara ditarik pada bagian belakang kapal ketika sedang melaju atau berjalan. Berdasarkan Riza et al (2024) yang mengacu pada Permen KP Nomor 18 Tahun 2021, terdapat dua jenis pukat hela yang diperbolehkan untuk beroperasi diantaranya yaitu:

1. Jaring hela udang berkantong (*double rig trawl*)



Gambar 3.8. Double rig trawl

2. Jaring hela ikan berkantong



Gambar 3.9. Pukat Hela Pertengan (*Pelagic Trawl*)

Pukat hela memiliki konstruksi yang khusus pada bagian jaringnya. Ikan target yang tertangkap akan digiring oleh sayap jaring untuk masuk kebagian mulut jaring. Sayap pada jaring ini memiliki fungsi untuk mencegah ikan bergerak ke arah samping. Durasi atau lama waktu pengoperasian alat tangkap ini 1 hingga 2 jam dengan menghela jaring pada bagian belakang kapal dengan kecepatan 1-2 knot (Saputra, 2018).

3.2.4 Alat penggaruk

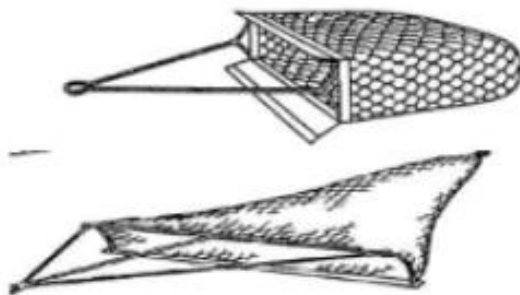
Garok atau dikenal sebagai Dredged net, termasuk dalam jenis alat tangkap yang digunakan di area pesisir dengan metode diseret di sepanjang pantai. Alat ini memiliki struktur utama yang terdiri dari bagian mulut, badan, dan kantong, di mana target utama tangkapannya adalah udang, sementara hasil tangkapan tambahan dapat meliputi kerang serta ikan dasar lainnya (Susilawati, 2022). Mengutip dari Riza et al (2024) alat tangkap penggaruk diklasifikasikan menjadi dua jenis berdasarkan Permen KP nomor 18 Tahun 2022 yaitu:

1. Penggaruk dengan kapal (*boat dredges*)



Gambar 3.10. Pengaruk dengan kapal

2. Penggaruk tak berkapal (*hand dredges*)



Gambar 3.11. Penggaruk tak berkapal

Berdasarkan bahan dan cara pengoperasiannya, alat tangkap ini dijelaskan oleh Ramlan (2018) bahwa pada bagian kerangkanya terbuat dari kayu atau besi. Di mana pada bagian bawah alat

tangkap memiliki gerigi, adapun kelompok alat tangkap ini ada yang dilengkapi dengan jaring atau tanpa jaring.

Metode pengoperasian alat tangkap ini dilakukan dengan ditarik ataupun dihela tanpa atau menggunakan kapal. Daerah pengoperasian untuk kelompok alat tangkap ini biasanya ditempatkan pada daerah yang memiliki substrat berpasir atau berlumpur. Hasil tangkapan utama berupa kerang, teripang, udang, dan biota mentap lainnya. Organisme yang paling banyak tertangkap dengan alat tangkap ini yaitu kelompok kerang-kerangan seperti kerang merah/darah (*Anadara granosa*) dan kerang bulu/ sisik (*Anadara antiquata*). Sehingga tidak heran jika alat tangkap garuk dianggap paling produktif untuk mengumpulkan kerang-kerangan (Gondo dan Prasetyo, 2013).

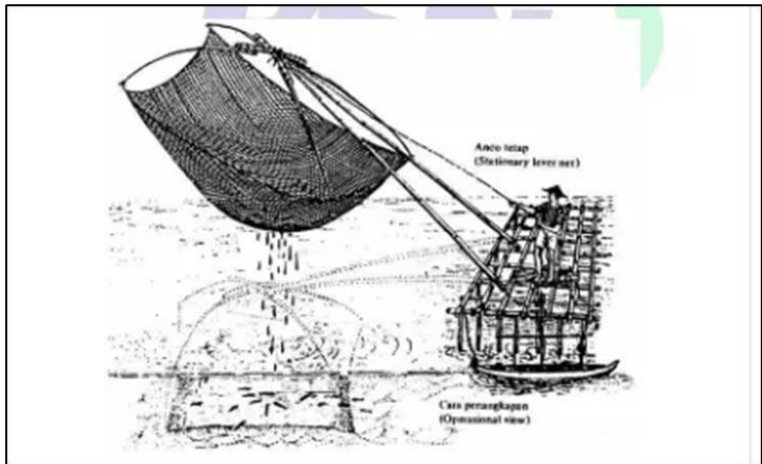
3.2.5 Jaring angkat

Spesies ikan yang teridentifikasi di perairan Indonesia diperkirakan mencapai 16% dari total yang ada seluruh di dunia, dan ditelah ditemukan sekitar 7000 spesies ikan, baik ikan yang berhabitat di air tawar dan ikan yang berhabitat di laut (Kirana et al, 2015). Hal ini menyebabkan *lift net* berperan signifikan dalam kegiatan perikanan, terutama dalam meningkatkan ekonomi nelayan, khususnya mereka yang bekerja di tambak. Selain itu, perangkat tangkap ini dianggap efektif dalam menangkap ikan perairan atas yang memiliki nilai komersial penting. Hasil tangkapan utamanya menurut Aprialiani et al (2018) yaitu berupa cumi-cumi, ikan layang, ikan selar dan ikan tembang. Mengutip dari Riza et al (2024) alat tangkap lift net diklasifikasikan menjadi 3 jenis berdasarkan Permen KP nomor 18 Tahun 2022 , selebihnya alat tangkap ini tergolong alat tangkap pasif. Beberapa diantaranya yaitu:

1. Anco

Alat tangkap ini dioperasikan dengan cara menetap pada suatu perairan, sehingga ketika proses pengoperasian alat ini berlangsung, akan digunakan perangkat tambahan dalam penangkapan, seperti cahaya atau umpan guna memikat perhatian targetnya. Spesies ikan yang tertangkap

umumnya memiliki respons fototaksis positif atau cenderung tertarik terhadap cahaya (sari et al, 2017).

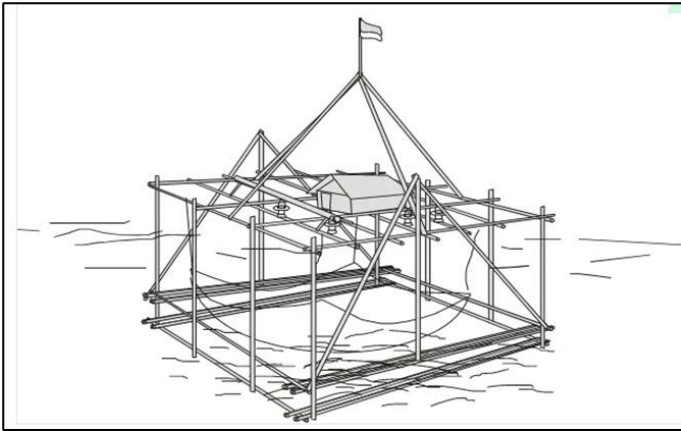


Gambar 3.12. Alat tangkap anco

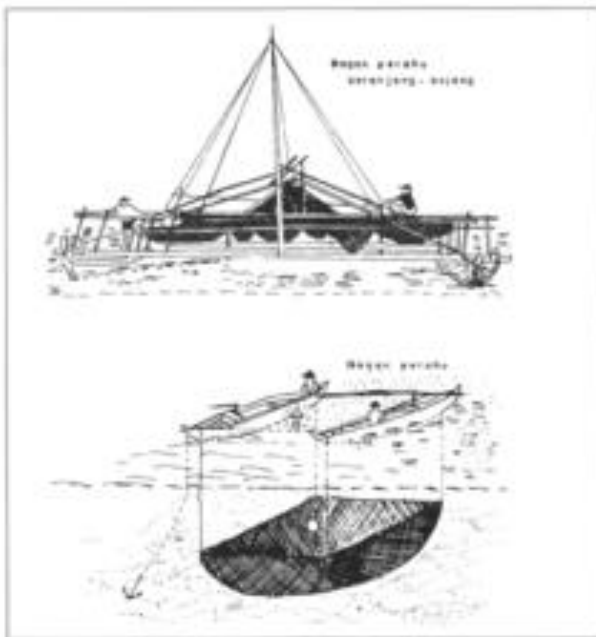
2. Bagan

Alat tangkap bagan dikenal oleh nelayan sebagai salah satu jenis alat tangkap yang paling efisien dalam menjerat ikan pelagis kecil, seperti ikan teri. Bagan akan memanfaatkan sifat ikan teri atau ikan target lainnya untuk mendekatinya dengan memanfaatkan cahaya lampu, atau bisa disebut dengan istilah *light fishing* (Jayanto et al, 2014). Selain lampu, bagan juga memanfaatkan peralatan tambahan dalam penangkapan berupa benda mengapung dengan daun kelapa/ tali rafia sebagai atraktornya untuk menghimpun ikan di catchable areanya pada siang hari, dan pemanfaatan lampu pada malam hari yang memiliki beberapa fungsi untuk setiap posisi lampu. Lampu yang dipasangk di bagan ini tidak hanya berfungsi sebagai penarik perhatian target tangkapan, melainkan berfungsi untuk memanggil, mengumpulkan dan memfokuskan ikan, khususnya ikan target agar tetap berada di area tersebut. Metode penangkapan bagan tergolong sederhana yaitu dengan menurunkan dan menaikkan jaring ke arah vertical, selain itu bagan merupakan salah satu alat tangkap yang

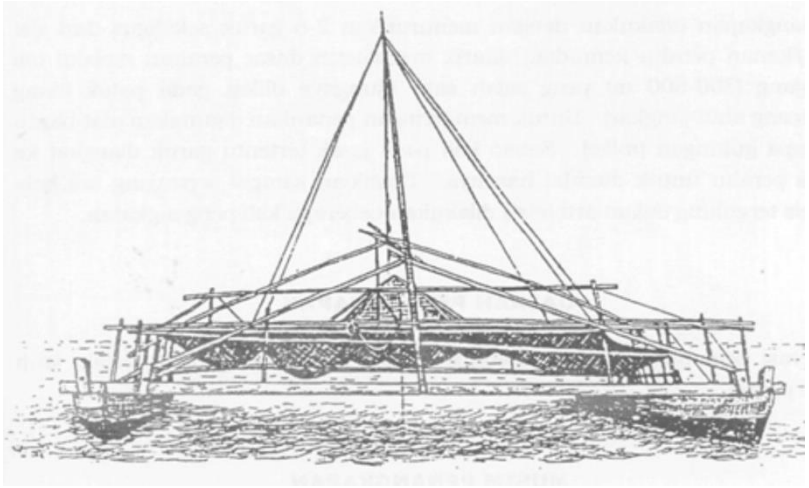
bersifat pasif meskipun untuk bagan apung dan bagan perahu dapat dioperasikan dengan berpindah-pindah daerah penangkapan, dan tidak bagan tancap bersifat menetap dan dipasang di perairan yang berpasir atau berlumpur. Contoh 3 jenis alat tangkap bagan.



Gambar 3.13. Bagan Tancap



Gambar 3.14. Bagan Apung

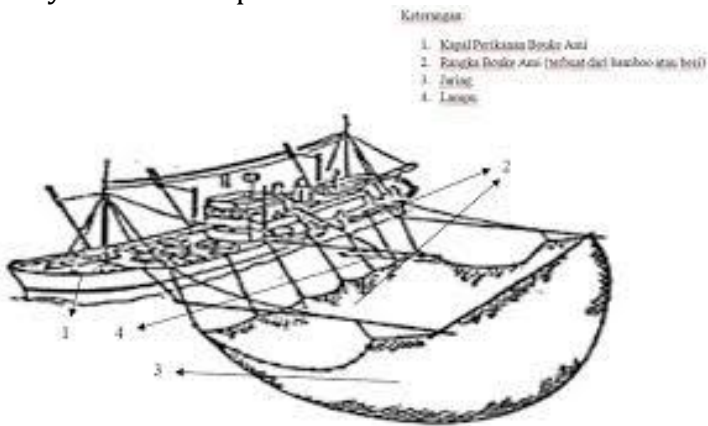


Gambar 3.15. Bagan Perahu

3. Bouke ami

Bouke ami berdasarkan Kepmen No 18 Tahun 2021 (Riza et al, 2024) dikelompokkan sebagai alat tangkap yang diangkat atau *lift net* dan dioperasikan oleh nelayan untuk menangkap cumi-cumi sebagai target tangkapan utamanya, hal ini sesuai dengan keputusan menteri KEP.60/MEN/2010 yang menyatakan bahwa berdasarkan produktivitas kapal penangkap ikan, cumi-cumi yang ditangkap oleh alat tangkap bouke ami merupakan hasil tangkapan utamanya dengan persentase 80%. Gumilang dan Sulistiawati (2019) dalam penelitiannya, alat tangkap ini dianggap sangat efektif menangkap cumi-cumi dengan persentase 82%, dan 18% terdiri dari *bycatch* yaitu ikan layang, cucut, lemuru, tengiri, selar, teri, manyung, tembang, kuwe, tetengkek, japuh, au-alu, semar. Triharyuni et al (2012) menjelaskan pengoperasian bouke ami menggunakan kapal, pemasangan alat tangkap pada kapal diletakkan pada bagian samping kapal hanya pada satu sisi saja, yaitu pada sisi kanan. Yahya dan Ilhamdi (2018) mendeskripsikan bentuk jaring yang digunakan pada alat tangkap bouke ami dengan ukuran jaring 14-20 meter, bagian mulut jaring memiliki diameter pada umumnya berkisar antara 12-20 meter. Ukuran *mesh*

size pada jaring bouke ami didesain dengan ukuran yang berbeda-beda yaitu bagian selvedge mata jaring yang didesain lebih besar dibandingkan dengan bagian badan jaring, yang memiliki ukuran antara 1¼ - 2 inci, sedangkan ukuran kantongnya adalah 1¼ inci. Dalam pengoperasiannya, alat bantu penangkapan sangat berperan untuk menarik perhatian cumi-cumi, jenis alat bantu yang digunakan sama seperti kelompok *lift net* lainnya yaitu lampu. Lampu yang digunakan oleh bouke ami pada umumnya adalah lampu LED.



Gambar 3.16. Bouke Ami

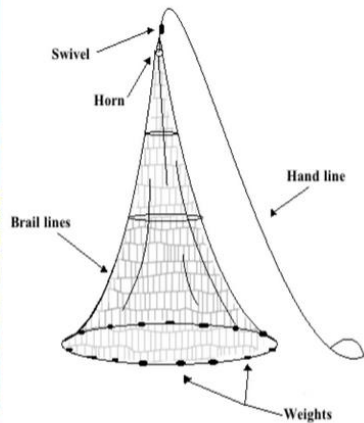
3.2.6 Alat yang dijatuhkan

Kelompok jenis api berdasarkan Kepmen no 18 Tahun 2021 yang dijelaskan oleh Limatahu et al (2023) memberikan gambaran jenis API yang dijatuhkan atau ditebar merupakan alat penangkapan yang bersifat aktif dengan konstruksi alat tangkap yang dimiliki berbentuk kerucut. Kerangka dari alat tangkap ini dapat terbuat dari bahan kayu, bambu atau besi. Pengoperasian alat tangkap ini dengan cara menjatuhkan atau menebar dengan tujuan merangkap khusus ikan target. Hal ini bertujuan untuk untuk mengurangi ikan yang bukan sasaran maupun ikan yang tidak terlihat.

Berdasarkan pembagiannya, alat tangkap ini terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Jala jatuh berkapal (*cast net*)

Jaring lempar dapat ditebar dari tepi pantai, jembatan, dermaga, atau perahu kecil. Melempar jaring ini membutuhkan keahlian dan latihan khusus agar jaring terbuka dengan sempurna dan mencapai jarak yang jauh dari pantai. Setelah tepi bawah jaring menyentuh air, pemberat di sekelilingnya akan membantu jaring tenggelam dengan cepat, bertujuan untuk umencegah ikan melarikan diri dari sisi jaring. Tali serut kemudian ditarik untuk menutup bagian bawah jaring, sehingga ikan tidak bisa lolos ke bawah (He at al, 2021).

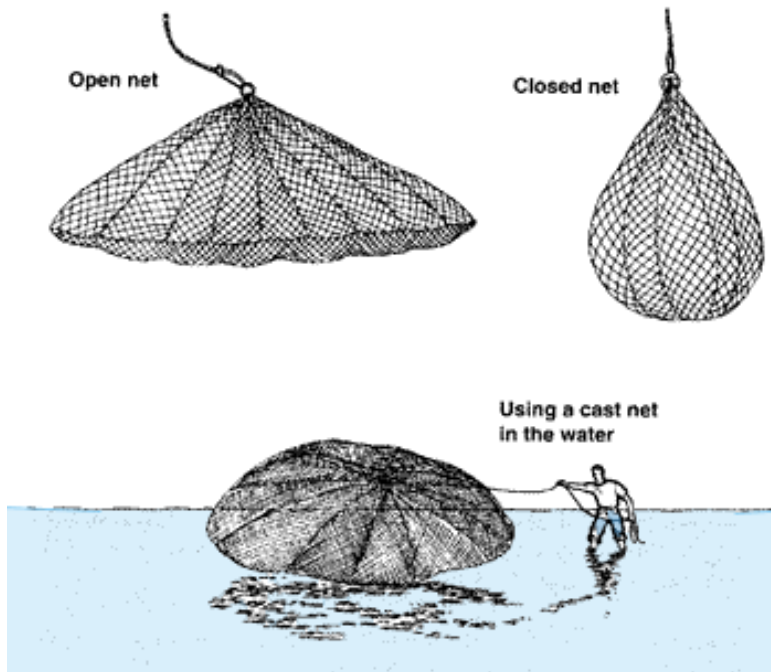


Gambar 3.17. Jala jatuh berkapal (*cast net*)
(sumber: Ylitalo-Ward, H., 2016)

2. Jala tebar tanpa kapal (*Fresh water Cast net*)

Jenis alat tangkap ini banyak dimanfaatkan oleh nelayan untuk menangkap ikan yang hidup di sekitaran mangrove atau perairan dangkal. Alat tangkap ini memiliki konstruksi yang sama dengan *cast net*, namun alat tangkap ini lebih cenderung berbentuk bulat dengan ukuran kerangka yang kecil. Alat tangkap ini dikenal dengan

sebutan *fresh water cast net* atau *hand cast net*, hal ini karena target tangkapan nelayan *hand cast net* biasanya berupa ikan air tawar dan pengoperasiannya memanfaatkan tenaga manusia dalam menebar jaring (Dienye et al, 2018).



Gambar 3.18. *Fresh water cast net*

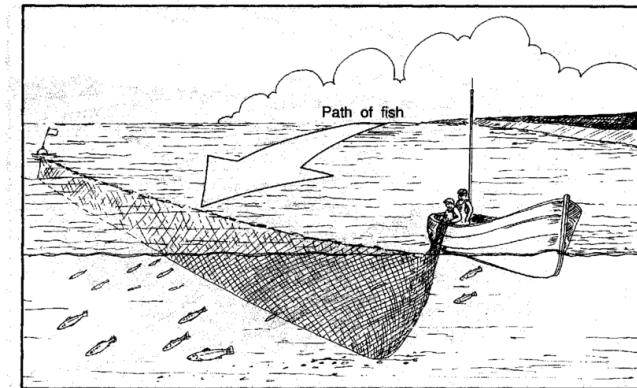
3.2.7 Jaring insang

Jaring insang adalah alat penangkap ikan yang diizinkan untuk digunakan dalam pemanfaatan sumber daya perikanan. Jaring ini memiliki bentuk persegi dengan lubang jaring yang seragam di seluruh bagiannya. Berdasarkan peraturan Menteri Pertanian No. 607 butir ke-3, jaring insang dengan ukuran lubang jaring 5% atau kurang dari 25 mm tidak boleh digunakan. (Rofiqo, 2019). Agar ramah lingkungan, alat tangkap harus memiliki tingkat selektivitas yang tinggi. Pada jaring insang, ikan bisa tertangkap dalam empat cara utama: tersangkut di benang jaring, terperangkap di dalamnya, terjepit, atau terjerat. Ikan yang ukurannya lebih kecil atau sama dengan lubang jaring cenderung tersangkut, terperangkap, atau terjepit,

sedangkan ikan yang lebih besar biasanya terjerat (Masuswo dan Widodo, 2016). Jaring insang dapat dikelompokkan menjadi 4 jenis alat tangkap berdasarkan cara pengoperasian dan peletakan alat tangkap:

1. Jaring insang hanyut (*drift gillnet*)

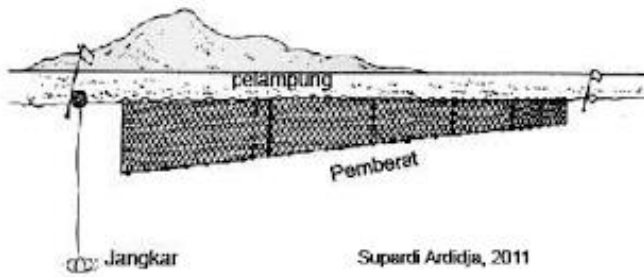
Martasuganda (2002) mendeskripsikan jaring insang hanyut adalah alat tangkap yang dapat digunakan di permukaan, tengah, atau dasar perairan. Penggunaannya memanfaatkan arus atau angin, dengan salah satu ujung jaring diikat ke kapal atau dibiarkan mengapung. Alat ini dirancang untuk menangkap ikan pelagis yang hidup di perairan lepas atau wilayah pantai, seperti ikan kembung, tuna, layaran, dan jenis pelagis lainnya. Pemasangannya dilakukan dengan posisi miring terhadap arah arus.



Gambar 3.19. Drift gillnet
(sumber: Potter dan Pawson, 1991)

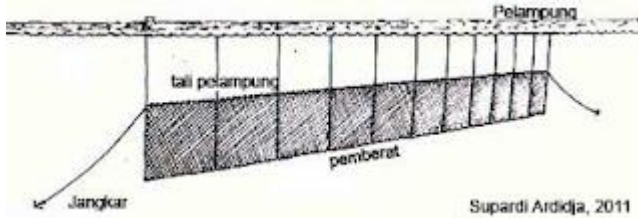
2. Jaring insang permukaan (*surface gillnet*)

Jaring insang permukaan adalah salah satu jenis jaring insang yang dipasang secara tetap di suatu perairan. Kedua ujungnya diberi jangkar/ pemberat untuk tidak memudahkan alat tangkap ini terbawa oleh arus. Alat tangkap ini dapat digunakan di perairan bebas dengan target tangkapan berupa ikan pelagi seperti layang, kembung, tuna, cakalang dan tongkol (Rumkorem et al, 2021).



Gambar 3.20. *Surface gillnet*
(Sumber: Ardidja, 2011)

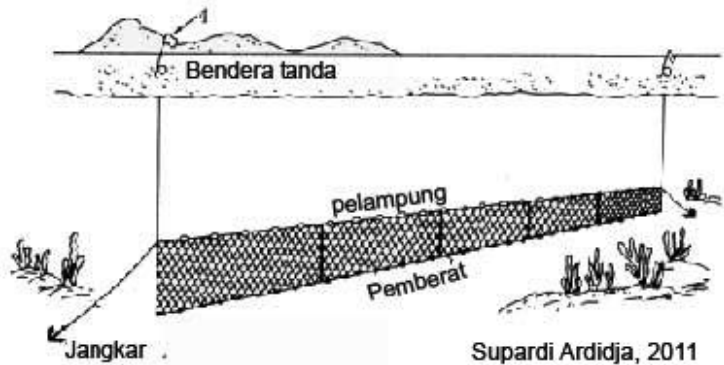
3. Jaring insang pertengahan (*midwater gillnet*)



Gambar 3.21. *Midwater Gillnet*
(Sumber: Ardidja, 2011)

4. Jaring insang dasar (*bottom gillnet*)

Penggunaan jaring insang dasar di beberapa wilayah merupakan teknologi yaang ditujukan untuk penangkapan ikan-ikan demersal. Pemasangan alat tangkap ini biasanya berada di perairan yang relatif tenang dengan jarak bisa mencapai 100 meter dari bibir pantai. *Bottom gill net* ini juga dikenal sebagai alat tangkap yang paling selektif untuk menangkap ikan demersal dengan nilai ekonomis tinggi seperti ikan kakatua, kulit pasir, kumis, kerapu dan lencam (Pattiasina et al, 2021).



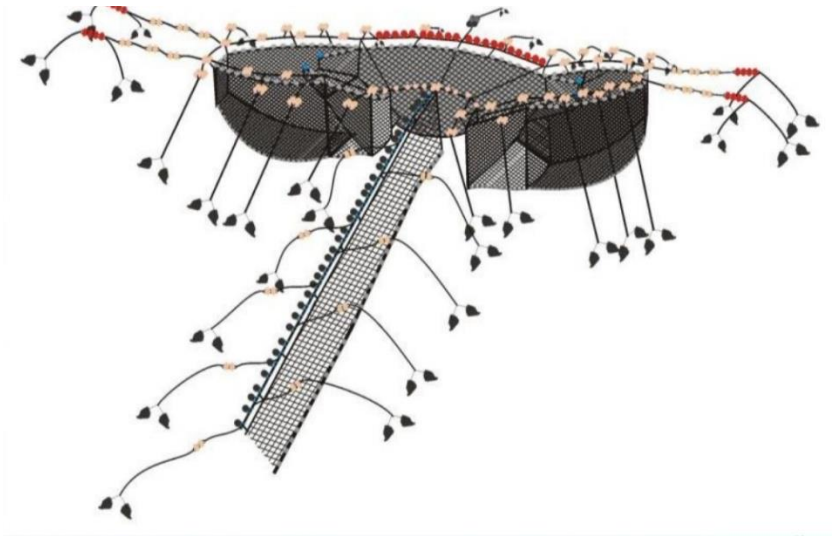
Gambar 3.22. Bottom Gillnet
(sumber: Ardidja, 2011)

3.2.8 Perangkap

Alat tangkap perangkap digunakan pada umumnya untuk menangkap jenis ikan yang hidup di dasar laut yaitu pada kedalaman 300-700 m. Pengoperasian alat tangkap ini dilengkapi dengan pemberat yang diletakan pada bagian bawah alat tangkap, hal ini bertujuan untuk memudahkan perangkap berada pada posisi yang benar ketika mendarat di dasar laut. Pemanfaatan umpan menjadi faktor utama dalam pengoperasian alat tangkap perangkap. Jenis umpan yang digunakan biasanya adalah umpan hidup atau umpan segar. Ikan yang berada di sekitar alat tangkap akan tertarik dengan aroma umpan, sehingga akan memancing ikan target untuk berenang melalui pintu masuk. Alat tangkap perangkap dirancang untuk memudahkan ikan target untuk masuk dalam perangkap, namun memiliki celah keluar yang minimum untuk ikan dapat mengeluarkan diri. Penggunaan alat tangkap ini memiliki dampak yang minimal terhadap lingkungan laut, dengan hasil tangkapan sampingan yang rendah. Ikan yang tertangkap dalam perangkap memiliki kondisi dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan hasil tangkapan lainnya, hal ini tentu akan berdampak pada daya tahan pasca penangkapan. Berdasarkan Kepmen no 18 Tahun 2021, alat tangkap perangkap terdiri dari:

1. Set net

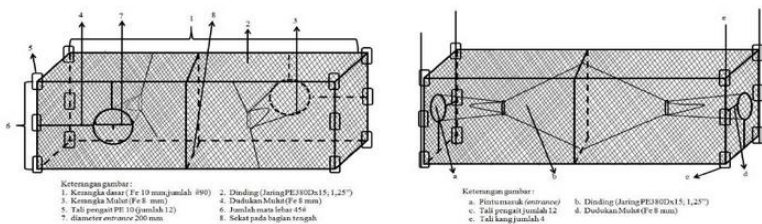
Set net dikenal sebagai alat tangkap yang dioperasikan dengan cara menetap di suatu perairan dengan tujuan menghadang pergerakan ikan, oleh sebab itu set net disebut juga sebagai alat tangkap yang bersifat pasif. Pada prinsipnya penggunaan set net tidak memberikan ancaman atau dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga diharapkan alat tangkap ini dapat dimanfaatkan dalam kegiatan penangkapan secara berkelanjutan. Hasil tangkapan set net yang diketahui beragam dapat dimanfaatkan oleh nelayan sebagai alat tangkap unggulan pada suatu daerah. Keberhasilan pengoperasian alat tangkap ini, dimana dapat menentukan jumlah dan komposisinya bergantung pada dua hal yakni *fishing ground* dan desain konstruksi alatnya. Pengamatan berdasarkan komposisi hasil tangkapan set net dapat dikelompokkan menjadi 3 yakni ikan pelagis yang cenderung berada di permukaan seperti alu-alu, layur, petek, cendro dan jenis ikan permukaan lainnya. Kelompok kedua yakni ikan yang cenderung berada pada kolom perairan (*midwater*) seperti peperek, talang-talang, kitan, baronang, dan kuwe. Kelompok terakhir yang teridentifikasi yaitu ikan demersal diantaranya ikan gabus, kerong-kerong, kakap merah, biji angka, dan bambangan (Zarochman, 2013).



Gambar 3.23. Set net
(Sumber: Zaroachman, 2013)

2. Bubu

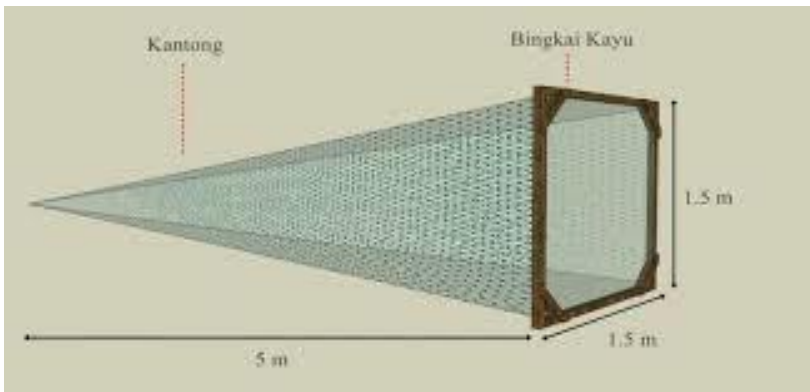
Bubu adalah jenis alat tangkap yang memiliki berbagai variasi bentuk. Kerangka bubu dapat terbuat dari bahan alam seperti bambu dan kayu, adapun bahan kerangkanya terbuat dari baja maupun besi. Bubu dikelompokkan sebagai alat tangkap bersifat pasif dan dioperasikan sebagai alat perangkap yang diletakkan di dasar perairan (Wiyono, 2021).



Gambar 3.24. Bubu
(Sumber: Rompis et al, 2019)

3. Togo

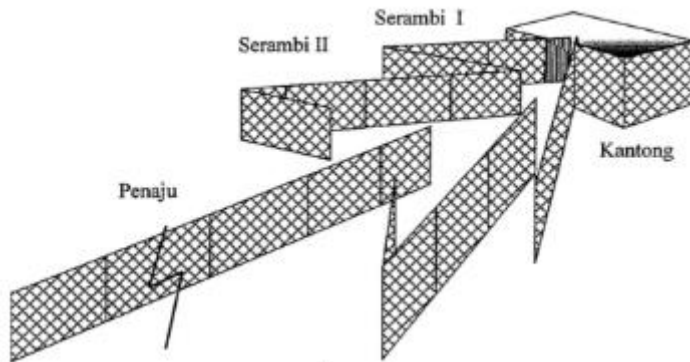
Togo dikenal sebagai salah satu alat tangkap pasif tradisional yang dioperasikan untuk menangkap ikan-ikan dasar. Bentuk umum alat tangkap ini terlihat menyerupai trawl, sehingga dalam pengoperasiannya pergerakan dan kecepatan arus menjadi faktor utama dalam keberhasilan penangkapan togo. Alat tangkap ini dapat menyaring pergerakan dari ikan dan udang yang terbawa oleh arus , sehingga alat ini dikelompokkan juga sebagai alat tangkap penghadang (*guiding barrier*) (Nofrizal et al, 2022).



Gambar 3.25. Togo
(Sumber: Nofrizal et al, 2022)

4. Sero

Sistem kerja sero dengan memanfaatkan arus yang bergerak dari hulu maupun pasang surut air laut untuk menjerat dan menghadang pergerakan ikan. Alat tangkap ini juga dapat dioperasikan sepanjang hari dengan target hasil tangkapan yaitu ikan ekonomis penting seperti ikan kakap, udang, kerapu dan keping, adapun cumi-cumi dan sotong sebagai hasil tangkapan sampingan (Salim et al, 2019).



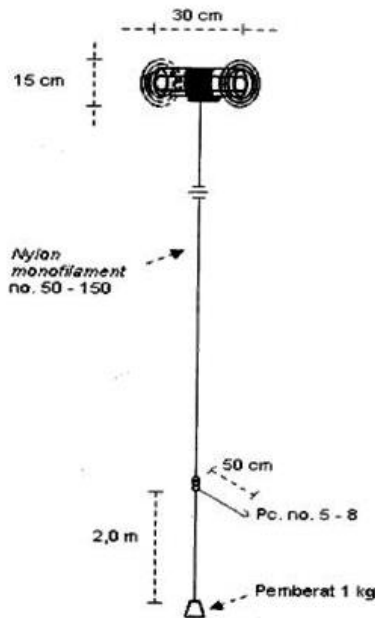
Gambar 3.26. Sero

3.2.9 Pancing

Pancing merupakan alat tangkap yang tergolong dalam kelompok alat tangkap semi aktif. Pengoperasian alat tangkap ini memanfaatkan umpan sebagai alat bantu penangkapan. Umpan yang digunakan dapat berupa umpan hidup, segar dan buatan. Desain konstruksi alat tangkap pancing terbilang cukup sederhana yaitu terdiri dari mata pancing, tali cabang, tali utama, tanpa atau dengan umpan. Berdasarkan Kepmen no 18 tahun 2021 alat tangkap pancing terdiri dari:

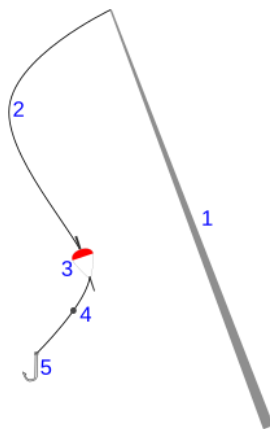
1. Pancing ulur

Pancing ulur dikategorikan sebagai alat tangkap pasif dengan sistem pengoperasian relatif sederhana. Keberhasilan penangkapan alat tangkap ini sangat dipengaruhi oleh tingkat pengalaman nelayan tentang teknik penangkapan pancing ulur, selain itu pemahan terkait tingkah laku ikan target, keadaan *fishing ground* dan pengetahuan nelayan (Pattiasina et al, 2020).



Gambar 3.27. Pancing ulur

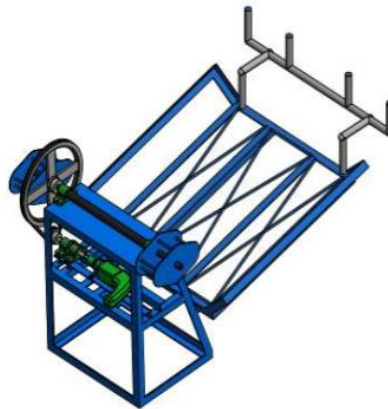
2. Pancing berjoran



Gambar 3.28. Pancing berjoran

3. Pancing cumi mekanis

Pancing cumi-cumi atau dikenal dengan *squid jigging* merupakan alat tangkap yang dikembangkan pertama kali oleh Jepang yang merupakan hasil modifikasi dari alat tangkap *handline*. Alat tangkap ini dirancang khusus untuk menangkap cumi-cumi dengan bantuan atraktor (pemikat) untuk menangkapnya. Sayangnya alat tangkap ini terbilang cukup mahal, sehingga belum bisa dimanfaatkan oleh nelayan cumi tradisional. Berdasarkan pencatatan, kapasitas penangkapan alat tangkap ini bisa mencapai 1,3 kg/jam sedangkan pancing cumi manual mampu lebih banyak yaitu 1,67 kg/jam (Kamalludin et al, 2019) .

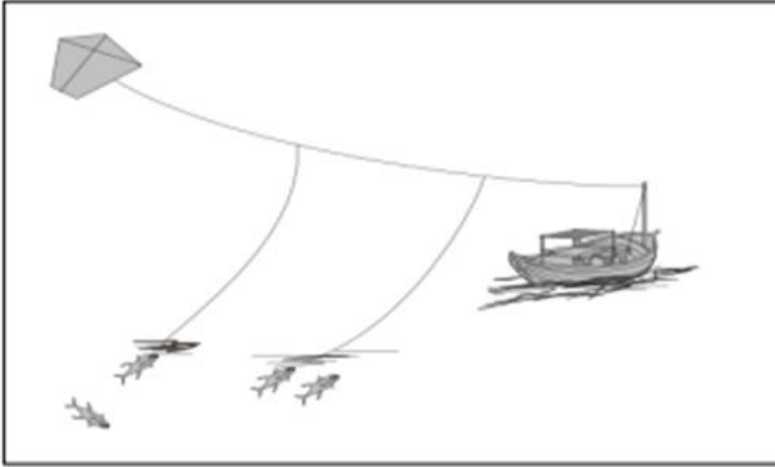


Gambar 3.29. Pancing cumi mekanik

4. Pancing layang-layang

Pancing layang-layang atau dikenal dengan *kite fishing* merupakan alat tangkap pancing tradisional hasil modifikasi dari pancing ulur. Alat tangkap ini sangat sederhana, pengoperasiannya tergolong sangat mudah dengan menggunakan perahu kecil sebagai transportasi utama menuju *fishing ground*. Selain itu, layang-layang pada alat tangkap pancing ini berfungsi untuk membawa umpan sehingga berada pada jarak tertentu dari kapal, dan berfungsi menjaga keberadaan umpan agar tetap di permukaan perairan, sebab alat tangkap ini sangat bergantung dengan umpan yang digunakan. Jenis umpan

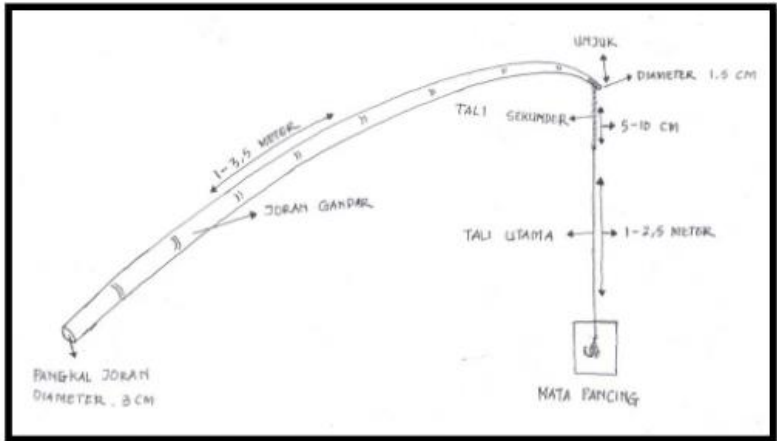
yang digunakan merupakan hasil dari tangkapan bagan yaitu umpan alami, sehingga alat tangkap ini biasanya dioperasikan berdasarkan fase bulan atau bulan gelap (Sudiono et al, 2015).



Gambar 3.30. Pancing layang-layang

5. Huhate

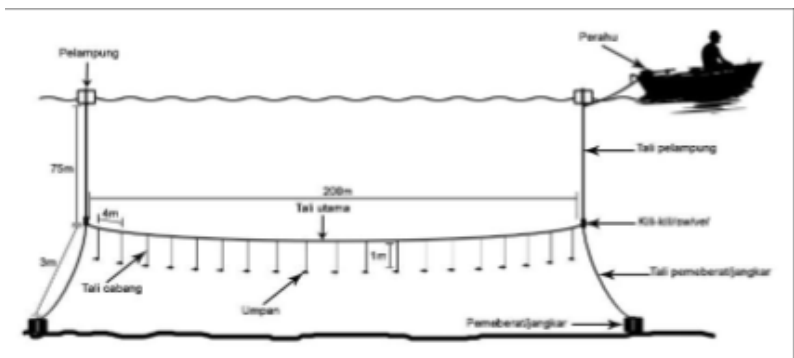
Huhate atau pole and line merupakan alat tangkap yang menarik target tangkapan dengan memanfaatkan ikan hidup yang ditebar di sekeliling kapal. Alat tangkap ini sangat mengandalkan keterampilan setiap pemancingnya. Selain umpan hidup, proses penangkapan menggunakan alat tangkap ini memanfaatkan umpan buatan berupa bulu-bulu ayam yang terbuat dari tali rafia. Ikan yang mendekati daerah kapal, akan disemprotkan dengan water slinkers system yang bertujuan untuk melabui pengelihatannya ketika berada di bawah kapal. Hal ini akan memudahkan pemancing untuk menaikkan ikan target dan menghentakkannya di bagian haluan kapal (Pattiasina dan Ojaba, 2022).



Gambar 3.31. Huhate (pole and line)

6. Rawai dasar

Secara harfiah alat tangkap rawai merupakan alat tangkap pancing yang masuk dalam klasifikasi long line, alat tangkap ini juga bersifat pasif. Proses penangkapan membutuhkan umpan untuk menarik perhatian target utama. Jenis mata kail yang digunakan memiliki peranan penting karena memiliki fungsi dan daya kait yang berbeda (Wijayanti et al, 2015).

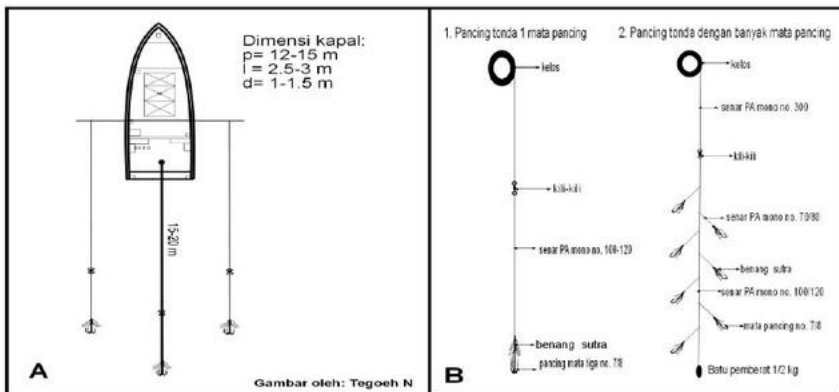


Gambar 3.32. Rawai dasar
(Sumber: Sawi et al, 2022)

7. Tonda

Pancing tonda dikelompokkan sebagai alat tangkap aktif. Prinsip pengoperasian alat tangkap ini dengan ditarik

pada bagian belakang kapal, selain itu umpan yang digunakan jenis umpan segar atau umpan palsu. Umpan merupakan atraktor yang penting dalam pengeoperasian pancing tonda untuk merangsang datangnya ikan (Khikmawati, 2023).



Gambar 3.32. Pancing Tonda

3.3 Alat Tangkap yang Dilarang

Penggunaan alat tangkap memberikan dampak secara tidak langsung terhadap keberlangsungan sumberdaya ikan, khususnya alat tangkap yang berbahaya. Oleh sebab itu, penting sekali memperhatikan jenis alat tangkap yang digunakan untuk tetap menjaga kondisi lingkungan perairan. Berdasarkan hasil inventarisasi terdapat beberapa jenis alat tangkap yang dianggap merugikan atau memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, diantaranya yaitu:

1. Dogol (Danish Seine)

Merupakan alat tangkap yang dioperasikan untuk menangkap ikan dasar atau demersal. Alat tangkap ini dilengkapi dengan palang yang berfungsi untuk membuka mulut jaring. Dogol dalam pengoperasiannya dianggap sebagai penyebab menurunnya sumberdaya ikan, sehingga sumberdaya ikan yang hidup di dasar laut memerlukan pengelolaan yang lebih rasional dalam pemulihan lingkungannya. Selain itu, alat tangkap ini dinilai memiliki

selektifitas yang rendah yang berakibat pada penyapuan daerah cakupan dogol yang dapat menyapu semua daerah yang dilaluinya.

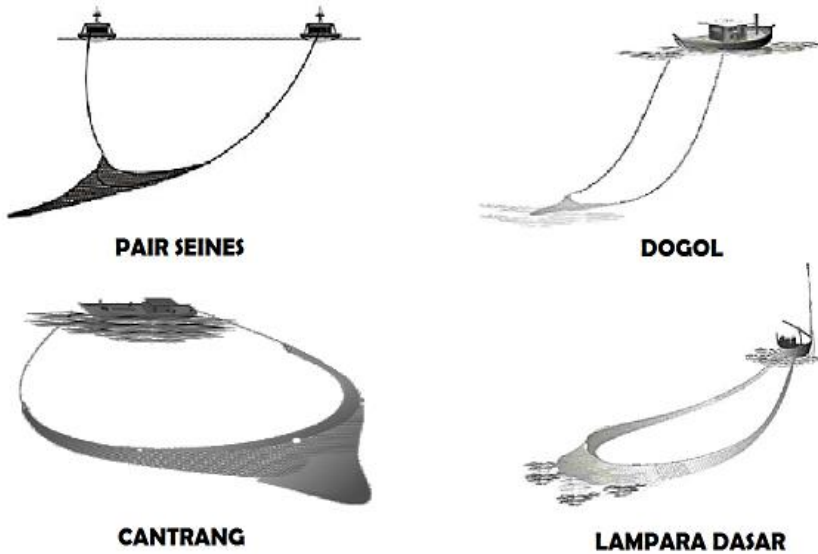
2. Pair Seines

Pair seine adalah salah satu jenis pukat tarik (*seine nets*) yang dioperasikan dengan dua kapal (*pair*). Jaring ini digunakan untuk menangkap ikan pelagis dengan cara mengepung dan menarik jaring secara bersamaan.

3. Cantrang

Cantrang merupakan alat tangkap yang termasuk dalam kategori pukat kantong dan digunakan untuk menangkap ikan yang hidup di dasar perairan (demersal). Alat ini dioperasikan dengan cara menghadang pergerakan ikan dengan cara dikelilingi oleh jaring di perairan, kemudian menariknya ke atas kapal dengan bantuan tenaga manusia atau menggunakan mesin modern.

Dari segi bentuk, cantrang memiliki kemiripan dengan payang, tetapi ukurannya lebih kecil. Konstruksi alat ini terdiri dari jaring dua panel dengan sayap berukuran sama di kedua sisi. Berbeda dengan beberapa jenis pukat lainnya, cantrang tidak memiliki *otter board*, yaitu alat yang berfungsi untuk membuka mulut jaring saat digunakan (Riyanto et al, 2011).



Gambar 3.33. Kelompok alat tangkap pukat tarik

4. Muroami

Muroami adalah alat tangkap ikan yang terdiri dari jaring berbentuk kantong, yang dioperasikan dengan cara menyelam dan menggiring ikan keluar dari terumbu karang menggunakan alat pemukul. Metode ini digunakan untuk menangkap ikan karang seperti kerapu dan kakap dalam skala besar, terutama di perairan tropis Asia Tenggara. Namun, muroami dianggap tidak ramah lingkungan karena menyebabkan kerusakan terumbu karang akibat pemukulan yang merusak struktur karang, mengancam habitat ikan dengan menghancurkan tempat berlindung dan berkembang biak, serta sering dikaitkan dengan eksploitasi tenaga kerja anak sebagai penyelam (Dharmawirawan dan Modjo, 2012).

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitama, I., Amanwinata, R. and Affandi, H., 2017. Implementasi Kebijakan Pelarangan Penggunaan Alat Penangkapan Ikan Pukat Hela (Trawls) dan Pukat Tarik (Seine Nets) Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. *Jurnal Pembangunan dan Kebijakan Publik*, 8(2), pp.7-18.
- Ardidja, S., 2007. Alat penangkap ikan. *Jurusan Teknologi Penangkapan Ikan. Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta*.
- Apriliani, I.M., Riyantini, I., Rochima, E. and Ikmal, M.F., 2018. Catch Rate and Fish Catch of Boat Lift Net on Different Position in Palabuhanratu Bay Water, Sukabumi, Indonesia. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(1), pp.88-95.
- Ben-Yami, M., 1987. *Purse-seining with small boats* (Vol. 13). Food & Agriculture Org.
- Dharmawirawan, D.A. and Modjo, R., 2012. Identifikasi Bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Penangkapan Ikan Nelayan Muroami. *Kesmas*, 6(4), p.8.
- Dienye, H.E., Olopade, O.A. and Toby, S.A., 2018. Species composition and diversity of cast net fisheries in New Calabar River, Niger Delta, Nigeria. *Journal of Biodiversity Conservation and Bioresource Management*, 4(1), pp.19-26.
- Gumilang, A.P. and Susilawati, E., 2020. Level of friendliness of the Bouke Ami fishing gear technology at the Nusantara Fishing Port (PPN) Kejawanan in Cirebon. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 429, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.
- He, P., Chopin, F., Suuronen, P., Ferro, R.S. and Lansley, J., 2021. Classification and illustrated definition of fishing gears. *FAO Fisheries and Aquaculture technical paper*, (672), pp.I-94.
- Istrianto, K., Suharyanto, S. and Fitra, A., 2021. Analisis Pengaruh Kecepatan Lingkar dan Waktu Tarik Terhadap Hasil Tangkapan Pukat Cincin. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 16(2), pp.121-129.
- Jayanto, B.B., Rosyid, A. and Boesono, H., 2014. Pengaruh Atraktor Rumpon Terhadap Hasil Tangkapan Alat Tangkap Bagan (Lift Net) di Perairan Demak. *Pena: Jurnal Ilmu Pengetahuan*

dan Teknologi, 26(2).

- Kamalludin, I., Rosa, F. and Saporin, S., 2019, September. Rancang bangun mesin pancing cumi-cumi otomatis. In *Proceedings of National Colloquium Research and Community Service* (Vol. 3, pp. 162-165).
- Khikmawati, L.T., Jaya, M.M., Nugraha, B.K. and Iman, A., 2023. Pengoperasian Pancing Tonda KMN Harapanku di Perairan Prigi. *Jurnal Akuatiklestari*, 6, pp.99-107.
- Kirana, E.N., Boesono, H. and Fitri, A.D.P., 2015. Analisis Hasil Tangkapan Pada Alat Tangkap Anco (Lift Net) Berdasarkan Perbedaan Waktu Pengoperasian Siang Dan Malam Di Waduk Kedungombo Boyolali. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 4(4), pp.125-134.
- Limatahu, M., Mufti, A. and Fathurrahim, F., 2023. Pendidikan Hukum Sebagai Upaya Pencegahan Kerusakan Ekologi Kelautan Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Nomor 18 Tahun 2021 Tentang Rumpon Di Kelurahan Rua Kota Ternate. *Khairun Journal of Advocacy And Legal Services*, 1(2).
- Nofrizal, N., Mauliddin, M. and Jhonnerie, R., 2022. Modification of togok (tidal trap) for reducing bycatch by using BRD vent. *Depik*, 11(3), pp.275-281.
- Pattiasina, S., Marasabessy, F. and Manggombo, B., 2020. Teknik Pengoperasian Alat Tangkap Pancing Ulur (Hand Line) untuk Penangkapan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) di Perairan Kampung Kanai Distrik Padaido Kabupaten Biak Numfor. *jurnal perikanan kamasan*, 1(1), pp.20-28.
- Pattiasina, S., Marasabessy, F. and Inggamer, C., 2021. Pengoperasian Jaring Insang Dasar (Bottom Gill Net) Untuk Menangkap Ikan Demersal Di Perairan Kampung Pasi Distrik Padaido Kabupaten Biak Numfor: Demersal Fish Interception Using Basic Gill Net in the Territorial Waters of Pasi Village Padaido District Biak Numfor Regency. *jurnal perikanan kamasan*, 2(1), pp.22-32.
- Pattiasina, S. and Ojaba, G.S., 2022. Teknik Penanganan Umpan Hidup Pada Penangkapan Ikan Dengan Alat Tangkap Pole And Line Di KM. Cinta Bahari 09 Sorong-Papua Barat: Live

- Bait Handling Techniques In Fishing With Pole And Line Fishing Gear In KM. Citra Bahari 09 Sorong-West Papua. *Jurnal Perikanan Kamasan: Smart, Fast, & Professional Services*, 3(1), pp.1-16.
- Prisantoso, B.I., Sadiyah, L. and Susanto, K., 2010. Beberapa faktor produksi yang berpengaruh terhadap hasil tangkapan jaring arad di Pantai Utara Jawa yang berbasis di Pekalongan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 16(2), pp.93-105.
- Puspito, G. and Prasetyo, A.N.P., 2013. Konstruksi garuk untuk kelestarian sumber daya kerang. *Jurnal Bumi Lestari*, 13(1), pp.35-40.
- Qulubi, M.H., Apriliyana, D. and Untari, D.S., 2024. Persepsi dan Sikap Nelayan Sondong Tentang Larangan Menggunakan Alat Tangkap Sondong di Desa Muara Gading Mas Labuhan Maringgai. *Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, 2(2), pp.61-70.
- Ramlan, S.H., 2018. Penggunaan Alat Tangkap Bagi Nelayan Yang Benar. Kumpulan Jurnal Dosen Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Rellán, A.G., Brea, C.V. and Bugallo, P.B., 2018. Towards sustainable mobile systems configurations: Application to a tuna purse seiner. *Science of The Total Environment*, 631, pp.1623-1637.
- Riyanto, M., Purbayanto, A., Mawardi, W. and Suheri, N., 2011. Kajian Teknis Pengoperasian Cantrang di Perairan Brondong, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. *Buletin PSP*, 19(1).
- Riza, F., Ramlan, R. and Asmadi, E., 2024. Meningkatkan Keterampilan Nelayan Dalam Penggunaan Bubu (TRAP) Sebagai Alternatif Mencegah Terjadinya Destructive Fishing. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 6(1), pp.51-62.
- Rofiqo, I.S., Kurniawati, N. and Dewanti, L.P., 2019. Tingkat keramahan lingkungan alat tangkap jaring insang (gillnet) terhadap hasil tangkapan ikan tongkol (*Ethynnuss* sp) di Perairan Pekalongan. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 10(1).
- Rompis, J., Paransa, I.J. and Pamikiran, R.D.C., 2019. Pengaruh posisi pintu masuk (entrance) bubu apung terhadap hasil

- tangkapan pada rumpon laut dangkal. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 4(1), pp.1-5.
- Rumkorem, O.L., Pattiasina, S. and Rumbaibab, T., 2021. Teknik Pengoperasian Jaring Insang Permukaan (Surface Gillnet) Untuk Penangkapan Ikan Pelagis di Perairan Kampung Mnupisen Distrik Aimando Kabupaten Biak Numfor: The Operation technique of Surface Gillnet for Pelagic Fish Catching in Mnupisen Village, District of Aimando in Biak Numfor Regency. *jurnal perikanan kamasan*, 1(2), pp.80-87.
- Salim, G., Firdaus, M., Fajar Alvian, M., Indarjo, A., Ari Soejarwo, P., Daengs GS, A. and Yudho Prakoso, L., 2019. Analisis Sosial Ekonomi Dan Keramahan Lingkungan Alat Tangkap Sero (Set Net) Di Perairan Pulau Bangkudulis Kabupaten Tana Tidung, Kalimantan Utara.
- Saputra, V.A., 2018. ANALISIS PENGARUH LARANGAN PENGGUNAAN PUKAT HELA TERHADAP PENDAPATAN MASYARAKAT NELAYAN DALAM PERSPEKTIF EKONOMI ISLAM (Study Desa Kalianda Bawah Kecamatan Kalianda Kabupaten Lampung Selatan) (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Sari, R.P., Wijayanto, D. and Kurohman, F., 2017. Analisis Perbandingan Pendapatan Nelayan Dengan Pola Waktu Penangkapan Berbeda Pada Alat Tangkap Anco (Lift Net) di Perairan Rawa Bulung, Kabupaten Kudus. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 6(4), pp.110-118.
- Sawi, O.J., Manoppo, L., Pangalila, F.P. and Thamin, A., 2022. Pengaruh jenis umpan terhadap hasil tangkapan rawai dasar di Desa Wamesa Kabupaten Kaimana Provinsi Papua Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 7(1), pp.33-39.
- Siregar, E.S., Apdilah, D., Harmayani, H., Afif, Z., Alfafaruq, L. and Handayani, R., 2022. Penggunaan Alat Tangkap Ramah Lingkungan Bagi Nelayan Desa Bagan Asahan. *Dedikasi Sains dan Teknologi (DST)*, 2(2), pp.106-111.
- Susilawati, E., 2022. Identification of specifications and catches of garok clamps at Bondet Coastal Fishery Port (PPP), Cirebon

- Regency. Barakuda 45: Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan, 4(2), pp.290-303.
- Sudiono, L., Reppie, E. and Luasunaung, A., 2015. Pengaruh umpan buatan terhadap hasil tangkapan pancing layang-layang di Selat Bangka. Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap, 2.
- Triharyuni, S., Wijopriono, W., Prasetyo, A.P. and Puspasari, R., 2012. Model produksi dan laju tangkap kapal bouke ami yang berbasis di PPN Kejawanen, Cirebon Jawa Barat. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 18(3), pp.135-143.
- Wijayanti, A.C.W., Boesono, H. and Bambang, A.N., 2015. Analisis Ekonomi Rawai Dasar dengan J Hook dan Circle Hook di PPI Ujungbatu Jepara Jawa Tengah. Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology, 4(4), pp.179-187.
- Wiyono, E.S., 2022. Kendala dan strategi operasi penangkapan ikan alat tangkap bubu di Muara Angke, Jakarta: Constrains and fishing operation strategy of traps in Muara Angke, Jakarta. Nusantara Tropical Fisheries Science (Ilmu Perikanan Tropis Nusantara), 1(1), pp.14-20.
- Yahya, M.F. and Ilhamdi, H., 2018. Aspek operasional penangkapan kapal bouke ami yang berbasis di TPI Muara Angke. Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan, 16(1), pp.1-5.
- Ylitalo-Ward, H., 2016. An introduction to fishing methods in Belize. Oceana, p.22.
- Zarochman, Z., 2013. Pendampingan Konstruksi Dan Operasionalisasi Setnet Berdasarkan Kaji Terap Setnet Di Jeneponto, Sulawesi Selatan. Marine Fisheries, 4(2), pp.127-139.

BAB 4

METODE TRADISIONAL DALAM PENANGKAPAN IKAN

Oleh Lasmi

4.1 Pendahuluan

Metode tradisional penangkapan ikan adalah cara menangkap ikan yang telah digunakan oleh masyarakat sejak zaman dahulu, menggunakan peralatan sederhana, teknik yang diwariskan secara turun-temurun, dan memanfaatkan pengetahuan lokal tentang ekosistem perairan. Metode ini umumnya ramah lingkungan dan sering kali lebih selektif, sehingga tidak merusak habitat atau mengganggu keseimbangan ekosistem. Dalam penelitian (Kholis & Amrullah, 2021) menyatakan bahwa Penggunaan alat tangkap tradisional memberikan kontribusi terhadap keberlanjutan ekonomi masyarakat nelayan skala kecil. Karena alat ini relatif murah dan dapat dibuat sendiri dengan bahan yang tersedia di alam, biaya operasionalnya lebih rendah dibandingkan dengan alat tangkap modern.

Alat yang digunakan dalam metode ini biasanya terbuat dari bahan alami seperti bambu, rotan, atau kayu, meskipun beberapa telah dimodifikasi dengan bahan modern seperti jaring sintetis. Contoh metode tradisional meliputi penggunaan jala, bubu, pancing sederhana, serok, tombak, atau perangkap alami seperti pengalihan air. Metode ini sangat bergantung pada keterampilan nelayan dan pemahaman mereka terhadap perilaku ikan, lokasi penangkapan, dan waktu yang tepat.

Beberapa contoh metode tradisional penangkapan ikan meliputi:

1. **Bubu:** Alat perangkap ikan yang dibuat dari anyaman bambu atau rotan, digunakan di perairan dangkal seperti sungai dan danau untuk menangkap ikan yang secara alami masuk ke dalamnya.

2. **Jaring atau Jala:** Perangkat tangkap yang terbuat dari benang atau kawat anyaman, dioperasikan di laut dengan bantuan perahu kecil untuk menangkap ikan yang berenang di dekat permukaan air.
3. **Alat Pancing:** Terdiri dari joran, reel, senar, dan umpan, digunakan untuk menangkap ikan secara individu tanpa bantuan alat pendeteksi modern.
4. **Tombak:** Alat yang terbuat dari kayu atau bambu dengan ujung tajam, digunakan untuk menusuk ikan yang berenang di perairan dangkal.
5. **Rawai:** Jaring yang ditempatkan di kedalaman tertentu dan diikat dengan pemberat, digunakan untuk menangkap ikan yang berenang di kedalaman yang sulit dijangkau oleh alat penangkapan lainnya.

Penggunaan metode tradisional ini tidak hanya efektif dalam menangkap ikan tetapi juga membantu menjaga keseimbangan ekosistem perairan dan melestarikan budaya lokal. Selain itu, metode ini sering kali lebih selektif dan mengurangi risiko penangkapan berlebihan serta kerusakan habitat.

4.2 Metode Tradisional dalam Penangkapan Ikan

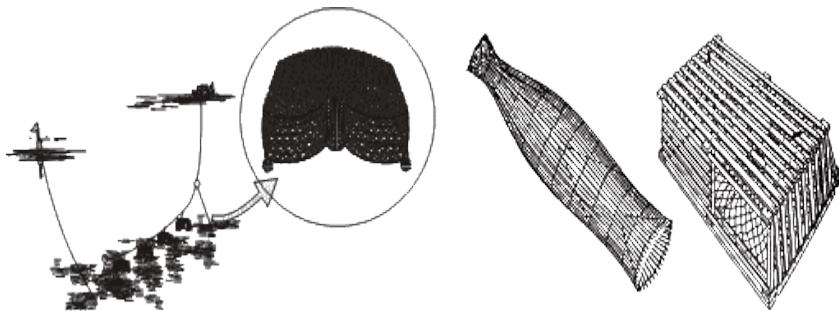
4.2.1 Alat Tangkap Bubu (*Pots*),

Bubu adalah alat tangkap ikan tradisional yang digunakan untuk menangkap ikan maupun biota air lainnya. Alat ini banyak digunakan oleh masyarakat di wilayah pesisir dan pedalaman karena desainnya yang sederhana, ramah lingkungan, serta memiliki tingkat efektivitas yang tinggi. Bubu termasuk jenis alat penangkap ikan berbentuk perangkap, yang dibuat dari bahan seperti jaring, besi, kayu, atau bambu. Prinsip kerja bubu adalah sebagai perangkap satu arah. Alat ini memiliki satu atau lebih pintu masuk berbentuk corong. Hewan air tertarik masuk ke dalam bubu karena keberadaan umpan di dalamnya. Setelah masuk, hewan tersebut sulit keluar karena bentuk pintu masuk yang menyempit ke arah dalam. Alat ini memiliki berbagai bentuk, seperti silinder, trapesium, atau lainnya. Bubu dapat digunakan dengan atau tanpa umpan.

Umumnya, bubu memiliki bentuk seperti tabung, kerucut, atau kotak, dengan pintu masuk yang meruncing ke dalam. Desain ini memungkinkan ikan atau hewan air lainnya masuk dengan mudah tetapi menyulitkan mereka keluar. Bubu tradisional biasanya dibuat dari bahan alami, seperti bambu, rotan, atau kayu, namun kini beberapa jenis bubu juga terbuat dari kawat atau jaring sintesis. Ukuran bubu beragam sesuai dengan target tangkapannya; ada bubu kecil untuk menangkap udang atau kepiting, hingga bubu besar yang digunakan untuk ikan besar. Berdasarkan posisi letaknya yakni 1) **Bubu dasar**; ditempatkan di dasar laut atau sungai untuk menangkap ikan yang hidup di dasar perairan, 2) **Bubu apung**; digunakan di permukaan air atau pada kedalaman tertentu untuk menangkap ikan pelagis. Di area genangan air kecil seperti sawah atau rawa, 3) Bubu hanyut; Bubu ini dioperasikan dengan cara dihanyutkan mengikuti arus perairan. Biasanya berukuran kecil dengan bentuk silindris, panjang sekitar 0,75meter dan diameter 0,4–0,5 meter. Target tangkapan meliputi ikan terbang.

Bubu memiliki berbagai keunggulan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan. Keunggulannya meliputi sifatnya yang ramah lingkungan karena tidak merusak habitat atau ekosistem, efisiensinya yang memungkinkan penangkapan ikan dalam jumlah besar dengan tenaga minimal, serta selektivitasnya yang hanya menangkap ikan sesuai ukuran pintu masuk sehingga ikan kecil dapat lolos. Menurut (Ismail, 2024) Bubu merupakan alat tangkap ikan yang memiliki sejumlah keunggulan, terutama dalam aspek keberlanjutan dan efisiensi. Alat ini dikenal sebagai metode penangkapan yang ramah lingkungan karena tidak merusak habitat atau ekosistem perairan. Selain itu, bubu memiliki tingkat efisiensi tinggi karena memungkinkan penangkapan ikan atau biota air lainnya dalam jumlah besar dengan tenaga minimal. Keunggulan lain dari bubu adalah sifat selektivitasnya, di mana hanya ikan atau biota air yang sesuai dengan ukuran pintu masuk yang dapat tertangkap, sementara yang berukuran kecil masih memiliki kesempatan untuk keluar dan tumbuh lebih lanjut. Oleh karena itu,

penggunaan bubu sebagai alat tangkap tradisional sangat mendukung praktik perikanan berkelanjutan.



Gambar 4.1. Alat tangkap Bubu

Selain itu, bubu tradisional yang terbuat dari bambu juga cukup tahan lama jika dirawat dengan baik. Namun, bubu juga memiliki beberapa kekurangan, seperti membutuhkan waktu untuk ikan masuk ke perangkap, efektivitasnya yang sangat bergantung pada pemilihan lokasi yang tepat, serta biaya awal yang cukup tinggi karena pembuatan bubu berkualitas memerlukan bahan dan keterampilan khusus.

Berikut cara penangkapan ikan menggunakan bubu:

1. Penempatan bubu dilakukan di lokasi strategis seperti aliran sungai, area dekat terumbu karang, muara sungai, atau perairan dangkal. Untuk memastikan bubu tetap berada di posisi yang diinginkan, alat ini biasanya diberi pemberat sehingga tenggelam dan stabil di dasar air.
2. Pemberian umpan juga menjadi bagian penting; umpan berupa ikan kecil, daging, atau bahan organik lainnya ditempatkan di dalam bubu untuk menarik perhatian ikan.
3. Waktu penangkapan dilakukan dengan membiarkan bubu berada di air selama beberapa jam hingga beberapa hari sebelum diangkat, dengan waktu pemasangan terbaik umumnya pada pagi atau sore hari. Menurut (Zakri et al., 2024) prosedur yang dilakukan dalam metode pengoperasian bubu adalah persiapan, pemilihan lokasi penangkapan, pemasangan bubu (setting), merendam bubu dalam air, dan mengangkat bubu. Ikan diperbolehkan

memasuki perangkap berumpan untuk menyelesaikan proses ini secara pasif.

4.2.2 Alat Tangkap Pancing

Pancing adalah salah satu metode penangkapan ikan yang menggunakan tali (senar) dan kail sebagai komponen utama untuk menangkap ikan secara individu. Pancing digunakan secara luas oleh nelayan skala kecil maupun dalam kegiatan rekreasi memancing. Alat tangkap pancing terdiri dari beberapa komponen utama yang mendukung fungsinya. **Joran**, berupa batang atau stik, berperan sebagai pegangan dan alat untuk mengarahkan senar pancing, dengan bahan yang bervariasi seperti bambu, kayu, fiberglass, atau sintetis. **Kail** atau mata pancing memiliki bentuk melengkung dengan ujung tajam yang berfungsi menangkap ikan yang menggigit umpan. **Senar**, sebagai penghubung antara kail dan joran, dibuat dari bahan kuat seperti nilon atau sintetis lainnya. **Umpan**, baik alami seperti cacing, udang, atau ikan kecil, maupun buatan seperti lure, digunakan untuk menarik perhatian ikan. Selain itu, **reel** atau penggulung senar membantu menggulung atau melepas senar, mempermudah proses penangkapan, terutama untuk ikan besar atau saat memancing di laut. Menurut (Rubiono & Soebiyakto, 2021) Komponen utama dalam alat pancing meliputi joran, senar yang berfungsi menghubungkan kail dengan umpan, serta reel yang mempermudah proses menggulung dan melepaskan senar. Pancing dapat digunakan dengan menggunakan umpan alami, umpan buatan, atau bahkan tanpa umpan dalam proses menangkap ikan. Alat ini dikategorikan sebagai alat tangkap yang selektif, karena hanya jenis ikan tertentu yang tertarik pada umpan dan dapat tertangkap oleh kail. Berikut adalah berbagai jenis pancing berdasarkan teknik dan penggunaannya.

1. **Pancing tradisional atau berjoran** menggunakan joran sederhana tanpa reel dan biasanya diaplikasikan di perairan dangkal atau sungai kecil.



Gambar 4.2. Pancing berjoran

(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010))

2. **Handline (pancing tangan)** tidak memerlukan joran, hanya menggunakan senar dan kail yang dioperasikan langsung dengan tangan.

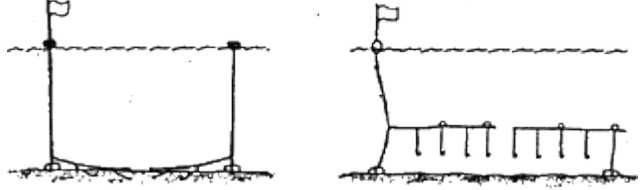


Gambar 4.3. Pancing ulur

(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010))

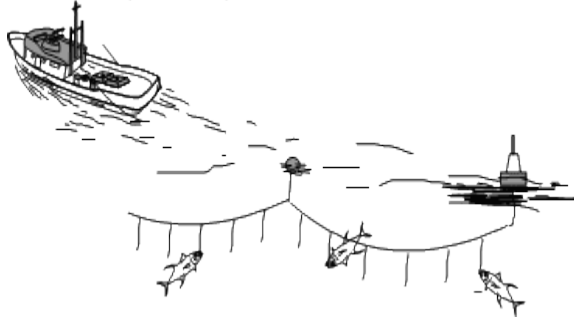
3. **Longline (rawai)** terdiri dari tali utama yang panjang dengan banyak cabang tali kecil yang dihubungkan ke kail, cocok untuk penangkapan ikan dalam jumlah besar di laut dalam. Rawai dasar beroperasi mulai dari kolom perairan hingga dasar laut dan umumnya digunakan untuk menangkap ikan pelagis maupun demersal. Berikut contoh pancing rawai:

1. Rawai dasar (*Set long line*)



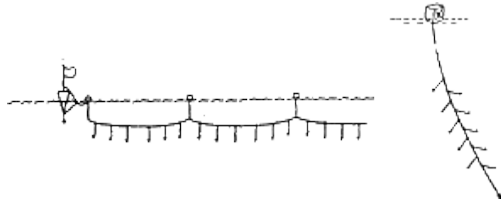
Gambar 4.4. Rawai dasar (*Set long lines*)
(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010))

2. Rawai hanyut (*Drifting long lines*)



Gambar 4.5. Rawai tuna
(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010))

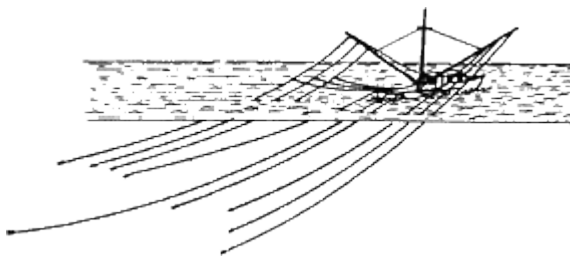
3. Rawai cucut,



Gambar 4.6. Rawai cucut
(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010))

4. Pancing Tonda (*Trolling lines*),

Pancing Tonda adalah salah satu jenis alat tangkap ikan yang digunakan dengan cara ditarik di permukaan perairan yang umumnya dioperasikan menggunakan kapal yang bergerak perlahan untuk menarik perhatian ikan pelagis perenang cepat, seperti tongkol, cakalang, atau ikan tuna. Pancing tonda dioperasikan dengan memasangnya di belakang kapal yang bergerak perlahan, sehingga alat ini ditarik secara horizontal di permukaan air. Saat ikan menggigit umpan, kail akan menjebaknya, dan senar pancing kemudian digulung untuk menarik ikan ke kapal.



Gambar 4.7. Tonda (*Trolling lines*)

(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010))

5. Pancing layang-layang

Pancing layang-layang adalah jenis alat tangkap ikan yang menggunakan layang-layang sebagai media untuk mengontrol posisi pancing dan umpan di permukaan air. Alat ini dirancang untuk menangkap ikan pelagis yang aktif di permukaan, seperti tuna, tongkol, atau cakalang. Metode ini sering digunakan oleh nelayan tradisional dan pemancing rekreasi karena tekniknya yang unik dan selektif.

Cara pengoperasian pancing layang-layang yakni Layang-layang diterbangkan dengan bantuan angin, sehingga membantu membawa senar pancing dan umpan ke lokasi yang lebih jauh dari kapal atau titik awal. Umpan diletakkan di dekat permukaan air, bergerak dengan alami mengikuti tarikan angin dan gelombang. Ikan yang melihat umpan

akan tergoda untuk menggigitnya, dan kail akan menjerat ikan tersebut. Setelah ikan tertangkap, senar pancing digulung secara manual atau menggunakan reel untuk menarik ikan ke kapal atau daratan.

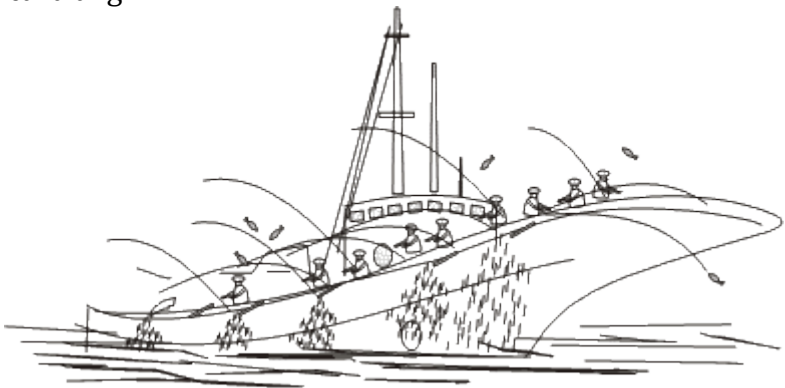


Gambar 4.8. Pancing layang-layang

(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010))

6. **Huhate**

Huhate digunakan di permukaan perairan dan biasanya menangkap ikan pelagis perenang cepat seperti tongkol dan cakalang.



Gambar 4.9. Huhate

(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010))

4.2.3 **Alat Tangkap Penjepit atau Melukai**

Kelompok alat penangkap ikan yang beroperasi dengan mekanisme penjepit dan melukai terdiri dari peralatan yang terbuat dari batang kayu, besi, atau material lain yang memiliki satu atau

lebih bagian tajam atau runcing, alat ini berfungsi dengan cara mencengkeram, mengait, menjepit, melukai, atau bahkan membunuh ikan yang menjadi target tangkapan. Pengoperasiannya dapat dilakukan di berbagai lapisan perairan, mulai dari permukaan, kolom air, hingga dasar, serta umumnya digunakan untuk menangkap ikan pelagis maupun demersal, tergantung pada jenis alat yang digunakan.

1. Tombak (*Harpoons*),

Tombak digunakan di kawasan pesisir untuk menangkap ikan yang berada di sekitar pantai, serta dapat dioperasikan di laut lepas sebagai harpun, alat ini umumnya digunakan untuk menangkap mamalia laut berukuran besar.

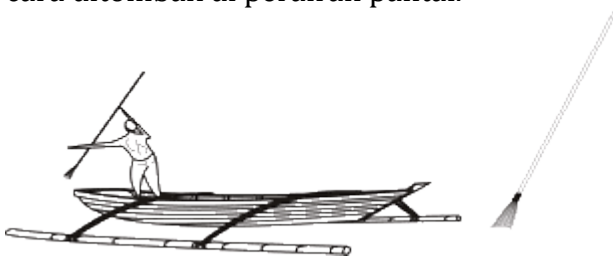


Gambar 4.10. Tombak (*Harpoons*)

(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010)

2. Ladung

Ladung digunakan di wilayah pesisir untuk menangkap ikan dengan cara ditombak di perairan pantai.

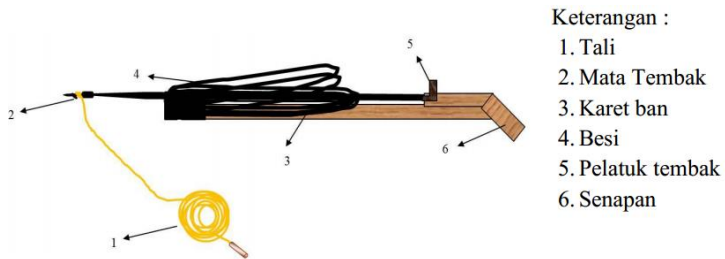


Gambar 4.11. Ladung

(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010))

3. Panah

Panah digunakan di area perairan berkarang, terutama untuk menangkap ikan yang berhabitat di sekitar terumbu karang.



Gambar 4.12. Panah
(Sumber : (Rohadi et al., 2021))

4.2.4 Alat Tangkap Jaring

1. Jala tebar (*Falling gear not specified*)

Jala tebar adalah salah satu jenis alat penangkap ikan yang dioperasikan dengan cara dijatuhkan atau ditebarkan ke perairan. Alat ini biasanya terbuat dari jaring, besi, kayu, atau bambu dan berfungsi untuk mengurung ikan, baik yang terlihat maupun tidak. Penggunaannya umumnya dilakukan di perairan dangkal dekat pantai untuk menangkap ikan kecil. Sementara itu, jala jatuh yang dioperasikan menggunakan kapal digunakan di perairan yang lebih jauh dari pantai, dengan atau tanpa bantuan cahaya lampu, dan biasanya ditujukan untuk menangkap ikan pelagis yang bergerombol serta cumi-cumi.

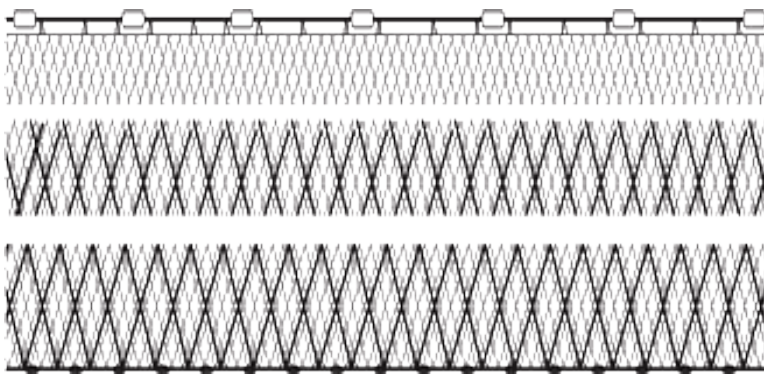


Gambar 4.13. Jala Tebar
(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010))

2. Jaring Insang

Jaring insang adalah alat penangkap ikan berbentuk persegi panjang yang dilengkapi dengan pelampung, pemberat, serta tali ris atas, serta dapat digunakan dengan atau tanpa tali ris bawah. Alat ini berfungsi sebagai penghalang bagi ikan, sehingga ikan dapat tertangkap dengan cara terjerat atau terpuntal. Jaring insang dapat dioperasikan di berbagai lapisan perairan, mulai dari permukaan, kolom air, hingga dasar, dengan metode menetap, hanyut, atau melingkar, tergantung pada jenis ikan target, baik pelagis maupun demersal.

Metode pengoperasian jaring insang dilakukan dengan menghadang jalur renang gerombolan ikan pelagis atau demersal, sehingga ikan yang melintas terperangkap dengan cara tersangkut pada jaring. Alat ini dapat dioperasikan dalam berbagai posisi, baik di permukaan, kolom air, maupun dasar perairan. Selain itu, jaring insang dapat digunakan secara menetap, dihanyutkan mengikuti arus, dipasang melingkar, atau dipancang di lokasi tertentu. Berdasarkan lapisannya, jaring insang terbagi menjadi satu lapis dan berlapis, di mana jaring berlapis lebih umum digunakan pada dasar perairan untuk menangkap ikan demersal.



Gambar 4.14. Jaring Insang

(Sumber : (Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, 2010))

3. Jaring Angkat

Kelompok alat tangkap ikan jenis jaring angkat merupakan peralatan yang terbuat dari jaring berbentuk segi empat, didukung oleh bingkai bambu atau bahan lain sebagai rangka. Pengoperasiannya dilakukan dengan cara membenamkan alat ke dalam perairan saat proses *setting* dan kemudian mengangkatnya ke permukaan saat *hauling*. Penggunaannya dapat dilengkapi dengan lampu pengumpul ikan atau tanpa lampu, tergantung pada kondisi perairan dan target tangkapan, yang umumnya adalah ikan pelagis.

Salah satu contoh alat tangkap dalam kelompok ini adalah Anco (*Portable Lift Net*). Jaring Anco termasuk jenis jaring angkat yang dibuat dari jaring berbentuk segi empat dengan rangka utama dari bambu. Pengoperasian jaring ini mengikuti prinsip dasar jaring angkat, yaitu dengan membenamkannya ke dalam air dan mengangkatnya setelah ikan terkumpul di atas jaring. Fleksibilitas penggunaannya memungkinkan jaring ini untuk menangkap berbagai spesies ikan bernilai ekonomi tinggi, seperti udang jerbung (*Penaeus merguensis*), udang windu (*Penaeus monodon*), ikan belanak (*Moolgarda seheli*), serta ikan bloso (*Glossogobius giuris*).

Jaring Anco dikenal sebagai alat tangkap yang ramah lingkungan karena tidak merusak ekosistem perairan dan bersifat selektif dalam menangkap ikan, sehingga hanya ikan dengan ukuran tertentu yang tertangkap. Selain itu, alat ini mudah dioperasikan oleh nelayan skala kecil, menjadikannya pilihan yang efektif dan berkelanjutan dalam praktik perikanan tradisional. (Didha Andini Putri dkk, 2024)

4.2.5 Alat Tangkap Serok

Serok, atau yang dikenal sebagai *scoop net*, Merupakan alat tangkap ikan tradisional yang digunakan oleh nelayan untuk menangkap ikan pelagis kecil, seperti ikan teri (*Stolephorus sp*). Alat ini beroperasi dengan bantuan cahaya lampu sebagai atraktor untuk mengumpulkan ikan di sekitar area penangkapan (Adiyanto et al., 2018). Serok terdiri dari beberapa komponen utama seperti Bingkai (Frame); Terbuat dari bambu atau besi yang dibentuk

menjadi segitiga atau lingkaran, Pegangan (Handle); Biasanya terbuat dari bambu dengan panjang sekitar 2,5meter dan diameter 30 mm, Jaring (Net): Terbuat dari bahan seperti polyethylene (PE) atau polyamide (PA), yang dipasang pada bingkai untuk membentuk kantong penampung ikan. Terdapat dua jenis serok yang umum digunakan yakni Serok Segitiga dan Serok Bulat.

Cara pengoperasian serok terdiri dari dua tahap utama: 1) Menggiring Ikan ke Area Penangkapan Setelah menemukan gerombolan ikan, nelayan melakukan teknik penggiringan dengan menggunakan lampu atraktor. Lampu diredupkan dengan mengurangi tegangan genset hingga cahaya berubah menjadi oranye kemerahan, menarik ikan untuk mendekat. Jika ikan sudah berkumpul di bawah cahaya lampu, proses peredupan tidak perlu dilakukan. 2) Proses Penyerokan (*Hauling*) Tahap akhir dalam pengoperasian serok adalah hauling atau penyerokan, yang dilakukan setelah ikan terkumpul di bawah lampu. Serok didorong atau diayunkan untuk menghadang gerombolan ikan. Setelah ikan masuk ke dalam kantong jaring, serok diangkat perlahan untuk memastikan tangkapan tetap optimal. **Proses ini dilakukan secara berulang** dalam setiap trip penangkapan (Adiyanto et al., 2018).

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanto, F., Prihantoko, K. E., & Boesono, H. (2018). Komposisi Ikan Hasil Tangkapan Jaring Caduk (Scoop Net) yang Beroperasi di Perairan Cilacap. *Jurnal Perikanan Tangkap*, 2(3), 14–20.
- Didha Andini Putri, Evi Susilawati, D. J. (2024). EFEKTIFITAS DAN KOMPOSISI JARING ANCO (LIFT NET) DI PERAIRAN BUNGKO LOR, KABUPATEN CIREBON, JAWA BARAT. 6(1), 112–119.
- Ismail, M. et al. (2024). Pengenalan Alat Tangkap Bubu Lipat untuk Meningkatkan Pendapatan Nelayan di Perairan Atapupu Desa Kenebibi, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. *Abdimas: Papua Journal of Community Service*, 6(2), 5–12. <https://doi.org/10.33506/pjcs.v6i2.3359>
- Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan, Keputusan Menteri Kelautandan Perikanan Republik Indonesia Nomor Kep.06/Men/2010 Tentang Alat Penangkapan Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. *Science* 1 (2010). <http://dx.doi.org/10.1016/j.bioci.2015.03.025><http://dx.doi.org/10.1038/nature10402><http://dx.doi.org/10.1038/nature21059><http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127><http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro2577>
- Kholis, M. N., & Amrullah, et al. (2021). Studi Jenis Alat Penangkapan Ikan Tradisional di Sungai Batang Bungo Kabupaten Bungo Provinsi Jambi. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(1), 31–46.
- Rohadi, Y., Hertati, R., & Kholis, M. N. (2021). IDENTIFIKASI ALAT TANGKAP IKAN RAMAH LINGKUNGAN YANG BEROPERASI DI PERAIRAN SUNGAI ALAI KABUPATEN TEBO PROVINSI JAMBI. *SEMAH Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, 4(2). <https://doi.org/10.36355/semahjpsp.v4i2.459>
- Rubiono, G., & Soebiyakto, G. (2021). Joran Sebagai Potensi Kajian Memancing Rekreasi: Sebuah Review. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 2(3), 221–229. <https://doi.org/10.46838/spr.v2i3.129>
- Zakri, Y., Tiner, I., Setya, D., & Sitepu, M. (2024). Pengoperasian Alat

Tangkap Bubu Di KM. Sri Asih Pada Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Lempasing. *Jurnal Marshela (Marine and Fisheries Tropical Applied Journal)*, 2(1), 34–40. <https://doi.org/10.25181/marshela.v2i1.3561>

BAB 5

PENERAPAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PENANGKAPAN IKAN

Oleh Sudirman Sukardi

5.1 Teknologi Digitalisasi untuk Perikanan Tangkap

Penggunaan teknologi dalam penangkapan ikan telah berlangsung sejak dahulu dan terus mengalami perkembangan seiring waktu. Mulai dari pemanfaatan obor hingga penggunaan lampu LED sebagai alat bantu penerangan adalah bukti nyata dari evolusi teknologi dalam sektor perikanan tangkap. Nelayan, sebagai aktor utama dalam kegiatan ini, senantiasa mengadopsi teknologi baru untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam menangkap ikan. Hal ini didorong oleh sifat dasar manusia sebagai makhluk cerdas yang selalu berinovasi demi mempermudah aktivitasnya. Dengan memanfaatkan teknologi, nelayan dapat mengoptimalkan hasil tangkapan dengan tenaga yang lebih sedikit dan efisiensi yang lebih tinggi, sehingga produktivitas mereka meningkat secara signifikan (Danuri et al., 2019).

Teknologi tidak hanya terbatas pada penggunaan alat untuk mempermudah dan meningkatkan efisiensi suatu kegiatan. Secara luas, teknologi mencakup alat dan/atau sistem yang saling terintegrasi untuk memecahkan berbagai permasalahan manusia (Nasution, 2022). Penggunaan teknologi juga meliputi pemanfaatan kondisi alam, pemahaman terhadap perilaku, serta berbagai pengetahuan lainnya yang diterapkan secara sistematis guna menyelesaikan beragam tantangan dan kebutuhan manusia.

Pada era 2000-an atau yang dikenal sebagai era milenial, perkembangan teknologi memasuki babak baru dengan hadirnya era digital. Banyak kegiatan yang sebelumnya mengandalkan teknologi mekanis beralih menggunakan teknologi digital yang lebih efisien dan mudah digunakan. Perubahan ini juga berdampak pada sektor perikanan tangkap. Kehadiran komputer, smartphone, dan

teknologi berbasis satelit membawa perubahan besar dalam kebiasaan nelayan. Teknologi ini membuka peluang bagi nelayan untuk mengakses informasi secara cepat, meningkatkan efisiensi penangkapan ikan. Teknologi digital, pada dasarnya, adalah sistem dan perangkat yang berbasis komputer serta jaringan yang memproses dan mengirimkan informasi secara elektronik.

Remote sensing, hidroakustik dan GPS merupakan beberapa teknologi digital yang sering digunakan oleh nelayan. Kehadiran teknologi ini memungkinkan nelayan untuk memperoleh informasi secara real-time mengenai keberadaan ikan serta menduga potensi sumber daya ikan. Teknologi tersebut bukanlah menggambarkan sebuah alat, melainkan sebuah sistem yang memanfaatkan berbagai data kondisi alam, perilaku ikan yang diukur melalui penggunaan alat, untuk mempelajari kondisi perairan dan menentukan daerah yang potensial untuk melakukan aktivitas penangkapan ikan.

5.2 Remote Sensing Sebagai Pendugaan Potensi Perikanan

Secara singkat Remote sensing adalah kegiatan mengumpulkan data dari jarak jauh baik menggunakan satelite, pesawat dan drone. Jika lebih dalam lagi, remote sensing sendiri merupakan metode pengumpulan data berupa energi yang dipantulkan oleh permukaan bumi berupa energi elektromagnetik yang kemudian diterima oleh sensor.

5.2.1 Sejarah Remote Sensing

Kemunculan remote sensing atau penginderaan jauh dimulai ketika ditemukannya cahaya inframerah pada tahun 1800 oleh sir Wiliam Herchel. Meskipun belum digunakan sebagai alat penginderaan jauh pada masanya, cahaya inframerah menjadi cikal bakal terciptanya teknologi kamera yang kelak digunakan dalam penginderaan jauh. Pada periode 1850-1860, fotografi udara menggunakan balon udara seperti yang dilakukan oleh *Gaspard Félix Tournachon* (Nadar) dan Arthur Batut yang menggunakan layang-layang menjadi salah satu langkah awal dalam sejarah penginderaan jauh. Pada tahun 1890 dimulailah pengambilan gambar dari udara menggunakan pesawat yang nantinya akan

berperan penting pada WW1 sebagai program Latihan dan pengenalan medan.

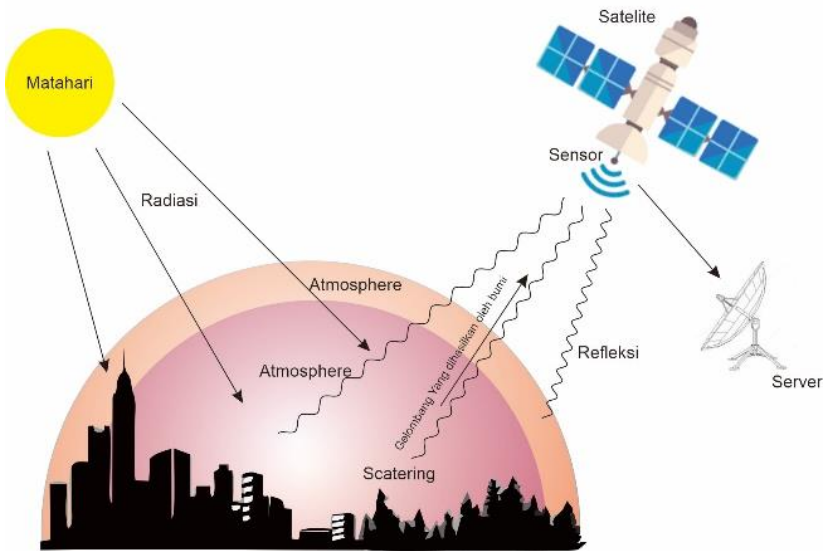
Penggunaan pertama istilah remote sensing merujuk pada program satelit cuaca TIROS dan satelit Skylab. Tepat pada Peluncuran satelit Lansat I pada tahun 1972 menjadi sejarah penting dimana teknologi remote sensing berkembang secara pesat dengan pengelolaan gambar muka bumi secara massif. Hingga sekarang penggunaan remote sensing tidak terbatas hanya penggunaan dibidang militer namun juga sudah digunakan oleh banyak cabang ilmu seperti dibidang tata kota, Kehutanan, Kesehatan, pertanian, perikanan dan kelautan dan masih banyak lagi (Campbell, 2002).

5.2.2 Prinsip Kerja Remote Sensing

Cara kerja remote sensing menggunakan sensor yang terpasang pada satelit atau pesawat terbang untuk mengumpulkan informasi tentang objek atau permukaan bumi tanpa adanya kontak langsung. Sensor ini mengukur radiasi elektromagnetik yang dipancarkan atau dipantulkan oleh objek di bumi, seperti cahaya matahari yang dipantulkan oleh vegetasi atau panas yang dipancarkan oleh permukaan bumi. Data yang diperoleh kemudian diproses untuk menghasilkan gambar atau informasi yang dapat dianalisis lebih lanjut, seperti kondisi tutupan lahan, suhu permukaan, atau perubahan iklim. Dengan demikian, remote sensing memungkinkan pemantauan dan pengamatan bumi dari jarak jauh untuk berbagai aplikasi, seperti pemetaan, pertanian, dan pengelolaan lingkungan.

Pada dasarnya, remote sensing memiliki 4 komponen: sumber, interaksi dengan permukaan bumi, interaksi dengan atmosfer, dan sensor (Gambar....). Sumber radiasi elektromagnetik bisa bersumber dari refleksi sinar matahari atau panas alami bumi, bisa juga dari buatan manusia seperti gelombang mikro; interaksi dengan permukaan bumi menghasilkan karakteristik dan banyaknya gelombang elektromagnetik yang dipancarkan dan dipantulkan oleh permukaan bumi; interaksi energi elektromagnetik terhadap atmosfer akan mengalami distorsi atau tersebar (scattering) ketika melewati atmosfer; sensor merupakan

alat yang dirancang untuk merekam gelombang elektromagnetik yang telah berinteraksi dengan permukaan bumi (Curran, 1985).

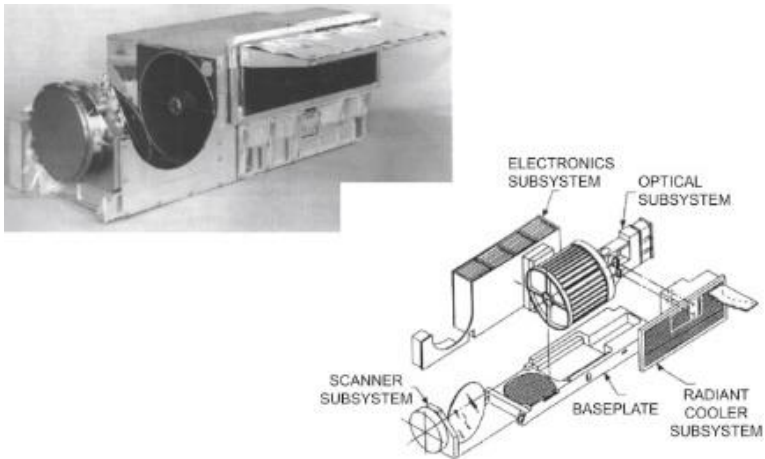


Gambar 5.1. Sistem Kerja Remote Sensing
(Sumber : Pribadi)

Pendapat beberapa ahli seperti Floyd F. Sabins cenderung menyebutkan komponen yang sama dalam remote sensing. Namun (Sabins, 1997) lebih menjelaskan mengenai berbagai macam sensor yang digunakan untuk merekam gelombang elektromagnetik.

1. Sensor pasif, yakni sensor yang hanya menangkap gelombang elektromagnetik. Contohnya kamera optik dan radiometer inframerah
2. Sensor aktif merupakan sensor yang mampu menghasilkan gelombang tersendiri dan mengukur bagaimana gelombang tersebut berinteraksi dengan permukaan bumi. Sensor aktif dapat ditemukan pada radar (radio detection and ranging) yang memancarkan gelombang radio kemudian menerima gelombang tersebut guna untuk mengukur lama gelombang ketika dipas dan diterima. Dapat juga ditemukan pada lidar (*light detection and ranging*) yang menggunakan cahaya laser yang biasa digunakan pada wahana udara seperti drone dan pesawat.

3. Sensor multispektral mengukur berbagai macam gelombang spektrum elektromagnetik mulai dari cahaya tampak hingga cahaya inframerah. Satelit landsat menggunakan sensor ini untuk merekam permukaan bumi.
4. Sensor hiperspektral memiliki mekanisme yang sama dengan multipektral namun jauh lebih kompleks dengan banyak spektrum elektromagnetik sehingga dapat mengenali objek secara presisi. Sensor jenis ini terdapat pada satelit hyperion
5. Sensor termal yakni sensor untuk merekam suhu yang dihasilkan oleh permukaan bumi. Modis (*moderate resolution imaging spectroradiometer*) merupakan contoh sensor termal yang terpasang pada satelit aqua dan terra
6. sensor stereoskopik digunakan untuk memperoleh citra tiga dimensi dengan memanfaatkan dua citra yang diambil dari sudut yang sedikit berbeda. Penerapan sensor ini terdapat pada Penginderaan Jauh 3D yang dijalankan oleh pesawat.



Gambar 5.2. Sensor Termal
 Sumber : P. Falkner, A. Peacock, R. Schulz

5.2.3 Penerapan Remote Sensing pada Perikanan Tangkap

1. Sistem Informasi Geografis (GIS)

Penentuan daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) masih menjadi masalah yang dihadapi oleh nelayan. Perubahan kondisi iklim yang tidak tetap membuat kondisi oseanografi

sering berubah-ubah sehingga membuat daerah penangkapan ikan menjadi dinamis karena ikan mencari daerah yang sesuai dengan kondisi habitatnya. Salah satu alternatif dalam menentukan daerah penangkapan ikan adalah dengan mengkombinasikan kemampuan SIG dan penginderaan jauh dengan menganalisis gejala perubahan kondisi oseanografi berdasarkan ruang dan waktu. Teknologi Sistem Informasi Geografis (GIS) memainkan peran penting dalam perencanaan zonasi daerah pemanfaatan, terutama dalam pengelolaan sumber daya perikanan. GIS digunakan sebagai alat analisis spasial yang dapat mendukung pengambilan keputusan berdasarkan analisis data penginderaan jauh, seperti dalam perencanaan zona konservasi, wilayah tangkap, dan alokasi ruang bagi berbagai aktivitas kelautan (Kurniawan *et al.*, 2024).

GIS banyak digunakan dalam perikanan untuk pemetaan daerah tangkapan ikan, menganalisis perubahan habitat ikan, serta untuk manajemen sumber daya alam. Dengan menggunakan data spasial dari citra satelit atau foto udara, GIS dapat membantu menentukan lokasi yang ideal untuk penangkapan ikan, mengidentifikasi daerah dengan potensi perikanan tinggi, serta memantau perubahan lingkungan yang dapat mempengaruhi keberlanjutan perikanan. Dengan teknologi digitalisasi GIS dapat mengolah data beberapa parameter kondisi oseanografi yang menjadi faktor lingkungan yang mempengaruhi distribusi, migrasi dan kelimpahan ikan dapat diperoleh dengan mudah. Sehingga penentuan daerah penangkapan ikan dapat ditentukan sehingga menghemat waktu nelayan untuk mencari daerah yang potensial untuk melakukan operasi penangkapan ikan.

Salah satu penerapan teknologi GIS dalam perikanan tangkap adalah dalam pemetaan zona potensi penangkapan ikan. Studi di perairan Sulawesi menunjukkan bahwa GIS dapat digunakan untuk mengintegrasikan berbagai parameter oseanografi, seperti suhu permukaan laut, klorofil-a, dan arus, guna mengidentifikasi lokasi potensial bagi nelayan (Mardhatillah, Raharjo and Olivya, 2016). Dengan pemanfaatan data satelit dan pemodelan spasial, daerah yang memiliki

kondisi lingkungan optimal bagi keberadaan ikan dapat dipetakan, sehingga meningkatkan efisiensi penangkapan dan mengurangi eksploitasi sumber daya yang tidak berkelanjutan.

2. *Image Processing* (Pemrosesan Citra)

Kondisi oseanografi di perairan selalu mengalami perubahan setiap hari. Parameter-parameter seperti suhu permukaan laut, salinitas, klorofil-a, dan arus laut berfluktuasi secara acak akibat dinamika atmosfer, arus laut, dan faktor lingkungan lainnya. Namun, meskipun perubahan ini tampak acak dalam jangka pendek, jika dianalisis dalam rentang waktu yang lebih panjang, seperti satu atau dua tahun ke belakang, pola-pola tertentu akan mulai terlihat.

Pola-pola ini muncul karena sistem oseanografi mengikuti siklus musiman dan fenomena oseanografi global seperti El Niño dan La Niña. Dengan menganalisis data histori citra satelit hasil penginderaan jauh menggunakan image processing (pemrosesan citra) maka akan didapatkan sebuah pola yang nantinya bisa digunakan sebagai referensi dalam menentukan potensi perikanan tangkap. Dengan kata lain, meskipun perubahan oseanografi bersifat acak dalam jangka pendek, pola jangka panjangnya dapat memberikan wawasan yang berharga bagi nelayan dalam mengoptimalkan hasil tangkapan mereka.

Aplikasi image processing seperti ENVI, ERDAS Imagine, ArcGIS dan beberapa aplikasi digunakan untuk mengolah data citra dari satelit atau pesawat terbang sangat penting peranannya dalam pemantauan kondisi laut. Misalnya, untuk mengidentifikasi suhu permukaan laut (SST), klorofil-a (sebagai indikator produktivitas primer), dan fitoplankton. Menggunakan analisis ini dapat dengan mudah menentukan dimana saja daerah dengan kondisi perairan yang sesuai dengan habitat ikan target tangkapan. Karena ikan terutama ikan pelagis seperti tuna, tongkol dan cakalang cenderung akan selalu berpindah pindah tempat untuk mencari habitat yang sesuai dengan kondisinya atau mencari tempat dengan ketersediaan makanan yang melimpah.

3. *Modeling Software* (Perangkat Lunak Pemodelan)

Prediksi merupakan hal yang tidak pasti, namun bisa dijadikan sebagai acuan untuk menentukan suatu keputusan berdasarkan pola yang terbentuk dari data historis. Dalam konteks oseanografi dan perikanan tangkap, meskipun kondisi lingkungan laut berubah secara acak setiap hari, analisis jangka panjang dapat mengungkap pola yang berguna untuk menentukan daerah potensial penangkapan ikan. Modelling software seperti MIKE, Matlab dan beberapa aplikasi yang mampu memprediksi data historis dari data citra hasil penginderaan jauh biasa digunakan untuk melakukan pemodelan kondisi oseanografi suair perairan.

Pemodelan dengan menggunakan data beberapa parameter oseanografi memungkinkan kita untuk memprediksi ke arah mana perubahan kondisi perairan terjadi. Faktor-faktor seperti suhu permukaan laut, klorofil-a, salinitas, dan arus laut berperan dalam menentukan distribusi ikan di suatu wilayah. Dengan menambahkan data deret waktu hasil tangkapan ikan dari jenis tertentu, kita dapat membangun model yang mampu memprediksi daerah penangkapan ikan yang potensial untuk beberapa waktu ke depan.

Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas pendekatan ini. Misalnya, pemetaan daerah penangkapan ikan pelagis kecil dengan teknologi penginderaan jauh telah berhasil mengidentifikasi pola sebaran parameter oseanografi yang mendukung keberadaan ikan (Asbar and Ihsan, 2022). Studi lain menggunakan pendekatan Generalized Additive Models (GAM) untuk menganalisis daerah penangkapan ikan tuna sirip kuning di Samudera Hindia, menemukan bahwa kondisi oseanografi tertentu sangat berpengaruh terhadap keberadaan spesies ini (Yanti Siregar, Siregar and Agus, 2018). Selain itu, pemanfaatan citra satelit Sentinel-3 dalam pemetaan wilayah tangkapan ikan di perairan Kabupaten Batang menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut dapat menjadi indikator utama dalam menentukan lokasi yang potensial (Prasetya, Zainuri and Ismunarti, 2023).

Dengan demikian, meskipun perubahan parameter oseanografi terjadi secara acak dari hari ke hari, data historis dan pemodelan berbasis statistik dapat mengungkap pola yang berguna dalam menentukan daerah penangkapan ikan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi perikanan tangkap, tetapi juga mendukung keberlanjutan sumber daya ikan dengan mengoptimalkan strategi penangkapan berdasarkan prediksi yang lebih akurat.

5.3 *Global Positioning System (GPS)*

Penggunaan GPS sudah umum diaplikasikan diberbagai bidang?.

Tujuan penggunaan GPS tidak lain adalah untuk memudahkan navigasi baik itu didarat, laut maupun angkasa. Sejak dahulu navigasi hanya mengandalkan penggunaan kompas, peta dan perunjuk alam yang mana memiliki akurasi rendah. Namun pada masa perang dingin kebutuhan peralatan navigasi yang canggih dan akurat sangat dibutuhkan dalam pengawasan militer. Tepat pada tahun 1957 Uni Soviet meluncurkan satelit pertama yang bernama Sputnik 1 yang mampu memancarkan frekuensi gelombang keseluruh dunia. Walaupun hanya beroperasi selama 3 bulan, dengan diluncurkannya satelit tadi memicu tonggak penemuan *Global Navigation Satellite System* (GNSS) yang kelak ditemukannya GPS.

GNSS sendiri merupakan sebuah system navigasi yang mengandalkan beberapa satelite. GPS sendiri merupakan salah satu penerapan dari GNSS yang diciptakan oleh USA. Ada beberapa system navigasi lain yang diciptakan diantaranya GLONASS dari Rusia, Galileo dari Uni Eropa dan BeiDou dari China. Kesemua GNSS terbut memiliki kelebihan dan kekurangan masing dan dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. Perbandingan GNSS

	GPS	GLONASS	Galileo	Beido
Pengembang	USA	Rusia	Uni Eropa	China
Peluncuran	1978	1982	2005	2000
Jumlah Satelite	31	24-30	30	30
Orbit	20.20 Km	19.100 Km	23.222 Km	21.500 Km
Akurasi	5-10 m	10-15 m	1 m	10 m
Cakupan	Global	Global	Global	Global
Kelebihan	Navigasi global	Kinerja baik di lintang tinggi	Akurasi tinggi	Cakupan luas, digunakan sebagai layanan komunikasi

Sumber: (Pan *et al.*, 2017) dan Giorgi 2020

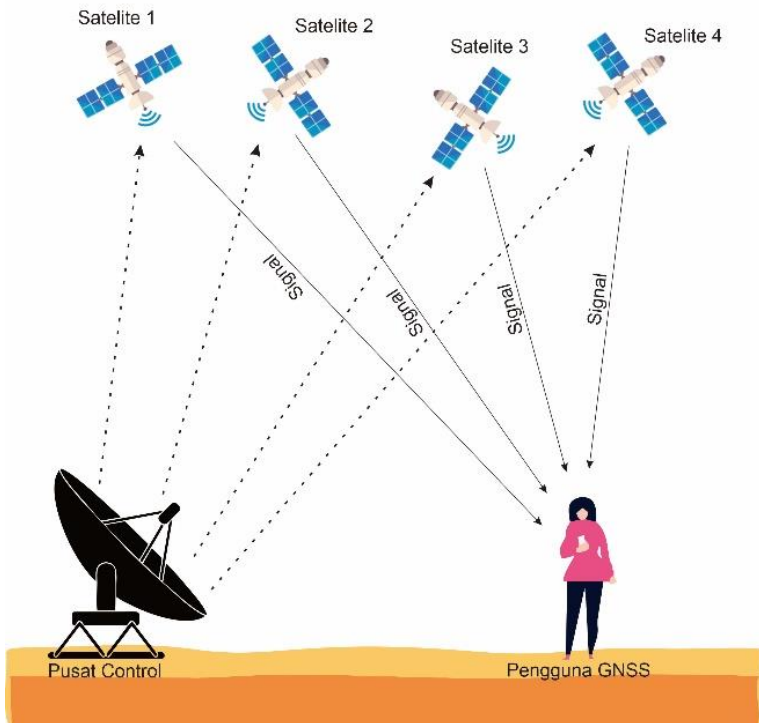
Pengaplikasian dari system GNSS paling banyak digunakan adalah GPS karena berlaku secara umum dengan tingkat akurasi yang lebih baik di dibandingkan dengan GLONASS. Sedangkan untuk Galileo hanya terbatas pada penggunaan militer walaupun sudah bisa digunakan untuk keperluan sipil namun terbatas. Baido sendiri hanya terbatas penggunaan pada Asia-Pasifik dengan pengaplikasian untuk keperluan komunikasi.

5.3.1 Prinsip Kerja GPS

Seperti diuraikan sebelumnya, GPS adalah salah satu dari penerapan sistem navigasi menggunakan satelit global. Untuk bisa bekerja GPS harus menerima sinyal yang dipancarkan oleh satelit menggunakan GPS device yang kemudian akan menampilkan posisi berupa koordinat lintang dan bujur. Beberapa GPS device sudah memiliki teknologi layar bahkan tidak hanya menampilkan posisi lintang bujur, namun juga menggambarkan secara akurat posisi kita menggunakan base map.

Akurasi GPS sangat bergantung dari jumlah sinyal satelit yang bisa diterima. Normalnya membutuhkan 3 jaringan satelit untuk bisa menentukan posisi. Namun gangguan seperti cuaca, gedung dan pepohonan di hutan terkadang menjadi masalah ketika mengoperasikan GPS device. Mengatasi masalah itu dikembangkan

GPS hybrid yang memanfaatkan jaringan dari BTS yang dipasang pada perangkat seluler. GPS type ini tidak hanya mengandalkan signal dari satellite namun juga menggunakan jaringan yang dipancarkan oleh tower BTS untuk meningkatkan tingkat akurasi. Namun kelemahan dari GPS tadi hanya bisa digunakan di perkotaan, namun untuk eksplorasi laut dan hutan hal itu masih sangat sulit diterapkan karena kerbatasan jangkauan jaringan seluler.



Gambar 5.3. Penerimaan Signal Dari Satellite Ke GPS
(Sumber : Pribadi)

Setiap satellite GPS memancarkan dua signal L yakni L1 dan L2. Signal L sendiri merujuk pada L-Band yakni frekuensi gelombang radio yang ditransmisikan oleh satellite agar dapat diterima oleh bumi. Secara umum Signal L yang di gunakan pada GPS hanya berbeda pada frekuensinya. Namun secara spesifik terdapat perbedaan modul Biphase Modulation (atau Binary Phase

Shift Keying – BPSK) yakni modul yang mengatur fase signal yang akan disampaikan ke bumi. Perbedaan lainnya ada pada PN Spreading Code yang berfungsi untuk memperluas spektrum signal dan juga untuk membuat signal lebih tahan terhadap gangguan baik dari alam maupun teknis.

Sinyal L1 beroperasi pada frekuensi 1575.42 MHz dan dimodulasi dengan menggunakan BPSK dengan kecepatan data navigasi sebesar 50 bps dan menggunakan PN Spreading Code C/A-code dan P(Y)-code. C/A-code dan P(Y)-code adalah dua jenis kode penyebaran yang digunakan dalam sistem GPS dengan tujuan dan karakteristik yang berbeda. C/A-code (*Clear/Acquisition Code*) digunakan untuk membantu penerima GPS mengidentifikasi signal satelit dan menghitung jarak dengan akurasi yang memadai untuk aplikasi sipil. C/A-code bersifat terbuka, artinya kode ini dapat diakses oleh semua pengguna GPS tanpa pembatasan, sehingga memungkinkan penggunaan GPS di perangkat seperti ponsel dan sistem navigasi pribadi. Namun, karena tidak dilindungi dengan tingkat keamanan tinggi, C/A-code relatif mudah untuk dipalsukan. Sebaliknya, P(Y)-code (*Precise/Protected Code*) adalah kode yang lebih kompleks dan lebih aman, digunakan terutama untuk aplikasi militer dan sistem yang memerlukan akurasi sangat tinggi. P(Y)-code memiliki kecepatan gelombang yang cepat dengan rentang priode 1 minggu. Ini membuat code ini susah untuk dipalsukan atau dimanipulasi sehingga memberika perlindungan terhadap gangguan dan pemalsuan signal. P(Y)-code tidak tersedia untuk umum dan hanya dapat diakses oleh pengguna tertentu. Namun pada jaringan L1 P(Y)-code hanya digunakan untuk menambah akurasi dan sedikit keamanan karena L1 banyak diakses dan digunakna secara umum

Sebaliknya, signal L2, yang beroperasi pada frekuensi 1227.60 MHz, mengandalkan P(Y)-code untuk memberikan tingkat keamanan dan akurasi yang lebih tinggi, yang sangat dibutuhkan dalam aplikasi militer. L2 juga membawa data navigasi sebesar 50 bps namun tidak selalu dikirimkan karena L2 memiliki opsi untuk tidak mengirimkan data tersebut sehingga memberi fleksibilitas dalam penggunaanya.

Kombinasi sinyal L1 dan L2 memungkinkan perbaikan akurasi, yang sangat bermanfaat dalam aplikasi yang membutuhkan ketepatan tinggi dalam navigasi dan pemetaan. Dengan demikian, L1 lebih banyak digunakan untuk navigasi sipil yang sederhana, sedangkan L2 memberikan keunggulan dalam meningkatkan akurasi dan keamanan, terutama untuk pengguna yang membutuhkan ketelitian lebih dalam kondisi yang lebih kompleks (GREWAL, ANDREWS and BARTONE, 2013).

5.3.2 Penggunaan GPS pada Perikanan Tangkap

Sejak dahulu, pelaut telah mengandalkan berbagai alat navigasi seperti peta dan kompas untuk memandu mereka saat berlayar di lautan. Dalam perkembangan teknologi, *Global Positioning System* (GPS) telah menjadi alat navigasi utama yang menggantikan peran tradisional kompas dan peta. Tak terkecuali nelayan dimana Nelayan juga memanfaatkan GPS alat navigasi seperti penentuan posisi dengan akurasi tinggi, yang memudahkan mereka dalam operasi penangkapan ikan. Fleksibilitas, akurasi, dan kemudahan dalam menentukan posisi menjadikan GPS sebagai pilihan utama dalam navigasi laut.

Selain sebagai alat navigasi, GPS berfungsi untuk menandai lokasi-lokasi penting di laut. Dengan adanya fungsi ini nelayan dapat menandai daerah penangkapan ikan (DPI) yang menghasilkan tangkapan melimpah pada musim tertentu, sehingga memudahkan mereka untuk kembali ke lokasi tersebut di masa mendatang. Sehingga ini meningkatkan efisiensi operasi penangkapan, karena nelayan sudah mengetahui daerah-daerah potensial berdasarkan penanda GPS sebelumnya. Studi oleh (Sundari and Eriyanti, 2019) menunjukkan bahwa pemanfaatan GPS oleh Kelompok Usaha Bersama (KUB) nelayan di Jorong Pasia Tiku, Kabupaten Agam, meningkatkan hasil tangkapan dan pendapatan nelayan secara signifikan.

GPS juga digunakan untuk memetakan dimana lokasi pemasangan alat tangkap. Dengan menandai lokasi pemasangan alat seperti jaring atau bubu, nelayan dapat memantau dan berkoordinasi dengan nelayan lain sehingga tidak terjadi perebutan daerah penangkapan ikan. Selain itu, GPS membantu dalam

penentuan lokasi pemasangan alat bantu seperti rumpon, yang berfungsi mengumpulkan ikan di suatu area, sehingga membentuk daerah penangkapan ikan yang baru. Pemetaan alat tangkap ini juga mengurangi hilangnya alat tangkap dan alat bantu yang telah dipasang oleh nelayan sehingga akan mengurangi dampak kerusakan ekosistem oleh aktifitas ghost fishing. Pada pelatihan Pelatihan penggunaan GPS kepada nelayan di Pangandaran, seperti yang dilaporkan oleh (APRILIANI, 2018), telah meningkatkan keterampilan nelayan dalam mengoperasikan GPS, yang berdampak positif pada efektivitas penangkapan ikan.

Dengan adanya GPS, nelayan dapat menandai dan mengidentifikasi daerah penangkapan potensial untuk jenis ikan tertentu. Hal ini membuat perjalanan dan operasi penangkapan lebih efektif dan efisien, karena nelayan sudah memiliki panduan yang jelas mengenai lokasi penangkapan yang optimal. Penggunaan GPS tidak hanya meningkatkan hasil tangkapan, tetapi juga berkontribusi pada penghematan bahan bakar dan waktu, serta mengurangi risiko tersesat di laut. Studi oleh (Bhagya, Raya and Prakarsa, 2016) mengindikasikan bahwa penggunaan teknologi GPS dan fish finder dapat menghemat bahan bakar hingga 16,7% dan meningkatkan pendapatan nelayan.

5.4 Hidroakustik dan perannya sebagai pendeteksi Ikan

5.4.1 Peran Suara Pada Hidroakustik

Akustik merupakan ilmu yang mempelajari tentang frekuensi gelombang dan getaran dari suara. Jika kita berbicara mengenai akustik maka kita akan teringat merdunya suara music yang dihasilkan oleh berbagai macam instrument. Pada dasarnya music adalah menerapkan dari akustik sendiri dimana instrument menghasilkan suara kemudian suara itu merambat dan lalu diterima oleh telinga manusia. prinsip inilah yang menjadi awal penerapan pada hidroakustik yang nantinya diterapkan diberbagai alat pendeteksi seperti sonar, fishfinder dll.

Sebelum manusia menggunakan suara sebagai alat pendeteksi, hewan telah menerapkan pengetahuan ini untuk bertahan hidup. Melalui evolusi yang sangat lama beberapa hewan

menggunakan suara tidak hanya sebagai alat komunikasi tetapi hewan juga mengembangkan oorgan tertentu untuk mendeteksi suara yang digunakan untuk mencari mangsa dan mendekteksi predator serta mencari pasangan untuk berkembang biak. Seperti pada kelelawar yang menghasilkan suara dengan frekuensi rendah untuk mendeteksi mangsa dan kondisi keadaan sekitar pada malam hari yang minim cahaya. Beberapa mamalia lain yang hidup di air seperti lumba-lumba dan paus mengembangkan beberapa organ agar bisa menggunakan suara untuk melakukan navigasi ketika melakukan migrasi.

Hidroakustik merupakan aplikasi dari suara yang digunakan dalam menganalisis dan mempelajari bagaimana kondisi di dalam perairan. Berbagai peralatan yang digunakan untuk mengukur kondisi perariran sudah menerapkan konsep akustik dengan memancarkan gelombang suara oleh sebuah device kemudian suara tersebut kemudian di terima kembali oleh sensor yang nantinya akan di analisis untuk menentukan apa dan bagaimana sebuah objek memantulkan suara.

Kenapa menggunakan suara untuk keperluan ekplorasi bawah laut dan apasih kelebihan gelombang suara dari pada gelombnag lain?. Salah satu kelebihan dari gelombang suara adalah dapat merambat diberbagai medium dengan kerapatan yang berbeda, sehingga kecepatan dan panjang gelombang suara yang dihasilkan dari setiap medium akan berbeda tergantung sifat fisik medium yang dilaluinya. Selain itu energi dari suara dapat merambat dengan baik pada medium yang memiliki keraptan yang padat seperti air karena semakin rapat sebuah media maka rambatan suara semakin bagus. Profil kecepatan suara sangat bergantung terhadap kondisi temperatur, salinitas dan kedalaman laut dimana kecepatan suara cenderung konstan (Supiyati and S., 2016). Berbeda dengan gelombang cahaya walaupun dapat merambat di dengan medium yang berbeda namun setiap media yang dilalui gelombang cahaya energi dari gelombang cahaya akan habis terserap oleh partikel air sehingga penetrasi cahaya pada air akan semakin berkurang setiap bertambahnya kedalaman air. Semakin bertambahnya kedalaman, cahaya akan mengalami reduksi akibat penyerapan dan hamburan oleh molekul air serta

partikel tersuspensi sehingga semakin bertambahnya kedalaman cahaya akan semakin berkurang dan akhirnya semakin pekat (Setiawan *et al.*, 2015)

Sejarah hidroakustik sudah dimulai sejak lama ketika manusia menyadari bahwa suara dapat merambat di dalam air. Pada masa lalu, pelaut menggunakan cara sederhana dengan menempelkan telinga ke lambung kapal untuk mendengar suara bawah air. Leonardo da Vinci juga mencatat bahwa suara bisa digunakan untuk mendeteksi objek di dalam air. Pada tahun 1826, Daniel Colladon dan Charles Sturm melakukan eksperimen di Danau Jenewa untuk mengukur kecepatan suara di air menggunakan metode lonceng bawah air. Penelitian ini menjadi salah satu langkah awal dalam memahami bagaimana suara merambat di air. Perang Dunia I menjadi titik awal pemanfaatan sonar pasif dengan menggunakan hidrofons untuk mendeteksi kapal selam. Perkembangan sonar semakin pesat pada Perang Dunia II dengan munculnya sonar aktif (ASDIC) yang dapat mengirimkan pulsa suara dan menangkap pantulannya untuk menentukan lokasi objek bawah air.

Setelah perang, hidroakustik berkembang lebih luas dan mulai digunakan dalam eksplorasi laut. Teknologi seperti echosounder dan multibeam sonar memungkinkan pemetaan dasar laut dengan lebih akurat. Penelitian oseanografi juga menemukan bahwa suara dapat merambat jauh dalam lapisan termoklin tertentu, yang kemudian menjadi dasar pengembangan sistem seperti SOFAR (Sound Fixing and Ranging). Saat ini, hidroakustik dimanfaatkan dalam berbagai bidang, mulai dari perikanan tangkap, eksplorasi minyak dan gas, hingga pemantauan perubahan iklim di laut. Dengan perkembangan teknologi seperti GPS dan sistem pemrosesan digital, hidroakustik kini menjadi alat eksplorasi bawah laut yang semakin akurat dan efisien (Lurton, 2002).

5.4.2 Prinsip kerja Hidroakustik

Setidaknya terdapat 5 bagian dari hidroakustik agar bisa berfungsi. 1. Adanya penghasil energi gelombang suara, 2. Medium perambatan dari gelombang suara, 3. Objek yang terkena dan memantulkan gelombang suara, 4. Sebuah sensor penerima suara

yang telah dipantulkan oleh objek, 5. Adanya pengatur waktu yang digunakan untuk mengatur jeda dari suara yang dihasilkan.

Setiap alat pengukuran pasti memiliki error pada data hasil pengukuran. Dengan kondisi perairan yang penuh akan pertikel serta viskositas dari air laut yang ditentukan oleh suhu dan salinitas akan mempengaruhi hasil pengukuran. Suhu memiliki pengaruh terbesar terhadap kecepatan suara, di mana peningkatan suhu akan meningkatkan kecepatan propagasi gelombang akustik. Pada laut dalam perubahan suhu dapat menciptakan lapisan **thermocline**, yang menyebabkan perubahan gradien kecepatan suara dan dapat memengaruhi lintasan gelombang akustik. Selain suhu, salinitas juga memiliki peran dalam menentukan kecepatan suara, meskipun dampaknya lebih kecil dibandingkan suhu. Secara umum, semakin tinggi salinitas, semakin cepat gelombang suara merambat di dalam air. Faktor terakhir adalah tekanan atau kedalaman, yang secara linear meningkatkan kecepatan suara karena air memiliki sifat inkompresibel (Brekhovskikh and Lysanov, 2003).

Noise atau suara berisik yang sering dideteksi oleh device hidroakustik dapat menjadi kendala dalam pembacaan hasil pengukuran di dalam air. Laut sendiri merupakan tempat yang berisik dimana banyak suara yang dihasilkan baik dari aktivitas alami maupun dari aktivitas manusia. Aktivitas alami yang menyebabkan suara antara lain dari aktifitas vulkanis di dasar laut, aktifitas mamalia laut, suara angin, kondisi oseanografi (ombang dan arus). Sedangkan aktivitas manusia yang menghasilkan suara biasanya bersumber dari aktifitas maritim (pelayaran dan penangkapan) yang menghasilkan suara dari getaran baling baling dan lambung kapal. Agar peralatan hidroakustik masih mengenali signal, maka transduser harus bisa menghasilkan suara yang memiliki energi lebih besar daripada noise (Rusjadi D, 2015)

5.4.3 Penerapan hidroakustik pada perikanan tangkap

Sesuai fungsinya, hidroakustik banyak digunakan sebagai alat pendeteksi untuk keperluan navigasi pada pelayaran dan eksplorasi dibawah laut. Dengan fungsi sebagai alat pendeteksi dan navigasi sehingga banyak nelayan yang menggunakan hidroakustik ketika melakukan operasi penangkapan. Penggunaan hidroakustik

oleh nelayan tentunya akan sangat membantu baik ketika melakukan pelayaran menuju fishing ground maupun ketika akan menentukan daerah fishing ground.

Nelayan menggunakan hidroakustik untuk mendeteksi ikan yang ada di bawah permukaan laut yang sulit dideteksi menggunakan mata maupun kamera. Penggunaan peralatan seperti sonar dan fishfinder mampu menghasilkan data dalam bentuk digital baik mengenai informasi keberadaan ikan maupun kondisi perairan membuat nelayan dapat menangkap ikan lebih efektif dengan hasil yang pasti. Selain itu data yang dihasilkan oleh peralatan yang menggunakan prinsip hidroakustik juga sangat berguna dalam melakukan penelitian mengenai potensi sumberdaya ikan guna menghasilkan pengelolaan sumberdaya ikan yang berkelanjutan.

Mendeteksi ikan menggunakan hidroakustik sudah berkembang jauh. Dahulu, fishfinder hanya mampu mendeteksi keberadaan ikan saja. Namun, fishfinder yang sekarang mampu mendeteksi tidak hanya keberadaan ikan, tetapi juga ukuran dan jenis ikan, seberapa besar ukuran schooling ikan, serta bagaimana sebaran plankton pada kolom perairan. Salah satu penelitian di Indonesia yang membahas penggunaan teknologi hidroakustik ini adalah studi oleh (Achmadi, Hestirianoto and M, 2015) berjudul Deteksi Schooling Ikan Pelagis dengan Metode Hidroakustik di Perairan Teluk Palu, Sulawesi Tengah. Penelitian ini menggunakan pendekatan target strength (TS) untuk mengidentifikasi schooling ikan pelagis dan menganalisis distribusi serta ukuran ikan di perairan tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa schooling ikan pelagis dominan berada pada interval TS -70 dB hingga -40 dB, dengan ukuran ikan cakalang terpanjang mencapai 74 cm pada kedalaman 142 m.

Salah satu parameter penting dalam mendeteksi ikan menggunakan sonar, fishfinder atau peralatan hidroakustik lainnya adalah target strength. Target strength didefinisikan sebagai logaritma dari rasio antara intensitas gelombang suara yang dipantulkan dengan intensitas gelombang suara yang datang, dinyatakan dalam desibel (dB) (Jensen *et al.*, 2011). Nilai TS suatu objek sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk ukuran

dan bentuk objek, frekuensi gelombang akustik yang digunakan, orientasi objek terhadap sumber sonar, serta komposisi jaringan tubuh ikan, terutama keberadaan kantung renang (*swim bladder*) yang berperan besar dalam refleksi suara.

Penelitian yang menggunakan metode hidroakustik menunjukkan bahwa digitalisasi berperan penting dalam perkembangan perikanan tangkap. Digitalisasi data yang dihasilkan oleh peralatan hidroakustik dapat membantu nelayan dalam mendeteksi keberadaan ikan. Bahkan pada ecosounder dan fishfinder semakin baik dalam mendeteksi ikan dimana bukan hanya data posisi ikan yang ditampilkan namun juga dari ukuran dan besarnya schooling ikan bisa ditampilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, A., Hestirianoto, T. and M, M. (2015) 'DETEKSI SCHOOLING IKAN PELAGIS DENGAN METODE HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN TELUK PALU, SULAWESI TENGAH', *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 5(2), pp. 129–137. Available at: <https://doi.org/10.24319/jtpk.5.129-137>.
- APRILIANI, I.M. (2018) 'Pembekalan Teknologi Global Positioning System (Gps) Sebagai Alat Bantu Operasi Penangkapan Ikan Di Pangandaran', *Dharmakarya*, 7(3), pp. 213–215. Available at: <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v7i3.19733>.
- Asbar, A. and Ihsan, I. (2022) 'Pemetaan Daerah Penangkapan Ikan Pelagis Kecil Untuk Meningkatkan Hasil Tangkapan Nelayan Di Perairan Kota Makassar', *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kauniah*, 1(1), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.33096/jamka.v1i1.110>.
- Bhagya, T.G., Raya, U.B. and Prakarsa, G. (2016) 'Studi Kelayakan Penerapan Teknologi Gps Dan Fish Finder Untuk', *In Search*, 15(December), pp. 55–60.
- Brekhovskikh, L.M. and Lysanov, Y.P. (2003) *Fundamentals of Ocean Acoustics*. Springer (Modern Acoustics and Signal Processing). Available at: <https://books.google.co.id/books?id=cwaPMqtxglAC>.
- Campbell, J.B. (2002) *Introduction to Remote Sensing*. Taylor & Francis. Available at: <https://books.google.co.id/books?id=1KfQxsN0vp8C>.
- Curran, P.J. (1985) *Principles of Remote Sensing*. Longman. Available at: <https://books.google.co.id/books?id=BpwsAQAAMAAJ>.
- Danuri, M. *et al.* (no date) *PERKEMBANGAN DAN TRANSFORMASI TEKNOLOGI DIGITAL*.
- Rusjadi D (2015) 'KONSEP DASAR AKUSTIK; untuk Pengendalian Kebisingan Lingkungan', p. 6.
- GREWAL, M.S., ANDREWS, A.P. and BARTONE, C.G. (2013) *GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS, INERTIAL NAVIGATION, AND INTEGRATION 3rd Edition*.

- Jensen, F.B. *et al.* (2011) *Computational Ocean Acoustics*. Springer New York (Modern Acoustics and Signal Processing). Available at: <https://books.google.co.id/books?id=eYyD6kTE8lsC>.
- Kurniawan, D. *et al.* (2024) 'Peran Teknologi Gis Dalam Perencanaan Tata Ruang Laut Untuk Pengelolaan Perikanan Tangkap', *Jurnal Manajemen Riset dan Teknologi*, 6(1), pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.51742/ojsm>.
- Lurton, X. (2002) *An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications*. Springer (Geophysical Sciences Series). Available at: <https://books.google.co.id/books?id=VTNRh3pyCyMC>.
- Mardhatillah, N., Raharjo, Muh.F. and Olivya, M. (2016) 'Sistem Informasi Zona Potensi Penangkapan Ikan Berbasis GIS di daerah Perairan Sulawesi', *Prosiding Seminar Teknik Elektro & Informaika*, (3), pp. 247–253.
- Nasution, B. (2022) *Pengantar Teknologi Digital*. GUEPEDIA. Available at: <https://books.google.co.id/books?id=cGOKEAAAQBAJ>.
- Pan, L. *et al.* (2017) 'Performance evaluation of single-frequency point positioning with GPS, GLONASS, BeiDou and Galileo', *Survey Review*, 49(354), pp. 197–205. Available at: <https://doi.org/10.1080/00396265.2016.1151628>.
- Prasetya, K.A., Zainuri, M. and Ismunarti, D.H. (2023) 'Pemetaan Wilayah Tangkapan Ikan Menggunakan Parameter Oseanografi di Perairan Kabupaten Batang', *Indonesian Journal of Oceanography*, 5(1), pp. 28–35. Available at: <https://doi.org/10.14710/ijoce.v5i1.15557>.
- Sabins, F.F. (1997) *Remote Sensing: Principles and Interpretation*. W.H. Freeman and Company. Available at: <https://books.google.co.id/books?id=ZC-JngEACAAJ>.
- Setiawan, F. *et al.* (2015) *Analisis Pengaruh Medium Perambatan terhadap Intensitas Cahaya Lacuba (Lampu Celup Bawah Air)*.
- Sundari, A. and Eriyanti, F. (2019) 'Pemanfaatan Bantuan GlobalHartanto, Benny, Ningrum Astriawati, Waris Wibowo, and Didik Sisdiyanto, "Pengenalan Teknologi Navigasi Bidang Maritim Melalui Virtual Outing Untuk Anak-Anak

Jogjakarta Montessori School”, SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat ', *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(3), pp. 416–423. Available at: <https://jurnal.ranahresearch.com/index.php/R2J/article/view/74%0Ahttps://jurnal.ranahresearch.com/index.php/R2J/article/download/74/67>.

Supiyati and S., N.R. (2016) *Perambatan Suara dalam Air di Perairan Laut Bengkulu Menggunakan Model ODE (Ordinary Differential Equation)*.

Yanti Siregar, E.S., Siregar, V.P. and Agus, S.B. (2018) 'ANALISIS DAERAH PENANGKAPAN IKAN TUNA SIRIP KUNING *Thunnus albacares* DI PERAIRAN SUMATERA BARAT BERDASARKAN MODEL GAM', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(2), pp. 501–516. Available at: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v10i2.21908>.

BAB 6

PENGELOLAAN PENANGKAPAN IKAN BERBASIS EKOSISTEM

Oleh Kumala Sari

6.1 Pendahuluan

Industri perikanan memegang peranan signifikan dalam perekonomian global, terutama bagi negara-negara berkembang yang mengandalkan sumber daya laut sebagai penopang utama kehidupan masyarakat pesisir. Dalam beberapa dekade terakhir, praktik penangkapan ikan yang tidak berkelanjutan telah menyebabkan degradasi ekosistem laut, penurunan stok ikan, serta ancaman terhadap keberlanjutan perikanan dunia (Kemp et al., 2023 (Hirokawa & Thompson, 2023)(Maya Jariego et al., 2023). Pengelolaan perikanan yang berbasis pada pendekatan konvensional sering kali hanya berfokus pada optimalisasi hasil tangkapan tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap ekosistem secara keseluruhan. Akibatnya, eksploitasi berlebihan (overfishing), kerusakan habitat, dan konflik antara pemangku kepentingan semakin meningkat (Spijkers et al., 2021)

Pendekatan pengelolaan perikanan berbasis ekosistem muncul sebagai solusi terhadap tantangan tersebut. Pendekatan ini tidak hanya mempertimbangkan kelangsungan populasi ikan yang ditangkap, tetapi juga interaksi ekosistem secara menyeluruh, termasuk dampak terhadap keanekaragaman hayati dan keseimbangan lingkungan laut (Kvamsdal et al., 2023) (Gotama et al., 2024) . Konsep ini menekankan perlunya tata kelola yang adaptif dan berbasis bukti ilmiah untuk menjamin keberlanjutan sumber daya perikanan tetap lestari dan dimanfaatkan oleh generasi yang akan datang (Khoiriyah, 2024).

Pengelolaan perikanan berbasis ekosistem menawarkan berbagai manfaat, di antaranya adalah menjaga keseimbangan ekosistem laut, mengurangi tekanan terhadap stok ikan melalui

pembatasan penangkapan yang lebih terukur, serta meningkatkan ketahanan ekosistem terhadap perubahan lingkungan, termasuk perubahan iklim (Sultana et al., 2025). Selain itu, pendekatan ini juga mendorong keterlibatan berbagai pemangku kepentingan, mulai dari nelayan, pemerintah, akademisi, hingga organisasi konservasi, dalam perumusan kebijakan yang lebih inklusif dan berbasis ilmu pengetahuan.

Pengelolaan perikanan berbasis ekosistem juga berperan dalam mitigasi dampak perubahan iklim terhadap sumber daya laut. Peningkatan suhu laut, perubahan pola arus, serta acidifikasi laut telah terbukti mempengaruhi distribusi dan produktivitas ikan di berbagai wilayah perairan dunia (Ficke et al., 2007). Dengan mempertimbangkan aspek-aspek ekologis dalam pengelolaan perikanan, pendekatan ini mampu mengurangi tekanan terhadap spesies ikan tertentu serta menjaga daya dukung lingkungan laut dalam jangka panjang. Implementasi sistem pengelolaan ini juga mendukung pemulihan ekosistem pesisir yang terdampak oleh aktivitas perikanan yang tidak terkendali, seperti perusakan terumbu karang dan degradasi habitat lamun yang menjadi tempat pemijahan ikan (Kemp et al., 2023).

Pendekatan ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga melibatkan aspek sosial dan ekonomi dalam perencanaannya. Partisipasi aktif dari komunitas nelayan menjadi kunci keberhasilan dalam penerapan sistem pengelolaan perikanan berbasis ekosistem. Dalam banyak kasus, kebijakan konservasi yang diterapkan tanpa mempertimbangkan keterlibatan masyarakat justru menimbulkan resistensi dan ketidakefektifan dalam pelaksanaannya (Buijs & Koppen, 2025). Oleh karena itu, penerapan kebijakan yang berbasis ekosistem harus diiringi dengan pemberdayaan nelayan, peningkatan kapasitas dalam praktik perikanan berkelanjutan, serta penyediaan alternatif mata pencaharian yang tidak merusak lingkungan.

Di Indonesia, beberapa model pengelolaan perikanan berbasis ekosistem telah diterapkan dalam bentuk regulasi, seperti sistem wilayah pengelolaan perikanan (WPP) dan zona konservasi laut. Salah satu contoh penerapan lokal yang menarik adalah praktik Hading-Hoba Mulung di Nusa Tenggara Timur, di mana masyarakat

adat menerapkan sistem buka-tutup perikanan berdasarkan kearifan lokal untuk menjaga keseimbangan ekosistem (Satria & Matsuda, 2004). Praktik serupa juga ditemukan di berbagai negara, seperti zona larangan tangkap sementara di Great Barrier Reef, Australia, yang terbukti meningkatkan jumlah populasi ikan target dalam waktu singkat (McCook et al., 2010).

Pengelolaan perikanan berbasis ekosistem menawarkan berbagai manfaat, di antaranya adalah menjaga keseimbangan ekosistem laut, mengurangi tekanan terhadap stok ikan melalui pembatasan penangkapan yang lebih terukur, serta meningkatkan ketahanan ekosistem terhadap perubahan lingkungan, termasuk perubahan iklim (Costanza et al., 1998). Selain itu, pendekatan ini juga mendorong keterlibatan berbagai pemangku kepentingan, mulai dari nelayan, pemerintah, akademisi, hingga organisasi konservasi, dalam perumusan kebijakan yang lebih inklusif dan berbasis ilmu pengetahuan.

Dengan mempertimbangkan urgensi pengelolaan sumber daya perikanan secara lebih berkelanjutan, bab ini akan membahas secara komprehensif konsep pengelolaan penangkapan ikan berbasis ekosistem, strategi implementasi, metode pemantauan, serta studi kasus dari berbagai wilayah yang telah menerapkan pendekatan ini. Pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep ini diharapkan mampu memberikan pemahaman bagi para pemangku kepentingan dalam menerapkan regulasi perikanan yang lebih berkelanjutan dan berbasis ekosistem.

6.2 Konsep Pengelolaan Penangkapan Ikan Berbasis Ekosistem

Manajemen perikanan yang berorientasi pada ekosistem (*Ecosystem-Based Fisheries Management/EBFM*) adalah pendekatan yang mempertimbangkan keseimbangan ekosistem laut secara menyeluruh dalam pengelolaan sumber daya perikanan. Pendekatan ini berfokus tidak hanya pada stok ikan target, tetapi juga pada interaksi antar spesies, dinamika lingkungan, serta dampak antropogenik terhadap ekosistem perairan (W. Yang et al., 2023).

EBFM bertujuan untuk mempertahankan keseimbangan ekosistem dengan memperhitungkan berbagai faktor seperti keanekaragaman hayati, struktur habitat, serta hubungan trofik antar spesies dalam rantai makanan laut (Bryhn et al., 2021). Prinsip dasar dalam pendekatan ini meliputi:

1. Keberlanjutan ekosistem : memastikan bahwa eksploitasi sumber daya ikan tidak menyebabkan degradasi ekosistem.
2. Pendekatan holistik : mempertimbangkan seluruh komponen ekosistem, termasuk spesies non-target dan habitat laut.
3. Adaptasi berbasis sains : kebijakan harus didasarkan pada data ilmiah dan diperbarui sesuai dengan perkembangan kondisi lingkungan.
4. Partisipasi multi-pemangku kepentingan : melibatkan nelayan, ilmuwan, pemerintah, dan masyarakat lokal dalam pengambilan keputusan (FAO, 2020).

6.2.1 Perbedaan antara pengelolaan perikanan konvensional dan berbasis ekosistem

Perikanan konvensional secara historis mengutamakan peningkatan hasil tangkapan melalui optimalisasi eksploitasi sumber daya ikan. Model ini sering kali berfokus pada stok individu tanpa memperhitungkan dampaknya terhadap keseimbangan ekosistem laut secara menyeluruh (Hilborn, 2011).

Sebaliknya, pengelolaan berbasis ekosistem memperhitungkan faktor lingkungan, interaksi spesies, serta dampak sosial-ekonomi dalam menetapkan kebijakan perikanan (Cury et al., 2005). Tabel berikut menunjukkan perbedaan utama antara kedua pendekatan:

Tabel 6.1. Perbedaan pendekatan pengelolaan perikanan

Aspek	Pengelolaan Konvensional	Pengelolaan Berbasis Ekosistem
Fokus	Stok ikan target	Ekosistem secara keseluruhan
Pendekatan	Spesifik pada satu jenis ikan	Holistik, mencakup interaksi ekosistem
Tujuan	Memaksimalkan hasil tangkapan	Keberlanjutan ekosistem dan stok ikan
Regulasi	Kuota tangkapan dan batasan alat tangkap	Zonasi, konservasi, dan pemantauan adaptif
Data yang Digunakan	Biomassa stok ikan target	Data multi-spesies, kualitas habitat, dinamika lingkungan

Sumber : (Cury et al., 2005)

Perbedaan mendasar ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis ekosistem lebih mampu mengakomodasi kompleksitas ekosistem laut dan mengurangi risiko eksploitasi berlebihan.

6.2.3 Komponen utama dalam pendekatan berbasis ekosistem

Pengelolaan perikanan berbasis ekosistem terdiri dari beberapa komponen utama yang saling berkaitan dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut. Beberapa komponen tersebut meliputi:

1. Zonasi dan Pengelolaan Wilayah Perikanan

Zonasi dalam EBFM bertujuan untuk membagi wilayah laut berdasarkan tingkat perlindungan dan pemanfaatannya, termasuk kawasan konservasi, zona penangkapan terbatas, serta area rehabilitasi habitat (Kruse et al., 2025)

2. Pendekatan Multi-Spesies dalam Manajemen Stok
Tidak seperti pendekatan konvensional yang hanya berfokus pada spesies target, EBFM mempertimbangkan hubungan antar spesies dalam jaringan trofik untuk mencegah dampak negatif akibat overfishing terhadap spesies lain (Wei et al., 2019).
3. Regulasi dan Adaptasi Kebijakan Berbasis Ilmu Pengetahuan
Pengelolaan berbasis ekosistem mengutamakan kebijakan yang fleksibel dan dapat disesuaikan berdasarkan hasil pemantauan ekologi dan sosial-ekonomi yang terbaru (Sievanen et al., 2011).
4. Partisipasi Komunitas dan Pemangku Kepentingan
Keterlibatan nelayan dan masyarakat pesisir dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan sangat penting agar implementasi kebijakan berjalan efektif dan mendapat dukungan dari para pemangku kepentingan (Sievanen et al., 2011).
5. Pemanfaatan Teknologi dalam Pemantauan dan Pengawasan
Penggunaan teknologi seperti pemantauan satelit, sistem informasi geografis (GIS), dan big data membantu dalam memantau perubahan ekosistem dan mencegah praktik ilegal, unreported, and unregulated (IUU) fishing (Ummah, 2019).

6.2.4 Manfaat pendekatan ini bagi keberlanjutan sumber daya ikan

Pendekatan berbasis ekosistem memiliki berbagai manfaat bagi keberlanjutan sumber daya perikanan, antara lain:

1. Menjaga Stabilitas Populasi Ikan
Dengan mempertimbangkan interaksi antar spesies dan dinamika ekosistem, pendekatan ini membantu menghindari eksploitasi berlebihan terhadap satu spesies tertentu, yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem laut (Zain Abdullah Rahman, 2015).

2. Meningkatkan Ketahanan Ekosistem terhadap Perubahan Iklim
Pengelolaan yang lebih holistik memungkinkan sistem perikanan lebih adaptif terhadap perubahan lingkungan seperti pemanasan global dan acidifikasi laut (Guan et al., 2020).
3. Memperkuat Kesejahteraan Masyarakat Pesisir
Dengan melibatkan komunitas lokal dalam pengambilan keputusan, EBFM membantu meningkatkan keberlanjutan ekonomi nelayan dan mencegah konflik sumber daya (Chen et al., 2020).
4. Mengurangi Dampak Negatif terhadap Habitat Laut
Penerapan zona konservasi dan larangan alat tangkap destruktif membantu melindungi habitat penting seperti terumbu karang dan padang lamun, yang berperan sebagai habitat pemijahan ikan (Claudet & Fraschetti, 2010).

Pendekatan berbasis ekosistem tidak hanya bertujuan untuk menjaga stok ikan, tetapi juga memastikan bahwa seluruh ekosistem laut tetap sehat dan berfungsi secara optimal dalam jangka panjang.

6.3 Strategi Pengelolaan Penangkapan Ikan Berbasis Ekosistem

Pengelolaan perikanan berbasis ekosistem memerlukan pendekatan strategis yang mencakup perencanaan tata ruang laut, regulasi kebijakan berbasis sains, serta keterlibatan aktif dari berbagai pemangku kepentingan. Dalam konteks ini, strategi utama yang diterapkan meliputi zonasi wilayah perikanan, regulasi dan kebijakan berbasis ekosistem, serta partisipasi masyarakat dan pemangku kepentingan.

6.3.1 Zonasi dan Tata Kelola Wilayah Perikanan

Zonasi wilayah perikanan merupakan salah satu strategi utama dalam pendekatan ekosistem untuk memastikan pemanfaatan sumber daya yang berkelanjutan. Konsep ini melibatkan pembagian wilayah laut ke dalam zona dengan fungsi tertentu, seperti zona konservasi, zona pemanfaatan terbatas, dan

zona perikanan umum (Klein et al., 2010). Zonasi ini bertujuan untuk mengurangi konflik pemanfaatan sumber daya serta melindungi ekosistem yang rentan terhadap tekanan penangkapan berlebihan.

Implementasi zonasi perikanan di berbagai negara telah menunjukkan hasil yang positif dalam menjaga kelangsungan populasi ikan dan ekosistem. Sebagai contoh, Marine Protected Areas (MPAs) di Great Barrier Reef, Australia, telah meningkatkan biomassa ikan hingga 2,5 kali lipat dibandingkan dengan wilayah non-zonasi (McCook et al., 2010).

Penetapan kawasan konservasi menjadi langkah strategis dalam melindungi ekosistem laut yang menjadi habitat penting bagi spesies ikan bernilai ekonomi tinggi. Di Indonesia, konsep Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) diterapkan untuk mengelola sumber daya laut secara terintegrasi. Selain itu, kawasan konservasi laut seperti Taman Nasional Laut Raja Ampat telah terbukti meningkatkan populasi ikan target serta mendukung pariwisata berbasis ekosistem (Larasati, 2023).

6.3.2 Regulasi dan Kebijakan Penangkapan Berkelanjutan

Regulasi yang mendukung pendekatan berbasis ekosistem telah diterapkan di berbagai negara untuk mengatasi eksploitasi sumber daya ikan yang berlebihan. Di tingkat global, Kode Etik untuk Perikanan yang Bertanggung Jawab (*Code of Conduct for Responsible Fisheries/CCRF*) yang diterbitkan oleh FAO menjadi pedoman bagi negara-negara dalam menerapkan prinsip perikanan berkelanjutan (Pitcher et al., 2006).

Kebijakan seperti Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 31 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Sumber Daya Ikan Berbasis Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP-NRI) mengatur tata kelola perikanan secara ekosistemik. Selain itu, kebijakan larangan alat tangkap destruktif seperti cantrang dan penggunaan sistem kuota tangkapan mulai diterapkan untuk menjaga keseimbangan populasi ikan (PERMEN KP No 31 Tahun 2021, 2021).

Pengelolaan berbasis ekosistem memerlukan instrumen hukum yang kuat, termasuk kuota tangkapan berbasis ekosistem,

pemantauan satelit terhadap kapal perikanan, serta sanksi terhadap praktik perikanan ilegal (IUU fishing). Di Norwegia, pendekatan *Total Allowable Catch* (TAC) berhasil menekan eksploitasi ikan cod dengan menetapkan batas tangkapan yang disesuaikan dengan kondisi stok ikan (Froese et al., 2011).

6.3.3 Partisipasi Masyarakat dan Pemangku Kepentingan

Keterlibatan nelayan dalam pengelolaan sumber daya perikanan menjadi faktor kunci keberhasilan pendekatan ekosistem. Studi menunjukkan bahwa sistem pengelolaan berbasis masyarakat, seperti Hading-Hoba Mulung di Nusa Tenggara Timur, berhasil menjaga populasi ikan melalui mekanisme buka-tutup laut berbasis kearifan lokal (Satria & Matsuda, 2004). Selain itu, nelayan yang diberikan insentif dalam program konservasi, seperti skema pembayaran jasa ekosistem (PES), lebih cenderung mendukung praktik perikanan berkelanjutan..

Pengelolaan berbasis ekosistem memerlukan sinergi antara berbagai pihak, termasuk pemerintah, akademisi, dan sektor swasta. Di Filipina, program *Community-Based Coastal Resource Management* (CBCRM) telah meningkatkan stok ikan serta memberikan manfaat ekonomi bagi komunitas nelayan melalui kerja sama dengan universitas dan organisasi non-pemerintah (Pomeroy et al., 2001).

6.4 Metode Pemantauan dan Evaluasi dalam Pengelolaan Perikanan Berbasis Ekosistem

Pemantauan dan evaluasi merupakan komponen krusial dalam pengelolaan perikanan berbasis ekosistem. Melalui proses ini, pengelola dapat menilai efektivitas strategi yang diterapkan, memastikan keberlanjutan sumber daya ikan, dan melakukan penyesuaian kebijakan berdasarkan data terbaru.

6.4.1 Indikator Keberlanjutan Perikanan

Biomassa stok ikan adalah salah satu indikator utama dalam menilai keberlanjutan perikanan. Pengukuran biomassa memberikan informasi mengenai jumlah total massa ikan dalam suatu populasi atau ekosistem tertentu. Data ini penting untuk

menentukan apakah tingkat penangkapan masih berada dalam batas yang aman atau telah melebihi kapasitas regeneratif populasi ikan. Menurut penelitian (Tarigan et al., 1970), penilaian keberlanjutan perikanan gurita di Kabupaten Banggai Laut dengan menggunakan pendekatan Ecosystem Approach to Fisheries Management (EAFM) menunjukkan bahwa pemantauan biomassa stok ikan dapat memberikan gambaran mengenai status kesehatan populasi target (Kempf et al., 2023).

Selain biomassa, kesehatan ekosistem laut secara keseluruhan juga menjadi indikator penting. Hal ini mencakup kualitas habitat, keanekaragaman hayati, dan fungsi ekosistem. Pemantauan terhadap parameter-parameter ini membantu dalam mengidentifikasi perubahan atau degradasi yang mungkin terjadi akibat aktivitas perikanan atau faktor eksternal lainnya. Sebagai contoh, kajian pentingnya pemantauan ekologi untuk menilai pengelolaan akses area perikanan dan memastikan bahwa praktik penangkapan tidak merusak struktur dan fungsi ekosistem (Itzkin et al., 2025).

6.4.2 Teknologi dalam Pemantauan Perikanan

Kemajuan teknologi telah memungkinkan penggunaan data satelit dan kecerdasan buatan (AI) dalam pemantauan stok ikan. Data satelit dapat menyediakan informasi real-time mengenai kondisi lingkungan laut, seperti suhu permukaan air, klorofil, dan arus laut, yang berpengaruh pada distribusi ikan. Dengan memanfaatkan AI, data tersebut dapat dianalisis untuk memprediksi keberadaan dan pergerakan stok ikan, sehingga membantu nelayan dan pengelola perikanan dalam membuat keputusan yang lebih tepat. Integrasi teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi pemantauan dan mendukung pengelolaan perikanan yang adaptif (Alwi et al., 2024).

Sistem Informasi Geografis (GIS) adalah alat yang efektif dalam pengelolaan perikanan berbasis ekosistem. Dengan GIS, data spasial mengenai distribusi stok ikan, habitat kritis, dan aktivitas penangkapan dapat dipetakan dan dianalisis. Hal ini memungkinkan pengelola untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perlindungan, merencanakan zonasi perikanan, dan memantau

perubahan yang terjadi dari waktu ke waktu. Studi yang dipublikasikan di *Ocean and Coastal Management* menunjukkan bahwa penggunaan GIS dalam perencanaan tata ruang laut dapat membantu mengurangi konflik antara berbagai pengguna sumber daya laut dan mendukung konservasi keanekaragaman hayati (J. H. Yang et al., 2024).

6.4.3 Evaluasi Dampak dan Penyesuaian Kebijakan

Evaluasi efektivitas kebijakan perikanan dilakukan untuk menilai sejauh mana tujuan pengelolaan telah tercapai dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan. Metode evaluasi dapat mencakup analisis data penangkapan, survei stok ikan, dan pemantauan indikator sosial-ekonomi. Pendekatan EAFM menggunakan enam domain, meliputi sumber daya ikan, habitat dan ekosistem, teknik penangkapan ikan, aspek ekonomi, sosial, serta kelembagaan, guna mengevaluasi kinerja pengelolaan perikanan secara menyeluruh (Rahmani et al., 2022).

Berdasarkan hasil evaluasi, strategi pengelolaan perikanan harus disesuaikan untuk memastikan keberlanjutan sumber daya. Penyesuaian ini dapat berupa perubahan dalam kuota penangkapan, modifikasi alat tangkap, atau implementasi area konservasi baru. Pengambilan keputusan yang adaptif dan berbasis data terbaru memungkinkan pengelola untuk merespons perubahan kondisi ekosistem dan dinamika populasi ikan dengan lebih efektif. Pentingnya penggunaan data terkini dalam penyesuaian kebijakan untuk mencapai pengelolaan perikanan yang berkelanjutan (Jalil & Panggabean, 2021).

6.5 Studi Kasus Pengelolaan Penangkapan Ikan Berbasis Ekosistem

Implementasi pengelolaan perikanan berbasis ekosistem telah diimplementasikan di berbagai wilayah dunia, termasuk Indonesia. Studi kasus berikut menggambarkan penerapan pendekatan ini di tingkat lokal dan internasional, serta mengidentifikasi keberhasilan dan tantangan yang dihadapi.

6.5.1 Contoh implementasi di Indonesia (misalnya, Hading-Hoba Mulung di Nusa Tenggara Timur (NTT))

Di Desa Baranusa yang terletak di Kabupaten Alor., Nusa Tenggara Timur, terdapat kearifan lokal yang dikenal sebagai Hading-Hoba Mulung. Tradisi ini merupakan sistem pengelolaan sumber daya laut yang melibatkan dua tahapan utama:

1. Hading Mulung: Penetapan larangan penangkapan ikan di area tertentu untuk jangka waktu yang disepakati oleh masyarakat adat.
2. Hoba Mulung: Pencabutan larangan tersebut, yang menandai dimulainya kembali aktivitas penangkapan ikan di area yang sebelumnya ditutup.

Tradisi ini bertujuan untuk memastikan kelestarian sumber daya laut dengan memberikan waktu bagi ekosistem untuk pulih dan stok ikan untuk berkembang biak. Penelitian oleh (Usman, 2023), menunjukkan bahwa partisipasi aktif nelayan dalam tradisi ini berperan penting dalam menjaga keberlanjutan perikanan di wilayah tersebut.

6.5.2 Praktik terbaik dari negara lain (Norwegia, Jepang, atau Australia)

Norwegia

Norwegia dikenal dengan sistem pengelolaan perikanan yang ketat dan berbasis ilmiah. Negara ini menerapkan Total Allowable Catch (TAC) yang ditetapkan berdasarkan penilaian stok ikan secara ilmiah. Selain itu, Norwegia memiliki sistem pemantauan yang canggih untuk memastikan kepatuhan terhadap regulasi. Pendekatan ini telah berhasil menjaga keberlanjutan stok ikan dan mendukung industri perikanan yang berkelanjutan.

Jepang

Jepang memiliki tradisi panjang dalam pengelolaan perikanan berbasis komunitas. Salah satu contohnya adalah sistem Ika Jime, yang merupakan metode penanganan ikan yang menghormati kesejahteraan hewan dan memastikan kualitas hasil tangkapan. Selain itu, Jepang juga menerapkan sistem TURFs (*Territorial Use Rights in Fisheries*), di mana komunitas lokal

memiliki hak untuk mengelola area perikanan tertentu, memastikan pemanfaatan yang berkelanjutan.

Australia

Australia menerapkan pendekatan *Ecosystem-Based Fisheries Management* (EBFM) yang komprehensif. Negara ini menggunakan *Harvest Strategy Policy* yang menetapkan aturan penangkapan berdasarkan status stok ikan dan kondisi ekosistem. Selain itu, Australia memiliki jaringan *Marine Protected Areas* (MPAs) yang luas untuk melindungi habitat kritis dan keanekaragaman hayati laut.

6.5.3 Keberhasilan dan tantangan dalam implementasi pendekatan ini

Pemulihan Stok Ikan: Implementasi pengelolaan berbasis ekosistem telah menunjukkan hasil positif dalam pemulihan stok ikan. Sebagai contoh, tradisi Hading-Hoba Mulung di Indonesia berhasil meningkatkan populasi ikan di area yang dikelola secara adat.

Keterlibatan Komunitas: Pendekatan yang melibatkan komunitas lokal, seperti di Jepang, telah meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi dan pengelolaan sumber daya yang lebih efektif.

Tantangan:

1. **Penegakan Hukum:** Di beberapa negara, penegakan regulasi perikanan masih menjadi tantangan, terutama terkait dengan penangkapan ikan ilegal.
2. **Perubahan Iklim:**

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, A., Sasongko, N. A., Suprpto, Suryana, Y., & Subagyo, H. (2024). Blockchain and big data integration design for traceability and carbon footprint management in the fishery supply chain. *Egyptian Informatics Journal*, 26(April), 100481. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2024.100481>
- Bryhn, A. C., Grände, A., Setzer, M., Johansson, K. M., & Bergström, L. (2021). Ecosystem-based fisheries management is attainable, affordable, and should be viewed as a long-term commitment: Experiences from Lake Vättern, Sweden. *Journal of Great Lakes Research*, 47(5), 1437–1445. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2021.08.012>
- Buijs, A., & Koppen, C. S. A. K. Van. (2025). Change and stability in conservation discourses: A historical account of 30 years of citizen engagement in nature conservation policies in the Netherlands. *Journal for Nature Conservation*, 126855. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2025.126855>
- Chen, S., De Bruyne, C., & Bollempalli, M. (2020). Blue economy: Community case studies addressing the poverty-environment nexus in ocean and coastal management. *Sustainability (Switzerland)*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/su12114654>
- Claudet, J., & Fraschetti, S. (2010). Human-driven impacts on marine habitats: A regional meta-analysis in the Mediterranean Sea. *Biological Conservation*, 143(9), 2195–2206. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.06.004>
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & van den Belt, M. (1998). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics*, 25(1), 3–15. [https://doi.org/10.1016/s0921-8009\(98\)00020-2](https://doi.org/10.1016/s0921-8009(98)00020-2)
- Cury, P. M., Mullon, C., Garcia, S. M., & Shannon, L. J. (2005). Viability theory for an ecosystem approach to fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 62(3), 577–584.

- <https://doi.org/10.1016/j.icesjms.2004.10.007>
- FAO. (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>. In *INFORM* (Vol. 32, Issue 6).
- Ficke, A. D., Myrick, C. A., & Hansen, L. J. (2007). Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries. In *Reviews in Fish Biology and Fisheries* (Vol. 17, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s11160-007-9059-5>
- Froese, R., Tsikliras, A. C., & Stergiou, K. I. (2011). Editorial note on weight-length relations of fishes. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 41(4), 261–263. <https://doi.org/10.3750/AIP2011.41.4.01>
- Gotama, R., Baker, D. M., Guibert, I., McIlroy, S. E., & Russell, B. D. (2024). How a coastal megacity affects marine biodiversity and ecosystem function: Impacts of reduced water quality and other anthropogenic stressors. *Ecological Indicators*, 160(February), 111683. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.111683>
- Guan, Y., Hohn, S., Wild, C., & Merico, A. (2020). Vulnerability of global coral reef habitat suitability to ocean warming, acidification and eutrophication. *Global Change Biology*, 26(10), 5646–5660. <https://doi.org/10.1111/gcb.15293>
- Hilborn, R. (2011). Future directions in ecosystem based fisheries management: A personal perspective. *Fisheries Research*, 108(2–3), 235–239. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2010.12.030>
- Hirokawa, T., & Thompson, B. S. (2023). The influence of new sustainable fisheries policies on seafood company practices and consumer awareness in Japan. *Marine Policy*, 157(September), 105819. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105819>
- Itzkin, A., Scholes, M., Coetzer, K., & Clifford-Holmes, J. K. (2025). A relational social-ecological systems approach to determine essential variables for monitoring sustainability at a catchment level. *Environmental Development*, 53(February 2024), 101106.

<https://doi.org/10.1016/j.envdev.2024.101106>

- Jalil, & Panggabean, D. (2021). Integrasi teknologi dalam pengelolaan perikanan tuna berkelanjutan. *E-Journal UT*, 3(2), 634–640.
- Kemp, P. S., Subbiah, G., Barnes, R., Boerder, K., O'Leary, B. C., Stewart, B. D., & Williams, C. (2023). The future of marine fisheries management and conservation in the United Kingdom: Lessons learnt from over 100 years of biased policy. *Marine Policy*, 147(April 2022), 105075. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105075>
- Kempf, A., Spence, M. A., Lehuta, S., Trijoulet, V., Bartolino, V., Villanueva, M. C., & Gaichas, S. K. (2023). Skill assessment of models relevant for the implementation of ecosystem-based fisheries management. *Fisheries Research*, 268(August), 106845. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2023.106845>
- Khoiriyah, A. Z. (2024). Implementasi Ekonomi Biru Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 8(2), 1331–1356. <https://doi.org/10.31955/mea.v8i2.4161>
- Klein, C. J., Steinback, C., Watts, M., Scholz, A. J., & Possingham, H. P. (2010). Spatial marine zoning for fisheries and conservation. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(7), 349–353. <https://doi.org/10.1890/090047>
- Kruse, G. H., Daly, B. J., Fedewa, E. J., & Stram, D. L. (2025). Ecosystem-based fisheries management of crab fisheries in the Bering Sea and Aleutian 2 Islands. *Fisheries Research*, 281(July 2024), 107236. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2024.107236>
- Kvamsdal, S., Hopland, A. O., Li, Y., & Selle, S. (2023). Expert opinions on threats and impacts in the marine environment. *Marine Policy*, 147(February 2022), 105382. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105382>
- Larasati, S. E. & N. F. (2023). Analisis Ekowisata di Kawasan Konservasi Perairan Raja Ampat: Daya Dukung dan Evaluasi Wisatawan dari Situs TripAdvisor. *Nasional Pariwisata*, 13(2), 115–134. https://jurnal.ugm.ac.id/tourism_pariwisata/article/view/91876/38184#

- Maya Jariego, I., Holgado, D., Castillo, A. C., Florido del Corral, D., & Gòmez Mestres, S. (2023). Children's interaction with ecosystem services in a mangrove forest: Perceptions of fisherfolks on the involvement of minors in fishing activities in the Gulf of Fonseca in Honduras. *Ocean and Coastal Management*, 236(September 2022). <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106502>
- McCook, L. J., Ayling, T., Cappo, M., Choat, J. H., Evans, R. D., De Freitas, D. M., Heupel, M., Hughes, T. P., Jones, G. P., Mapstone, B., Marsh, H., Mills, M., Molloy, F. J., Pitcher, C. R., Pressey, R. L., Russ, G. R., Sutton, S., Sweatman, H., Tobin, R., ... Williamson, D. H. (2010). Adaptive management of the Great Barrier Reef: A globally significant demonstration of the benefits of networks of marine reserves. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(43), 18278–18285. <https://doi.org/10.1073/pnas.0909335107>
- PERMEN KP No 31 Tahun 2021. (2021). Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2021 tentang Pengenaan Sanksi Administratif di Bidang Kelautan dan Perikanan. *PERMEN KP No 31 Tahun 2021*, 3, 1–81.
- Pitcher, T. J., Kalikoski, D., & Pramod, G. (2006). Evaluations of Compliance with the FAO (UN) Code of Conduct for Responsible Fisheries. In *Fisheries Centre Research Reports* (Vol. 14, Issue 2). www.researchgate.net/publication/279407600_Evaluations_of_compliance_with_the_FAO_UN_Code_of_Conduct_for_Responsible_Fisheries
- Pomeroy, R. S., Katon, B. M., & Harkes, I. (2001). Fisheries Co-Management: Key Conditions and Principles Drawn from Asian Experiences Conditions affecting the success of fisheries co-management: lessons from Asia. *Marine Policy*, 25, 197–208. <https://www.researchgate.net/publication/42761985>
- Rahmani, U., Wani, R., & Patanda, M. (2022). Keberlanjutan Pengelolaan Perikanan Layur (*Trichiurus* spp) di PPN Palabuhanratu Ditinjau Dari Aspek Teknik Penangkapan

- Ikan. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 8(1), 63–74.
<https://doi.org/10.53676/jism.v8i1.103>
- Satria, A., & Matsuda, Y. (2004). Decentralization of fisheries management in Indonesia. *Marine Policy*, 28(5), 437–450.
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2003.11.001>
- Sievanen, L., Leslie, H. M., Wondolleck, J. M., Yaffee, S. L., McLeod, K. L., & Campbell, L. M. (2011). Linking top-down and bottom-up processes through the new U.S. National Ocean Policy. *Conservation Letters*, 4(4), 298–303.
<https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2011.00178.x>
- Spijkers, J., Merrie, A., Wabnitz, C. C. C., Osborne, M., Mobjörk, M., Bodin, Ö., Selig, E. R., Le Billon, P., Hendrix, C. S., Singh, G. G., Keys, P. W., & Morrison, T. H. (2021). Exploring the future of fishery conflict through narrative scenarios. *One Earth*, 4(3), 386–396. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.02.004>
- Sultana, M. A., Sunny, A. R., Hussain, M. A., Islam, M. R., Raposo, A., Shiam, S. A. Al, Foysal, A. M., Nahiduzzaman, M., Kunda, M., Ashrafuzzaman, M., Han, H., & Prodhon, S. H. (2025). Beyond economics: The multitude of benefits from ecosystem services in the Meghna river basin. *Regional Studies in Marine Science*, 81(December 2024).
<https://doi.org/10.1016/j.rsma.2024.103985>
- Tarigan, D. J., Simbolon, D., & Wiryawan, B. (1970). Evaluasi Keberlanjutan Perikanan Gurita Dengan Indikator Eafm (Ecosystem Approach To Fisheries Management) Di Kabupaten Banggai Laut. *Marine Fisheries : Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 10(1), 83–94.
<https://doi.org/10.29244/jmf.10.1.83-94>
- Ummah, M. S. (2019). Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Laut Berkelanjutan. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNG_AN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

- Usman, L. (2023). Strategi Mempertahankan Kearifan Lokal Hading-Hoba Mulung Pada Aktivitas Perikanan Tangkap Di Desa Baranusa – Alor. *Jurnal Lemuru*, 5(1), 97–107. <https://doi.org/10.36526/jl.v5i1.2403>
- Wei, H. B., Gou, X. D., Yang, J. Y., & Feng, Z. (2019). Fungi–plant–arthropods interactions in a new conifer wood from the uppermost Permian of China reveal complex ecological relationships and trophic networks. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 271, 104100. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2019.07.005>
- Yang, J. H., Chang, Y., & Hsiao, S. C. (2024). Finding harmony in the sea: Resolving conflicts by regional marine spatial planning. *Ocean and Coastal Management*, 254(April), 107200. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107200>
- Yang, W., Zhang, Z., Wu, Y., Sun, T., Liu, H., & Zhao, Y. (2023). Ecosystem-based fishery management that accounts for trade-offs between fishing and enhancement stocking: A case study of Juehua Island in the Bohai Sea. *Ecological Indicators*, 156(19), 111081. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111081>
- Zain Abdullah Rahman, E. a. 2015. (2015). *Ilmu Pertanian*.

BAB 7

PENANGKAPAN IKAN BERKELANJUTAN

Oleh Hairul Umam

7.1 Pendahuluan

Sumber daya perikanan merupakan aset penting bagi Indonesia sebagai salah satu negara kepulauan terbesar di dunia. Sumber daya perikanan menjadi penopang kebutuhan pangan global serta menjadi penggerak perekonomian masyarakat pesisir (Narwadan *et al.*, 2024). Perairan yang dimiliki Indonesia terbentang dari Sabang hingga Merauke mendorong pemerintah untuk membagi perairan tersebut kedalam beberapa wilayah yang disebut Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP-RI). Wilayah pengelolaan perikanan republik Indonesia (WPP-RI) adalah pengelolaan perikanan untuk penangkapan sumber daya ikan, budidaya ikan, konservasi, penelitian dan pengembangan perikanan yang meliputi perairan pedalaman, perairan kepulauan, laut teritorial, zona tambahan dan zona ekonomi eksklusif Indonesia (ZEEI). Tujuan dari pembagian wilayah ini adalah agar pengelolaan sumber daya perikanan lebih optimal dan terarah berdasarkan komoditas perikanan unggulan di masing-masing WPP-RI (Widjaja, 2019).



Gambar 7.1. Gambar Peta Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Source: PERMEN-KP No 18 Tahun 2014

7.2 Prinsip Penangkapan Ikan Berkelanjutan

Penangkapan ikan berkelanjutan merupakan suatu upaya penangkapan atau pemanfaatan sumberdaya perikanan dengan memperhatikan dan menjaga kelestarian ekosistem untuk jangka panjang guna kepentingan masyarakat yang berkesinambungan. Pengertian lainnya adalah manajemen penangkapan ikan yang menekankan pada keseimbangan antara eksploitasi sumber daya ikan dan pelestarian ekosistem perikanan. Prinsip penangkapan ikan berkelanjutan mengacu pada konsep *blue economy* yang diperkenalkan pertama kali oleh Pauly (2010) dalam sebuah buku *"The Blue Economy 10 years – 100 innovations – 100 million jobs"*, namun dalam buku tersebut tidak menyebutkan sumber daya perairan secara khusus. Pada tahun 2012 pertemuan G-20 di Rio memperkenalkan *blue economy by Small Island Developing States (SIDS)* sebagai ekonomi untuk kelautan, pesisir dan perairan darat dimana kata biru digunakan untuk mempresentasikan warna air laut (Ertör and Hadjimichael, 2020). Pengelolaan sumberdaya perikanan didasarkan pada ekologi, ekonomi dan sosial yang terintegrasi (Garcia and Charles, 2008).



Gambar 7.2. Hasil tangkapan nelayan Pacitan

Perairan laut merupakan sumber daya yang bersifat *common property*, yang berarti siapapun dapat memanfaatkan. Sifat itulah yang mengakibatkan beberapa masalah yang berdampak pada ekosistem perairan utamanya sumber daya perikanan. Penangkapan ikan berkelanjutan penting untuk dijalankan untuk menjaga keseimbangan ekosistem, salah satu langkah yang bisa dilakukan adalah pengelolaan berbasis data serta pemahaman tentang dinamika populasi ikan. Peraturan yang menitik beratkan pada spesies ikan yang rentan dan terancam punah perlu dilakukan untuk menjaga keseimbangan dan menjaga keanekaragaman. Kesadaran dan pemahaman nelayan akan pentingnya penangkapan ikan berkelanjutan bereperan penting dalam menjaga sumber daya perikanan. Penggunaan alat tangkap ramah lingkungan seperti menggunakan alat tangkap yang selektif dan manajemen waktu penangkapan seperti tidak menangkap ikan pada saat musim memijah akan mengurangi dampak negatif terhadap sumber daya dan ekosistem. Kerjasama global juga berperan penting dalam pengelolaan perikanan untuk menjaga ketersediaan stok ikan (Guenard, 2021).

7.2 Isu Overfishing menjadi tantangan bagi Penangkapan ikan berkelanjutan

Isu ketahanan pangan yang sedang dicanangkan oleh pemerintah saat ini bukan hanya membicarakan tentang kedaulatan pangan nasional (*national food sovereignty*), namun juga mewujudkan kemandirian pangan dan keamanan pangan. Sebagai salah satu negara maritim terbesar, Indonesia memiliki potensi untuk memproduksi pangan dari dalam negeri melalui sektor perikanan untuk menjamin kebutuhan masyarakat. Sektor perikanan dapat dijadikan salah satu sumber pendapatan serta sumber pemenuhan gizi hewani, akan tetapi penurunan stok ikan dan semakin sulitnya nelayan mencari ikan menjadi sebuah permasalahan yang dihadapi hampir diseluruh perairan Indonesia. Overfishing menjadi salah satu penyebab terjadinya penurunan stok ikan dan sulitnya nelayan mendapatkan hasil tangkapan.

Overfishing merupakan kondisi dimana tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan lebih tinggi dari kemampuan sumberdaya tersebut untuk pulih. Overfishing menjadi sebuah permasalahan yang menjadi pembahasan di kalangan akademisi dan para pemangku kepentingan. Overfishing memberikan dampak terhadap ketersediaan ikan, keseimbangan ekosistem dan nelayan kecil. Menurut (Sumaila *et al.*, 2019) salah satu faktor penyebab overfishing adalah pemberian subsidi perikanan. Hal itu mendorong meningkatnya kapasitas usaha perikanan serta mendorong praktik penangkapan yang tidak ramah lingkungan yang berpotensi merusak ekosistem perairan.

Overfishing telah lama menjadi topik pembahasan di Indonesia. Overfishing dialami lebih dari lima puluh persen stok ikan liar di Indonesia (Napitupulu *et al.*, 2022). Berbagai dampak negatif menghantui ekosistem dan sumberdaya perikanan Indonesia jika overfishing dibiarkan, salah satunya adalah kepunahan pada beberapa spesies ikan dan terganggunya sistem rantai makanan. Overfishing bukan hanya mengganggu ekosistem dan sumberdaya perikanan, lebih dari itu memberikan efek domino yang luas bagi Indonesia. Selain berdampak pada ekologi, overfishing juga memberikan dampak secara tidak langsung pada

Pertumbuhan Domestik Bruto dan aspek ekonomi serta sosial (Habibie *et al.*, 2024).



Gambar 7.3. Kapal Penangkap Ikan

Ovberfishing yang terjadi di Indonesia tidak sejalan dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) dan *Blue Economy*. Kedua konsep tersebut mengajak pemanfaatan sumberdaya secara berkelanjutan dan menjaga kelestarian ekosistem guna keberlanjutan sumberdaya. Pemerintah melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) telah berupaya mengurangi overfishing di Perairan Indonesia. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) telah mengatur jumlah maksimum sumberdaya yang diperbolehkan untuk ditangkap atau biasa disebut *Maximum Sustaibale Yield* (MSY). Selain itu KKP melalui Direktorat Jenderal Pengawasan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan (PSDKP) terus melakukan upaya untuk memberantas *Illegal, Unreported, and Unregulated* (IUU) *fishing*. Pada tahun 2023 dalam upaya menurunkan overfishing pemerintah mengeluarkan Peraturan Pemerintah No 11 Tahun 2023. Peraturan tersebut mengatur zona

penangkapan dan kuota penangkapan ikan di WPP-RI (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2023).



Gambar 7.4. Aktivitas bongkar di Pelabuhan UPT Mayangan-
Probolinggo

7.4 Penggunaan Alat Tangkap Ramah Lingkungan

Pemanfaatan sumberdaya perikanan haruslah dilakukan secara tanggung jawab. Pemilihan alat tangkap tidak hanya mempertimbangkan kuantitas hasil tangkapan, namun juga harus mempertimbangkan dampak yang ditimbulkan pada ekosistem dan sumberdaya perikanan itu sendiri. Pemilihan alat tangkap yang ramah lingkungan bisa menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan. Kriteria alat tangkap ramah lingkungan menurut (CCRF, 1995) antara lain:

1. Memiliki selektifitas tinggi
2. Tidak merusak habitat ikan
3. Minim bycatch
4. Murah
5. Hemat bahan bakar
6. Menguntungkan
7. Tidak dilarang
8. Tidak berbahaya bagi nelayan
9. Diterima oleh Masyarakat

Kondisi yang ada saat ini hampir di seluruh perairan Indonesia tidak sedikit nelayan yang menggunakan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan. Penangkapan ikan yang menggunakan racun dan bahan peledak masih sering ditemukan hampir di seluruh perairan Indonesia. Kedua bahan tersebut tidak hanya memberikan dampak yang kurang baik pada ekosistem dan sumberdaya perikanan, namun juga memberikan efek samping yang berbahaya bagi manusia yang mengkonsumsinya. Penggunaan bahan peledak dan racun sebenarnya melanggar perundang-undangan yang berlaku.

Larangan penggunaan alat tangkap dan alat bantu penangkapan yang dapat merusak dan mengganggu keberlanjutan sumberdaya ikan diatur dalam UU Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 Tentang Perikanan. Pasal 9 dalam undang undnag tersebut berbunyi bahwa setiap orang dilarang, memiliki, menguasai, membawa, dan/atau menggunakan alat penangkapan dan/atau alat bantu penangkapan yang mengganggu dan merusak keberlanjutan sumberdaya ikan di WPP-RI. Pelanggaran atas undang-undang tersebut dapat dipidana paling lama lima tahun dan denda paling banyak dua miliar rupiah.

Alat tangkap yang ramah lingkungan yang biasa digunakan oleh nelayan antara lain:

1. Bubu;
2. Pancing;
3. Gill net; dan
4. Bagan.

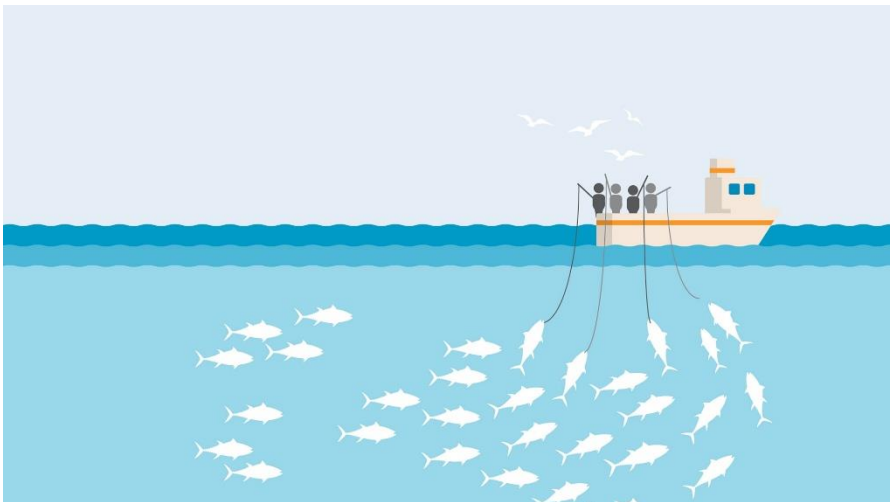
7.4.1 Bubu



Bubu atau perangkap merupakan alat penangkap ikan tradisional yang umum digunakan nelayan di Indonesia. Tergolong sebagai alat tangkap pasif karena hanya menunggu target tangkapan terperangkap tanpa harus mengejar target tangkapan. Bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan bubu biasanya bambu. Selain bambu bahan yang digunakan bisa berupa kawat sebagai kerangka dan jaring sebagai pelapisnya. Bubu memiliki beberapa jenis yaitu: bubu kerucut, bubu kotak, bubu laut dan bubu terapung. Bubu dioperasikan diperairan yang relatif dangkal dengan target tangkapan berupa ikan, rajungan, udang dan kepiting.

7.4.2 Pancing

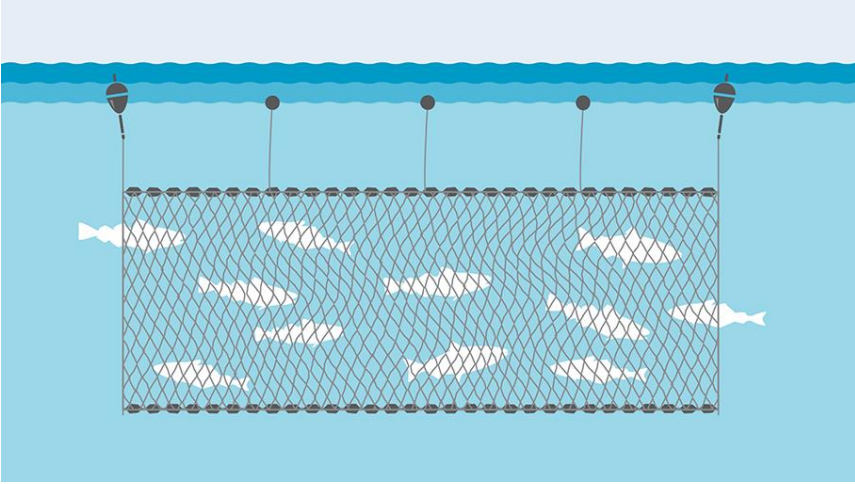
Pancing adalah alat tangkap yang tergolong semi aktif, karena ada beberapa metode memancing yang mengharuskan penggunanya menggerakkan pancing agar menarik perhatian ikan. Pancing prinsipnya memiliki dua komponen utama yaitu tali (*line*) dan mata pancing (*hook*). Jenis pancing yang umum digunakan di Indonesia antara lain : Pancing ulur (*Hand Line*), Pancing Tonda, Pancing Cumi, *Long Line* dan *Pole and Line*. Target tangkapan pancing umumnya jenis ikan pelagis seperti tongkol dan cakalang.



Gambar 7.5. Pole and line (source : www.msc.org)

7.4.3 Gill Net

Gill net atau jaring insang merupakan alat tangkap yang tergolong pasif. Cara kerjanya adalah menghadang ikan dalam bermigrasi. Gill net terdiri dari jaring utama, pelampung, pemberat, tali ris atas dan tali ris bawah. Ikan yang tertangkap oleh gillnet biasanya terperangkap, tersangkut dan terpuntal. Gill net memiliki beberapa jenis antara lain : gill net vertikal, gill net horisontal, gill net permukaan dan gill net dasar.



Gambar 7.6. Gill net (source : worldoceanreview.com)

7.4.4 Bagan



Gambar 7.7. Bagan Apung (source : ataplaut.wordpress.com)

Bagan adalah alat tangkap berbentuk empat persegi yang terbuat dari bambu. Bagan umumnya dioperasikan dimalam hari dan menggunakan lampu sebagai alat bantu penangkapan. Bagan yang biasa digunakan oleh nelayan Indonesia antara lain : bagan tancap, bagan apung, bagan rambo dan bagan perahu. Target tangkapan bagan umumnya teri dan ikan pelagis yang aktif mencari

makan di malam hari. Bagan dioperasikan biasanya disekitar pantai dengan kedalaman perairan berkisar 30-50 m. keberhasilan penangkapan bagan bergantung pada lampu sebagai alat bantu penangkapan. Lampu berfungsi untuk menarik ikan untuk berkumpul disekitar area penangkapan (*catchable area*) (Umam, Puspito and Mawardi, 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- CCRF, FAO. (1995) 'Code of Conduct for', *Code of CONduct for TIAFT Members*, 15ppThe In, pp. 1–6.
- Ertör, I. and Hadjimichael, M. (2020) 'Editorial: Blue degrowth and the politics of the sea: rethinking the blue economy', *Sustainability Science*, 15(1), pp. 1–10. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00772-y>.
- Garcia, S.M. and Charles, A.T. (2008) 'Fishery systems and linkages: Implications for science and governance', *Ocean and Coastal Management*, 51(7), pp. 505–527. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2008.05.001>.
- Guenard, R. (2021) *Poisson from a petri dish*, *Inform.* Available at: <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.
- Habibie, D.A. *et al.* (2024) 'PENANGGULANGAN OVERFISHING TERHADAP EKOSISTEM LAUT GUNA TERWUJUDNYA SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 14', *JPERAHU (Penerangan Hukum) urnal Ilmu Hukum*, 12(September), pp. 159–176.
- Napitupulu, L. *et al.* (2022) 'Trends in Marine Resources and Fisheries Management in Indonesia: A Review', *World Resources Institute* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.46830/wrirpt.20.00064>.
- Narwadan, T. *et al.* (2024) 'Strategi pengelolaan sumber daya perikanan berkelanjutan di era modern', 01, pp. 46–52.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (2023) 'Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2023 tentang Penangkapan Ikan Terukur', (171002), pp. 1–17. Available at: www.permenpora.go.id.
- Sumaila, U.R. *et al.* (2019) 'Updated estimates and analysis of global fisheries subsidies', *Marine Policy*, 109, p. 103695. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103695>.
- Umam, H., Puspito, G. and Mawardi, W. (2020) 'Penggunaan High Power LED (HPL) Pada Perikanan Bagan Apung di Selat Madura', *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 16(2), pp. 79–85.
- Widjaja, S. (2019) *Buku_2_Sumber_Daya_Hayati_Maritim_Indonesia*.

BAB 8

LARANGAN DALAM PENANGKAPAN IKAN

Oleh Novia Nurul Afiyah

8.1 Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan memiliki luas perairan yang mencapai 3,1 juta km² dan salah satu negara mempunyai keanekaragaman hayati laut terbesar di dunia (Dahuri, 1996). Sektor perikanan memiliki peran penting dalam perekonomian nasional, terutama bagi masyarakat pesisir terutama nelayan. Konservasi sumber daya perikanan salah satu upaya penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem laut dan keberlanjutan sumber daya laut khususnya pada sumber daya ikan.

Eksplotasi sumber daya perikanan menyebabkan penurunan populasi ikan, degradasi ekosistem laut, serta konflik sosial di kalangan nelayan (FAO, 2021). Maka dari itu berbagai regulasi diterapkan untuk mengatur alat penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan, seperti penggunaan bahan peledak, racun, dan alat tangkap yang tidak selektif untuk mengurangi dampak destruktif terhadap habitat laut (Yuliana & Fitriyana, 2020).

Permasalahan utama sektor perikanan adanya praktik *Illegal, Unreported, and Unregulated* (IUU) Fishing yang dilakukan alat tangkap yang dilarang, seperti pukat hela (*trawls*), pukat tarik (*seine nets*), dan cantrang. Mengatasi hal ini pemerintah Indonesia menerbitkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 2 Tahun 2015, yang melarang penggunaan pukat hela dan pukat tarik di seluruh wilayah perairan Indonesia. Kebijakan dan regulasi larangan penangkapan ikan bertujuan untuk menjaga ketersediaan stok ikan yang stabil, dan memberikan manfaat ekonomi dan kesejahteraan yang berkelanjutan bagi komunitas nelayan (Ananda, Sumiadi, & Hatta, 2020). Penerapan aturan konservasi yang ketat harus ditegakkan, hal ini jika tidak diterapkan terjadinya ancaman

ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat pada sektor perikanan (Adam, 2016). Langkah-langkah konservasi dan penerapan kebijakan larangan dalam penangkapan ikan harus diperkuat melalui pendekatan CBM (*Community Based Management*) agar peran masyarakat dan stakeholder dalam menjaga sumber daya alam yang berkelanjutan.

Implementasi kebijakan ini menghadapi banyak tantangan di beberapa daerah. Regulasi telah diterapkan untuk mengendalikan penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan, efektivitasnya masih menghadapi banyak tantangan, termasuk kurangnya pengawasan, keterbatasan sumber daya aparat penegak hukum, serta lemahnya sanksi bagi pelanggar (Adam, 2016). Selain itu, ketidakpastian dalam implementasi regulasi sering kali membuat nelayan kesulitan beradaptasi dengan aturan yang berlaku (FAO, 2021).

Larangan penggunaan alat tangkap tertentu bertujuan menjaga keberlanjutan sumber daya perikanan dan melindungi ekosistem laut, kebijakan ini harus diimbangi dengan solusi yang adil bagi nelayan. Penyediaan alternatif alat tangkap yang ramah lingkungan, pelatihan keterampilan bagi nelayan, serta penguatan sistem pengawasan dan penegakan hukum menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa kebijakan ini tidak hanya melindungi lingkungan, tetapi juga tetap memperhatikan kesejahteraan masyarakat pesisir.

Dengan demikian, keberhasilan kebijakan larangan penangkapan ikan tidak bergantung pada regulasi yang ketat, tetapi juga pada strategi implementasi yang melibatkan pemerintah, masyarakat nelayan, dan pemangku kepentingan lainnya untuk menciptakan sistem perikanan yang lebih berkelanjutan dan adil bagi semua pihak.

8.2 Tinjauan Pustaka

8.2.1 Definisi Penangkapan Ikan yang Dilarang

Penangkapan ikan yang dilarang adalah metode atau teknik penangkapan ikan yang menyebabkan kerusakan ekosistem laut, mengancam kelestarian populasi ikan, dan melanggar regulasi perikanan yang berlaku. Metode ini umumnya menggunakan alat

atau bahan yang destruktif, tidak selektif, dan berdampak negatif terhadap lingkungan perairan (FAO, 2021). Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 2 Tahun 2015, pemerintah melarang beberapa jenis alat tangkap karena dapat merusak ekosistem laut dan mengancam keberlanjutan sumber daya perikanan (KKP, 2015).

8.2.2 Kategori Penangkapan Ikan yang Dilarang

1. Penggunaan Bahan Peledak (*Dynamite Fishing*)

Metode ini menggunakan bahan peledak seperti dinamit untuk membunuh ikan dalam jumlah besar. Ledakan di dalam air menyebabkan ikan mati akibat gelombang kejut, merusak terumbu karang dan habitat laut yang menjadi tempat berlindung ikan (Yuliana & Fitriyana, 2020). Gambar dibawah ini adalah contoh penangkapan menggunakan bahan peledak (Gambar 8.1). Dampak penggunaan bahan peledak yaitu Menghancurkan ekosistem laut, membunuh ikan dalam jumlah besar tanpa seleksi ukuran dan jenis, mengurangi produktivitas perikanan dalam jangka panjang (FAO, 2021).

2. Penggunaan Racun (*Cyanide Fishing*)

Metode penangkapan ikan menggunakan racun sianida dilakukan dengan menyempatkan zat beracun ke dalam air untuk melumpuhkan ikan. Teknik digunakan untuk penangkapan ikan hias. Penggunaan racun ini sangat berbahaya bagi biota laut lain dan pencemaran perairan (Ananda, Sumiadi, & Hatta, 2020). Beberapa dampak penggunaan racun dapat merusak terumbu karang, habitat ikan kecil, meninggalkan residu sehingga mencemari lingkungan perairan.

3. Penggunaan Listrik (*Electrofishing*)

Metode penangkapan menggunakan arus listrik yang dialirkan ke dalam air untuk melumpuhkan ikan, sehingga ikan mudah ditangkap. Meskipun efektif dalam menangkap ikan dalam jumlah besar, teknik ini **sangat merugikan ekosistem** karena arus listrik juga membunuh ikan kecil dan merusak telur ikan yang sedang berkembang (FAO, 2021). Dampak penggunaan listrik dapat menyebabkan kematian ikan dalam jumlah besar, merusak habitat dan ekosistem (Yuliana & Fitriyana, 2020).

4. Penggunaan Alat Tangkap yang Tidak Ramah Lingkungan

Beberapa alat tangkap yang dilarang berdasarkan Permen KP Nomor **2/PERMEN-KP/2015** . alat tangkap tersebut dianggap tidak selektif dalam menangkap ikan, antara lain; pukat harimau, cantrang, mesh size yang berukuran kecil.

a. Pukat Harimau (*Trawl*)

Pukat harimau atau *trawl* merupakan cara pengoprasian alat penangkapan tersebut dengan cara diseret di dasar laut atau di lapisan air tertentu untuk menangkap ikan dan organisme laut lainnya. Penggunaan alat tangkap *trawl* ini memunculkan berbagai polemik. Berdasarkan hasil pendapat dan penelitian bahwa alat tangkap ini menimbulkan kerusakan terumbu karang, penurunan populasi ikan, dan ancaman terhadap keberlanjutan sumber daya perikanan. Pada tahun 2015 pemerintah Indonesia mengeluarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 2/PERMEN-KP/2015 melarang penggunaan alat penangkapan ikan pukat hela (*trawls*) dan pukat tarik (*seine nets*) di seluruh Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Peraturan ini bertujuan untuk melindungi ekosistem laut dan memastikan keberlanjutan sumber daya perikanan bagi generasi mendatang.

b. Cantrang

Cantrang merupakan alat penangkapan ikan yang termasuk dalam kategori pukat tarik berkapal (*boat or vessel seines*). Cara pengoprasian alat tangkap yaitu dengan cara ditarik oleh kapal untuk menangkap ikan demersal. Kontruksi alat tangkap cantrang terdiri dari jaring berbentuk kantong dengan dua sayap panjang yang berfungsi menggiring ikan masuk ke dalam kantong jaring saat ditarik.

Cantrang umumnya digunakan oleh nelayan di wilayah Pantura Jawa, Indonesia, karena dianggap efektif dalam menangkap berbagai jenis ikan demersal. Namun,

penggunaan cantrang telah menimbulkan kontroversi karena dianggap tidak selektif dan dapat merusak habitat dasar laut, seperti terumbu karang dan ekosistem dasar perairan lainnya. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia melalui Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 2/PERMEN-KP/2015 melarang penggunaan cantrang dan alat tangkap sejenis untuk menjaga kelestarian sumber daya perikanan dan lingkungan laut.

8.2.3 Kerangka Hukum Terkait Larangan Penangkapan Ikan

Pembahasan mengenai peraturan perundang-undangan yang mengatur larangan penangkapan ikan adalah sebagai berikut:

Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan

Undang-Undang ini merupakan landasan hukum utama dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya perikanan di Indonesia. Berikut poin penting dalam undang – undang terkait larangan penangkapan ikan yaitu :

1. **Pasal 7 ayat (1):** Menteri menetapkan jenis, jumlah, dan ukuran alat penangkapan ikan yang diperbolehkan, serta area dan waktu penggunaannya.
2. **Pasal 9 ayat (1):** Setiap orang dilarang memiliki, menguasai, membawa, dan/atau menggunakan alat penangkapan ikan yang dapat merusak dan mengganggu kelestarian sumber daya ikan.

Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009 yang merupakan revisi dari UU No. 31 tahun 2004 menyesuaikan perkembangan dan kebutuhan hukum dalam pengelolaan perikanan. Berikut pasal yang mengatur terkait larangan penangkapan ikan adalah sebagai berikut :

1. **Pasal 7 ayat (2):** Menteri berwenang menetapkan jenis alat penangkapan ikan yang dilarang penggunaannya.
2. **Pasal 84:** Setiap orang yang dengan sengaja memiliki, menguasai, membawa, dan/atau menggunakan alat penangkapan ikan yang mengganggu dan merusak kelestarian sumber daya ikan dapat dikenakan sanksi pidana

Berdasarkan undang – undang Nomor 45 Tahun 2009 maka menteri menegaskan dan membuat praturan terkait yang dikelolah oleh pengelolaan perikanan. Peraturan Menteri KP Nomor 2/PERMEN-KP/2015 tentang Larangan Penggunaan Alat Penangkapan Ikan Pukat Hela (*Trawls*) dan Pukat Tarik (*Seine Nets*) merupakan peraturan larangan penggunaan alat penangkapan ikan ikan jenis pukat hela (trawl) dan pukat tarik (*seine nets*) di WPP Indonesia. Isi Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 2/PERMEN-KP/2015 pada Pasal 2 menegaskan pelarangan menggunakan alat penangkapan ikan pukat hela dan pukat tarik di WPP RI.

Pada tahun 2015 akibat dari adanya peraturan Mentri KP Nomor 2015 menimbulkan berbagai polemik dan kontroversi dari berbagai stakeholder, pihak akademisi maupun nelayan. Pada dasarnya semua yang menggunakan jenis alat tangkap tersebut tidak semuanya merusak ekosistem. Maka dari itu muncul peraturan baru pada tahun 2016 yang mengatur terkait jalur penangkapan ikan dan penempatan alat penangkapan ikan yaitu Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 71/PERMEN-KP/2016 tentang Jalur Penangkapan dan Penempatan Alat Penangkapan di WPP RI. Peraturan mengatur dan menetapkan jenis alat tangkap yang dilarang penggunaannya untuk menjaga kelestarian sumber daya perikanan.

Pada tahun 2021 Mentri KP mengeluarkan peraturan baru yaitu eraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18/PERMEN-KP/2021 tentang Penempatan Alat Penangkapan Ikan dan Alat Bantu Penangkapan Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia dan Laut Lepas serta Penataan Andon Penangkapan Ikan. Peraturan ini berisi tentang menegaskan kembali larangan penggunaan alat penangkapan ikan yang merusak, termasuk cantrang, serta mengatur penempatan alat penangkapan ikan yang diperbolehkan. Secara spesifik ada dalam pasal 3 yaitu menetapkan jenis alat penangkapan ikan yang dilarang penggunaannya di wilayah pengelolaan perikanan Indonesia, termasuk cantrang.

8.3 Implementasi Kebijakan Larangan penangkapan Ikan

Implementasi kebijakan larangan penangkapan ikan di Kabupaten Indramayu dan Kecamatan Juwana menimbulkan gejolak sosial dan ekonomi yang disebabkan banyak nelayan kehilangan mata pencaharian. Studi dan berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah implementasi kebijakan tersebut yang terjadi adalah peningkatan pengangguran di kalangan nelayan, kasus kriminalitas dan kesejahteraan masyarakat yang menurun. Hal ini disebabkan ketidakstabilan ekonomi dan lemahnya penegakan hukum, kurangnya alternatif alat tangkap bagi nelayan membuat regulasi ini sulit diterapkan secara efektif.

Konflik antar nelayan dari implementasi kebijakan larangan penangkapan ikan di Kabupaten Probolinggo yaitu perebutan wilayah tangkap dan perbedaan alat tangkap yang digunakan. Masyarakat yang masih menggunakan alat tangkap yang dilarang akan mendapat tekanan dari nelayan lain yang sudah beralih ke alat tangkap yang ramah lingkungan.

Kendala utama dalam implementasi kebijakan larangan penangkapan ikan adalah rendahnya kesadaran dan kesiapan nelayan untuk beralih ke metode penangkapan yang lebih ramah lingkungan. Nelayan tradisional bergantung pada alat tangkap yang dilarang, sehingga nelayan merasa mengancam sumber kehidupan nelayan, kurangnya sosialisasi yang efektif dan dukungan alternatif alat tangkap, nelayan sering mengalami kesulitan mengakses informasi terkait kebijakan perikanan, serta menghadapi hambatan dalam memperoleh alat tangkap yang diperbolehkan.

Mengatasi berbagai kendala pemerintah memperkuat strategi implementasi kebijakan dengan pendekatan yang lebih partisipatif. Langkah yang dapat diambil yaitu melibatkan nelayan dalam proses perumusan kebijakan, penyediaan bantuan alat tangkap yang ramah lingkungan, pemberian insentif ekonomi, dan penguatan pengawasan serta penegakan hukum menjadi aspek penting dalam memastikan keberhasilan kebijakan ini. Implementasi kebijakan menggunakan pendekatan yang holistik dan inklusif. Tujuan kebijakan larangan penangkapan ikan tidak hanya melindungi

ekosistem laut, dan menciptakan keseimbangan antara konservasi sumber daya dan kesejahteraan masyarakat pesisir.

8.4 Dampak Larangan Penangkapan Ikan

8.4.1 Dampak Larangan Penangkapan Ikan Aspek Ekologi

Pelarangan penangkapan ikan merupakan kebijakan yang diterapkan untuk menjaga kelestarian ekosistem laut dan keberlanjutan sumber daya perikanan. Kebijakan memiliki dampak yang signifikan baik segi ekosistem laut maupun sosial ekonomi komunitas nelayan. Dampak larangan penangkapan ikan dilihat dari segi ekosistem dan sosial.

Dampak larangan penangkapan ikan dilihat dari tujuan segi ekosistem adalah melestarikan habitat laut dari kebijakan pelarangan penangkapan ikan, terutama yang menggunakan alat tangkap destruktif seperti pukat harimau (*trawl*). Penggunaan alat tangkap yang destruktif dapat merusak terumbu karang, dan spesies ikan. Tujuan dengan adanya kebijakan larangan penangkapan ikan dapat meminimalisir dan mendukung kelestarian ekosistem laut dan keberlanjutan sumber daya perikanan (Siregar *et al.* 2023)

Tujuan larangan penangkapan ikan memberikan kesempatan bagi populasi ikan untuk pulih dari eksploitasi yang berlebihan. Dengan adanya pengurangan aktivitas penangkapan ikan, sehingga sumberdaya ikan memiliki kesempatan untuk berkembang biak sehingga jumlah populasinya dapat meningkat. Peningkatan populasi sangat penting menjaga keberlanjutan sektor perikanan, memastikan ketersediaan sumber daya ikan bagi generasi mendatang. Oleh karena itu, kebijakan ini sebagai langkah konservasi yang efektif dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut.

Penangkapan ikan yang tidak terkendali dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam rantai makanan laut dan mengancam keberlanjutan ekosistem perairan. Spesies predator puncak yang berkurang akibat penangkapan berlebihan dapat mengganggu stabilitas populasi spesies lainnya, berdampak pada kesehatan ekosistem laut. Dengan adanya larangan penangkapan ikan, terutama terhadap spesies tertentu atau di wilayah tertentu,

keseimbangan ekosistem dapat dipertahankan dan fungsi ekologi dapat berjalan dengan optimal (Taurusman *et al.* 2020).

8.4.2 Dampak Larangan Penangkapan Ikan Aspek Sosial Ekonomi Nelayan

Penerapan larangan penangkapan ikan dapat berdampak langsung pada penurunan total produksi hasil tangkapan ikan yang mengakibatkan berkurangnya pendapatan nelayan. Nelayan yang sangat bergantung pada alat tangkap dilarang akan mengalami kesulitan ekonomi terutama nelayan yang tidak memiliki alternatif alat tangkap lainnya. Hal ini dapat menyebabkan meningkatnya pengangguran dan hilangnya sumber mata pencaharian utama nelayan (Zuliyati dan Ermawati, 2017)

Kebijakan pelarangan yang diterapkan tanpa perencanaan menimbulkan konflik sosial antara pemerintah dan nelayan. Sehingga nelayan merasa bahwa kebijakan tersebut mengancam keberlangsungan hidup nelayan, terutama jika pemerintah tidak memiliki solusi tentang alternatif mata pencaharian setelah kebijakan larangan penangkapan ikan dilarang. Ketidakpuasan masyarakat nelayan menyebabkan gejolak sosial di komunitas pesisir, seperti demo, protes array perlawanan terhadap kebijakan yang diterapkan akan merugikan nelayan. Oleh karena itu pemerintah harus melibatkan komunitas nelayan dalam setiap tahap kebijakan agar implementasi kebijakan berjalan lebih efektif dan diterima oleh masyarakat (Nababan *et al.* 2020).

Kebijakan larangan penangkapan ikan akan berdampak secara langsung terhadap nelayan, sektor industri pengolahan dan pemasaran ikan. Penurunan produksi hasil tangkapan ikan menyebabkan berkurangnya pasokan bahan baku untuk industri pengolahan yang mengakibatkan pada tenaga kerja pada sektor industri pengolahan. Hal ini menyebabkan pendapatan di industri pengolahan dan pemasaran ikan menurun. Kebijakan ini menimbulkan efek domino terhadap ekonomi lokal pada sektro perikanan. Sehingga kebijakan perlu adanya perhitungan secara komprehensif agar tidak hanya untuk menjaga kelestarian sumberdaya alam melainkan menjaga stabilitas ekonomi masyarakat pesisir

8.5 Kesimpulan

Kebijakan larangan penangkapan ikan memiliki dampak positif terhadap pelestarian ekosistem laut antara lain; pemulihan habitat, populasi ikan, dan menjaga keseimbangan ekosistem. Namun, kebijakan larangan penangkapan ikan memiliki dampak sosial ekonomi yang signifikan bagi komunitas nelayan, seperti penurunan pendapatan, pengangguran, dan potensi konflik sosial. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang komprehensif dalam implementasi kebijakan, penyediaan alternatif mata pencaharian bagi nelayan dan keterlibatan nelayan dalam proses pengambilan keputusan, untuk mencapai keseimbangan antara konservasi ekosistem laut dan kesejahteraan sosial ekonomi nelayan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, S., Sumiadi, S., & Hatta, M. (2020). *Penegakan Hukum terhadap Larangan Penggunaan Pukat Harimau*. *Jurnal Ilmu Hukum*, 5(1), 1-15.
- Arifin, Z., & Setyowati, A. (2021). *Evaluasi Dampak Sosial dan Ekologis dari Kawasan Konservasi Laut di Indonesia*. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 14(2), 123-135.
- Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). (2023). *Analisis Keberlanjutan Perikanan di Indonesia dalam Konteks Larangan Penangkapan Ikan*. Laporan Penelitian Nasional.
- Bailey, C., & Pomeroy, C. (1996). *Resource Dependency and Development Options in Coastal Southeast Asia*. *Society & Natural Resources*, 9(2), 191-199.
- Conservation Strategy Fund (2020). *Dampak Sosial dan Ekonomi dari Larangan Trawl di Jawa*. Diakses dari www.conservation-strategy.org.
- Dahuri, R. (2001). *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- FAO (2021). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2021: Sustainability in Action*. Rome: FAO.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2020). *Dampak Kebijakan Larangan Cantrang terhadap Perekonomian Nelayan di Indonesia*. Jakarta: KKP Press.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2021). *Kebijakan Pelarangan Penangkapan Ikan dan Dampaknya terhadap Sosial Ekonomi Nelayan di Indonesia*. Laporan Penelitian.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia (2021). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18/PERMEN-KP/2021 tentang Penempatan Alat Penangkapan Ikan dan Alat Bantu Penangkapan Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia dan Laut Lepas serta Penataan Andon Penangkapan Ikan*.
- KIARA (2015). *Pelarangan Alat Tangkap Merusak Harus Dibarengi Solusi*.

- Nugroho, B., & Sari, D. (2020). *Persepsi Nelayan terhadap Pelarangan Penangkapan Ikan: Studi Kasus di Jawa Barat*. Journal of Coastal and Marine Policy, 8(1), 45-60.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 2/PERMEN-KP/2015 tentang Larangan Penggunaan Alat Penangkapan Ikan Pukat Hela (Trawls) dan Pukat Tarik (Seine Nets) di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia
- Prasetyo, H., & Wibowo, T. (2019). *Analisis Ekologis dan Sosial atas Implementasi Zona Larangan Tangkap di Terumbu Karang Indonesia*. Jurnal Ekologi Kelautan, 11(3), 78-92.
- Pusat Studi Perikanan dan Kelautan IPB. (2022). *Peran Kebijakan Zona Larangan Tangkap dalam Pemulihan Ekosistem Laut*. Diakses dari journal.ipb.ac.id.
- Santoso, A., & Rahayu, M. (2021). *Keseimbangan antara Konservasi dan Kesejahteraan: Studi tentang Pelarangan Penangkapan Ikan di Indonesia*. Marine Conservation and Socio-Economic Review, 6(2), 98-112.
- Satria, A., & Matsuda, Y. (2004). *Decentralization of Fisheries Management in Indonesia*. Marine Policy, 28(5), 437-450.
- Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 154.
- Yuliana, I., & Fitriyana, F. (2020). *Implementasi Kebijakan Pelarangan Penggunaan Alat Tangkap Trawl di Kecamatan Talisayan Kabupaten Berau*. SEMAH Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan, 4(2), 1-10.
- Yulianto, R., & Kusuma, R. (2022). *Dampak Sosial Ekonomi dari Kebijakan Pelarangan Penangkapan Ikan di Wilayah Pesisir Indonesia*. Indonesian Journal of Fisheries and Marine Policy, 15(4), 201-220.

BAB 9

PERENCANAAN PENANGKAPAN IKAN

Oleh Irma Yulia Madjid

9.1 Pendahuluan

9.1.1 Latar Belakang

Indonesia kaya akan biodiversiti laut yang melimpah, dengan sekitar 8.500 spesies biota laut dan potensi hasil tangkapan berkelanjutan yang mencapai 12,01 juta ton setiap tahunnya. Tidak hanya itu, perairan Nusantara juga memiliki produksi budidaya laut mencapai lebih dari 50 juta ton. Lalu memiliki 188 juta CO₂ potensi karbon biru dan energi terbarukan.

Menyadari begitu besarnya sumber daya maritim perairan Nusantara, pemerintah terus mengeksplorasi isi bawah laut maupun wilayah pesisir di seluruh wilayah NKRI. Terlebih lagi baru 19 persen potensi laut indonesia yang terpetakan.

Bidang perikanan memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan, meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir, serta menjaga keseimbangan ekosistem laut. Penangkapan ikan yang terencana dengan baik akan memastikan ketersediaan sumber daya ikan secara berkelanjutan tanpa merusak habitatnya.

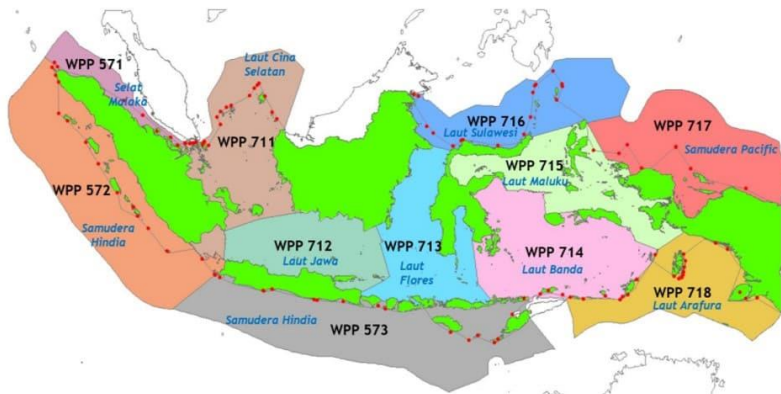
Namun, tantangan seperti eksploitasi berlebihan (*overfishing*), degradasi lingkungan laut, perubahan iklim, serta konflik dalam pemanfaatan sumber daya perikanan mengharuskan adanya strategi perencanaan yang matang. Oleh karena itu, perencanaan penangkapan ikan menjadi aspek krusial dalam pengelolaan perikanan yang berkelanjutan. Dengan perencanaan yang baik, diharapkan aktivitas penangkapan dapat memberikan manfaat ekonomi dan sosial bagi masyarakat nelayan serta menjaga keberlanjutan sumber data ikan.

9.1.2 Tujuan Perencanaan Penangkapan Ikan

Perencanaan adalah suatu langkah yang disusun secara sistematis sebagai bagian dari upaya untuk mencapai keberhasilan.

Oleh sebab itu diperlukan adanya strategi dan target yang akan dilakukan. Pada rencana operasional penangkapan ikan ini, perencanaan yang dilakukan antara lain mengenai daerah penangkapan.

Berdasarkan wilayah pengelolaannya, sumberdaya perikanan dibagi menjadi 11 wilayah, yaitu :



Gambar 9.1. Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI).

Ada sebelas wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18 Tahun 2014 adalah sebagai berikut :

1. WPPNRI 571 mencakup perairan Selat Malaka dan Laut Andaman
2. WPPNRI mencakup perairan Samudera Hindia sebelah Barat Sumatera dan Selat Sunda.
3. WPPNRI 573 mencakup perairan Samudera Hindia sebelah Selatan Jawa hingga sebelah Selatan Nusa Tenggara, Laut Sawu, dan Laut Timor bagian Barat.
4. WPPNRI 711 mencakup perairan Selat Karimata, Laut Natuna, dan Laut China Selatan.
5. WPPNRI 712 mencakup perairan Laut Jawa
6. WPPNRI 713 mencakup perairan Selat Makassar, Teluk Bone, Laut Flores, dan Laut Bali.

7. WPPNRI 714 mencakup perairan Teluk Tolo dan Laut Banda
8. WPPNRI 715 mencakup perairan Teluk Tomini, Laut Maluku, Laut Halmahera, Laut Seram dan Teluk Berau.
9. WPPNRI 716 mencakup perairan Laut Sulawesi dan sebelah Utara Pulau Halmahera.
10. WPPNRI 717 mencakup perairan Teluk Cendrawasih dan Samudera Pasifik.
11. WPPNRI 718 mencakup perairan Laut Aru, Laut Arafuru, dan Laut Timor bagian Timur.

Dengan cakupan wilayah laut yang begitu luas, Indonesia memiliki potensi besar untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Jika dikelola dengan baik dan berkelanjutan, sumber daya kelautan yang melimpah dapat memberikan manfaat ekonomi yang signifikan, menciptakan lapangan kerja, serta mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan nelayan serta masyarakat pesisir. Adapun tujuan dari perencanaan penangkapan ikan adalah :

1. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas penangkapan dengan mempertimbangkan faktor biologi, ekonomi, sosial, dan teknologi.
2. Menjamin ketersediaan sumber daya perikanan dengan mengadopsi metode penangkapan ikan yang berkelanjutan dan tidak merusak lingkungan.
3. Mendukung kesejahteraan nelayan dengan meningkatkan hasil tangkapan yang optimal tanpa merusak ekosistem.
4. Mencegah eksploitasi berlebihan dengan menerapkan strategi pengelolaan yang sesuai dengan regulasi perikanan nasional maupun internasional.
5. Mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dengan menggunakan teknologi dan alat tangkap yang sesuai.
6. Menyediakan data dan informasi yang tepat dan terpercaya guna mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumber daya perikanan.

9.1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup perencanaan penangkapan ikan meliputi beberapa aspek yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya perikanan, di antaranya :

1. Aspek Biologi
Aspek ini untuk memahami karakteristik stok ikan, pola migrasi, dan siklus hidup ikan yang menjadi target penangkapan.
2. Aspek Lingkungan
Pada aspek ini dilakukan untuk mengkaji kondisi perairan, musim penangkapan, serta dampak ekologis dari aktivitas penangkapan ikan.
3. Aspek Teknologi
Dilakukan untuk menganalisis penggunaan alat tangkap, kapal perikanan, dan teknologi pendukung dalam operasi penangkapan.
4. Aspek Sosial dan Ekonomi
Dilakukan untuk mengkaji keterlibatan masyarakat nelayan, pola usaha perikanan, serta pemasaran hasil tangkapan.
5. Aspek Regulasi dan Kebijakan
Dilakukan untuk mengidentifikasi regulasi nasional maupun internasional yang mengatur praktik penangkapan ikan berkelanjutan.

Masih terdapat banyak kawasan perairan di Indonesia yang memiliki potensi besar namun belum dikelola secara optimal.

9.2 Prinsip-Prinsip Penangkapan Ikan

9.2.1 Konsep Perikanan Berkelanjutan

Perikanan berkelanjutan adalah pendekatan dalam pengelolaan sumber daya perikanan yang bertujuan untuk melestarikan keberlanjutan ekosistem serta memastikan pemanfaatannya secara berkelanjutan serta keseimbangan antara pemanfaatan ikan sebagai sumber pangan dan kelestarian ekosistem laut. Konsep ini menekankan bahwa eksploitasi sumber daya ikan harus dilakukan dengan cara yang tidak mengancam

keberlanjutan populasi ikan serta mempertahankan fungsi ekosistem yang mendukung kehidupan biota laut. Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO), praktik perikanan yang berkelanjutan harus mempertimbangkan aspek ekologi, sosial, dan ekonomi, dengan demikian, pemanfaatannya mampu memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengurangi kesejahteraan generasi mendatang (FAO, 2022).

Salah satu prinsip utama dalam perikanan berkelanjutan adalah menjaga keseimbangan antara jumlah ikan yang ditangkap dengan tingkat regenerasi alami stok ikan. Jika tingkat eksploitasi melebihi kapasitas pemulihan stok ikan, maka populasi akan mengalami penurunan drastis, yang dapat mengarah pada overfishing dan bahkan kepunahan spesies tertentu. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan pengelolaan seperti kuota tangkapan, zona konservasi, dan penerapan metode penangkapan yang selektif serta ramah lingkungan untuk menghindari dampak negatif terhadap ekosistem perairan (Pauly et al., 2020).

Selain aspek ekologi, perikanan berkelanjutan juga memperhatikan kesejahteraan sosial dan ekonomi masyarakat nelayan. Nelayan tradisional sering kali menghadapi tantangan seperti akses terbatas terhadap teknologi dan pasar yang tidak stabil. Sehingga, dibutuhkan dukungan pemerintah, baik dalam bentuk pelatihan, subsidi alat tangkap ramah lingkungan, serta akses ke pasar yang adil menjadi faktor penting dalam menciptakan sistem perikanan yang berkelanjutan. Dengan demikian, praktik perikanan yang bertanggung jawab tidak hanya menjaga keberlanjutan stok ikan, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir yang bergantung pada sektor ini (Béné et al., 2016).

Implementasi perikanan berkelanjutan juga membutuhkan peran aktif dari berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, akademisi, organisasi lingkungan, serta industri perikanan. Kebijakan berbasis ilmiah, pengawasan yang ketat terhadap praktik penangkapan ikan, serta edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya konservasi laut menjadi langkah strategis dalam mencapai tujuan keberlanjutan. Jika diterapkan dengan baik, perikanan berkelanjutan dapat menjadi solusi dalam

mengatasi tantangan global seperti penurunan stok ikan, degradasi lingkungan laut, dan ketimpangan ekonomi dalam sektor perikanan (Costello et al., 2019).

9.2.2 Regulasi dan Kebijakan dalam Penangkapan Ikan

Regulasi dan kebijakan dalam penangkapan ikan berperan sebagai instrument penting untuk memastikan pengelolaan sumber daya perikanan yang berkelanjutan. Tanpa adanya aturan yang jelas, eksploitasi berlebihan (*overfishing*) dapat terjadi, yang mengakibatkan penurunan stok ikan dan degradasi ekosistem laut. Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) menetapkan pedoman global bagi negara-negara untuk mengelola perikanan secara bertanggung jawab. Regulasi ini mencakup aspek kuota tangkapan, perlindungan habitat, dan metode penangkapan yang ramah lingkungan untuk memastikan ketersediaan sumber daya ikan bagi generasi mendatang (FAO, 1995).

Di tingkat nasional, banyak negara telah mengadopsi kebijakan perikanan yang sesuai dengan karakteristik sumber daya laut mereka. Misalnya, di Indonesia, Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perikanan mengatur pengelolaan sumber daya ikan dengan menekankan pada prinsip keberlanjutan. Salah satu kebijakan penting adalah larangan penggunaan alat tangkap yang merusak, seperti pukat harimau (*trawl*), yang dapat menghancurkan ekosistem dasar laut. Selain itu, kebijakan penutupan sementara wilayah perikanan untuk pemulihan stok ikan juga telah diterapkan guna menghindari eksploitasi berlebihan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021).

Di tingkat internasional, organisasi seperti Regional Fisheries Management Organizations (RFMOs) memainkan peran penting dalam mengatur penangkapan ikan di perairan internasional. Komisi Internasional juga mengatur kuota tangkapan tuna di Samudra Atlantik untuk mencegah eksploitasi berlebihan. Selain itu, *dalam hukum laut* juga memberikan pedoman mengenai hak dan kewajiban negara dalam mengelola sumber daya perikanan di zona ekonomi eksklusif (ZEE) mereka (UN, 1982). Peraturan-peraturan ini membantu mencegah konflik antarnegara terkait hak penangkapan ikan serta mendukung upaya konservasi laut.

Meskipun berbagai regulasi telah diterapkan, tantangan dalam penegakan hukum masih menjadi kendala utama. Seperti, pelaporan hasil tangkapan yang tidak resmi, melanggar undang-undang penangkapan serta praktik yang masih marak terjadi di berbagai wilayah, menyebabkan kerugian ekonomi dan ekologis yang signifikan. Untuk mengatasi permasalahan ini, banyak negara telah memperkuat sistem pengawasan dengan teknologi modern seperti pemantauan satelit (*Vessel Monitoring System*), patroli laut, serta kerja sama internasional dalam pemberantasan IUU Fishing. Dengan regulasi yang ketat dan penegakan hukum yang efektif, diharapkan pengelolaan perikanan dapat lebih berkelanjutan dan memberikan manfaat jangka panjang bagi ekosistem serta masyarakat nelayan (OECD, 2022).

9.2.3 Etika dan Prinsip Ekologi dalam Penangkapan

Penangkapan ikan yang ramah lingkungan merupakan isu utama dalam perikanan tangkap berkelanjutan. Kesadaran akan hal ini perlu dimiliki baik oleh pemangku kebijakan maupun nelayan sebagai pelaku utama dalam kegiatan penangkapan ikan.

Indonesia memiliki komitmen kuat dalam meningkatkan sektor perikanan sebagai salah satu pilar utama ekonomi nasional. Namun, berbagai tantangan kompleks dihadapi dalam pengelolaan sektor ini, baik dari sisi hukum maupun etika dalam penangkapan. Kompleksitas ini muncul karena adanya interaksi antara kepentingan ekonomi, sosial, dan lingkungan yang melibatkan berbagai pihak, mulai dari nelayan tradisional, pengusaha besar, hingga lembaga penegakan hukum. Oleh karena itu, membangun kerangka hukum yang kokoh dan memastikan penerapan etika profesi tinggi menjadi suatu kebutuhan yang mendesak, (Nurdiana, et.al., 2025).

Lebih lanjut Nurdiana, et.al., (2025) menambahkan bahwa tantangan utama dalam pengelolaan sektor perikanan di Indonesia adalah maraknya praktik perikanan ilegal dan illegal fishing. Praktik ini mencakup penangkapan ikan tanpa izin, penggunaan alat tangkap yang merusak ekologi, hingga mengabaikan peraturan yang berlaku. Hal ini selain sebagai

tantangan dalam keberlanjutan sumber daya laut, tetapi juga menimbulkan kerugian besar bagi negara.

Etika dan prinsip ekologi dalam penangkapan ikan menekankan pentingnya keseimbangan antara kebutuhan manusia dan kelestarian lingkungan. Pendekatan antroposentris yang menempatkan manusia sebagai pusat sering kali mengabaikan dampak negatif terhadap ekosistem laut. Oleh karena itu, diperlukan pergeseran menuju etika teosentris yang mengakui bahwa semua makhluk hidup memiliki nilai intrinsik dan harus dilindungi demi keseimbangan alam.

Prinsip ekologi dalam perikanan tangkap mengharuskan penggunaan alat dan metode yang ramah lingkungan. Penggunaan alat tangkap selektif, seperti pancing tonda dan rawai dasar, dapat meminimalkan kerusakan habitat laut dan bycatch. Selain itu, penetapan zona konservasi laut dan pembatasan penangkapan di area tertentu merupakan langkah penting untuk menjaga keberlanjutan sumber daya perikanan.

Penerapan etika dan prinsip ekologi juga mencakup tanggung jawab sosial pengusaha perikanan. Mereka harus memastikan bahwa praktik penangkapan bukan hanya berorientasi pada keuntungan ekonomi, tetapi juga mempertimbangkan dampak sosial dan lingkungan. Kepatuhan terhadap regulasi, seperti pelarangan penggunaan alat tangkap destruktif, serta komitmen terhadap keberlanjutan dan kesejahteraan masyarakat pesisir, menjadi bagian integral dari etika profesi di bidang perikanan, (Trine. S et.al., 2014).

9.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perencanaan Penangkapan Ikan

9.3.1 Faktor Biologi

Biologi memiliki peran yang sangat penting dalam bidang perikanan, karena membantu memahami dan mengelola sumber daya perikanan dengan lebih efektif. Berikut adalah beberapa manfaat biologi di bidang perikanan:

1. Pemahaman Ekologi: Biologi membantu memahami ekosistem perairan, termasuk interaksi antara organisme, lingkungan fisik, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi

kelimpahan dan distribusi spesies ikan serta organisme perairan lainnya. Pemahaman ini membantu dalam pengelolaan sumber daya perikanan untuk menjaga keseimbangan ekosistem.

2. **Pengelolaan Populasi:** Melalui studi populasi ikan dan organisme perairan lainnya, biologi membantu dalam menentukan ukuran populasi, struktur demografi, dan kecepatan reproduksi. Ini penting untuk mengembangkan strategi pengelolaan yang berkelanjutan, seperti penetapan kuota penangkapan, ukuran minimum panen, dan penentuan periode penangkapan yang sesuai.
3. **Pemeliharaan Habitat:** Studi biologi memungkinkan identifikasi dan pemahaman terhadap habitat penting bagi spesies ikan, termasuk daerah pemijahan, tempat perlindungan, dan rute migrasi. Dengan memahami kebutuhan habitat, manajer perikanan dapat merancang tindakan konservasi yang bertujuan memelihara atau memulihkan habitat yang penting bagi keberlangsungan hidup ikan dan organisme perairan lainnya.
4. **Penelitian Genetika:** Melalui penelitian genetika, biologi membantu dalam memahami keragaman genetik dalam populasi ikan, struktur populasi, dan hubungan antara populasi yang berbeda. Pengetahuan ini penting dalam pengelolaan diversitas genetik, menghindari depresi genetik, dan mendukung upaya pemuliaan ikan untuk meningkatkan ketahanan terhadap penyakit atau perubahan lingkungan.
5. **Pencegahan Penyakit:** Studi biologi tentang sistem kekebalan ikan dan faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit membantu dalam merancang strategi pencegahan dan pengendalian penyakit yang efektif. Ini termasuk pengembangan vaksin, pemahaman terhadap epidemiologi penyakit, dan manajemen sanitasi yang tepat di fasilitas budidaya ikan.
6. **Evaluasi Dampak Lingkungan:** Biologi memainkan peran penting dalam mengevaluasi dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan perairan, seperti pencemaran, perubahan suhu, dan degradasi habitat. Pengetahuan ini

membantu dalam mengidentifikasi risiko potensial dan merancang tindakan mitigasi untuk melindungi ekosistem perairan.

7. Inovasi Teknologi: Penelitian biologi mengarah pada pengembangan teknologi baru dalam bidang perikanan, seperti teknologi penangkapan ikan yang berkelanjutan, sistem akuisisi data lingkungan, metode budidaya yang ramah lingkungan, dan alat pemantauan dan pemodelan untuk mendukung pengelolaan perikanan yang berbasis bukti.

Dengan memanfaatkan pengetahuan biologi dalam ilmu perikanan, kita dapat mengembangkan strategi pengelolaan berkesinambungan untuk memastikan ketersediaan sumber daya perikanan bagi generasi mendatang, (PSB UMA, 2024).

9.3.2 Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan, seperti kondisi perairan dan cuaca, memiliki peran krusial dalam menentukan keberhasilan aktivitas penangkapan ikan. Suhu permukaan laut, misalnya, sangat memengaruhi distribusi dan kelimpahan spesies ikan tertentu. Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), sebagai contoh, menunjukkan fluktuasi hasil tangkapan yang signifikan seiring perubahan musim dan suhu permukaan laut.

Selain suhu, faktor cuaca seperti angin dan curah hujan juga berdampak signifikan terhadap aktivitas penangkapan ikan. Angin kencang dapat mempengaruhi pola arus laut dan menyebabkan gelombang tinggi, yang tidak hanya mempengaruhi distribusi ikan tetapi juga membahayakan keselamatan nelayan. Curah hujan yang tinggi dapat mengubah salinitas perairan, mempengaruhi ekosistem laut, dan pada akhirnya mempengaruhi ketersediaan ikan. Studi di perairan Teluk Lampung menunjukkan bahwa perubahan cuaca dapat mempengaruhi pola musim penangkapan ikan pelagis, yang berdampak pada fluktuasi hasil tangkapan nelayan, (Sari, et al., 2021).

Pemahaman mendalam mengenai interaksi antara kondisi perairan dan cuaca sangat penting bagi pengelolaan

perikanan yang berkelanjutan. Dengan memanfaatkan informasi terkait cuaca, nelayan dapat merencanakan waktu dan lokasi penangkapan yang optimal. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efektivitas penangkapan ikan, tetapi juga berkontribusi dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut dan keberlanjutan sumber daya ikan, (Dinas Perikanan Kabupaten Cilacap, 2023).

9.3.3 Faktor Sosial Ekonomi

Faktor sosial dan ekonomi memegang peranan penting dalam kehidupan masyarakat nelayan dan dinamika pasar perikanan. Kondisi sosial ekonomi nelayan sering kali ditandai dengan keterbatasan akses terhadap modal, teknologi, dan pasar, yang berdampak pada rendahnya pendapatan dan kesejahteraan mereka. Selain itu, fluktuasi harga ikan di pasar, perubahan musim, serta keterbatasan infrastruktur seperti pasar dan stasiun pengisian bahan bakar turut mempengaruhi stabilitas ekonomi komunitas nelayan. Masalah-masalah ini menuntut perhatian khusus dalam perencanaan dan pengembangan sektor perikanan agar kesejahteraan nelayan dapat ditingkatkan, (Widodo, A 2025).

9.3.4 Faktor Teknologi

Menurut Hazma, (2021) dan Hardjunadi (2020) bahwa faktor teknologi seperti alat tangkap, kapal, dan sistem navigasi memiliki dampak signifikan terhadap efisiensi dan hasil tangkapan ikan. Pengaplikasian alat tangkap modern dan ramah lingkungan dapat meningkatkan jumlah dan kualitas tangkapan, sementara kapal dengan desain dan kapasitas yang memadai memungkinkan nelayan menjangkau area penangkapan yang lebih luas dan aman. Selain itu, penerapan sistem navigasi canggih seperti GPS dan sonar mengarahkan nelayan dalam menentukan lokasi penangkapan yang potensial, mengurangi waktu dan biaya operasional, serta meningkatkan keselamatan selama berlayar.

Namun, adopsi teknologi ini sering kali terkendala oleh keterbatasan sumber daya dan pengetahuan di kalangan nelayan tradisional. Oleh karena itu, diperlukan upaya kerjasama antara

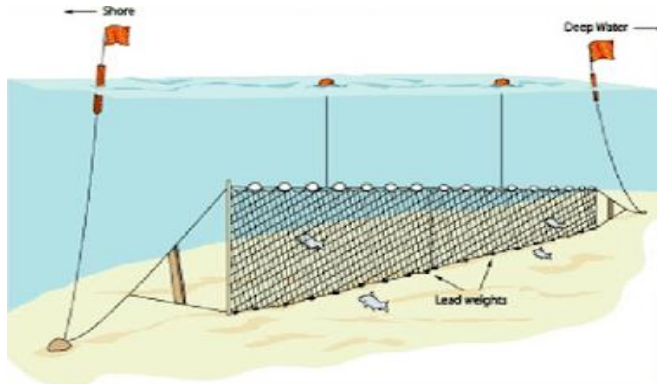
pemerintah, lembaga penelitian, dan komunitas nelayan untuk menyediakan pelatihan, akses terhadap teknologi, serta dukungan finansial. Langkah-langkah ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, pendapatan, dan kesejahteraan masyarakat nelayan secara berkelanjutan, serta memastikan pengelolaan sumber daya perikanan yang lebih efektif dan ramah lingkungan, (Syarifuddin, 2019).

9.4 Teknik dan Metode Penangkapan Ikan

9.4.1 Jenis-Jenis Alat Tangkap Ikan

1. Jaring Insang (*Gill Nets*)

Jaring insang (*Gill net*) adalah alat tangkap ikan berbentuk persegi panjang dengan ukuran mata jaring yang seragam di seluruh bagiannya. Menurut Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP), jaring ini memiliki struktur berbentuk persegi panjang dengan ukuran mata jaring yang konsisten. Sementara itu, Martasuganda (2002) mendefinisikan jaring insang sebagai alat tangkap berbentuk persegi panjang, di mana jumlah mata jaring secara horizontal (*mesh length/ML*) lebih banyak dibandingkan jumlah mata jaring secara vertikal (*mesh depth/MD*). Jaring insang dilengkapi dengan pelampung di bagian atas dan pemberat di bagian bawah, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2. Alat ini dioperasikan secara pasif oleh nelayan dengan cara dipasang untuk menghadang gerombolan ikan yang melintas, menyesuaikan dengan ukuran mata jaring (*mesh size*). Jaring insang terdiri dari beberapa bagian (*tingting/piece*) dengan variasi ukuran mata jaring, panjang, dan lebar yang disesuaikan dengan kebutuhan penangkapan.

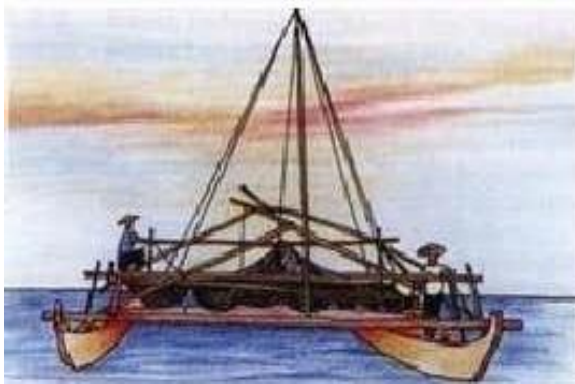


Gambar 9.2. Alat Tangkap Jaring Insang.

Dalam pengoperasiannya, jaring insang umumnya terdiri dari beberapa bagian jaring yang digabung menjadi satu unit jaring yang panjang. Jaring ini dioperasikan dengan cara dihanyutkan, dipasang secara menetap di suatu perairan, dilingkarkan, atau digunakan untuk menyapu dasar perairan. Alat tangkap ini efektif untuk menangkap ikan pelagis maupun demersal. Ikan demersal sendiri merupakan jenis ikan yang hidup di dasar perairan, seperti kerapu, kakap, layur, manyung, cucut, pari, dan sebagainya.

2. Jaring Angkat (*Lift Nets*)

Jaring angkat merupakan alat penangkap ikan yang dioperasikan dengan cara menurunkan dan mengangkatnya secara vertikal. Alat ini dibuat dari bahan nilon yang menyerupai kelambu, dengan ukuran mata jaring yang relatif kecil, sekitar 0,5 cm (gambar 9.3).

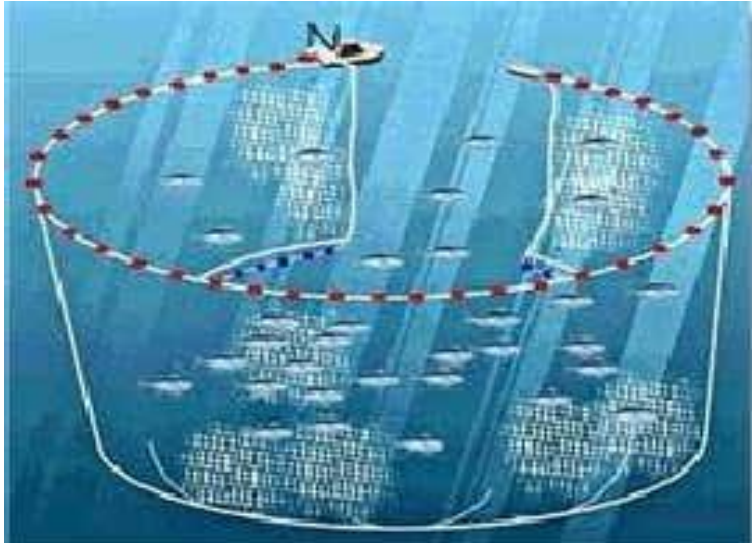


Gambar 9.3. Alat Tangkap Jaring Angkat

Jaring angkat memiliki ukuran mata jaring yang sangat kecil, sehingga efektif untuk menangkap ikan pelagis berukuran kecil. Namun, alat tangkap ini cenderung kurang selektif dan berpotensi merusak ekosistem perairan. Beberapa jenis jaring angkat yang umum digunakan antara lain bagan perahu atau rakit, bagan tancap, dan serok. Dalam pengoperasiannya, nelayan sering memanfaatkan rumpon untuk menarik perhatian ikan agar masuk ke dalam jaring. Jenis ikan yang biasanya ditangkap dengan metode ini meliputi ikan pelagis kecil dan cumi-cumi.

3. Pukat Cincin (*Purse Seine*)

Pukat cincin adalah jaring berbentuk persegi panjang yang dilengkapi dengan tali kerut bercincin pada bagian bawahnya, memungkinkan jaring mengerut dan membentuk kantong (Gambar 9.4). Alat tangkap ini dirancang khusus untuk menangkap gerombolan ikan pelagis yang hidup di perairan permukaan. Pukat cincin dikenal sebagai alat tangkap yang efektif terhadap spesies target dan relatif ramah lingkungan karena minimnya dampak destruktif terhadap ekosistem perairan.



Gambar 9.4. Alat Tangkap Pukat Cincin

Jenis alat tangkap ini menjadi favorit di kalangan nelayan karena pengoperasiannya yang relatif mudah, yaitu dengan menghadang arah pergerakan ikan. Pukat cincin (*purse seine*) umumnya digunakan untuk menangkap ikan yang hidup di perairan permukaan dengan kedalaman kurang dari 200 meter. Beberapa jenis ikan yang dapat ditangkap menggunakan alat ini antara lain tongkol, layang, bentang, kembung, cakalang, lemuru, slengseng, cumi-cumi, dan lain sebagainya.

9.4.2 Pemilihan Alat Tangkap yang Ramah Lingkungan

Laut merupakan sumber daya vital yang menyediakan makanan, mineral, dan minyak bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu, menjaga kelestarian ekosistem laut menjadi hal yang sangat penting agar manfaatnya dapat terus dinikmati. Namun, berbagai aktivitas manusia yang tidak bertanggung jawab, seperti *destructive fishing*, dapat mengancam keseimbangan dan keberlanjutan ekosistem laut.

Destructive fishing adalah metode penangkapan ikan yang menggunakan alat bantu yang merusak lingkungan laut. Praktik ini tidak hanya mengancam ekosistem, tetapi juga menyebabkan kematian ikan, termasuk spesies yang tidak menjadi target

tangkapan. Beberapa contoh destructive fishing antara lain penggunaan racun, bom, setrum, pukat harimau, dan cantrang. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), tercatat 653 kasus destructive fishing di Indonesia selama periode 2013-2019. Data ini mengindikasikan bahwa praktik tersebut telah memberikan dampak signifikan terhadap kerusakan ekosistem laut. Alat tangkap ramah lingkungan adalah alat yang tidak merusak ekosistem laut serta menjaga keberlanjutan populasi ikan. Berikut tiga contoh alat tangkap ramah lingkungan yang umum digunakan oleh nelayan:

1. *Fish Trap* (Bubu)

Perangkap ikan berbentuk kerangka dengan umpan di dalamnya, yang memungkinkan ikan kecil untuk keluar sehingga menjaga keseimbangan populasi.

2. *Jaring Insang* (*Gill net*)

Alat tangkap pasif yang bekerja dengan menghadang ikan sesuai ukuran mata jaring, sehingga lebih selektif dan mengurangi tangkapan sampingan.

3. *Pancing* (*Hook and Line*)

Metode penangkapan ikan satu per satu yang minim kerusakan lingkungan dan hanya menargetkan spesies tertentu.

Penggunaan alat tangkap ramah lingkungan memberikan berbagai manfaat, seperti menjaga keanekaragaman hayati laut, mencegah kerusakan habitat, serta meningkatkan kualitas hasil perikanan. Nelayan dan kapal yang menerapkan metode ini turut berkontribusi dalam menjaga keberlanjutan ekosistem laut. Langkah ini juga sejalan dengan kebijakan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dalam mendukung implementasi Ekonomi Biru, yang bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya laut secara berkelanjutan demi kesejahteraan masyarakat pesisir.

9.4.3 Teknologi Modern dalam Penangkapan Ikan

Teknologi penangkapan ikan ramah lingkungan, atau yang dikenal sebagai penangkapan ikan yang bertanggung

jawab, mengacu pada penggunaan alat tangkap yang minim dampak negatif terhadap lingkungan. Menurut Monitja (2000), pemilihan teknologi yang tepat dalam perikanan tangkap harus mempertimbangkan aspek keberlanjutan, efisiensi teknis dan ekonomi, serta dampaknya terhadap ekosistem laut. Dengan demikian, penerapan teknologi ini tidak hanya mendukung kelestarian sumber daya ikan, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan nelayan dalam jangka panjang.

Di era modern, kemajuan teknologi telah mengatasi berbagai tantangan tradisional dalam sektor perikanan, termasuk industri pengolahan ikan. Teknologi seperti Global Positioning System (GPS), komunikasi satelit, serta metode penangkapan ikan yang lebih modern telah merevolusi industri ini. Inovasi tersebut tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan sumber daya perikanan, memastikan bahwa praktik penangkapan dan pengolahan ikan dapat berlangsung secara bertanggung jawab dan berkelanjutan.

Teknologi telah berkembang dalam dunia penangkapan ikan, membuka peluang besar sekaligus menghadirkan tantangan. Salah satu contohnya adalah pemanfaatan teknologi dalam perairan Samudera Hindia, yang memiliki potensi perikanan luar biasa. Dengan penerapan teknologi yang mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan dan jenis ikan target, efektivitas serta keberlanjutan penangkapan ikan dapat semakin ditingkatkan.

Meskipun teknologi dalam perikanan menawarkan berbagai manfaat, pemanfaatannya masih menghadapi tantangan yang signifikan. Teknologi satelit dan sistem informasi perikanan memang dapat meningkatkan keamanan serta efisiensi, tetapi integrasi yang tepat, terutama dalam usaha perikanan skala kecil, masih menjadi kendala utama. Peluang besar terbuka, namun adaptasi dan penerapan teknologi secara inklusif tetap menjadi perhatian bagi para nelayan.

Sebagai contoh, nelayan di pantai timur Pangandaran masih mengandalkan metode tradisional dalam menangkap ikan, mempertahankan warisan pengetahuan lokal yang kaya.

Namun, mereka juga menghadapi berbagai tantangan dalam beradaptasi dengan kemajuan teknologi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang seimbang antara pelestarian kearifan lokal dan penerapan inovasi modern agar sektor perikanan dapat berkembang secara berkelanjutan tanpa mengabaikan aspek sosial dan budaya masyarakat pesisir.

Di tengah perkembangan teknologi modern yang semakin terintegrasi dalam sektor perikanan, masih banyak nelayan yang tetap setia menggunakan alat tangkap tradisional seperti jaring dan bagan. Meskipun metode ini telah lama digunakan dan terbukti efektif, keterbatasan pengetahuan mengenai teknologi modern—seperti GPS, sistem informasi perikanan, dan alat tangkap mekanisasi—dapat menjadi hambatan dalam meningkatkan hasil tangkapan serta menjaga keberlanjutan usaha perikanan. Oleh karena itu, diperlukan upaya edukasi dan pendampingan agar nelayan dapat memanfaatkan teknologi secara optimal tanpa meninggalkan kearifan lokal yang telah diwariskan secara turun-temurun.

Meskipun masih ada nelayan yang menggunakan metode tradisional dalam menangkap ikan, seiring berjalannya waktu, mereka mulai mengadopsi inovasi untuk meningkatkan efisiensi. Salah satu terobosan yang dilakukan adalah penggunaan mesin dalam proses penarikan jaring, yang membuat pekerjaan lebih mudah dan cepat. Hal ini menunjukkan bahwa nelayan tetap terbuka terhadap kemajuan teknologi di bidang penangkapan ikan, sekaligus berupaya menyeimbangkan antara kearifan lokal dan efisiensi modern.

9.5 Strategi Perencanaan Operasi Penangkapan

9.5.1 Penentuan Daerah Penangkapan

Salah satu langkah penting dalam merencanakan penangkapan ikan adalah menentukan lokasi penangkapan. Selain itu, jenis dan target ikan yang akan ditangkap juga menjadi faktor utama dalam memilih alat tangkap yang sesuai.

Penentuan daerah penangkapan ikan oleh nelayan masih banyak dilakukan secara tradisional, yang sering kali kurang efektif. Metode ini didasarkan pada pengalaman turun-temurun dengan

mengamati tanda-tanda alam, seperti keberadaan kawanan burung di permukaan laut atau munculnya buih di perairan. Karena nelayan tidak memiliki informasi pasti mengenai lokasi potensial ikan, ketidakpastian hasil tangkapan pun meningkat. Akibatnya, mereka harus menjelajahi perairan untuk mencari tanda-tanda tersebut, yang berujung pada tingginya biaya operasional, terutama untuk bahan bakar kapal (Muchlisin et al., 2012).

Sebagian besar spesies ikan laut memiliki rentang suhu optimum yang mendukung kelangsungan hidupnya. Jika suhu optimum suatu spesies dapat diketahui, maka daerah potensial untuk penangkapannya dapat diprediksi dengan lebih akurat (Laevastu dan Hela, 1970). Selain itu, kesuburan perairan juga dapat diidentifikasi melalui kandungan klorofil-a, yang berperan penting sebagai sumber makanan bagi organisme di dalam ekosistem perairan, termasuk ikan.

Suhu Permukaan Laut (SPL) merupakan faktor krusial bagi kehidupan biota laut, karena memengaruhi metabolisme, pertumbuhan, dan reproduksi organisme perairan. Suhu optimum untuk penangkapan ikan cakalang dapat bervariasi tergantung pada perubahan musim dan lokasi perairan. Selain itu, distribusi ikan cakalang di suatu wilayah perairan sebagian besar dipengaruhi oleh variasi suhu permukaan laut (Hela dan Laevastu, 1970).

Evaluasi suatu daerah penangkapan ikan (*Fishing Ground*) tidak hanya bergantung pada suhu perairan, tetapi juga pada dinamika perubahan suhunya. Menurut Gunarso (1985), suhu ideal bagi ikan cakalang berada dalam rentang 26°C hingga 32°C. Fluktuasi suhu dan perubahan kondisi geografis menjadi faktor utama yang memengaruhi konsentrasi gerombolan ikan. Meskipun suhu berperan penting dalam menentukan lokasi penangkapan, distribusi ikan cakalang juga dipengaruhi oleh berbagai faktor oseanografi lainnya (Rais, 2009).

9.5.2 Perencanaan Waktu dan Musim Penangkapan

Pola musim penangkapan berbagai jenis ikan di Indonesia mengalami perubahan dan pergeseran di sejumlah wilayah. Pergeseran ini sering kali menimbulkan kebingungan bagi nelayan, terutama karena kajian empiris jarang dilakukan, sehingga mereka

lebih banyak mengandalkan perubahan alami yang terjadi. Faktor utama yang menyebabkan pergeseran ini adalah praktik penangkapan ikan yang berlebihan, di mana aspek keberlanjutan dan daya dukung sumber daya ikan kurang diperhatikan. Pengelolaan yang baik terhadap perubahan pola musim penangkapan dapat meningkatkan efisiensi operasi nelayan, memungkinkan mereka untuk melakukan persiapan lebih optimal sebelum melaut. Oleh karena itu, informasi mengenai prediksi musim puncak dan pola musim penangkapan yang lebih akurat sangat dibutuhkan untuk mendukung perikanan yang berkelanjutan (Imron et al., 2020).

Menurut Nontji (1987), pola musim penangkapan di suatu perairan sangat dipengaruhi oleh pola arus serta adanya interaksi erat antara udara dan laut. Perubahan kondisi cuaca, seperti angin dan curah hujan, turut memengaruhi dinamika laut. Angin berperan dalam pembentukan gelombang dan arus permukaan, sementara curah hujan dapat menurunkan kadar salinitas air laut. Di perairan Indonesia, arus permukaan mengalami perubahan setiap setengah tahun akibat pergantian arah angin muson yang terjadi di setiap musim.

Musim penangkapan ikan di perairan Indonesia dipengaruhi oleh berbagai faktor, tidak hanya pola angin dan arus, tetapi juga ketersediaan makanan bagi ikan, kondisi oseanografi seperti suhu permukaan laut, salinitas, dan arus, serta karakteristik biologis masing-masing spesies ikan. Pada periode dan wilayah tertentu, musim penangkapan ikan pelagis kecil mengikuti pola ruaya atau migrasi spesies tersebut (Riyadi dan Yunisa, 2007).

Pergeseran musim penangkapan ikan dipengaruhi oleh faktor cuaca, iklim, dan pola migrasi ikan yang berhubungan erat dengan aktivitas perikanan tangkap. Perubahan iklim menyebabkan variabilitas dalam kondisi cuaca, termasuk perubahan frekuensi, intensitas, dan durasi fenomena cuaca ekstrem. Salah satu dampak signifikan dalam perikanan tangkap adalah meningkatnya frekuensi gelombang besar, yang menjadi tantangan bagi nelayan dalam menentukan daerah penangkapan ikan (Purnoto et al., 2015).

9.5.3 Perhitungan Biaya dan Efisiensi Penangkapan

Perhitungan biaya dan efisiensi dalam penangkapan ikan merupakan aspek krusial yang menentukan keberlanjutan dan profitabilitas usaha perikanan. Biaya operasional penangkapan ikan terbagi menjadi dua kategori utama: biaya tetap dan biaya tidak tetap (variabel). Biaya tetap mencakup pengeluaran yang tidak berubah seiring dengan intensitas penangkapan, seperti penyusutan perahu, mesin, dan peralatan penangkapan. Sementara itu, biaya variabel meliputi pengeluaran yang berfluktuasi berdasarkan aktivitas penangkapan, seperti bahan bakar, upah awak kapal, perbekalan, dan biaya pemeliharaan rutin. Studi oleh Panayotou et al. (1985) menunjukkan bahwa dalam beberapa jenis alat tangkap, biaya variabel dapat mencapai lebih dari 90% dari total biaya operasional, dengan komponen terbesar adalah upah tenaga kerja yang berkisar antara 55% hingga 67% dari total biaya.

Efisiensi penangkapan ikan dapat diukur melalui perbandingan antara total penerimaan dan total biaya yang dikeluarkan, dikenal sebagai *Revenue Cost Ratio* (R/C Ratio). Nilai R/C Ratio lebih dari satu mengindikasikan bahwa usaha penangkapan menghasilkan keuntungan, sementara nilai kurang dari satu menunjukkan kerugian. Penelitian oleh Mananggael et al. (2017) pada kapal pukat cincin di Bitung, Sulawesi Utara, menemukan bahwa semua sampel kapal memiliki R/C Ratio lebih dari satu, dengan nilai rata-rata terbesar pada kelompok kapal berukuran 15-30 GT sebesar 6,25% per tahun, menunjukkan bahwa usaha penangkapan tersebut menguntungkan.

Selain analisis biaya dan pendapatan, evaluasi efisiensi teknis juga penting untuk memahami seberapa optimal input produksi digunakan dalam proses penangkapan. Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) sering digunakan untuk mengukur efisiensi teknis ini. Studi oleh Fauzi dan Anna (2010) di Muncar, Jawa Timur, yang berfokus pada alat tangkap purse seine, menunjukkan bahwa usaha penangkapan ikan lemuru di Selat Bali belum mencapai efisiensi teknis yang optimal. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat ruang untuk perbaikan dalam

penggunaan input produksi agar hasil tangkapan dapat ditingkatkan tanpa menambah jumlah input.

9.6 Pengelolaan Hasil Tangkapan dan Pemasaran

9.6.1 Penanganan Hasil Tangkapan di atas Kapal

Penanganan ikan segar merupakan aspek penting dalam rantai industri perikanan. Secara umum, proses ini terbagi menjadi dua tahap, yaitu penanganan di atas kapal dan di darat, yang dilakukan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI). Penanganan di atas kapal berperan utama dalam mempertahankan mutu dan kualitas ikan hasil tangkapan. Mengingat produk perikanan termasuk bahan pangan yang mudah rusak (*perishable food products*), menjaga kualitas ikan segar menjadi faktor krusial untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat (Herawaty et al., 2021).

Prosedur penanganan ikan di atas kapal merupakan tahap awal yang menentukan kualitas ikan serta memengaruhi proses penanganan dan pengolahan selanjutnya. Setelah ditangkap, ikan harus segera diawetkan melalui proses pendinginan atau pembekuan dengan metode yang cepat dan tepat. Teknik penanganan yang baik berkontribusi langsung terhadap kualitas ikan hasil tangkapan serta produk perikanan yang dihasilkan. Semakin optimal teknik penanganan yang diterapkan, semakin tinggi pula mutu ikan yang diperoleh (Herawaty et al., 2021).

Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh nelayan dan pemilik kapal saat ini adalah penurunan kualitas ikan akibat lamanya waktu penangkapan di laut. Semakin lama durasi trip penangkapan, semakin besar risiko penurunan mutu ikan. Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengawetan yang mampu mempertahankan kualitas ikan lebih lama, mulai dari saat ditangkap hingga didaratkan di pelabuhan perikanan. Salah satu metode yang umum digunakan pada kapal purse seine adalah sistem pendinginan dengan es curah (Herawaty et al., 2021).

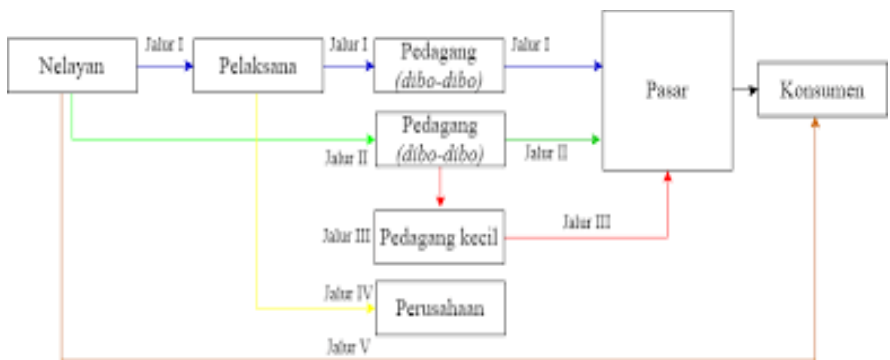
9.6.2 Penyimpanan dan Distribusi Hasil Tangkapan

Distribusi memegang peranan penting dalam keberhasilan usaha perikanan. Proses distribusi menjadi salah satu faktor utama yang menentukan efisiensi dan profitabilitas industri perikanan.

Harga ikan cenderung bervariasi di setiap tahap rantai distribusi, karena sebelum sampai ke konsumen akhir, ikan harus melewati beberapa jalur pemasaran. Semakin panjang rantai distribusi, semakin besar kemungkinan harga ikan mengalami kenaikan bagi konsumen akhir.

Di Indonesia, proses pemasaran dan distribusi ikan umumnya dikuasai oleh pengepul. Salah satu permasalahan utama dalam rantai distribusi adalah ketergantungan nelayan terhadap pengepul akibat sistem peminjaman modal. Nelayan yang kekurangan modal untuk melaut sering kali harus menjual hasil tangkapannya kepada pengepul dengan harga di bawah harga pasar sebagai bentuk pembayaran utang. Untuk mengatasi permasalahan ini, salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pembentukan koperasi oleh Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang dapat menyediakan pinjaman modal bagi nelayan, sehingga mereka memiliki akses ke sumber pendanaan yang lebih adil dan tidak harus bergantung pada pengepul (Hakim, 2021).

Berikut contoh alur distribusi hasil tangkapan ikan.



Gambar 9.5. Alur Distribusi Hasil Tangkapan Ikan

9.6.3 Strategi Pemasaran dan Nilai Tambah Produk Perikanan

Strategi pemasaran yang efektif dan peningkatan nilai tambah produk perikanan merupakan kunci dalam meningkatkan daya saing dan profitabilitas sektor perikanan. Pendekatan ini melibatkan identifikasi target pasar, diversifikasi produk, peningkatan kualitas, serta pengembangan kemitraan

dan jaringan distribusi. Dengan memahami kebutuhan dan preferensi konsumen, pelaku usaha dapat mengarahkan produk mereka secara tepat, sementara diversifikasi produk memungkinkan penawaran yang lebih beragam untuk memenuhi berbagai segmen pasar. Selain itu, menjaga kualitas dan keamanan produk sesuai standar yang berlaku akan meningkatkan kepercayaan konsumen dan citra merek. Kemitraan strategis dengan distributor lokal dan pemanfaatan jaringan distribusi yang luas juga berperan penting dalam memperluas jangkauan pasar, (Minapoli, 2021).

Selain diversifikasi produk, penerapan teknologi pengolahan yang tepat dan peningkatan mutu produk juga menjadi faktor penting dalam menambah nilai produk perikanan. Penggunaan teknologi modern dalam proses pengolahan dapat meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk akhir. Misalnya, penerapan standar *Good Manufacturing Practice* (GMP) dalam kegiatan produksi akan memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas dan keamanan pangan yang ditetapkan, sehingga meningkatkan daya saing di pasar domestik maupun internasional, (Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan 2020).

Pemerintah juga berperan dalam mendorong peningkatan nilai tambah produk perikanan melalui berbagai kebijakan dan program. Salah satunya adalah dengan memberikan pembinaan kepada pelaku usaha pengolahan perikanan terkait mutu dan keamanan produk, serta diversifikasi produk olahan. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pelaku usaha dalam menghasilkan produk perikanan yang bernilai tambah tinggi dan berdaya saing, (Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Banyumas. 2020).

Peningkatan nilai tambah produk perikanan dapat dicapai melalui berbagai upaya, seperti pengolahan hasil perikanan menjadi produk olahan yang memiliki nilai jual lebih tinggi. Proses ini melibatkan penambahan nilai melalui pengasinan, pengasapan, pembuatan bakso ikan, nugget, dan produk olahan lainnya. Studi yang dilakukan oleh Kurniati et al. (2008) menunjukkan bahwa pengolahan ikan menjadi produk olahan tradisional di Jakarta

memberikan nilai tambah yang signifikan, dengan urutan nilai tambah terbesar pada pengasinan ikan kakap, penyamakan kulit ikan pari, dan pengasinan ikan manyung.

9.7 Dampak Penangkapan Ikan dan Solusi Pengelolaan

9.7.1 Dampak Penangkapan Berlebih (*Overfishing*)

Overfishing atau kelebihan tangkap merupakan masalah utama dalam ekosistem laut akibat eksploitasi yang berlebihan. Kondisi ini berdampak pada penurunan populasi ikan, keanekaragaman spesies dan genetik, serta mengganggu keseimbangan ekosistem laut (Coleman & William, 2002). Dahuri (2012) mengidentifikasi beberapa indikator *overfishing*, yaitu: (1) total produksi hasil tangkapan melebihi *Maximum Sustainable Yield* (MSY), (2) hasil tangkapan ikan terus menurun, (3) ukuran rata-rata ikan yang tertangkap semakin kecil, dan (4) lokasi penangkapan semakin jauh dari daratan atau lebih dalam ke dasar laut. Anas (2011) juga menambahkan bahwa *overfishing* menyebabkan volume tangkapan berkurang, ukuran ikan mengecil, dan nelayan harus melaut lebih jauh serta bekerja lebih lama untuk memperoleh hasil yang sama.

Dampak lanjutan dari *overfishing* adalah meningkatnya biaya operasional melaut, sementara pendapatan nelayan cenderung menurun. WWF (2014) mengidentifikasi beberapa faktor penyebab *overfishing*, yaitu:

1. Kemajuan teknologi penangkapan ikan yang memungkinkan operasi dalam skala besar.
2. Jumlah armada penangkapan yang berlebihan di perairan.
3. Lemahnya penegakan hukum dalam sektor perikanan, sehingga memungkinkan praktik illegal fishing oleh kapal asing.
4. Ketidakpatuhan nelayan terhadap regulasi dan perjanjian laut.
5. Penangkapan ikan juvenile dan spesies lain secara masif.
6. Praktik *destructive fishing* yang merusak ekosistem laut.
7. Kurangnya upaya konservasi dan manajemen perikanan di berbagai wilayah dunia.

9.7.2 Dampak terhadap Ekosistem Laut

Aktivitas penangkapan ikan yang tidak terkontrol dapat memberikan dampak negatif signifikan terhadap ekosistem laut. Penggunaan alat tangkap destruktif, seperti bom ikan dan racun, menyebabkan kerusakan fisik pada habitat penting seperti terumbu karang. Kerusakan ini mengakibatkan hilangnya tempat berlindung dan berkembang biak bagi berbagai spesies laut, yang pada gilirannya menurunkan keanekaragaman hayati dan produktivitas ekosistem, (Choirunnisa, A. J. 2023)

Selain itu, penangkapan ikan berlebihan (*overfishing*) mengganggu keseimbangan rantai makanan di laut. Penurunan populasi spesies predator puncak dapat menyebabkan ledakan populasi spesies mangsa, yang kemudian dapat merusak habitat seperti padang lamun dan terumbu karang melalui overgrazing. Ketidakseimbangan ini berdampak negatif pada struktur dan fungsi ekosistem laut secara keseluruhan.

Perubahan iklim juga berkontribusi terhadap degradasi ekosistem laut. Peningkatan suhu air laut menyebabkan pemutihan dan kematian massal terumbu karang, sementara pengasaman laut akibat peningkatan konsentrasi CO₂ mengganggu proses kalsifikasi organisme laut seperti kerang dan plankton. Perubahan ini tidak hanya mengancam keberlanjutan spesies tertentu, tetapi juga mengubah dinamika ekosistem dan layanan ekosistem yang disediakan bagi manusia.

9.7.3 Solusi dan Kebijakan Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan

Pengelolaan perikanan berkelanjutan memerlukan kombinasi solusi dan kebijakan yang komprehensif untuk menjaga keseimbangan antara pemanfaatan sumber daya ikan dan konservasi ekosistem laut. Salah satu pendekatan yang diterapkan di Indonesia adalah kebijakan Penangkapan Ikan Terukur (PIT), yang bertujuan mengelola perikanan secara terkendali dan proporsional melalui penetapan zona penangkapan dan kuota berbasis keberlanjutan. Kebijakan ini dirancang untuk memastikan kelestarian sumber daya ikan sekaligus mendorong pemerataan pertumbuhan ekonomi nasional, (Mongabay Indonesia, 2024).

Selain itu, penguatan regulasi dan penegakan hukum yang efektif menjadi landasan utama dalam pengelolaan perikanan berkelanjutan. Pemerintah Indonesia telah menetapkan Undang-Undang No. 31 Tahun 2004 yang disempurnakan menjadi UU No. 45 Tahun 2009 tentang Perikanan, dengan tujuan mewujudkan praktik perikanan yang bertanggung jawab dan menjaga kelestarian sumber daya ikan. Implementasi regulasi ini meliputi pelarangan penggunaan alat tangkap yang merusak dan pengawasan ketat terhadap aktivitas penangkapan ikan ilegal, (Garuda Kemdikbud, 2015).

Peningkatan sarana dan prasarana perikanan juga merupakan strategi penting dalam mendukung keberlanjutan sektor ini. Prioritas utama dalam pengelolaan perikanan tangkap berkelanjutan adalah peningkatan fasilitas penangkapan, seperti pembangunan dermaga, perbaikan akses transportasi, dan penyediaan peralatan penangkapan yang ramah lingkungan. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional nelayan dan mengurangi tekanan terhadap sumber daya ikan, (Jurnal IPB, 2019).

Selain upaya di atas, pengembangan sumber daya manusia dan kelembagaan melalui pelatihan dan pemberdayaan komunitas nelayan sangat penting. Pendekatan ini bertujuan meningkatkan kesadaran dan kapasitas nelayan dalam menerapkan praktik perikanan yang berkelanjutan, serta mendorong partisipasi aktif mereka dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan sumber daya laut. Kolaborasi antara pemerintah, organisasi non-pemerintah, dan masyarakat lokal menjadi kunci sukses dalam mewujudkan perikanan yang berkelanjutan di Indonesia, (WWF Indonesia, 2023).

9.8 Evaluasi Perencanaan Penangkapan Ikan

9.8.1 Evaluasi Keberhasilan Perencanaan Penangkapan

Evaluasi keberhasilan perencanaan penangkapan ikan merupakan langkah krusial dalam memastikan pengelolaan sumber daya perikanan yang berkelanjutan. Salah satu instrumen penting dalam evaluasi ini adalah implementasi logbook penangkapan ikan, yang berfungsi sebagai alat pemantauan realisasi pemanfaatan

kuota penangkapan oleh pelaku usaha. Data yang dikumpulkan melalui logbook ini tidak hanya membantu dalam memantau kuota, tetapi juga berperan dalam pendugaan stok sumber daya ikan dan peningkatan kepatuhan Indonesia terhadap organisasi pengelolaan perikanan regional, (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2024).

Selain itu, evaluasi terhadap kebijakan penangkapan ikan, seperti yang diatur dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 71 Tahun 2016, juga menjadi fokus penting. Studi menunjukkan bahwa efektivitas kebijakan ini belum maksimal, ditandai dengan masih banyaknya nelayan yang menggunakan alat tangkap yang dilarang. Hal ini mengindikasikan perlunya peninjauan dan penyesuaian kebijakan agar tujuan perlindungan biota laut dapat tercapai tanpa mengorbankan kesejahteraan nelayan, (Sari dan Setiawan, 2020).

Evaluasi juga mencakup monitoring terhadap bantuan yang diberikan kepada nelayan, seperti mesin kapal penangkap ikan. Tujuan dari monitoring ini adalah memastikan bahwa bantuan tersebut berfungsi dengan baik dan meningkatkan umur pakai mesin, sehingga operasional penangkapan ikan menjadi lebih efisien dan produktif. Pengawasan ini penting untuk memastikan bahwa investasi yang dilakukan memberikan dampak positif bagi komunitas nelayan, (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah, 2024).

9.8.2 Rekomendasi untuk Peningkatan Perencanaan

Untuk meningkatkan perencanaan penangkapan ikan yang berkelanjutan, pengembangan sarana dan prasarana yang memadai menjadi prioritas utama. Fasilitas seperti pelabuhan perikanan yang ramah lingkungan, akses transportasi yang baik, dan peralatan penangkapan yang modern sangat penting untuk mendukung operasional nelayan secara efisien dan berkelanjutan. Langkah ini tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memastikan praktik penangkapan yang ramah lingkungan, (Imelda, et.al., 2019).

Selain itu, peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui pelatihan dan edukasi tentang teknik penangkapan yang berkelanjutan dan pengelolaan sumber daya laut sangat

diperlukan. Dengan pengetahuan dan keterampilan yang memadai, nelayan dapat mengadopsi praktik-praktik yang mendukung kelestarian ekosistem laut dan meningkatkan kesejahteraan mereka, (Natsir dan Abdullah, 2017).

Secara keseluruhan, evaluasi perencanaan penangkapan ikan harus dilakukan secara komprehensif, mencakup aspek kebijakan, implementasi di lapangan, dan efektivitas bantuan yang diberikan. Pendekatan holistik ini akan memastikan bahwa pengelolaan perikanan berjalan sesuai dengan prinsip keberlanjutan, menjaga keseimbangan antara pemanfaatan sumber daya dan konservasi lingkungan laut, (Wahyuddin dan Susilowati, 2022).

Penguatan kelembagaan dan kemitraan antara pemerintah, komunitas nelayan, dan sektor swasta juga menjadi kunci dalam perencanaan penangkapan yang efektif. Kolaborasi ini dapat menciptakan sinergi dalam pengelolaan sumber daya perikanan, pengawasan, serta distribusi manfaat yang adil bagi semua pihak yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, Pigoselpi. 2010. Studi Keterkaitan Antara Sumberdaya Ikan dan Kemiskinan Nelayan Sebagai Dasar Kebijakan Pengelolaan Wilayah Pesisir Kabupaten Cirebon Provinsi Jawa Barat. Disertasi IPB. Bogor.
- Azma, H. R. (2021). *Penggunaan Jenis Alat Navigasi dan Komunikasi pada Kapal Penangkap Ikan*. Politeknik Negeri Lampung.
- Béné, C., et al. (2016). *Feeding 9 Billion by 2050 – Putting Fish Back on the Menu*. Global Food Security Journal.
- Choirunnisa, A. J. (2023). *Penggunaan Alat Tangkap Ikan Berbahaya Mengancam Kelestarian Ekosistem Laut*.
- Coleman, F. C. And Williams, S. L. 2002. Overexploiting Marine Ecosystem Engineers : Potential Consequences for Biodiversity : Trends in Ecology and Evolution 17 : 40-44.
- Costello, C., et al. (2019). *The Future of Sustainable Fisheries*. Proceedings of the National Academy of Sciences.
- Dahuri, R.J Rais, S.P. Ginting dan M.J. Sitepu. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Pradya Paramitha, Jakarta
- Dinas Perikanan Kabupaten Cilacap. (2023). Mengelola Sumberdaya Kelautan Berkelanjutan dengan Mengoptimalkan Informasi Cuaca, Iklim, dan Musim Tangkapan Ikan.
- Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan. (2020). *Sosialisasi Mutu dan Nilai Tambah Produk Perikanan*. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Banyumas. (2020). *Pembinaan Mutu dan Nilai Tambah Produk Perikanan Kepada Pelaku Usaha Pengolahan*.
- Fauzi, M., & Anna, Z. (2010). *Analisis Efisiensi Teknis Penangkapan Ikan Menggunakan Alat Tangkap Purse Seine di Muncar, Jawa Timur*.
- FAO. (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022*. Rome: FAO.
- FAO. (1995). *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. Rome: FAO.

- Garuda Kemdikbud. (2015). *Upaya-Upaya Pengelolaan Sumber Daya Ikan yang Berkelanjutan di Indonesia*.
- Gunarso, W. 1985. *Tingkah Laku Ikan dalam Hubungannya dengan Alat, Metode dan Taktik Penangkapan*. Bogor: Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. 149 hal.
- Hakim, R. (2021). *sistem pemasaran hasil perikanan dan pengentasan kemiskinan nelayan desa Branta Pesisir Pamekasan*. Jurnal Ekonomi Pembangunan Vol 6 No 3 Sept 2021 Hal.71-80, 6(3), 71-80
- Hardjunadi, I. (2020). *Optimalisasi Pemanfaatan Teknologi Guna Meningkatkan Hasil Tangkap Nelayan*. Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia.
- Herawanty, Andi Asni, Ernarningsih. 2021. Analisis Penanganan Hasil Tangkapan Kapal Purse Seine Di Kabupaten Bantaeng (Analysis Of Purse Seine Ship Handling Result In Bantaeng District). Journal of Indonesian Tropical Fisheries ISSN 2655 4461 Vol. 4, No 1, Juni 2021 Hal 61 - 73
- Imelda, S., Wardiatno, Y., & Wisudo, S. H. (2019). *Strategi Pengelolaan Perikanan Tangkap Berkelanjutan di Wilayah Pesisir Kabupaten Kubu Raya*. Jurnal Marine Fisheries, 10(1), 59-69.
- Journal IPB. (2019). *Strategi Pengelolaan Perikanan Tangkap Berkelanjutan di Wilayah Pesisir Kabupaten Kubu Raya*.
- Kurniati, M., et al. (2008). *Nilai Tambah Produk Olahan Perikanan pada Industri Pengolahan Tradisional di Jakarta*. Buletin Ekonomi Perikanan, 8(1), 35-45.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan RI. (2021). *Kebijakan Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan di Indonesia*. Jakarta: KKP.
- Laevastu, T., Murray L. dan Hayes. 1981. *Fisheries Oceanography and Ecology*. England: Fishing News Book Ltd. Farnham-Surrey.199 hal.
- Laevastu, T dan Hela, I. 1970. *Fisheries Oceanography*. Fishing News Book Ltd. London.
- Muchlisin, Z.A., N. Fadli, A.M. Nasution, R. Astuti, Marzuki., D. Musni. 2012. Analisis subsidi bahan bakar minyak (BBM) solar bagi nelayan di Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. Depik, 1(2): 107-113.

- Mananggael, H., et al. (2017). *Efisiensi Teknis dan Ekonomis Usaha Penangkapan Pukat Cincin di Bitung, Sulawesi Utara*.
- Minapoli. (2021). *5 Strategi Pemasaran Produk Perikanan untuk Tingkatkan Penjualan*.
- Mongabay Indonesia. (2024). *Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan: Keseimbangan Antara Pemanfaatan dan Konservasi*.
- Natsir, M., & Abdullah, A. (2017). *Strategi Pengembangan Perikanan Tangkap Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan di Provinsi Gorontalo*. Universitas Negeri Gorontalo.
- OECD. (2022). *Combatting Illegal, Unreported and Unregulated (IUU) Fishing: Policies and Strategies*. Paris: OECD Publishing.
- Panayotou, T., et al. (1985). *Analisa Biaya dan Keuntungan Usaha Penangkapan Ikan Skala Kecil di Langkat, Sumatera Utara*.
- Pauly, D., et al. (2020). *Fishing Down Marine Food Webs: It Is Far More Profound Than We Thought*. Nature Communications.
- Rais, M, 2009. Pemetaan Daerah Penangkapan Ikan Tuna (*Thunnus Albacores*) Dan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Di Perairan Teluk Bone. Skripsi. Program studi PSP. Jurusan perikanan. Fakultas ilmu kelautan dan perikanan. UNHAS. Makassar.
- Sari, M., Wiyono, E. S., & Zulkarnain. (2022). Pengaruh Cuaca Terhadap Pola Musim Penangkapan Ikan Pelagis di Perairan Teluk Lampung. *ALBACORE*, 5(3), 277–289.
- Syarifuddin, M. (2019). *Penggunaan Alat dan Perangkat Telekomunikasi dalam Sistem Navigasi dan Komunikasi pada Kapal Penangkap Ikan*. Universitas Hasanuddin.
- United Nations. (1982). *United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS)*. New York: UN.
- Widodo, A. (2015). *Faktor Sosial Ekonomi yang Mempengaruhi Pendapatan Nelayan*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
- Wahyudin, D., & Susilowati, T. (2022). *Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan dan Pengembangan Lembaga Kemitraan di Desa Citemu, Kabupaten Cirebon*. Jurnal PSP Albacore, 5(1), 1-12.
- WWF Indonesia. (2023). *Perikanan Berkelanjutan*.

BAB 10

OPERASIONAL PENANGKAPAN IKAN

Oleh Roma Yuli F Hutapea

10.1 Pendahuluan

Untuk memastikan kelestarian sumberdaya perikanan di masa depan, operasi penangkapan ikan membutuhkan keseimbangan antara efisiensi ekonomi, tanggung jawab sosial, serta perlindungan lingkungan. Operasi penangkapan ikan merupakan faktor penentu yang menjadi penentu dalam memperlancar kegiatan produksi dan penangkapan ikan di perairan.

Operasional penangkapan ikan yang efektif dan berkelanjutan membutuhkan keseimbangan antara efisiensi ekonomi, tanggung jawab sosial, dan perlindungan lingkungan untuk memastikan kelestarian sumber daya perikanan di masa depan. Operasional penangkapan ikan merupakan faktor penentu yang menjadi penentu dalam memperlancar kegiatan produksi serta kegiatan penangkapan ikan di perairan.

Untuk menentukan keberhasilan kegiatan penangkapan ikan, manajemen operasi penangkapan ikan harus diterapkan secara konsisten, mulai dari tahap perencanaan hingga tahap penanganan hasil tangkapan. Meskipun industri penangkapan ikan bergantung pada pengetahuan yang diwariskan dari generasi ke generasi, produktivitas unit penangkapan ikan dapat ditingkatkan dengan cara yang lebih baik dengan mengelola komponen produksi. Selain dapat menghasilkan ketersediaan makanan dan pendapatan yang penting bagi masyarakat, pengelolaan kegiatan perikanan yang efektif tentu dapat mempertahankan ekosistem laut (Fakhrunnisa *et al.*, 2021).

Kegiatan penangkapan ikan memerlukan faktor-faktor seperti sumberdaya manusia (SDM), bahan baku, metode, serta peralatan bantu dalam kegiatan perikanan tangkap. Manajemen

operasional kegiatan tangkap dalam jangka panjang dapat menentukan keberhasilan dalam upaya kegiatan penangkapan ikan (Aminah, 2015).

Alat penangkapan yang dominan digunakan, pasti memiliki persaingan dalam usaha skala besar. Buruknya pengelolaan usaha berpengaruh terhadap kemampuan produksi kegiatan penangkapan. Serta secara signifikan berpengaruh pula pada pendapatan masyarakat nelayan. Diperlukan manajemen yang baik pada setiap kegiatan operasional penangkapan ikan. Kegiatan operasional penangkapan ikan yang baik pasti memiliki tahapan meliputi perencanaan kegiatan, pengorganisasian kerja, pelaksanaan kegiatan, hingga pengawasan kegiatan penangkapan ikan di kapal.

10.2 Perencanaan Operasional Penangkapan Ikan

Kegiatan penangkapan skala kecil dan besar memerlukan perencanaan yang baik. Umumnya nelayan skala kecil membuat perencanaan pada kegiatan operasional penangkapan lebih menitikberatkan pada kemampuan dan pengetahuannya yang sangat sederhana (Wahyono, 2012). Kegiatan perencanaan terdiri atas 3 tahapan meliputi perencanaan sebelum keberangkatan, perencanaan perbekalan serta perencanaan penggunaan kapal dan alat tangkap.

1. Perencanaan sebelum keberangkatan

Sebelum melakukan kegiatan penangkapan ikan, diperlukan perencanaan yang baik sebelum berangkat menuju *fishing ground*. Persiapan sebelum kapal berangkat meliputi persiapan dokumen keberangkatan kapal serta mempersiapkan ABK kapal. Dokumen yang harus disiapkan sebelum kapal berangkat adalah dokumen laik operasi, SIPI, serta yang tidak kalah penting yaitu persetujuan berlayar. Persiapan dokumen kapal bertujuan agar terhindar dari kegiatan penangkapan yang illegal (Lewerissa, 2010). Selain kelengkapan dokumen, ketersediaan ABK kapal juga merupakan parameter yang harus diperhatikan. ABK yang diperlukan tiap kapal bervariasi ada yang cukup 2 orang adapula yang hingga 40 orang ABK. Banyak sedikitnya

jumlah ABK tergantung dari ukuran kapal dan lama waktu kegiatan penangkapan. Jumlah tenaga kerja yang optimal merupakan hal mendasar yang sangat perlu diperhatikan dalam Menyusun rencana kerja agar tercapai keseimbangan antara aspek fisik dan mental manusia/pekerja (Dahlan *et al.*, 2021).

2. Perencanaan perbekalan

Kebutuhan perbekalan sangatlah penting dalam kegiatan operasional penangkapan ikan. Perbekalan yang diperlukan nelayan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan nelayan selama melakukan aktivitas penangkapan ikan. Perbekalan nelayan yang umumnya dibawa oleh nelayan adalah bahan bakar, oli, air bersih, es, garam, serta perbekalan bahan makan (Fitriyashari *et al.*, 2014). Perbekalan melaut bisa dibeli ditoko langganan yang menyediakan perbekalan. Perbekalan melaut disesuaikan dengan perkiraan lama melaksanakan aktivitas penangkapan ikan, yang telah diperhitungkan oleh nelayan dan pemilik kapal. Manajemen perbekalan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan perbekalan. Manajemen perbekalan mencakup perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan kegiatan pengadaan, pencatatan, pendistribusian, penyimpanan, dan pemeliharaan perbekalan untuk membantu mencapai tujuan organisasi dengan efisien dan efektif, terutama pada kapal dengan trip penangkapan yang lama.(Saleh, 2016). Bongkar muat adalah salah satu aktivitas kapal perikanan di pelabuhan yang bertujuan untuk mempersiapkan bahan yang dibutuhkan untuk operasi penangkapan ikan (Ikhsan, Astarini and Purwangka, 2021).

Tabel 10.1. Perbekalan yang umum dibawa nelayan saat melaut

No	Perbekalan
1	Solar (BBM)
2	Oli
3	Air bersih/tawar
4	Rokok
5	Beras
6	Minyak goreng
7	Gula
8	Gas
9	Bahan mentah untuk dikonsumsi

Penyiapan bahan kebutuhan operasional diperhitungkan dengan tepat. Jika bahan kebutuhan tidak diperhitungkan dengan tepat, maka akan mengganggu kelancaran operasional kegiatan penangkapan ikan. Nahkoda serta pengurus kapal yang biasa mendata dan menghitung kebutuhan yang diperlukan selama kegiatan penangkapan. Nahkoda dan pengurus kapal dapat merencanakan kebutuhan dengan baik dan rinci, maka kegiatan dapat berjalan dengan lancar. Wahyono, (2012) menyatakan beberapa perhitungan dan pertimbangan kebutuhan yang harus dipersiapkan oleh nelayan dan pengurus kapal adalah sebagai berikut:

a. Keperluan bahan bakar

Konsumsi bahan bakar mesin berdasarkan jenisnya adalah sebagai berikut: Proporsi tenaga dan waktu yang digunakan menentukan jumlah bahan bakar yang dibutuhkan oleh motor penggerak kapal, terutama motor penggerak diesel:

MESIN	DENSITAS	Nilai Spesifik (gr/HP/jam)
Gasoline mesin 2 tak	0.72	400 sampai 500
Bensin mesin 2 tak	0.72	300 sampai 400
Bensin mesin 4 tak	0.72	220 sampai 270
Diesel	0.84	170 sampai 200
Turbo Charger Diesel	0.84	155 sampai 180

Keterkaitan beberapa faktor dirumuskan:

$$Fo = 0.75 \times P(\text{max}) \times S \times t \times 0,001$$

Keterangan:

Fo = konsumsi bahan bakar (liter)

P = nilai daya kerja sebuah mesin (PK)

S = Nilai yang spesifik dari konsumsi BBM

T = Waktu (jam)

Rumus perhitungan kebutuhan BBM yang banyak digunakan nelayan adalah

$$Fo = 0.2 \times P(\text{max}) \times t$$

Nelayan masih mengandalkan rumus konsumsi BBM untuk menghitung pemakaian BBM walau pabrik yang memproduksi mesin semakin mengefisiensikan pemakaian bahan bakar.

b. Kebutuhan minyak pelumas

Dasar yang digunakan untuk menghitung kebutuhan minyak pelumas adalah kalkulasi mesin yang digunakan dan kerja dari mesin (RPM). Dasar lainnya yaitu umur pemakaian mesin. Rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$Lo = \emptyset \times P \times t$$

Keterangan:

Lo = konsumsi minyak pelumas (liter)

$\emptyset$ = koefisien konsumsi BBM (rentang 0.01 hingga 0.02)

P = Nilai kerja sebuah mesin (PK)

T = waktu (jam)

c. Kebutuhan air tawar

Semakin besar ukuran kapal, umumnya kapasitas penyimpanan air bersihnya semakin besar. Pemakaian air tawar untuk kapal penangkapan satu hari adalah keperluan memasak dan kebutuhan minum. Penggunaan air tawar untuk kapal dengan satu hari penangkapan sebanyak 4 liter, untuk kapal penangkapan ikan lebih dari satu hari, kebutuhan air tawar per orang per harinya adalah berkisar 5-10 liter.

d. Keperluan beras

Kalkulasi konsumsi beras mempertimbangkan jumlah ABK. Biasanya konsumsi karbohidrat tiap kru kapal adalah 600-800 gram per hari.

e. Kebutuhan es sebagai pengawet ikan

Jumlah es biasanya berbanding lurus dengan banyaknya target tangkapan ikan untuk nelayan skala kecil, sedangkan penangkapan skala besar biasanya telah dilengkapi dengan penyimpanan dengan teknik pendinginan ataupun pembekuan.

3. Perencanaan kapal dan alat tangkap

Perencanaan kapal dan alat tangkap diperlukan untuk memastikan kondisi kapal dan alat tangkap yang digunakan dalam kondisi yang baik. Perencanaan yang dilakukan meliputi pengecekan kondisi kapal, mesin induk, pengecekan alat tangkap, alat bantu penangkapan serta alat navigasi yang dipergunakan pada saat operasional penangkapan ikan. Pengecekan kondisi kapal penting untuk dilakukan, karena merupakan unsur penting penentu keberhasilan operasi penangkapan (Rusmilyansari, Iriansyah dan Aminah, 2016).

10.3 Pengorganisasian Kegiatan (*Organizing*)

Pengorganisasian aktivitas di kapal berkaitan dengan kegiatan yang dilakukan diatas kapal. Pengorganisasiaan kegiatan penting dilakukan agar setiap kegiatan dapat terkontrol dan terlaksana dengan baik. Organisasi diatas kapal umumnya berkaitan dengan tugas serta tanggung jawab kru

kapal dalam menjalankan pekerjaan sesuai dengan tugas yang dibebankan. Pembagian tugas ABK menjadi lebih terorganisir dan tidak tumpang tindih (Aminah, 2015). Hutapea *et al.*, (2024) menyatakan pembagian tugas yang harus dipatuhi kru kapal antara lain:

1. Nahkoda

Nahkoda merupakan pemegang tertinggi diatas kapal. Nahkoda bertanggung jawab atas keselamatan kapal beserta seluruh awak kapal, muatan, lingkungan serta alat tangkap. Nahkoda pun memiliki tanggung jawab untuk mengoptimalkan hasil tangkapan dan mutu tangkapan. Nahkoda berkewajiban untuk memberikan laporan hasil tangkapan harian ke pihak perusahaan.

2. KKM Kepala Kamar Mesin

Kepala Kamar Mesin memiliki tanggung jawab menjamin kelancaran operasional mesin yang digunakan di kapal serta menjaga dan merawat mesin yang dipergunakan di kapal.

3. Mualim / Apit

Mualim memiliki tanggung jawab untuk membantu nahkoda dalam menjalankan tugasnya. Mualim melaksanakan kerja di atas deck, serta bertugas untuk mencatat seluruh hasil tangkapan.

4. Masinis / Wakil KKM

Bertugas untuk membantu KKM. Masinis memiliki tanggung jawab untuk melakukan pengamatan Ruangan ABF/Freezer, serta membantu melakukan kegiatan pengoperasian penangkapan.

5. Kepala bagian

Memiliki tugas tugas penting dalam pengoperasian alat tangkap (juru batu/pemberat, juru pelampung, juru buang/*setting*). Selain itu kepala bagian juga membantu mualim dalam pengoperasian alat tangkap dan merawat alat tangkap.

6. Juru masak / koki

Bertanggung jawab semua bahan makanan di atas kapal dan peralatan makan. Juru masak juga bertugas memasak makanan untuk semua awak kapal.

7. Anak Buah Kapal

Anak buah kapal membantu pengoperasian alat tangkap, melaksanakan kegiatan penangkapan serta penanganan hasil tangkap.

Pembagian tugas kru kapal biasanya disampaikan pemilik kapal dan nahkoda sebelum kegiatan penangkapan berlangsung. Diperlukan kerja sama agar seluruh aktivitas penangkapan berjalan sebagaimana mestinya, meminimalisir kecelakaan kerja di atas kapal, serta kecelakaan kapal. Kecelakaan kapal sering terjadi karena minimnya kepedulian awak kapal mengenai pentingnya bekerja dengan selamat pada aktivitas penangkapan (Budiman, Iskandar dan Soeboer, 2017). Kru Kapal harus memahami tugas dan tanggung jawab, kewajiban, wewenang, serta anggota ataupun atasan yang terlibat (Murti, 2016).

10.4 Pelaksanaan Operasi Penangkapan

Terdapat faktor eksternal dan internal yang harus diperhatikan pada kegiatan penangkapan. Faktor eksternal yang harus diperhatikan dalam penentuan daerah penangkapan ikan yaitu kecepatan dan arah angin, arus, arah renang ikan, serta kedalaman dasar perairan (Katiandagho, Marasabessy dan Wanma, 2022). Yang harus diperhatikan nelayan jaring agar kegiatan penangkapannya berjalan dengan baik adalah kecepatan penurunan jaring, pelingkatan jaring. Semakin lama jaring dilingkarkan, potensi untuk meloloskan diri semakin besar (Pramesthy, Hutapea dan Tesen, 2021) . Yang harus diperhatikan saat *hauling*, diperlukan kecepatan dan ketepatan ABK dalam mengangkat jaring, dikarenakan pengangkatan jaring dan ikan keatas kapal membutuhkan waktu yang tidak sedikit tergantung dari hasil tangkapan yang diperoleh (Hutapea *et al.*, 2021). Dalam pelaksanaan kegiatan operasional penangkapan diperlukan penentuan daerah tangkap, unit yang menangani ikan yang meliputi kapal, SDM beserta kru kapal, dan juga alat tangkap yang digunakan.

Daerah Penangkapan Ikan

Proses penangkapan ikan nelayan biasanya bersifat tradisional dan tidak efisien. Dengan melihat tanda-tanda alam, seperti tidak adanya kawanan burung atau buih di permukaan laut, orang dapat menentukan lokasi tangkap. Nelayan wajib memahami tanda-tanda alam untuk menangkap ikan karena mereka tidak tahu di mana ikan dapat ditangkap, yang menyebabkan ketidakpastian hasil tangkapan (Muchlisin *et al.*, 2012). Nelayan yang kapalnya telah dilengkapi dengan GPS, umumnya lebih mudah dalam menentukan daerah penangkapan ikan. Penentuan daerah penangkapan ikan biasanya menggunakan teknologi GPS. Nelayan dapat menggunakan GPS untuk merekam lokasi penangkapan dan mendapatkan informasi tentang data spasial dan temporal. Pola penangkapan dapat dievaluasi dengan data rekaman ini, yang memberikan informasi tentang tren spasial dan tren temporal (Rivai *et al.*, 2017). Selain itu, penggunaan GPS dapat menunjukkan distribusi ikan secara spasial dan perilaku menangkap nelayan, yang dapat membantu memperbaiki manajemen perikanan (Mundy, 2012).

Unit Penangkapan Ikan

Unit penangkapan ikan yang digunakan dalam operasi penangkapan ikan terdiri dari perahu atau kapal penangkap ikan, alat penangkapan ikan yang digunakan oleh nelayan, dan tenaga kerja manusia (nelayan). Ketiganya saling mendukung dan sangat berhubungan satu sama lain.

Perahu/Kapal Penangkap Ikan

Menurut Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009, definisi kapal, perahu, atau alat apung lain yang dimanfaatkan untuk kegiatan penangkapan ikan, mendukung operasi penangkapan ikan, budidaya ikan, sarana pengangkutan ikan, pengolahan ikan, pelatihan perikanan, dan penelitian serta eksplorasi perikanan disebut kapal perikanan. Banyaknya kapal penangkap di Indonesia terdapat pada Tabel 10.2.

Tabel 10.2. Kapal penangkap ikan di Indonesia

JUMLAH PERIKANAN LAUT	KAPAL TANGKAP	2019	2020	2021	2022	2023
TOTAL (UNIT)		936249	1161332	1004060	893258	880423
PERAHU TEMPEL	MOTO12qR	Qw433	503955	476484	429113	418497
PERAHU TANPA MOTOR		192653	159417	136848	100109	89337
KAPAL MOTOR		316287	497960	390728	364036	372588
KAPAL MOTOR 30 - 50 GT		1130	975	1010	1301	1506
KAPAL MOTOR 200 - 300 GT		7	15	15	19	39
KAPAL MOTOR 300 - 500 GT			1	1	1	3
KAPAL MOTOR 20 - 30 GT		16964	17652	14238	26946	30503
KAPAL MOTOR 100 - 200 GT		1126	1616	2162	1959	2163
KAPAL MOTOR 5 - 10 GT		70886	64708	54398	58223	50420
KAPAL MOTOR 50 - 100 GT		2050	2786	3238	3363	3801
KAPAL MOTOR 10 - 20 GT		22200	21589	18902	23529	23309
KAPAL MOTOR < 5GT		201924	388618	296764	248695	260844

Sumber: onedata KKP

Kapal atau armada penangkapan merupakan sarana utama yang digunakan nelayan pada aktivitas penangkapan ikan. Kapal yang dimanfaatkan oleh nelayan di Indonesia bervariasi. Sarana operasional penangkapan dominan digunakan adalah kapal motor tempel sebanyak 418497 pada tahun 2023. Kapal motor tempel umumnya dipakai oleh nelayan kecil. Untuk kapal skala besar dengan tonase > 100 GT pada tahun 2023 hanya terdapat 2205 armada penangkapan. Kapal dengan tonase besar trip penangkapannya lebih lama serta peralatan navigasi dan alat bantu penangkapan yang digunakan lebih modern dibandingkan dengan nelayan skala kecil. Material kapal yang digunakan nelayan umumnya berbahan dasar kayu, namun untuk kapal skala besar, terdapat pula kapal yang berbahan dasar fiber. Alwi, Hutapea dan Ziliwu, (2020) menyatakan bahwa material kapal nelayan harus kokoh, tidak mudah rusak atau rapuh serta tidak mudah rusak jika terkena

binatang di laut. Kapal yang lama pemakaiannya perlu dilakukan pergantian/maintenance.

Alat Penangkapan Ikan

Alat tangkap yang ada di Indonesia menurut Permen KP No 36 Tahun 2023 terdapat pada Tabel 10.3.

Tabel 10.3. Alat Penangkapan Ikan di Indonesia

No	Jenis dari Alat Penangkapan Ikan	Klasifikasinya
1	Jaring Lingkar	a. Pukat cincin pelagis kecil satu kapal, b. pukat cincin pelagis besar satu kapal, c. pukat cincin teri satu kapal, d. pukat cincin pelagis kecil kesatuan armada, e. pukat cincin pelagis besar kesatuan armada, f. pukat cincin pelagis kecil dua kapal, g. jaring lingkar tanpa tali kerut
2	Jaring tarik	a. jaring tarik pantai b. payang c. teri d. jaring tarik dengan kantong e. jaring tarik sempadan
3	Jaring hela	a. jaring hela udang dengan kantong b. jaring hela ikan dengan kantong c. jaring hela dasar
4	Penggaruk	a. penggaruk menggunakan kapal b. penggaruk tidak menggunakan kapal
5	Jaring angkat	a. anco b. bagan dengan perahu atau

No	Jenis dari Alat Penangkapan Ikan	Klasifikasinya
		bagan yang mengapung c. bagan perahu teri atau bagan apung target teri d. bouke ami e. bagan tancap f. perre-perre
6	Alat yang jatuh atau ditebarkan	a. jala jatuh dilengkapi dengan kapal b. jala yang di tebar
7	Jaring insang	a. jaring insang yang tetap b. jaring insang hanyut c. jaring insang lingkar d. jaring insang berpancang e. jaring insang berlapis f. jaring insang kombinasi g. jaring insang horizontal
8	Perangkap	a. set net b. bubu c. bubu gurita d. bubu naga e. bubu bersayap f. bubu bersayap <i>glass eel</i> g. pukot labuh h. pukot labuh teri i. togo j. ambai k. jermal l. pengerih m. sero n. bale-bale o. perangkap benih bening lobster dan benih lobster
9	Pancing	a. pancing ulur b. pancing ulur target tuna c. pancing ulur dengan joran

No	Jenis dari Alat Penangkapan Ikan	Klasifikasinya
		d. pancing cumi e. pancing cumi mekanis f. pancing layang-layang g. huhate h. huhate mekanis i. rawai dasar j. rawai tuna k. tonda
10	API lainnya	a. tombak b. ladung c. panah d. pukot dorong e. seser

Alat tangkap yang bervariasi biasanya menyesuaikan menyesuaikan dengan karakteristik dan target tangkapan serta kemampuan nelayan terhadap penggunaan alat tangkap. Alat tangkap ada yang bersifat tradisional, namun adapula yang sudah modern. Alat tangkap yang lebih modern biasanya menggunakan alat bantu penangkapan yang modern serta ukuran kapalnya biasa lebih besar dibanding dengan yang tradisional. Alat ada yang bersifat aktif, namun ada pula yang pasif. Alat tangkap yang dioperasikan secara aktif seperti pukot hela serta pukot tarik, serta pancing, sedangkan alat tangkap yang bersifat statis seperti perangkap, jaring insang.

Nelayan yang menggunakan alat tangkap berbahan jaring, terutama berbahan nylon, memiliki keunggulan diantaranya karakteristik jaring bening menyerupai perairan, dapat membuat target tangkapan sulit melihat adanya jaring di dalam perairan. Keunggulan lain jaring berbahan nylon adalah kuat terhadap air asin (Alwi, Hutapea and Ziliwu, 2020). Salah satu alat tangkap aktif dengan target tangkapannya lebih dari satu spesies adalah *purse seine*. *Purse seine* efektif pemakaiannya untuk target bergerombol yang memiliki tingkat kepadatan yang tinggi (Kefi, Katiandagho dan Paransa, 2013). Pada alat tangkap

pancing, ukuran mata pancing berpengaruh terhadap target tangkap. Jumlah dan berat hasil tangkapan yang dihasilkan dipengaruhi oleh ukuran mata pancing yang digunakan. Selain mempengaruhi keberhasilan usaha penangkapan ikan, faktor-faktor seperti konstruksi alat tangkap yang tepat, umpan, dan lingkungan dan air adalah faktor-faktor yang mempengaruhi usaha penangkapan ikan (Kurnia dan Yusuf, 2015). Penggunaan alat tangkap yang ramah lingkungan serta memperhatikan aspek keberlanjutan sumber daya ikan merupakan hal yang harus diperhatikan dalam keberlanjutan sumber daya ikan. Sumberdaya hayati sektor perikanan memiliki sifat yang dinamis. Maka diperlukan manajemen penangkapan ikan agar pemanfaatan kegiatan perikanan dapat terus berjalan dan berkelanjutan.

Alat bantu navigasi yang umum digunakan di kapal perikanan adalah sebagai berikut:

1. GPS (*Global Position System*)

Fungsi GPS yaitu penentu jarak tempuh dari *fishing port* ke lokasi penangkapan serta sebaliknya (Hutapea *et al.*, 2022). GPS sangat berperan sebagai alat navigasi kegiatan perikanan (Apriliani *et al.*, 2018).



Gambar 10.1. GPS (*Global Position System*)

2. Kompas Magnet

Kompas magnet digunakan untuk mengetahui arah haluan dan besaran yang ditunjukkan oleh kapal. Maulidi, Prasetyo and Irmiyana, (2019) menyatakan bahwa kompas sangat

membantu dalam pelayaran karena dapat menjangka peta, menentukan arah, dan menentukan besaran derajat lokasi berdasarkan peta alur pelayaran.



Gambar 10.2. Kompas Magnet

3. Radio SSB (*Single Side Band*)

Radio SSB (*Single Side Band*) dimanfaatkan sebagai alat komunikasi antar nakhoda atau nakhoda dengan perusahaan. Komunikasinya berkaitan dengan informasi bahaya dan daerah penangkapan.



Gambar 10.3. Radio SSB

4. Teropong

Juru mudi dan nakhoda menggunakan teropong untuk melihat keadaan sekitar kapal yang akan sandar dan mendeteksi bahaya. Mereka juga melihat gerombolan ikan, keadaan laut, dan letak rumpon.



Gambar 10.4. Teropong

Nelayan

Nelayan di Indonesia umumnya skala kecil dimana aktivitas di laut sebagai mata pencaharian utama atau nelayan penuh serta ada pula yang menjadi nelayan sambilan utama. Penduduk Indonesia berprofesi sebagai nelayan terdapat pada Tabel 10.4.

Tabel 10.4. Profesi nelayan di Indonesia

JUMLAH NELAYAN	2019	2020	2021	2022	2023
TOTAL (ORANG)	2736218	2849473	2925818	3033941	3205512
SULAWESI BARAT	44811	47646	46964	36367	28945
PAPUA	74205	58480	60240	36826	38811
SUMATERA UTARA	177844	145740	148442	166005	182560
MALUKU UTARA	62298	93017	91771	88414	50160
MALUKU	218981	166359	193756	157550	149741
DKI JAKARTA	15374	48899	75604	50840	109019
KEPULAUAN RIAU	65767	116447	102520	95702	111934
KALIMANTAN TENGAH	55201	64690	62957	107571	86431
SULAWESI SELATAN	121331	182852	167399	178437	195796
PAPUA BARAT DAYA					1605
JAWA BARAT	91805	76684	63989	90889	100642
KALIMANTAN BARAT	43518	59309	70663	69238	87965
KALIMANTAN	101684	97384	123445	143087	142933

JUMLAH NELAYAN	2019	2020	2021	2022	2023
TIMUR					
RIAU	75500	60135	61147	76885	67783
KALIMANTAN SELATAN	111219	82286	87497	120288	109565
NUSA TENGGARA BARAT	93324	91300	78846	91227	102211
SUMATERA SELATAN	72630	52519	91393	94410	58352
GORONTALO	28854	78384	24483	31578	37523
BENGKULU	32257	36657	28431	37315	22599
KALIMANTAN UTARA	13885	17025	19508	25406	26213
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	9062	9735	10004	10640	9251
BALI	30759	51868	64249	71237	73709
PAPUA TENGAH					115
SULAWESI TENGGARA	109874	95793	124627	124959	133518
SULAWESI UTARA	66033	76541	79295	87254	94745
ACEH	80998	87117	83173	75763	104488
BANTEN	44521	45501	42103	54701	49123
JAMBI	20425	19153	18389	28687	20724
JAWA TENGAH	266310	265917	263233	254251	279824
PAPUA SELATAN					875
SULAWESI TENGAH	53977	73822	71824	105704	107626
PAPUA BARAT	34420	30157	25225	26713	24720
SUMATERA BARAT	80012	71338	73546	75867	97019
KEPULAUAN BANGKA BELITUNG	73769	70850	60061	51544	88013
JAWA TIMUR	237966	245333	291200	245145	266677
LAMPUNG	40466	36297	30545	27544	42136
NUSA TENGGARA TIMUR	87138	94238	89289	95897	102161

Sumber: onedata KKP

SDM atau penduduk yang bermatapencaharian sebagai nelayan dan aktif melakukan kegiatan penangkapan ikan di seluruh Indonesia. Provinsi dengan masyarakatnya banyak bekerja sebagai nelayan adalah Jawa Timur sebanyak 266677 orang, Jawa Tengah sebanyak 279824 orang, serta Sulawesi Selatan sebanyak 195796 orang. Banyaknya masyarakat provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah serta Sulawesi Selatan berprofesi sebagai nelayan salah satunya letak wilayah nya yang memiliki banyak laut serta potensi sumber daya ikan yang melimpah.

Nelayan merupakan pekerjaan yang berpotensi besar menyebabkan munculnya risiko kecelakaan kerja. Ciri khas profesi nelayan adalah pekerjaan yang kotor, sulit, membahayakan, yang diperparah dengan kondisi iklim yang berubah serta tidak bisa diprediksikan yang dapat berakibat terjadinya peningkatan angka kecelakaan perahu penangkap ikan (Imron, Nurkayah and Purwangka, 2018).

Profesi nelayan di Indonesia didominasi dengan nelayan kecil. Nelayan kecil kegiatan penangkapannya tidak menggunakan peralatan navigasi yang memadai. Jam kerja atau lama operasi penangkapan nelayan kecil biasanya cukup singkat / *one day fishing*, sehingga berdampak kurang optimalnya pendapatan yang diperoleh dari hasil tangkapan. Ini menyebabkan tingkat produksi yang rendah dan pendapatan yang diperoleh yang rendah, yang pada gilirannya menyebabkan tingkat kesejahteraan nelayan yang rendah (Retnowati, 2011).

10.5 Pengawasan Kegiatan Penangkapan Ikan (Controlling)

Pengawasan operasi penangkapan ikan diatas kapal dilakukan oleh nahkoda. Penanganan ikan hasil tangkapan merupakan salah satu tahapan kegiatan operasional penangkapan ikan memerlukan pengawasan. Pengawasan perlu dilakukan karena karakteristik ikan yang mudah busuk, sehingga memerlukan penanganan yang cepat, bersih, penuh kehati-hatian, dan menerapkan rantai yang dingin. Penanganan dan pengawasan yang tidak tepat akan berdampak pada kualitas

ikan yang dihasilkan dari tangkapan. Ikan mudah rusak karena mudah rusak karena mudah rusak. Penanganan ikan hasil tangkapan dilakukan tidak hanya di atas kapal, tetapi juga mulai dari ikan sudah di atas kapal hingga ikan hasil tangkapan sampai ke tangan konsumen.

Tahapan kegiatan operasional yang butuh pengawasan lainnya adalah dalam kegiatan bongkar muat hasil perikanan. Nahkoda mengawasi kegiatan pembongkaran ikan agar tidak terjadi transaksi jual beli ikan di luar kapal oleh anak buah kapal (Sari *et al.*, 2024). Kondisi awak kapal juga diperhatikan oleh nahkoda, agar keselamatan seluruh kru kapal tetap terjaga. Menurut (Lestari, Purwangka dan Iskandar, 2017), kegiatan yang perlu diawasi karena memiliki potensi kecelakaan kerja paling tinggi adalah kegiatan bongkar hasil tangkapan, karena pada kegiatan bongkar banyak melibatkan orang dalam aktivitasnya. Jika tidak hati-hati berpotensi terjadi kecelakaan besar, sehingga memerlukan adanya pencegahan atau solusi guna meminimalisir angka kecelakaan kerja pada kegiatan bongkar hasil tangkapan (Lestari, Purwangka dan Iskandar, 2017).

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, I. N., Hutapea, R. Y. F. and Ziliwu, B. W. (2020) 'Spesifikasi Dan Hasil Tangkapan Jaring Insang Di Desa Prapat Tunggal', *Aurelia Journal*, 2(1), pp. 39–46.
- Aminah, S. (2015) 'Manajemen Operasi Penangkapan Gillnet Millenium Di Desa Tabanio Kabupaten Tanah Laut', *Fish Scientiae*, 5(10), p. 110. doi: 10.20527/fs.v5i10.1903.
- Apriliani, I. M. *et al.* (2018) 'Pembekalan Teknologi Global Positioning System (Gps) Sebagai Alat Bantu Operasi Penangkapan Ikan Di Pangandaran', *Dharmakarya*, 7(3), pp. 213–215. doi: 10.24198/dharmakarya.v7i3.19733.
- Budiman, M. S., Iskandar, B. H. and Soeboer, D. A. (2017) 'Penataan Sertifikasi Kompetensi Awak Kapal Penangkap Ikan Di Indonesia', *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 7(2), pp. 145–152. doi: 10.24319/jtpk.7.145-152.
- Dahlan, M. *et al.* (2021) 'Determination of the Optimal Number of Employees Using the Full Time Equivalent (Fte) Method At Pt. Xyz', *Journal of Industrial Engineering Management*, 6(3), pp. 74–81. doi: 10.33536/jiem.v6i3.1071.
- Fakhrunnisa, K. H. *et al.* (2021) 'Analysis Of Operational Characteristics Of Purse Seine Vessels Based In PPS Nizam Zachman Using Vessel Monitoring System Data (Case Study at WPP 572)', *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology Available*, 17(3), pp. 188–195. Available at: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek>.
- Fitriyashari, A. *et al.* (2014) 'Needs Analysis of Fishing Vessels Supplies at Tasikagung Fishing Port, Rembang', *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 3(3), pp. 122–130. Available at: <http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfrumt>.
- Hutapea, R. Y. F. *et al.* (2021) 'Studi Pengoperasian Purse Seine di KM Sumber Abadi', *Aurelia Journal*, 3(1), pp. 59–71.
- Hutapea, R. Y. F. *et al.* (2022) 'Identifikasi Peralatan Navigasi Dan Keselamatan Yang Digunakan Di Km Dioskuri 8', *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, 3(1), pp. 1–10. doi: 10.17509/ijom.v3i1.46728.

- Hutapea, R. Y. F. *et al.* (2024) 'Identification of wage distribution and wage gaps for purse seine crew members', *Depik*, 13(2), pp. 212–233. doi: 10.13170/depik.13.2.33258.
- Ikhsan, F., Astarini, J. E. and Purwangka, F. (2021) 'Perbekalan Melaut Pada Unit Penangkapan Bouke Ami Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Muara Angke Jakarta', *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 11(2), pp. 151–165. doi: 10.24319/jtpk.11.151-165.
- Imron, M., Nurkayah, R. and Purwangka, F. (2018) 'Pengetahuan Dan Keterampilan Nelayan Tentang Keselamatan Kerja Di Ppp Muncar, Banyuwangi', *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 1(1), pp. 99–109. doi: 10.29244/core.1.1.99-109.
- Katiandagho, B., Marasabessy, F. and Wanma, C. W. (2022) 'Teknik Pengoperasian Pukat Cincin (Purse Seine) Terhadap Ikan Pelagis di Desa Leahari Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon', *Jurnal Perikanan Kamasan*, 3(1), pp. 42–62. Available at: <https://doi.org/10.58950/jpk.v4i1.63> Available online at: <https://jurnalperikanankamasan.com/index.php/jpk/index>.
- Kefi, O. S., Katiandagho, E. M. and Paransa, I. J. (2013) 'Sukses pengoperasian pukat cincin Sinar Lestari 04 dengan alat bantu rumpon yang beroperasi di Perairan Lolak Provinsi Sulawesi Utara', *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 1(3), pp. 69–75. doi: 10.35800/jitpt.1.3.2013.1345.
- Kurnia, M. and Yusuf, M. (2015) 'Di Perairan Pulau Sabutung Pangkep Effects of Difference of Hook Size on the Catch of Handline in Sabutung Island Waters of Pangkep Regency Oleh', 6(1), pp. 87–95.
- Lestari, D. A., Purwangka, F. and Iskandar, B. H. (2017) 'Identifikasi Keselamatan Kerja Kegiatan Bongkar Muat Kapal Purse Seine Di Muncar, Banyuwangi (An Occupational Safety Identification of Purse Seiner Loading and Unloading Services in Muncar, Banyuwangi)', *SAINTEK PERIKANAN: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), p. 31. doi: 10.14710/ijfst.13.1.31-37.
- Lewerissa, Y. A. (2010) 'Praktek Illegal Fishing Di Perairan Maluku Sebagai Bentuk Kejahatan Ekonomi', *Sasi*, 16(3), p. 61. doi: 10.47268/sasi.v16i3.788.

- Maulidi, A., Prasetyo, T. and Irmiyana, T. (2019) 'Disain Sistem Navigasi Automatic Identification System (AIS) Transceiver Berbasis Mini Computer Pada Kapal Nelayan Tradisional Di Madura', *Inovtek Polbeng*, 9(1), p. 12. doi: 10.35314/ip.v9i1.878.
- Muchlisin, Z. *et al.* (2012) 'Analisis subsidi bahan bakar minyak (BBM) solar bagi nelayan di Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh', *Depik*, 1(2). doi: 10.13170/depik.1.2.48.
- Mundy, C. N. (2012) *Using GPS technology to improve fishery dependent data collection in abalone fisheries.*
- Murti, E. (2016) 'Pembagian Kerja Terhadap Efektifitas Organisasi Publik Di Desa Karangrejo Kecamatan Kendal Kabupaten Ngawi', *Sosial: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 16(1), pp. 75–92.
- Pramesthy, T. D., Hutapea, R. Y. F. and Tesen, M. (2021) 'Pramesthy. dkk 24 Analisis Pengaruh Lama Setting Dan Lama Penarikan Tali Kerut Terhadap Total Hasil Tangkapan Purse Seine Di Sibolga Analysis Of The Effect Setting Time And Time To Pull Of Purse Line For The Total Catch Of Purse Seine In Sibolga', *Jurnal IPTEKS PSP*, 8(1), pp. 24–33.
- Retnowati, E. (2011) 'Nelayan Indonesia Dalam Pusaran Kemiskinan Struktural (Perspektif Sosial, Ekonomi Dan Hukum)', *Perspektif*, 16(3), p. 149. doi: 10.30742/perspektif.v16i3.79.
- Rivai, A. A. *et al.* (2017) 'Potential Fishing Ground Mapping Based on Gis Hotspot Model and Time Series Analysis: a Case Study on Lift Net Fisheries in Seribu Island', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1), pp. 337–356. doi: 10.29244/jitkt.v9i1.17948.
- Rusmilyansari, R., Iriansyah, I. and Aminah, S. (2016) 'Pembangunan Kapal Perikanan Di Galangan Kapal Tradisional Kalimantan Selatan', *Fish Scientiae*, 4(8), p. 95. doi: 10.20527/fs.v4i8.1122.
- Saleh, S. (2016) *Buku Ajar: Administrasi Perbekalan/Logistik.*
- Sari, R. P. *et al.* (2024) 'Manajemen Operasional Penangkapan Ikan Dengan Purse Seine Di Pps Nizam Zachman (Studi Kasus Pada Kapal Km. Mekar Kencana 03)', *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 8(3), pp. 313–318.
- Wahyono, A. (2012) *Manajemen peningkatan produksi usaha penangkapan ikan.*

BAB 11

MANAJEMEN PASCA TANGKAP: PENANGANAN DAN PELELANGAN IKAN

Oleh Reski Fitriah

11.1 Pendahuluan

Ikan merupakan bahan pangan yang paling cepat mengalami penurunan mutu jika dibandingkan dengan bahan pangan yang lain. Penurunan mutu pada ikan terjadi akibat aktivitas mikroorganisme dan aktivitas enzim. Kadar air yang tinggi serta kandungan gizi yang tinggi menyebabkan ikan menjadi media yang sangat baik untuk perkembangan mikroorganisme pembusuk (Rihayat et al., 2022). Salah satu teknik yang dapat dikerjakan untuk mencegah penurunan mutu ikan ialah dengan penanganan ikan yang baik mulai dari kapal atau setelah ikan ditangkap, di tempat pendaratan (termasuk pelelangan) sampai sebelum dilakukan pengolahan pada ikan. Salah satu tempat yang harus diperhatikan cara penanganannya selain di atas kapal, agar ikan yang sampai ke konsumen tetap segar adalah tempat pelelangan ikan.

Pelelangan ikan merupakan sebuah aktivitas di tempat pelelangan ikan yang bertujuan untuk mempertemukan penjual dan pembeli, agar terjadi tawar menawar harga ikan yang disepakati bersama. Dalam Peraturan Bupati Buru Tahun 2022 menyebutkan bahwa pelelangan ikan ialah suatu kegiatan yang mempertemukan nelayan sebagai penjual ikan dan pembeli serta pedagang ikan.

11.2 Penanganan Ikan di Atas Kapal

Penanganan ikan segar di atas kapal merupakan penanganan secara langsung ikan segar dimulai saat setelah ditangkap dan dinaikkan di atas kapal. Adapun prinsip penanganan ikan segar adalah bersih/sehat, cermat/hati-hati, cepat, serta penerapan suhu

rendah atau pendinginan ikan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013). Berikut tahap-tahap penanganan ikan diatas kapal :

11.2.1 Pengangkatan ikan dari alat tangkap (Jaring)

Prinsip penanganan yang harus diterapkan dalam pengangkatan ikan dari jaring adalah cepat serta hati-hati. Ikan yang tertangkap dengan menggunakan jaring harus cepat diangkat ke atas dek kapal agar memperoleh penanganan berikutnya. Keterlambatan dalam pengangkatan ikan akan memudahkan proses penurunan mutu atau pembusukan. Dalam daging ikan terjadi proses biokimia yang berhubungan positif dengan suhu tubuh ikan. Semakin tinggi suhu tubuh ikan maka makin cepat berlangsungnya prosis biokimia pada tubuh ikan, sehingga ikan akan cepat membusuk. Dalam penanganan ikan segar perlu diingat bahwa ikan tidak dapat ditingkatkan kesegarannya tetapi hanya dapat dijaga atau dipertahankan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

11.2.2 Sortasi

Sortasi merupakan pemisahan ikan berdasarkan jenis dan ukuran, mutu. Dalam sortasi kontaminasi bakteri patogen karena rendahnya sanitasi dan higene, menjadi resiko bahaya. Potensi kerusakan fisik juga rentan terjadi karena kesalahan dalam penanganan. Untuk mendapatkan ikan dengan kualitas yang mutu yang baik perlu penerapan prinsip penanganan yang baik (Badan Standarisasi Nasional, 2013).

11.2.3 Pencucian 1

Pencucian dilakukan untuk mencegah kontaminasi bakteri patogen pada ikan yang terjadi karena tidak cukupnya sanitasi dan higene. Potensi cacat karena kerusakan fisik tetap dapat terjadi dalam proses pencucian karena kesalahan dalam penanganan. Tujuan dari pencucian ini untuk mendapatkan ikan yang bersih. Sehingga proses pencucian in perlu penggunaan air mengalir secara cepat, saniter, cermat dalam kondidi dingin (Badan Standarisasi Nasional, 2013).

11.2.4 Penyiangan

Penyiangan merupakan pengeluaran isi perut atau insang ikan. Tujuan pengeluaran isi perut ialah untuk membuang penyebab pembusukan utama. Penggunaan pisau yang bersih dan tajam diperlukan untuk menciptakan potongan yang bersih dan sehat (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Kontaminasi bakteri patogen karenan kurangnya sanitasi dan higene menjadi potensi bahaya dalam penyiangan. Kesalahan penanganan juga dapat menyebabkan kerusakan fisik atau cacat mutu. Penyiangan ikan ini dilakukan secara cermat, cepat, bersih dan dingin. Tujuannya untuk memperoleh ikan yang bersih dari insang dan atau isi perut dan mengurangi kontaminasi bakteri (Badan Standarisasi Nasional, 2013).

11.2.5 Pengeluaran Darah

Setelah dilakukan penyiangan, perlu dilakukan pembersihan darah ikan. Ikan yang dikeluarkan darahnya menghasilkan filet yang putih sehingga konsumen lebih menerima. Di Eropa konsumen membeli ikan dengan daging putih dingin yang berwarna pucat. Warna daging yang gelap, adanya bercak atau gumpalan darah dapat menurunkan daya beli konsumen (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Dalam kurung waktu 30 menit darah ikan tetap cair pada suhu tepat diatas beku dan akan menggumpal secara cepat setelah 30 menit dan ikan ditempatkan pada suhu yang lebih tinggi. Oleh sebab itu, ikan perlu segera didinginkan sesaat setelah ditangkap dan dalam waktu 30 menit dikeluarkan darahnya, selanjutnya darahnya akan dibiarkan keluar dengan sendirinya. Daging yang berwarna gelap akan berubah warna setelah dilakukan pengeluaran darah (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

11.2.6 Pencucian 2

Setelah pengeluaran isi perut, ikan dicuci menggunakan air laut atau air tawar. Tujuan dari pencucian adalah untuk menyingkirkan sisa darah dari perut serta sebagian bakteri dari kulit. Disamping itu, pencucian juga menghilangkan sebagian lapisan lendir dari ikan, yang juga merupakan tempat

perkembangbiakan bakteri. Bekas pencucian ikan yang berupa air kotor harus segera dibuang (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Setelah pengeluaran darah, peralatan seperti pisau atau pun peralatan lainnya, geladak, dan lambung kapal perlu dibersihkan untuk mencegah kontaminasi atau pencemaran berulang terhadap ikan yang telah dicuci. Pertimbangan kebersihan ruangan juga perlu dilakukan. Pembersihan dan pemberian disinfektan perlu dilakukan secara berkala pada ruang ikan. Kebersihan orang yang berkerja juga perlu diperhatikan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Dalam SNI 2729:2013 Pencucian dilakukan untuk mencegah kontaminasi bakteri patogen pada ikan yang terjadi karena kurangnya sanitasi dan higiene. Potensi cacat karena kerusakan fisik tetap dapat terjadi dalam proses pencucian karena kesalahan dalam penanganan. Tujuan dari pencucian ini untuk mendapatkan ikan yang bersih. Sehingga proses pencucian ini perlu penggunaan air mengalir dan dilakukan secara cermat, saniter, cepat dalam kondisi suhu rendah.

11.2.7 Penirisan dan Pendinginan

Untuk menghilangkan air yang masih ada pada tubuh ikan perlu dilakukan penirisan dengan cara menaruh ikan dalam keranjang di atas dek. Setelah itu, penurunan suhu harus dilakukan untuk mencegah penurunan mutu pada ikan. Penurunan suhu dapat dilakukan dengan beberapa cara tergantung pada media yang akan di pakai (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Pada prinsipnya, pendinginan ikan harus cepat dilakukan dengan suhu serendah mungkin tetapi tidak menjadikan ikan beku. Penerapan pendinginan pada ikan tidak dapat mencegah pembusukan secara total, akan tetapi pendinginan dapat menghambat aktivitas bakteri dan enzim. Semakin tinggi suhu semakin besar penurunan aktivitas bakteri dan enzim. Dengan kata lain, aktivitas mikroorganisme dan proses biokimia selama pendinginan tidak dapat dihentikan tetapi tertunda (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Metode pengawetan ikan yang paling mudah dilakukan adalah dengan memakai es, baik pengawetan di atas kapal maupun pengawetan di darat. Ada hal yang perlu menjadi perhatian dalam pengawetan ikan dengan menggunakan es yaitu jumlah es yang akan dipakai. Es digunakan untuk menurunkan suhu ikan, wadah, dan udara sampai mendekati atau sama dengan suhu ikan, kemudian dipertahankan agar tetap rendah, biasanya 0° C. Perbandingan ikan dan es yang baik adalah 1 : 1. Hal yang juga perlu diperhatikan dalam pengawetan ikan dengan es adalah wadah yang dipakai, wadah harus dapat mempertahankan kepadatan es selama mungkin. Wadah yang baik selain bisa mempertahankan es agar tidak mencair sehingga suhu dingin dapat tetap dipertahankan, wadah juga harus kuat, tahan lama, kedap, dan dapat dengan mudah dibersihkan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Pengawetan dengan es selain mudah juga memiliki beberapa keterbatasan. Diantaranya, pelapisan es menyebabkan memarnya atau lukanya daging sehingga terjadi perubahan senyawa kimia dalam daging ikan yang menyebabkan perubahan rasa, protein, dan vitamin yang bersifat polar. Disamping itu, es yang tidak begitu hancur tidak dapat menyebar secara merata, perubahan tekstur yang signifikan pada ikan juga akan terjadi bila disimpan dalam jangka waktu yang lama. Menurut Litaay et al., (2017), nilai tekstur ikan tertinggi didapatkan pada penyimpanan 0 jam dan terendah pada penyimpanan 6 jam dengan nilai organoleptik 3,4 tetapi bila menggunakan es nilai organoleptik masih memenuhi persyaratan mutu yaitu nilai organoleptik 7.

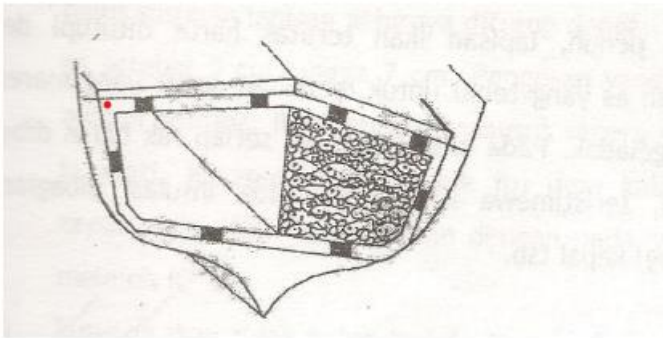
Ada tiga metode penyimpanan ikan dengan es diantaranya penyimpanan dalam jumlah besar (*bulking*), dalam rak (*shelving*), dan pemetian (*boxing*). Aspek kualitas dari tiga cara tersebut berbeda.

1. Penyimpanan dalam jumlah besar (*Bulking*)

Ikan dalam jumlah yang banyak disimpan dalam palka kapal, yang memiliki papan, yang juga dilengkapi dengan papan pemisah. Ikan dan es dicampur agar semua ikan dikelilingi sepenuhnya oleh es untuk memastikan daya simpan ikan lebih maksimal. Ikan yang tidak dikelilingi es atau saling bersentuhan satu sama lain tidak akan

mengalami pendinginan dengan cepat (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Ikan yang disimpan dalam jumlah banyak, ikan dan es dicampur agar semua ikan bersentuhan dengan es bukan dengan sesama ikan. Cara ini, tumpukan ikan dan es tidak boleh lebih dari 40 cm, diberi rak-rak pendukung dengan jarak tidak lebih dari 0.5 m. Bagian atas dan bawah dari masing-masing rak diberi es setebal 5 cm. Ikan yang diletakkan dibagian atas perlu dilapisi es yang lebih tebal antara 10 sampai 15 cm untuk melindungi ikan dari suhu geladak di atasnya, begitu pun dibagian bawahnya. Isolasi ruang ikan, lama waktu perjalanan, serta suhu mempengaruhi ketebalan es. Berikut gambar penyimpanan ikan dengan penimbunan atau bertumpuk (*bulking*) (Gambar 11.1).



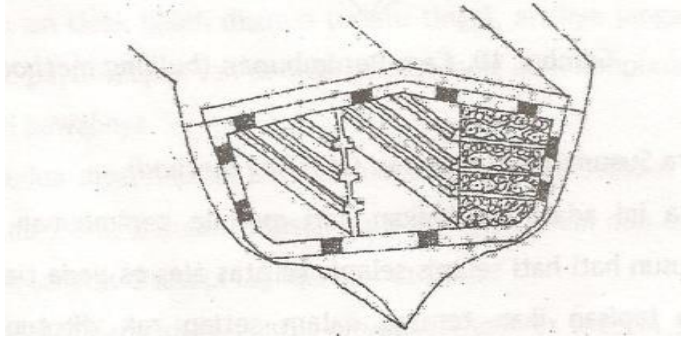
Gambar 11.1. Metode Penyimpanan Ikan Dengan Cara Penimbunan (*Bulking Methode*)

(Sumber: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan)

2. Penyimpanan dengan Rak (*Shelfing*)

Metode penyimpanan ikan dengan rak ini, ikan tidak disusun berlapis-lapis dengan hamparan es, tetapi ikan disimpan dilapisan tunggal di atas hamparan es. Cara ini baik digunakan untuk jenis ikan yang lebih besar dengan posisi perut ikan berada dibawah. Proses penurunan mutu ikan dapat diperlambat karena perut sebagai salah satu sumber bakteri yang banyak, dijaga agar dingin sehingga

bakterinya tidak berkembang. Ikan yang disimpan dengan metode ini memiliki tampilan yang lebih baik dibandingkan dengan ikan yang disimpan dalam jumlah banyak tetapi membutuhkan ruang yang lebih luas (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013). Berikut gambar metode penyimpanan ikan dengan cara disusun (Gambar 11.2).



Gambar 11.2. Metode Penyimpanan Ikan Dengan Cara Disusun (*Shelfing Methode*)

(Sumber : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan)

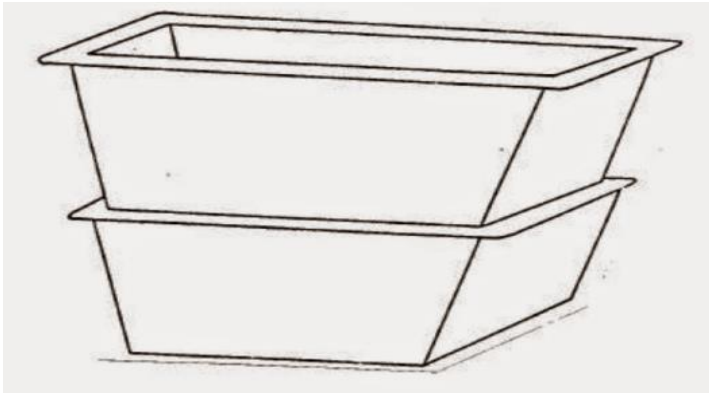
3. Penyimpanan Ikan Dalam Peti (*Boxing Methode*)

Dibandingkan dengan metode lain, ikan yang disimpan dengan cara *boxing* sering kali menghasilkan ikan yang bermutu baik. Suhu dapat dikendalikan dengan baik mulai pada saat disimpan sampai tiba didaratkan karena sering kali ikan ini akan dibongkar ketika sampai di pasar eceran. Peti yang digunakan dapat terbuat dari kayu berlapis plastik, logam ringan (aluminium), atau pun plastik (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Dalam penggunaan peti, harus memperhatikan desain. Sebuah peti harus cukup untuk menampung ikan dan es, serta menjaga agar suhu ikan tetap dingin hingga didaratkan. Peti juga perlu dilengkapi dengan lubang atau saluran pembuangan yang diletakkan pada ujung atau sisi peti sehingga es yang mencair tidak mengalir ke ikan bagian bawah (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Pada proses penyimpanan ikan dengan cara *boxing*, lapisan es setebal 5 cm diletakkan dibagian bawah peti, lapisan ikan

diberi lapisan es tipis, dan dibagian atas diberi lapisan es 5 cm. Perlu dihindari kontak langsung peti dan ikan. Peti tidak boleh diisi terlalu penuh karena akan merusak isi peti bagian bawah. Berikut gambar penyusunan ikan dengan cara boxing (Gambar 11.3).



Gambar 11.3. Penyusunan Ikan dengan Cara *Boxing*

11.3 Penanganan Ikan Di Darat

Setibanya di darat atau di tempat pendaratan ikan, harus segera dilakukan penanganan ikan di darat dengan cermat dan tempat pendaratan ikan perlu dilengkapi sarana yang baik agar ikan yang akan dijual ke konsumen masih dalam keadaan segar.

Proses penanganan ikan di tempat pendaratan ikan yaitu memasukkan ikan ke dalam keranjang, ikan tersebut sebelumnya telah dipisahkan berdasarkan jenis, ukuran, dan kualitas atau telah disortasi, lalu ikan diberi es dengan perbandingan 1:3. Setelah proses pelelangan ikan disimpan didalam palka atau *coolbox* yang berisi es. Ikan tidak boleh diletakkan langsung di lantai atau tanah, tetapi diberi alas. Ikan yang perlu dicuci, sebaiknya menggunakan air bersih (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013). Dalam SNI 2729:2013 air yang digunakan untuk penanganan ikan harus mempunyai kualitas sama dengan air minum. Penanganan ikan di darat tetap harus menerapkan prinsip penanganan yaitu cermat, cepat, bersih, dan menerapkan rantai dingin.

11.4 Pelelangan Ikan

Salah satu kegiatan yang dilakukan setelah ikan sampai dipendaratan atau di pelabuhan perikanan adalah pelelangan ikan. Pelelangan ikan dilakukan di Tempat pelelangan ikan. Tempat pelelangan ikan merupakan tempat untuk menjual atau melelangkan hasil tangkapan nelayan berupa ikan kepada pengecer atau pembeli (Sinaga et al., 2020). Aktivitas pelelangan merupakan aktivitas yang penting dalam pemasaran hasil tangkapan nelayan karena dapat menciptakan iklim pemasaran yang baik, karena di tempat pelelangan terjadi tawar menawar ikan yang pada akhirnya akan menciptakan harga ikan yang telah disepakati bersama.

Dalam Peraturan Bupati Belitung Tahun 2020 tentang tata cara pelaksanaan pelelangan ikan menyatakan tangkapan nelayan perlu dijual lelang jika tangkapan tersebut tidak dimakan oleh nelayan atau pun keluarganya. Pelelangan dapat dilakukan secara tertutup atau terbuka dengan menggunakan sampel, dengan cara penawaran meningkat. Pemenang lelang adalah pembeli dengan penawaran tertinggi dan harus membayar secara tunai dan lunas. Proses pelelangan dapat dilakukan dengan cara berikut:

1. Ikan disortasi atau dikelompokkan berdasarkan jenis, ukuran, maupun mutunya.
2. Dilakukan penimbangan dilengkapi dengan nota timbang.
3. Penyiapan ikan untuk dilelang.
4. Juru lelang adalah pemimpin dalam pelaksanaan proses pelelangan.
5. Pemenang lelang adalah peserta yang melakukan penawaran tertinggi, setelah itu diberikan nota lelang.
6. Setelah membayar lunas ikan yang dilelang dan retribusi TPI barulah pemenang lelang boleh mengambil ikan pada loket TPI, dengan memperlihatkan nota lelang.
7. Di loket TPI juga penjual dapat mengambil uangnya dengan cara memperlihatkan nota timbang.
8. Petugas TPI bertugas membukukan semua nota timbang, nota pembelian, nota penjualan setiap hari dan membuat laporan pertanggung jawaban atas semua kegiatan di TPI.

Agar proses lelang dapat berjalan dengan lancar, perlu adanya persyaratan lokasi tempat pelelangan ikan. Dalam Peraturan Bupati Buru No. 25 Tahun 2022 menyebutkan beberapa persyaratan lokasi Tempat Pelelangan ikan, diantaranya :

1. Mempunyai tempat permanen yang bersih dan higienis.
2. Memiliki fasilitas sanitasi yang baik.
3. Untuk mempermudah pengawasan, harus mempunyai penerangan yang cukup.
4. Pembersihan dengan air yang bersih dan desinfektan pada lantai dan wadah jika proses lelang telah selesai dilakukan.
5. Memiliki pasokan air yang cukup serta memiliki tempat pembuangan sampah.

Di dalam pelelangan juga perlu pencatatan asal ikan yang dilelang dalam rangka pencatatan sumberdaya ikan, yang kemudian data tersebut dijadikan data statistik pada Dinas, yang dapat digunakan bila diperlukan. Disamping itu, perlu ada kegiatan pembinaan, pengendalian, pengawasan pelaksanaan pelelangan ikan yang dilakukan oleh tim pembinaan penyelenggaraan serta penertiban pelelangan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *Standar Nasional Indonesia Tentang Ikan Segar*.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Dasar-dasar Teknik Penangkapan Ikan, Penanganan, dan Penyimpanan Hasil Tangkapan*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Litaay, C., Wisudo, S. H., Haluan, J., & Harianto, B. (2017). Pengaruh Perbedaan Metode Pendinginan dan Waktu Penyimpanan Terhadap Mutu Organoleptik Ikan Cakalang Segar. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2).
- Peraturan Bupati Buru No 25 Tahun 2022 Tentang Penentuan Lokasi Dan Pengelolaan Tempat Pelelangan Ikan, Pub. L. No. 25 (2022).
- Peraturan Bupati Kabupaten Belitung Timur No. 10 Tahun 2020 Tentang Tata Cara Pelaksanaan Pelelangan Ikan, Pub. L. No. 10, Pemerintah Kabupaten Belitung Timur (2020).
- Rihayat, T., Zulkifli, Amalia, Z., & Salmyah. (2022, November). Pengolahan Teknologi Tepat Guna Autoclave Untuk Sterilisasi Produk Olahan Ikan Sebagai Sarana Modernisasi Kuliner Aceh Desa Hagu Barat Laut Kecamatan Banda Sakiti Kota Lhokseumawe. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*.
- Sinaga, L., Zulkarnaini, & Hendrik. (2020). Pengelolaan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Dalam Mendukung Usaha Kegiatan Nelayan Di Kecamatan Dumai Barat Kota Duma Provinsi Riau. *Jurnal Sosial Ekonomi Peisisr*, 1(4).

BIODATA PENULIS



Dr. Mustasim, S.Pi., M.Si.

Dosen Program Studi Teknik Penangkapan Ikan
Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

Mustasim dilahirkan di Rumba-Rumba, 27 Februari 1983. Pada tahun 1996 lulus SDN Inpres Rumba-Rumba, kemudian tahun 1999 melanjutkan di SLTP 2 Lainea. Pada tahun 2002 lulus di SMA 3 Kendari. Menyelesaikan Strata satu (S1) pada tahun 2007 dan (S2) pada tahun 2015 di Universitas Hasanuddin Makassar, serta Strata Tiga (S3) pada tahun 2025 di Universitas Brawijaya. Penulis juga aktif sebagai editor pada jurnal airaha tahun 2016 – sekarang, sebagai anggota Relawan Jurnal Indonesia (RJI) – Papua Barat (2019 – sekarang), Koordinator Wilayah Papua pada Forum Kemitraan Konsorsium Perikanan Tangkap (FK2PT) dan wakil ketua ISPIKANI Papua Barat. Pendidikan dan Pelatihan yang pernah diikuti adalah PEKERTI, *IMO Course 6.09*, *BST*, *Scuba Diving (Advance)*. Berkontribusi dalam penulisan beberapa buku diantaranya Usaha Penangkapan Ikan Laut Dalam, Manajemen Operasi Kapal Perikanan, Tatalaksana Perikanan Yang Bertanggung Jawab : *Code Of Conduct For Responsible Fisheries*. Desa Inovasi Kelautan dan Perikanan, Pengetahuan Bahan Baku Perikanan.

BIODATA PENULIS



Luthfiah Usman, S.P., M.Si.

Dosen Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas Perikanan Universitas Muhammadiyah Kupang

Penulis lahir di Flores Timur tanggal 19 Mei 1993. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan, Universitas Muhammadiyah Kupang. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Agribisnis Pertanian dan melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu Perikanan. Penulis menekuni bidang Menulis.

Penulis memiliki minat pada bidang Perikanan Tangkap, serta terlibat dalam kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat. Penulis juga aktif menulis buku dan artikel ilmiah, beberapa di antaranya telah dipublikasikan di jurnal nasional.

BIODATA PENULIS



Etika Ariyanti Hidayat, S.Pi.,M.Si.

Dosen Program Studi Perikanan Tangkap
Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat

Penulis lahir di Lombok Barat pada tanggal 23 Maret 1993. Penulis memulai karir sebagai dosen tetap pada Program Studi Perikanan Tangkap Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat. Latar belakang pendidikan S1 pada bidang ilmu Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, yang ditempuh pada Tahun 2011 di Universitas Brawijaya, Malang. Melanjutkan pendidikan ke jenjang S2 pada bidang Teknologi Perikanan Laut pada Tahun 2017 di Institut Pertanian Bogor. Penulis aktif pada kepenulisan artikel ilmiah di antaranya “Modeling the Dynamic Interrelations between Mobility, Utility, and Land Asking Price” yang terbit pada IOP Conference Series Earth and Environmental Science 123(1):01 2019 dan artikel “Pola Penggunaan Pelumas pada Mesin Kapal Nelayan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kota Kendari” pada ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut 3(1):85-93.

BIODATA PENULIS



Lasmi, S.Pi., M.Si

Dosen Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas Perikanan Universitas Muhammadiyah Kupang

Penulis lahir di Pulo Medang, 02 Mei 1992. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Kupang. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Budidaya Perairan dan melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu Lingkungan. Penulis menekuni bidang Ilmu Lingkungan Perairan dan Konservasi Perikanan.

BIODATA PENULIS



Sudirman S. S.Pi., M. Si

Sudirman S. S.Pi., M. Si dilahirkan di Kota Parepare, Sulawesi Selatan pada tanggal 20 Mei 1991. Penulis dilahirkan oleh seorang ibu yang hebat bernama Hakima dan Ayah yang bijaksana bernama Sukardi. Penulis menempuh pendidikan S1 di Universitas Hasanuddin dengan jurusan Perikanan program studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Studi S2 diselesaikan di IPB University Bogor dengan mengabil Jurusan Teknologi Perikanan Laut

Penulis sekarang bekerja sebagai dosen pengajar di program studi Perikanan Tangkap, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan Selatan.

Peulis memiliki bidang minat pada perkembangan teknologi perikanan tangkap meliputi teknologi digitalisasi dalam penangkapan seperti pemetaan, eksplorasi bawah laut dan perkembangan teknologi kapal perikanan tangkap. Untuk menghubungi penulis di E-Mail: sudirman@ulm.ac.id

BIODATA PENULIS

Kumala Sari, S.Pi., M.Si.

Dosen Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas Perikanan Universitas Muhammadiyah Kupang

Penulis lahir di Waiwerang tanggal 4 November 1976. Penulis merupakan dosen tetap di Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan di Universitas Muhammadiyah Kupang. Dengan latar belakang pendidikan di bidang perikanan, Menyelesaikan gelar Magister Sains (M.Si.) di bidang Lingkungan pada tahun 2013. Saat ini menjabat sebagai Ketua Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Universitas Muhammadiyah Kupang.

Sebagai seorang pendidik, telah berkontribusi dalam bidangnya selama lebih dari 20 tahun, Kumala Sari aktif berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian. Salah satu kontribusi terbarunya adalah melalui penulisan bersama rekan-rekan dalam buku *The 21 Century Paradigm in Supporting Sustainable Development* dengan berjudul Bab *Extraction and Chemical Characterization of Gelatin from By-product of Fish*, yang diterbitkan pada tahun 2023.

Dalam perannya sebagai akademisi dan pemimpin program studi, Kumala Sari terus berkomitmen untuk mendukung manajemen sumber daya perikanan secara berkelanjutan dan menginspirasi mahasiswa untuk berkontribusi dalam pembangunan berkelanjutan.

BIODATA PENULIS



Hairul Umam, S.Pi., M.Si.

Dosen Program Studi Perikanan Tangkap
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Lambung Mangkurat

Penulis lahir di Pamekasan tanggal 05 Desember 1990. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Perikanan Tangkap Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Universitas Brawijaya Malang dan melanjutkan S2 pada Jurusan Teknologi Perikanan Laut, Institut Pertanian Bogor.

Sebelum menjadi dosen di Universitas Lambung Mangkurat, penulis pernah bekerja sebagai Custodi ATM di PT. Tunas Artha Gardatama yang berlokasi di Pamekasan pada tahun 2019 hingga 2022. Pengalaman kerja selanjutnya penulis bekerja sebagai Credit Marketing Officer (CMO) di PT. Mega Central Finance yang berlokasi di Sidoarjo pada tahun 2022. Selanjutnya penulis pernah bekerja di Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur yang berlokasi di Surabaya pada tahun 2023-2024.

BIODATA PENULIS



Novia Nurul Afiyah., S.Pi., M.Si

Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal
Soedirman

Penulis lahir di Purwakarta, 28 November 1993. Penulis memulai karir sebagai dosen swasta pada tahun 2023 di Program Studi Perikanan Tangkap Politeknik Kepulauan Simeuelu, kemudian melanjutkan karir menjadi Dosen tetap di sebuah Perguruan Tinggi Negeri (PTN) di program studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Latar Belakang Pendidikan S1 pada bidang ilmu Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan yang ditempuh pada tahun 2011 di Universitas Brawijaya, Malang. Melanjutkan Pendidikan S2 pada bidang Teknologi Perikanan Laut pada tahun 2016 di Institut Pertanian Bogor. Penulis aktif pada kepenulisan artikel ilmiah diantaranya Pengaruh rantai distribusi dan kualitas ikan Tongkol (*Euthynnus* sp.) dari PPP Blanakan Selama Pendistribusian ke Daerah Konsumen pada Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan 14 (2), 225-237. Pendistribusian dan mutu ikan tenggiri dari pelabuhan perikanan blanakan ke pasar ikan Jurnal pada Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 22 (3), 433-440. Analisis Studi Produktivitas Alat Tangkap Pancing di PPP Blanakan Subang pada Jurnal Miyang: Ronggolawe Fisheries and Marine

Science Journal 4 (2), 50-54. komoditi Hasil Tangkapan Utama (Main Catch) Dan Tangkapan Sampingan (Bycatch) Pada Alat Tangkap Pukat Cincin (Purse Seine) Di PPS Kutaraja Lampulo pada TAPIAN NAULI: Jurnal Penelitian Terapan Perikanan dan Kelautan 6 (1), 53-57. Analisis Perikanan Kembang di Pelabuhan Perikanan Pantai Lempasing Menggunakan Model Walter-Hilborn pada Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan 4 (1), 93-102. Adapun karya buku yang telah ditulis yang berjudul Kontruksi Kapal dan Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Laut.

BIODATA PENULIS



Irma Yulia Madjid, S.Pi.,M.Si
Dosen Program Studi Akuakultur
Fakultas Peternakan dan Perikanan

Penulis lahir di Majene tanggal 21 Juli 1984. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Sosial Ekonomi Perikanan dan melanjutkan pendidikan Magister (S2) pada Program Studi Ilmu Lingkungan Lingkungan, konsentrasi ilmu *Remote Sensing and Oceanography* pada Sekolah Pascasarjana Universitas Udayana (UNUD) Denpasar, Bali tahun 2011 melalui program Beasiswa Unggulan Biro Perencanaan Kerjasama Luar Negeri (BU-BPKLN). Penulis bekerja sebagai tenaga pengajar non-ASN di Program Studi Akuakultur, Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan dan Perikanan (Fapetkan) pada Universitas Sulawesi Barat tahun 2021-2023.

Penulis aktif mengikuti seminar, aktif mempublikasi artikel pada jurnal nasional dan internasional bereputasi. Penulis juga aktif sebagai pembicara pada seminar Nasional maupun Internasional. Penulis juga aktif sebagai pembicara pada kegiatan-kegiatan pelatihan peningkatan sumberdaya manusia di tingkat lokal.

BIODATA PENULIS



Roma Yuli F Hutapea, S.Pi, M.Si

Dosen Program Studi Perikanan Tangkap
Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai

Penulis lahir di Bandar Lampung, 8 Juli 1990. Saat ini bertugas di Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai. Tahun 2008 penulis lulus dari SMA Fransiskus Bandar Lampung, tahun 2012 menyelesaikan strata satu (S1) program studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan di Universitas Diponegoro Semarang, Jawa Tengah. Tahun 2017 menyelesaikan strata dua (S2) program studi Teknologi Perikanan Laut di Institut Pertanian Bogor – IPB. Penulis menjadi anggota Forum Komunikasi Kemitraan Perikanan Tangkap (FK2PT) sejak 2020-sekarang. Penulis aktif melakukan penelitian, sesuai dengan bidang keilmuannya. Beberapa buku yang telah ditulis yaitu Usaha Penangkapan Ikan Laut Dalam, Merakit dan Mengoperasikan Alat Tangkap Bubu dan Hand Line, Teknologi Penangkapan Ikan, Modul Manajemen Pelabuhan Perikanan, dan Pengelolaan pada Perikanan Tangkap secara Berkelanjutan di Indonesia Menuju Ekonomi Biru. Penulis juga merupakan reviewer Jurnal Aurelia dan Segara. Email: romahutapea3@gmail.com.

BIODATA PENULIS



Reski Fitriah, S.Pi., M.Si.

Dosen Program Studi Perikanan Tangkap
Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat

Penulis lahir di Majene pada tanggal 16 April 1991, anak dari Drs. Yahyaddin Harun, M.Pd (Alm) dan Maisuri. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Perikanan Tangkap, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat. Penulis menyelesaikan pendidikan tingkat dasar di SDN 16 Garo'go kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 3 Majene, selanjutnya di SMAN 1 Majene. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 pada tahun 2012 di Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Universitas Hasanuddin dan Pendidikan S2 pada tahun 2015 di Program Studi Ilmu Perikanan, Universitas Hasanuddin. Bidang ilmu yang digeluti penulis yaitu Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.