

Rancang Bangun **Alat Penangkapan Ikan**

Ahmadi | Iriansyah



RANCANG BANGUN ALAT PENANGKAPAN IKAN

Prof. Ahmadi, S.Pi, M.Sc, Ph.D
Ir. H. Iriansyah, M.Si



RANCANG BANGUN ALAT PENANGKAPAN IKAN

Penulis:

Prof. Ahmadi, S.Pi, M.Sc, Ph.D

Ir. H. Iriansyah, M.Si

Desain Cover:

Muhammad Ricky Perdana

Tata Letak:

Noorhanida Royani

PENERBIT:

ULM Press, 2024

d/a Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan ULM

Lantai 2 Gedung Perpustakaan Pusat ULM

Jl. Hasan Basri, Kayutangi, Banjarmasin 70123

Telp/Fax. 0511 - 3305195

ANGGOTA APPTI (004.035.1.03.2018)

Hak cipta dilindungi oleh Undang Undang

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin

tertulis dari Penerbit, kecuali

untuk kutipan singkat demi penelitian ilmiah dan resensi

I - XVI + 212 hal, 15,5 × 23 cm

Cetakan Pertama. ... 2024

ISBN : ...

KATA PENGANTAR

Perkembangan perikanan tangkap tidak terlepas dari perkembangan teknologi alat penangkapan ikan itu sendiri. Pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakan alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan sangat diperlukan agar operasi penangkapan dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

Keberhasilan operasi penangkapan ikan salah satunya ditentukan oleh performance alat penangkapan ikan. Analisa teknis sangat diperlukan dalam mendesain atau memodifikasi suatu alat penangkapan ikan karena hal ini berkaitan erat dengan penampilan dari suatu alat tangkap, perangkat apa saja yang dibutuhkan, dan efisiensi sumberdaya termasuk tingkat kepuasan atau penerimaan masyarakat nelayan terhadap alat tangkap yang dihasilkan.

Merancang atau memodifikasi alat tangkap adalah proses mempersiapkan uraian teknis, menghitung dan menggambar suatu alat tangkap agar dapat memenuhi persyaratan baik secara teknis (ukuran, spesifikasi atau kesesuaian bahan) maupun non teknis (sosial-ekonomi)

Kami selaku Pimpinan Perguruan Tinggi menyambut baik terbitnya Buku Ajar Rancang Bangun Alat Penangkapan Ikan sebagai bahan pengayaan referensi dan juga acuan dalam pengembangan perikanan tangkap kedepannya. Melalui buku ini pula diharapkan dapat memberi inspirasi kepada penulis lain untuk ikut menuangkan buah hasil pikir dan karya tulisnya demi

kemajuan pembangunan perikanan tangkap. Oleh karena itu, buku ini sangat dianjurkan untuk dibaca dan didiskusikan sehingga apa yang dirasakan kurang dari substansi buku ini akan menjadi bahan masukan dan perbaikan saat ini atau dimasa yang akan datang.

Sebagai penutup, kami ucapkan selamat kepada penulis atas terbitnya buku ini, semoga semangat budaya menulis ini dapat terus dipertahankan dan ditingkatkan kualitasnya.

Rektor,

Prof. Ahmad Alim Bachri

PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas diterbitkannya Buku Ajar Modular berjudul ”**Rancang Bangun Alat Penangkapan Ikan**”, disertai ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan yang sangat berharga.

Buku Ajar ini merupakan bagian dari proses belajar mengajar untuk mata kuliah Rancang Bangun Alat Penangkap, tidak hanya bagi Mahasiswa Program Studi Perikanan Tangkap Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat, tetapi juga para pihak yang berkepentingan. Buku Ajar ini berisi landasan teoritis dan praktis yang diekstrak dari berbagai hasil penelitian dan informasi yang relevan, yang dapat dijadikan sebagai sumber referensi atau inspirasi untuk pengembangan studi alat penangkapan ikan di lingkungan lahan basah.

Banjarbaru, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
TINJAUAN MATA KULIAH	xiii
PETA KOMPETENSI MATA KULIAH	xv
MODUL 1 ALAT PENANGKAPAN IKAN	1
A. Kegiatan Belajar 1: Menguraikan Jenis dan Karakteristik API	2
B. Kegiatan Belajar 2: Menjelaskan Metode dan Analisa Teknis API	9
C. Kegiatan Belajar 3: Mengenal penggunaan singkatan, symbol dan tanda	11
D. Latihan	16
E. Ringkasan	18
F. Tes Formatif	19
G. Tindak Lanjut	23
H. Kunci Jawaban Tes Formatif	24
MODUL 2 JARING INSANG	25
A. Kegiatan Belajar 1: Mendeskripsikan Jaring Insang	25
B. Kegiatan Belajar 2: Membuat Desain Gillnet	44
C. Latihan	49
D. Ringkasan	50
E. Tes Formatif	51
F. Tindak Lanjut	55
G. Kunci Jawaban Tes Formatif	56
MODUL 3 TRAMMEL NETS	57

A. Kegiatan Belajar 1: Mendeskripsikan Trammel nets	58
B. Kegiatan Belajar 2: Cara Pengoperasian Trammel nets	65
C. Kegiatan Belajar 3: Membuat Desain Trammel nets	76
D. Latihan	80
E. Ringkasan	81
F. Tes Formatif	82
G. Tindak Lanjut	86
H. Kunci Jawaban Tes Formatif	87
MODUL 4 PERANGKAP	88
A. Kegiatan Belajar 1: Mendeskripsikan Perangkap	90
B. Kegiatan Belajar 2: Pengoperasian dan penanganan hasil tangkapan	92
C. Kegiatan Belajar 3: Mendesain dan Membuat Perangkap	97
D. Latihan	109
E. Ringkasan	110
F. Tes Formatif	111
G. Tindak Lanjut	116
H. Kunci Jawaban Tes Formatif	117
MODUL 5 PANCING RAWAI	118
A. Kegiatan Belajar 1: Mendeskripsikan Pancing	118
B. Kegiatan Belajar 2: Pengoperasian rawai dan penggunaan alat bantu	131
C. Kegiatan Belajar 3: Membuat Pancing Rawai	140
D. Latihan	143
E. Ringkasan	144
F. Tes Formatif	145
G. Tindak Lanjut	149

H. Kunci Jawaban Tes Formatif	150
MODUL 6 PUKAT HELA	151
A. Kegiatan Belajar 1: Mendeskripsikan Pukat Hela	154
B. Kegiatan Belajar 2: Merancang Model scale Pukat hela dasar	164
C. Latihan	182
D. Ringkasan	183
E. Tes Formatif	184
F. Tindak Lanjut	189
G. Kunci Jawaban Tes Formatif	190
EVALUASI AKHIR	191
A. Penilaian	191
B. Kriteria Penilaian	191
DAFTAR PUSTAKA	193
GLOSARIUM	202
INDEKS	208
BIOGRAFI PENULIS	210

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Desain dan konstruksi jaring insang	29
Gambar 2.2. Cara tertangkapnya ikan pada jaring insang	30
Gambar 2.3. Cara tertangkapnya ikan pada mata jaring insang yang berbeda	31
Gambar 2.4. Penentuan ukuran mata jaring	32
Gambar 2.5. Cara sederhana mengukur mata jaring	32
Gambar 2.6. Mengukur panjang sepuluh mata jaring	33
Gambar 2.7. Alat ukur mata jaring (<i>net gauge</i>)	33
Gambar 2.8. Pemasangan net gauge pada mata jarring	33
Gambar 2.9. Cara mengukur ketebalan benang	34
Gambar 2.10. Contoh desain jaring insang permukaan	48
Gambar 2.11. Tali ris atas dengan pelampung dan tali ris bawah dengan pemberat	48
Gambar 2.12. Perakitan jaring insang	49
Gambar 3.1. Konstruksi Trammel net	63
Gambar 3.2. Desain dan tampilan Trammel net ketika dioperasikan	64
Gambar 3.3. Pengoperasian trammel net di perairan laut	66
Gambar 3.4. Hauling dan penanganan hasil tangkapan trammel nets	66
Gambar 3.5. Distribusi frekuensi panjang total udang Jerbung yang tertangkap pada trammel net mesh size 1,50, 1,75 dan 2,00 inch	74
Gambar 3.6. Distribusi frekuensi panjang total udang Windu yang tertangkap pada trammel net mesh size 1,50, 1,75 dan 2,00 inch	75
Gambar 3.7. Kurva selektifitas panjang total terhadap mesh size udang penaeid	76

Gambar 3.8. Desain trammel net untuk experimental fishing ikan demersal	79
Gambar 3.9. Pembuatan Trammel nets	80
Gambar 4.1. Pengoperasian berbagai jenis perangkap di perairan	89
Gambar 4.2. Konstruksi lukah	99
Gambar 4.3. Bubu lipat untuk penangkapan Blue swimming crab di Kagoshima Bay Jepang	102
Gambar 4.4. Pembuatan bubu lipat	103
Gambar 4.5. Desain bubu lampu untuk penangkapan ikan nila di kolam percobaan	106
Gambar 4.6. Sampel ikan nila, bubu lampu dan kolam percobaan	108
Gambar 5.1. Pengoperasian berbagai alat tangkap pancing	120
Gambar 5.2. Konstruksi alat tangkap rawai tuna	122
Gambar 5.3. Jenis mata pancing rawai tuna	124
Gambar 5.4. Perbedaan karakteristik bentuk mata pancing	124
Gambar 5.5. Jenis pelampung yang digunakan pada pengoperasian rawai tuna	126
Gambar 5.6. Jenis ikan umpan yang umumnya digunakan pada rawai tuna	130
Gambar 5.7. Setting tuna longline dengan menggunakan sistem pemberat	135
Gambar 5.8. Pengatur tali tuna longline (line setter)	136
Gambar 5.9. Cara menentukan sagging ratio longline yang menggunakan line setter	137
Gambar 5.10. Line hauler dan line thrower pada operasi penangkapan rawai tuna	139
Gambar 5.11. Persiapan, setting, hauling dan penanganan alat rawai tuna	142
Gambar 5.12. Jenis ikan target dan species bycatch yang tertangkap oleh rawai tuna	142

Gambar 6.1. Pengoperasian pukot hela	156
Gambar 6.2. Jenis trawl berdasarkan alat pembuka mulut jaring	157
Gambar 6.3. Desain full scale pukot hela dasar dari Kotabaru, Kalimantan Selatan	165
Gambar 6.4. Pengoperasian pukot hela dasar oleh nelayan Kabupaten Kotabaru	169
Gambar 6.5. Papan pembuka mulut jaring pukot hela dasar	169
Gambar 6.6. Desain model scale pukot hela dasar Kotabaru, Kalimantan Selatan	174
Gambar 6.7. Simulasi cara kerja flume tank untuk pengujian model scale	175
Gambar 6.8. Tampak atas dan tampak samping serta instrument pada flume tank	176
Gambar 6.9. Performance model scale pukot hela di dalam flume tank	179

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Karakteristik API berdasarkan sifatnya	8
Tabel 1.2. Karakteristik API berdasarkan jalur penangkapan ikan	8
Tabel 1.3. Kriteria penilaian hasil Test Formatif 1 dan tindak lanjut pembelajaran	22
Tabel 1.4. Kriteria capaian pembelajaran pada materi Modul 1	23
Tabel 2.1. Metode perhitungan rasio penggantungan pada jaring insang	38
Tabel 2.2. Skema bukaan mata jaring	39
Tabel 2.3. Hasil perhitungan daya apung dan daya tenggelam jaring insang	44
Tabel 2.4. Kriteria penilaian hasil Test Formatif 2 dan tindak lanjut pembelajaran	54
Tabel 2.5. Kriteria capaian pembelajaran pada materi Modul 2	55
Tabel 3.1. Jenis dan kode alat tangkap Jaring Insang	60
Tabel 3.2. Spesifikasi trammel net untuk penangkapan induk udang	64
Tabel 3.3. Hubungan panjang total (mm) dan panjang karapas (mm) udang penaeid pada trammel net monofilament dengan mesh size yang berbeda	75
Tabel 3.4. Kriteria penilaian hasil Test Formatif 3 dan tindak lanjut pembelajaran	85
Tabel 3.5. Kriteria capaian pembelajaran pada materi Modul 3	86
Tabel 4.1. Jenis alat tangkap Perangkap	88
Tabel 4.2. Perbandingan jumlah dan berat hasil tangkapan bubu lipat dan Rakkang	104

Tabel 4.3. Spesifikasi bubu lampu yang digunakan untuk penangkapan ikan nila	106
Tabel 4.4. Kriteria penilaian hasil Test Formatif 4 dan tindak lanjut pembelajaran	115
Tabel 4.5. Kriteria capaian pembelajaran pada materi Modul 4	116
Tabel 5.1. Jenis dan kode alat tangkap pancing	118
Tabel 5.2. Spesifikasi alat tangkap rawai	126
Tabel 5.3. Alat bantu yang digunakan pada operasi penangkapan rawai tuna	138
Tabel 5.4. Peralatan kerja yang digunakan dalam pembuatan rawai tuna	139
Tabel 5.5. Kriteria penilaian hasil Test Formatif 5 dan tindak lanjut pembelajaran	148
Tabel 5.6. Kriteria capaian pembelajaran pada materi Modul 5	149
Tabel 6.1. Spesifikasi pukot hela dasar yang dioperasikan nelayan Kabupaten Kotabaru	166
Tabel 6.2. Dimensi rasio pukot hela dasar Kotabaru	167
Tabel 6.3. Kondisi lapangan pada saat Pukot hela dasar dioperasikan di perairan laut Kotabaru	167
Tabel 6.4. Dimensi utama model scale pukot hela dasar yang direduksi dari full scale	172
Tabel 6.5. Perbandingan komponen utama full scale dan model scale pukot hela dasar	172
Tabel 6.6. Hasil pengukuran dan estimasi model scale pukot hela dasar Kotabaru	178

TINJAUAN MATA KULIAH

Mata kuliah Rancang Bangun Alat Penangkap ini disajikan untuk memberikan pengetahuan, keterampilan dan wawasan kepada mahasiswa Program Studi Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan ULM dan juga pihak yang berkepentingan berkaitan dengan aspek pemanfaatan dan pengelolaan perikanan yang bertanggung jawab.

Buku ajar modular ini berisikan enam topik yang memuat kegiatan belajar tentang:

- (1) Alat Penangkapan Ikan
- (2) Jaring Insang
- (3) Trammel nets
- (4) Perangkap
- (5) Pancing Rawai
- (6) Pukat Hela

Oleh karena itu sangat dianjurkan untuk membaca dan memahami terlebih dahulu tujuan pembelajaran dan *learning outcome* yang ingin dicapai, termasuk proaktif dalam merespon isu kekinian terkait dengan perkembangan alat penangkapan ikan. Latihan dan test formatif juga diberikan untuk mengukur tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi modul.

Sumber rujukan dalam buku ajar ini diambil dari publikasi hasil-hasil penelitian, buku-buku referensi, Standar Nasional

Indonesia (SNI) dan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan, yang diharapkan dapat membantu mempercepat pemahaman mahasiswa tentang rancang bangun alat penangkapan ikan. Lebih jauh, berbekal pengetahuan, keterampilan dan wawasan yang didapat dari mata kuliah ini, para lulusan Fakultas Perikanan dan Kelautan ULM khususnya diharapkan dapat:

- (1) Memanfaatkan setiap peluang usaha perikanan tangkap atau jasa perikanan lainnya (pengadaan alat-bahan perikanan, perancangan atau perakitan alat tangkap baru).
- (2) Berkontribusi dalam mewujudkan pembangunan kelautan dan perikanan yang berkelanjutan.

PETA KOMPETENSI MATA KULIAH

Mahasiswa mampu membuat atau memodifikasi alat penangkapan ikan sesuai dengan desain



Kompetensi Inti

7. Membuat spesifikasi dari masing-masing alat penangkapan ikan (ukuran, bahan dan lain-lain)	8. Menguraikan komponen konstruksi dari alat tangkap yang bersangkutan	9. Membuat desain alat tangkap sesuai dengan skala gambar yang dikehendaki	10. Meng-inventarisir peralatan dan bahan yang akan digunakan	11. Membuat tahapan kerja perakitan alat penangkapan ikan	12. Merangkai/merakit bagian-bagian alat tangkap sesuai desain
--	---	---	--	--	---



Kompetensi Umum

1. Menjelaskan konsep dan prinsip alat penangkapan ikan	2. Mendeskripsikan jaring insang termasuk cara pengoperasiannya	3. Mendeskripsikan trammel nets termasuk cara pengoperasiannya	4. Mendeskripsikan perangkap (lukah, bubu lipat, bubu lampu) termasuk cara pengoperasiannya	5. Mendeskripsikan jenis pancing (rawai tuna) termasuk cara pengoperasiannya	6. Mendeskripsikan pukat hela (trawl) termasuk cara pengoperasiannya
--	--	---	--	---	---

MODUL 1

ALAT PENANGKAPAN IKAN

Pendahuluan

Pengetahuan mengenai alat penangkapan ikan (API) yang sesuai dengan ikan yang menjadi target penangkapan sangat diperlukan agar operasi penangkapan dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Sejalan dengan perkembangan inovasi pembuatan alat penangkap ikan pada saat ini maka aneka ragam bentuk dan konstruksi serta penamaan alat penangkap ikan yang digunakan oleh nelayan atau industri penangkapan haruslah mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) agar dalam pengoperasiannya tidak menimbulkan konflik kepentingan diantara pengguna sumberdaya ikan. Penggolongan alat penangkapan ikan didasarkan pada prinsip dan bentuk teknis alat, tujuan penangkapan, metode penangkapan dan daerah penangkapan termasuk jalur penangkapan dan tingkah laku ikan target penangkapan.

Pemanfaatan teknologi alat bantu penangkapan ikan di maksudkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas dari penggunaan alat tangkap itu sendiri. Selain mengikuti aturan, penggolongan jenis alat tangkap juga diperlukan dalam rangka memudahkan perhitungan biaya dan desain alat tangkap yang diinginkan. Dalam perjalanannya, modifikasi alat dapat dilakukan sepanjang tidak menyimpang dari ketentuan yang telah ditetapkan sehingga resiko kerugian sumberdaya dapat diminimalisir.

A. Kegiatan Belajar 1: Menguraikan Jenis dan Karakteristik API

Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 59/PERMEN-KP/2020 tentang Jalur penangkapan ikan dan alat penangkapan ikan di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia dan laut lepas, jenis alat penangkapan ikan dibedakan menjadi 10 kelompok, yaitu :

(1) Jaring lingkar

A. Jaring lingkar bertali kerut

1. Pukat cincin dengan satu kapal
 - a. Pukat cincin pelagis kecil dengan satu kapal
 - b. Pukat cincin pelagis besar dengan satu kapal
 - c. Pukat cincin teri dengan satu kapal
2. Pukat cincin dengan dua kapal
 - a. Pukat cincin pelagis kecil dengan dua kapal
 - b. Pukat cincin pelagis besar dengan dua kapal

B. Jaring lingkar tanpa tali kerut

(2) Pukat tarik

A. Pukat tarik pantai

B. Pukat Tarik berkapal

1. Dogol
2. Pair seine
3. Payang
4. Cantrang
5. Lampara dasar

(3) Pukat hela

- A. Pukat hela dasar berpalang
- B. Pukat hela dasar berpapan → Pukat hela dasar udang
- C. Pukat hela kembar berpapan
- D. Pukat hela dasar dua kapal
- E. Pukat hela pertengahan berpapan → Pukat ikan
- F. Pukat hela pertengahan dua kapal

(4) Penggaruk

- A. Penggaruk berkapal
- B. Penggaruk tanpa kapal

(5) Jaring angkat

- A. Anco
- B. Jaring angkat berperahu
 - 1. Bagan berperahu
 - 2. Bouke ami
- C. bagan tancap

(6) Alat yang dijatuhkan atau ditebarkan

- A. Jala jatuh berkapal
- B. Jala tebar

(7) Jaring insang

- A. Jaring insang tetap
- B. Jaring insang hanyut
- C. Jaring insang lingkaran

- D. Jaring insang berpancang
- E. Jaring insang berlapis
- F. Jaring insang kombinasi (gillnet - trammel net)

(8) Perangkap

- A. Stationary uncovered pound net → set net
- B. Bubu
- C. Bubu bersayap
- D. Stow net
 - 1. Pukat labuh
 - 2. Togo
 - 3. Ambai
 - 4. Jermal
 - 5. Pengerih
- E. Barrier, fence, weir → sero

(9) Pancing

- A. Handline and hand operated pole-and-line
 - 1. Pancing ulur non tuna
 - 2. Pancing ulur tuna
 - 3. Pancing berjoran
 - 4. Huhate
 - 5. Pancing cumi
- B. Mechanized line and pole-and-line
 - 1. Pancing cumi mekanis
 - 2. Huhate mekanis

- C. Rawai dasar
- D. Rawai hanyut → rawai tuna
- E. Tonda
- F. Pancing layang-layang

(10) Alat penangkapan ikan lainnya

- A. Tombak
- B. Ladung
- C. Panah
- D. Pukat dorong
- E. Muro ami
- F. Sesar

Setelah membaca Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 59/PERMEN-KP/2020, selanjutnya mahasiswa ditugaskan untuk mengidentifikasi dan memilah alat tangkap berdasarkan kelompok ikan pelagis dan ikan demersal yang menjadi target penangkapan.

Berdasarkan ketentuan *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF) FAO tahun 1995, ciri-ciri alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan sebagai berikut:

(1) Memiliki selektifitas tinggi

Selektivitas alat tangkap dapat dilihat dari ukuran mata jaring atau ukuran mata pancing yang digunakan dan spesies hasil tangkapan yang diperoleh.

(2) Hasil tangkapan sampingan rendah

Hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) merupakan tangkapan ikan non target yang tertangkap dalam proses penangkapan, dimana tangkapan sampingan ini tertangkap bersamaan dengan ikan target penangkapan. Hasil tangkapan sampingan ini dapat berupa ikan rucah, ikan konsumsi atau bahkan ikan komersial.

(3) Hasil tangkapan berkualitas tinggi

Hasil tangkapan yang diperoleh masih mempunyai kualitas mutu yang baik pada saat ditangkap sampai di tangan konsumen/pengguna.

(4) Tidak merusak habitat / lingkungan (destruktif)

Alat tangkap yang tidak merusak habitat dapat dilihat dari metode penangkapan ikan dan pengoperasian alat tangkap, baik yang dioperasikan di dasar perairan, di tengah perairan maupun di permukaan perairan. Memberikan perlindungan terhadap lingkungan: mencegah agar API tidak rusak atau hilang, dan mengakibatkan efek *ghost fishing*.

(5) Mempertahankan keanekaragaman hayati

Pengoperasian alat tangkap tidak boleh menimbulkan dampak buruk terhadap keanekaragaman hayati yang ada di perairan tersebut. Hindari penggunaan racun, bom, potas dan sejenisnya yang dapat merusak kelangsungan hidup biota perairan (ikan, plankton, benthos dan lainnya)

- (6) Tidak menangkap spesies yang dilindungi/ terancam punah
Alat tangkap dikatakan berbahaya terhadap spesies yang dilindungi apabila dalam pengoperasiannya tertangkap spesies yang dilindungi dalam frekuensi relatif besar. Pengoperasian alat tangkap tidak dimaksudkan untuk menangkap ikan yang dilindungi atau ikan yang dilarang oleh pemerintah untuk ditangkap misalnya penyu, dugong-dugong dan lumba-lumba.
- (7) Pengoperasian API tidak membahayakan keselamatan
Tingkat bahaya atau resiko yang diterima oleh nelayan dalam mengoperasikan alat tangkap tergantung pada jenis alat tangkap yang digunakan dan keahlian nelayan dalam mengoperasikan alat tangkap tersebut. Penandaan alat tangkap dimaksudkan: pemilik dapat diidentifikasi, sistem seragam dan dapat dikenali secara internasional.
- (8) Tidak melakukan penangkapan di daerah terlarang
Tidak menangkap ikan di daerah penangkapan yang dinyatakan: lebih tangkap, di kawasan konservasi, di daerah penangkapan yang ditutup, di daerah yang tercemar dengan logam berat dan di kawasan perairan lainnya yang dinyatakan terlarang, seperti alur masuk Pelabuhan,
- (9) Dapat diterima secara sosial
Suatu alat dapat diterima secara sosial oleh masyarakat jika memenuhi kriteria sebagai berikut biaya investasi murah, menguntungkan secara ekonomi, tidak bertentangan dengan budaya setempat dan tidak peraturan yang ada.

Setiap API memiliki karakteristik berbeda-beda tergantung dimana dan bagaimana API tersebut dipasang atau dioperasikan (Tabel 1.1), dan pemasangan API tersebut harus disesuaikan dengan jalur penangkapan yang telah ditetapkan (Tabel 1.2).

Tabel 1.1. Karakteristik API berdasarkan sifatnya

Sifat API	Karakteristik API
Statis	API dipasang menetap dan tidak dipindahkan untuk jangka waktu yang lama. Contoh: Bagan tancap, Togo, Jermal, Perangkap.
Pasif	API dipasang menetap dalam waktu yang singkat Contoh: Gill net, Pancing rawai, Jaring angkat.
Aktif	API dioperasikan secara aktif dan bergerak Contoh: Jaring lingkaran, Pukat tarik, Pukat hela,

Tabel 1.2. Karakteristik API berdasarkan jalur penangkapan ikan

Jalur Penangkapan	Daerah Penangkapan dan Karakteristik API
Jalur IA	Perairan sampai dengan 2 mil laut diukur dari garis pantai ke arah laut lepas dan/atau ke arah perairan kepulauan – API bersifat Statis
Jalur IB	Perairan di luar Jalur Penangkapan Ikan IA sampai dengan 4 mil laut – API bersifat Statis dan Pasif
Jalur II	Perairan di luar Jalur Penangkapan Ikan I sampai dengan 12 mil laut – API bersifat Pasif dan Aktif
Jalur III	Perairan di luar Jalur Penangkapan Ikan II, termasuk zona ekonomi eksklusif Indonesia – API bersifat Aktif

Pada sesi ini, mahasiswa diminta untuk menyebutkan beberapa contoh API berdasarkan pembagian jalur penangkapan, termasuk syarat teknis pengoperasian API yang bersangkutan (mesh size, ukuran kapal, dan alat bantu penangkapan ikan).

B. Kegiatan Belajar 2: Menjelaskan Metode dan Analisa Teknis API

Analisa teknis sangat diperlukan dalam mendesain atau memodifikasi suatu API karena hal ini berkaitan erat dengan penampilan dari suatu alat tangkap, perangkat apa saja yang dibutuhkan, efisiensi sumberdaya termasuk tingkat kepuasan atau penerimaan masyarakat nelayan terhadap alat tangkap yang dihasilkan.

Merancang atau memodifikasi alat tangkap adalah proses mempersiapkan uraian teknis, menghitung dan menggambar suatu alat tangkap agar dapat memenuhi persyaratan baik secara teknis (kesesuaian bahan, penggunaan dan penanganan alat) maupun non teknis (sosial-ekonomi).

Pengalaman praktek menangkap ikan dan kemampuan dalam melakukan perhitungan teknis sangat membantu dalam pembuatan dan pengujian alat tangkap di laut. Modifikasi dan/atau rancang ulang dapat dilakukan jika alat tangkap yang baru kurang memuaskan atau masih ditemukan adanya kesalahan dalam perhitungan sebelumnya. Perancangan alat tangkap tersebut

tentunya disesuaikan juga dengan tingkah laku ikan dan kondisi daerah penangkapan serta sumberdaya yang tersedia.

Dalam melakukan analisa teknis alat penangkapan ikan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, diantaranya :

- (1) Penampilan dari suatu alat tangkap yang telah dikenal dan akan diuji, dapat disempurnakan dengan cara memperbaiki sifat-sifat teknisnya misalnya dengan menggunakan bahan jaring yang lebih sesuai dan tali-temali yang lebih baik, atau mengurangi berat tarikan atau bahkan mengefisienkan biaya pembuatannya.
- (2) Alat tangkap yang sudah ada dapat dimodifikasi untuk disesuaikan dengan daerah penangkapan yang baru atau dilakukan kombinasi teknik pengoperasian alat. Bentuk baru modifikasi ini merupakan hasil analisa elemen alat tangkap yang telah ada dan pengujian model diikuti oleh tes skala penuh pada kondisi penangkapan.
- (3) Tanpa prototipe (model), sulit menggambarkan bagaimana interaksi antara ikan dengan alat tangkap baru yang dibuat atau mengetahui tingkah laku alat tangkap ketika sedang dioperasikan di dalam air.

Pada sesi ini, mahasiswa diminta menunjukkan bagian apa saja dari suatu alat tangkap (misalnya jaring insang, bubu atau pukut hela) yang dapat dimodifikasi atau dijadikan prototipe (model) untuk menggambarkan tampilan alat tangkap yang sesungguhnya (*full-scale*).

C. Kegiatan Belajar 3: Mengenalkan penggunaan singkatan, symbol dan tanda

Dalam merancang suatu alat penangkapan ikan, pemahaman tentang penggunaan singkatan, symbol dan tanda-tanda desain sangat diperlukan untuk menghasilkan desain alat yang diinginkan.







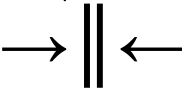



Singkatan dan symbol yang digunakan dalam desain alat penangkap ikan

Singkatan	English	Indonesia
ALU	Aluminum	Aluminium
ALT	Alternative	Dua pilhan
BAIT	Bait	Umpan
BAM	Bamboo	Bambu
BR	Brass	Kuningan
CEM	Cement	Semen
CHRO	Chromium plate	Pelat krum
CK	Cork	Gabus
CLAY	Baked clay	Bata
COC	Coconut	Sabut kelapa
COMB	Combination rope	Tali kombinasi
COT	Cotton	Katun
Cov	Cover	Pelindung
CRIN	Horse hair	Rambut kuda
CU	Copper	Tembaga
CUT	Cut	Potong
DKN	Double knot	Simpul doble
ELEC	Electric	Penerang
FAC	Facultative	Tidak harus
FE	Iron	Besi
FEAT	Feather	Bulu ayam
FISH	Fish	Ikan

GALV	Galvanized	Lap. galvanis
GL	Glass	Gelas
HO	Horn	Tanduk
L	Length	Panjang
LIVE	Live bait	Umpan hidup
MAIS	Maizena	Jagung
MAN	Manila	Manila
MAT	Material	Bahan
MET	Metal	Logam
MONO	Monofilament	Serat tunggal
MOT	Motor	Motor
NTS	Net sounder	Penduga alat
PA	Polyamide	Poliamid
PB	Lead	Pemberat
PE	Polyethylene	
PES	Polyester	
PL	Plastic	Plastik
PLY	Plywood	Kayu proses
PP	Polypropylene	
PRL	Mother of pearl	Induk mutiara
PVA	Polyvinyl alcohol	
PVC	Polyvinyl chloride	
RED	Red	Merah
RUB	Rubber	Karet
SF	Staple fiber	Serat pokok
SH	Shell	Kerang
SIS	Sisal	Sisal
SQU	Squid	Cumi cumi
SST	Stainless steel	Anti karat
ST	Steel	Baja
SW	Swivel	Kili kili
SYN	Synthetic fiber	Serat buatan
TIN	Tinned	Timah
WD	Wood	Kayu

WH	White	Putih
WIRE	Steel wire rope	Tali baja
YEL	Yellow	Kuning
ZN	Zine	Seng

Symbol dan tanda-tanda desain

	=	Diameter (garis tengah)
	=	Upper panel (sisi atas)
	=	Lower panel (sisi bawah)
	=	Side panel (sisi kanan)
	=	Side panel (sisi kiri)
	=	N-direction in netting (arah jaring)
	=	Thickness (tebal)
	=	Mesh (mata jaring)
	=	Double twine (benang kembar)
	=	Ring (cincin)

Berat jenis bahan

PA (nylon)	1,14	Timah Hitam	11,35
PES (tetoron)	1,38	Besi	7,21

PE (Polythene)	0,96	Tembaga	7,82
PP (Danaflex)	0,91	Glass / kaca	2,7
PVC (Envilon)	1,35	Bata	2,6
PVD (Saran)	1,7	Pasir	1,8
PVA (Huralon)	1,3	Beton	3,0
Cotton (Kapas)	1,5	Aluminium	2,5

Berikut beberapa contoh penggunaan singkatan dan symbol desain alat penangkapan ikan:

- **Rope dan wire (tali dan baja)**

- 1) 130.50 PP 2 x Ø 18 + PVA / PE Ø 9

Panjang tali 130,5 m dari bahan Polypropelene sebanyak 2 buah dengan garis tengah 18 mm ditambah Polyvinyl alcohol atau Polyethylene garis tengah 9 mm sebanyak satu buah.

- 2) 2600.00 Comb wire Ø 16

Panjang tali 2600 m dari bahan kombinasi serat dengan baja mempunyai garis tengah 16 mm

- 3) 3 × PA + PB 78 g/m

Tali Polyamide dipintal 3 buah ditambah pemberat timah 78 g per meter.

- 4) 40.30 3 × (PP Ø 16 + PP Ø 14 + PP Ø 7)

Panjang tali 40,3 m sebanyak 3 buah, tidak dipintal/terpisah, terbuat dari bahan Polypropelene dengan garis tengah masing-masing 16, 14 dan 7 mm.

5) 70.00 wire \varnothing 26

Tali baja panjang 70 m dengan garis tengah 26 mm

6) 17.06 wire \varnothing 6,8 (Coc \varnothing 16 Cov)

Tali baja panjang 17,06 m dengan garis tengah 6,8 mm ditutup / dibungkus tali dari bahan sabut kelapa garis tengah 16 mm.

• **Pelampung dan pemberat (*Float and sinker*)**

1) 1200 Pl 660 kgf

Pelampung 1200 buah dari bahan plastik dengan total daya apung 660 kg

2) 600 PL 4100 gf

Pelampung plastik 600 buah dengan daya apung 4,1 kg tiap pelampung

3) 30 PL \varnothing 240

Pelampung plastik 30 buah dengan garis tengah pelampung 240 mm

4) 3 – 5 PL \varnothing 80 – 100

3 sampai 5 pelampung plastik dengan garis tengah pelampung 80 sampai 100 mm.

5) PL A1 – A3 10.93 kgf/m

Pada sisi A1 sampai A3 menggunakan pelampung plastik dengan daya apung 10,93 kg/m.

6) 1350 – 1570 PL Ø 60 L 200

Pelampung plastik 1.350 sampai 1.570 buah dengan garis tengah 60 mm dan panjang tiap pelampung 200 mm.

7) 18 – 10 / m PB 67g

Pemberat 18 sampai 10 buah per meter dengan berat 67 gram.

- **Ring dan Otter Board**

1) 40 ST Ø 18,4 / 12

Ring atau cincin sebanyak 40 buah bahan baja dengan garis tengah 18,4 cm dengan ketebalan 12 mm.

2) 143 ST Ø 180 / 18 / 1230 g

Cincin 143 buah dari bahan baja dengan garis tengah 180 mm dan tebal 18 mm mempunyai berat 1,23 kg.

3) Otter FE / WD + FE 80 – 85 kg

Otter board dari besi atau kayu ditambah besi dengan berat 80 sampai 85 kg.

D. Latihan

Latihan ini merupakan sub capaian pembelajaran mata kuliah (Sub CP-MK) untuk mengukur penguasaan mahasiswa terhadap materi modul 1.

- (1) Sebutkan beberapa contoh jenis alat penangkapan ikan dimana alat tangkap tersebut tidak hanya dioperasikan di perairan laut tapi juga dapat dioperasikan di perairan umum daratan. Untuk menghindari terjadinya konflik kepentingan, langkah-langkah apa yang perlu dilakukan.
- (2) Jelaskan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing jenis alat penangkapan ikan seperti jaring insang, perangkap dan pancing.
- (3) Sebutkan dan jelaskan ciri-ciri alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan.
- (4) Mengapa analisa teknis sangat diperlukan dalam mendesain/modifikasi suatu alat penangkapan ikan.

Petunjuk Jawaban latihan

- (1) Pelajari aspek teknis dan aspek non teknis penggunaan alat penangkapan ikan termasuk regulasinya (baca kembali Permen KP Nomor 18 Tahun 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).
- (2) Kaitkan implikasi penggunaan alat penangkapan ikan tersebut dengan prinsip pengelolaan perikanan yang berkelanjutan.

- (3) Pahami dengan baik *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF) FAO tahun 1995 dikaitkan dengan aspek penangkapan, biologi, ekologi dan sosial-ekonomi.
- (4) Uraikan apa saja persyaratan teknis dan non teknis yang harus dipenuhi sebelum merancang alat tangkap baru atau memodifikasi alat tangkap yang sudah ada sebagai bahan evaluasi.

E. Ringkasan

- (1) Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 59 Tahun 2022, terdapat 10 kelompok jenis alat penangkapan ikan (API), yaitu jaring lingkaran, pukat tarik, pukat hela, penggaruk, jaring angkat, alat yang dijatuhkan atau ditebarkan, jaring insang, perangkap, pancing dan alat penangkapan ikan lainnya. Penggolongan API tersebut didasarkan pada prinsip dan bentuk teknis alat, tujuan penangkapan, metode penangkapan dan daerah penangkapan termasuk jalur penangkapan dan tingkah laku ikan target penangkapan.
- (2) Mengacu pada ketentuan *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF) FAO tahun 1995, ada 9 ciri alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan, yaitu: memiliki selektivitas tinggi, hasil tangkapan sampingan rendah, hasil tangkapan berkualitas tinggi, tidak merusak habitat/lingkungan, tidak berdampak buruk terhadap

keanekaragaman hayati, tidak menangkap spesies yang dilindungi/terancam punah, tidak membahayakan keselamatan, tidak melakukan penangkapan di daerah terlarang dan dapat diterima secara sosial.

- (3) Konflik kepentingan akibat penggunaan API dapat dihindari jika segala sesuatunya didasarkan pada kesadaran dan komitmen serta ketaatan pada aturan yang berlaku. Pelibatan stakeholders dalam proses pengambilan keputusan menjadi bagian penting dalam pengelolaan perikanan yang berkelanjutan.
- (4) Analisa teknis dapat dilakukan baik saat perancangan suatu alat tangkap baru maupun saat alat tangkap tersebut akan dimodifikasi, tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas dari penggunaan alat tangkap itu sendiri.

F. Tes Formatif 1

1. Penggolongan alat penangkapan ikan didasarkan pada, **kecuali:**
 - a. Prinsip dan bentuk teknis alat
 - b. Tujuan penangkapan
 - c. Penawaran dan permintaan pasar
 - d. Tingkah laku ikan
2. Dalam merancang atau memodifikasi suatu alat tangkap, ada tiga pekerjaan yang akan dilakukan, kecuali :

- a. Mempersiapkan uraian teknis
 - b. Membuat rancangan penelitian
 - c. Menghitung
 - d. Menggambar
3. Penempatan alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan ikan di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia dan laut lepas, diatur dalam :
 - a. Kepmen KP Nomor 06 Tahun 2010
 - b. Permen KP Nomor 02 Tahun 2011
 - c. Permen KP Nomor 13 Tahun 2013
 - d. Permen KP Nomor 18 Tahun 2021
4. “Mempermudah ikan masuk dan mempersulit ikan keluar” merupakan prinsip utama dari kelompok jenis alat penangkapan ikan :
 - a. Perangkap
 - b. Alat yang dijatuhkan/ditebarkan
 - c. Pancing
 - d. Jaring angkat
5. Ukuran mata jaring atau ukuran mata pancing digunakan untuk menentukan :
 - a. Efektifitas
 - b. Efisiensi
 - c. Selektivitas
 - d. Produktifitas

6. Hasil tangkapan ikan non target yang tertangkap dalam proses penangkapan, dikenal dengan istilah :
 - a. Nokturnal
 - b. *Bycatch*
 - c. Predator
 - d. Pelagis

7. API yang dipasang menetap dan tidak dipindahkan untuk jangka waktu yang lama, kecuali :
 - a. Bagan tancap
 - b. Jaring insang
 - c. Togo
 - d. Jermal

8. Alat penangkapan ikan yang rusak atau hilang dan tenggelam di dasar perairan sehingga berpotensi mengganggu kelangsungan hidup ikan, dikenal dengan istilah:
 - a. *Bycatch*
 - b. *Over fishing*
 - c. *Destructive fishing*
 - d. *Ghost fishing*

9. Berikut adalah contoh API yang dioperasikan secara aktif dan bergerak, kecuali:
 - a. Jaring lingkaran
 - b. Pukat tarik
 - c. Set nets
 - d. Pukat hela

10. Perairan pantai di luar 2 mil laut s/d 4 mil laut dimana API bersifat Statis dan Pasif berada di jalur penangkapan:

- a. Jalur IA
- b. Jalur IB
- c. Jalur II
- d. Jalur III

Cocokkanlah hasil jawaban Saudara dengan kunci jawaban Test Formatif 1 yang ada di bagian akhir Modul 1 ini. Hitunglah hasil jawaban Saudara yang benar, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Saudara terhadap materi Modul 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{(\text{Jumlah Jawaban Anda yang benar})}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Tabel 1.3. Kriteria penilaian hasil Test Formatif 1 dan tindak lanjut pembelajaran

Skor (%)	Kategori	Tindak Lanjut
90 - 100	Sangat Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
80 - 89	Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
70 - 79	Cukup	Mengulang membaca bagian yang belum dikuasai hingga mencapai kriteria Baik.
< 70	Kurang	Mengulang membaca dari awal hingga dicapai kompetensi minimal Baik

Kalau Saudara mencapai tingkat penguasaan 80% ke atas Saudara dapat meneruskan ke modul berikutnya. Tetapi jika tingkat penguasaan Saudara masih di bawah 80% Saudara harus mengulangi Modul 1, terutama bagian yang belum Saudara kuasai.

G. Tindak Lanjut

Kriteria capaian kompetensi dibuat berdasarkan nilai hasil evaluasi dan tindak lanjut pembelajaran.

Tabel 1.4. Kriteria capaian pembelajaran pada materi Modul 1 (aspek psikomotorik dan kognitif)

Modul	Pokok Bahasan	Sub CP-MK	Kriteria Unjuk Kerja	Kriteria Penilaian	K	BK	Bentuk Soal	Skor
1	Alat Penangkapan Ikan	Mahasiswa mampu menguraikan jenis dan karakteristik alat penangkapan ikan	Jenis dan karakteristik alat penangkapan ikan baik yang bersifat aktif maupun pasif diuraikan merujuk pada Permen KP No.59/2020	Ketepatan dan penguasaan			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu menjelaskan metode dan analisa teknis alat penangkapan ikan	Metode dan analisa teknis alat penangkapan ikan dijelaskan berdasarkan fakta empiris	Ketepatan dan penguasaan			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu menjelaskan penggunaan singkatan, symbol, dan tanda yang umumnya digunakan pada alat penangkapan ikan	Penggunaan singkatan, symbol, dan tanda yang umumnya digunakan pada alat penangkapan ikan dijelaskan dengan tepat	Ketepatan dan kesesuaian			Essay dan pilihan ganda	
Keterangan : K = Kompeten, BK = Belum Kompeten								

H. Kunci Jawaban Test Formatif 1

NO	JAWABAN
1	C
2	B
3	D
4	A
5	C
6	B
7	B
8	D
9	C
10	B

MODUL 2

JARING INSANG

Pengertian

Jaring insang adalah kelompok jaring yang berbentuk empat persegi panjang dilengkapi dengan pelampung, pemberat, tali ris atas dan tali ris bawah atau tanpa tali ris bawah untuk menghadang ikan sehingga ikan tertangkap dengan cara terjerat dan/atau terpuntal dioperasikan di permukaan, pertengahan dan dasar secara menetap, hanyut dan melingkar dengan tujuan menangkap ikan pelagis dan demersal (SNI 7277.8:2008). Jaring insang merupakan alat tangkap Pasif/Aktif, bersifat selektif dan ramah lingkungan.

A. Kegiatan Belajar 1: Mendeskripsikan Jaring Insang

Pada sesi ini, mahasiswa diajarkan tentang persyaratan jaring insang, bagaimana membedakan desain dan konstruksi, cara tertangkapnya ikan pada jaring insang, cara menentukan ukuran dan bukaan mata jaring, mengukur ketebalan benang, ratio penggantungan, gaya apung dan gaya berat termasuk contoh perhitungannya.

(1) Persyaratan jaring insang

- a. Kekuatan dari benang (*rigidity of twine*)
 - Lembut tidak kaku
 - Terutama untuk menangkap ikan dengan cara terbelit
 - Bahan yang digunakan: cotton, hennep, linen, amylan, nylon, atau koremona.

- Kekuatan dari benang dapat ditingkatkan dengan cara memperkecil diameter benang atau mengurangi jumlah pintalan benang.
- b. Ketegangan Rentangan Tubuh Jaring
- Ketegangan rentangan akan mengakibatkan terjadinya tension baik pada tali pelampung maupun pada tubuh jaring, hal ini juga akan berpengaruh terhadap jumlah hasil tangkapan.
 - Jika jaring direntangkan terlalu tegang, maka ikan sukar terjat dan ikan yang sudah terjat pun kemungkinan akan mudah lepas.
 - Ketegangan rentangan jaring akan ditentukan oleh *bouyancy* dari pelampung, berat tubuh jaring, tali temali, *sinking force* dari *sinker* dan *shortening*.
- c. Tingkat Pengkerutan (*shortening / shrinkages*)
- Yaitu beda panjang tubuh jaring dalam keadaan tegang sempurna (*stretch*) dengan panjang jaring setelah diikatkatkan pada *float line* dan *sinker line*.
 - Shortening dinyatakan dalam persen (%).
Contoh: Panjang jaring utama (*webbing*) = 100 m. Setelah itu jaring dipasang pada *float line* dan *sinker line* yang panjangnya = 70 m, sehingga diperoleh nilai shortening sebesar 30%.

- Ikan yang tertangkap secara *gilled*, nilai shorteningnya sekitar 30-40%, untuk ikan yang tertangkap secara *entangled*, nilai shorteningnya sekitar 35-60%.

d. Tinggi jaring (*mesh depth*)

- Yaitu jarak dari *float line* ke *sinker line* pada saat jaring dipasang di perairan. Tinggi jaring dinyatakan dalam jumlah mata jaring ataupun meter.
- Tinggi jaring dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$Md = m \times n \sqrt{2S - S^2}$$

Md = tinggi jaring

m = mata jaring

n = jumlah mata jaring ke arah dalam

S = shortening

e. Ukuran mata jaring (*mesh size*)

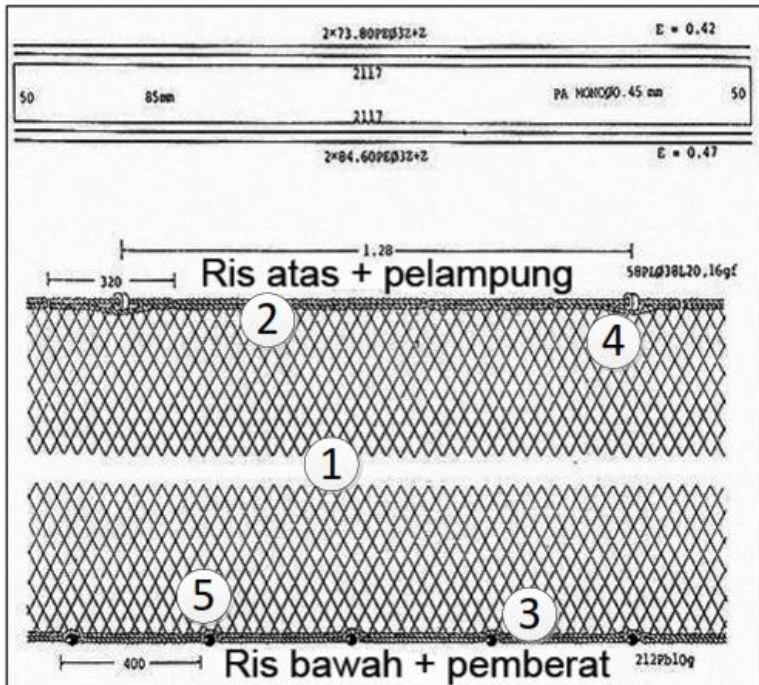
- Webbing yang terbuat dengan simpul *Plat knot*, maka jumlah twine akan lebih sedikit jika dibandingkan simpul yang dibuat dengan *Trawler knot*.
- Semakin tebal diameter twine maka semakin kecil *mesh size* yang digunakan.
- Akibat bentuk simpul, maka mata jaring pada *webbing* dengan bebas akan membuka/melebar baik ke arah tegak maupun ke arah mendatar.

f. Warna Jaring

- Yang dimaksud warna jaring adalah warna dari pada webbing jaring utama. Warna pelampung, tali dan pemberat dan lain-lain diabaikan.
- Warna jaring di dalam air akan dipengaruhi oleh faktor kedalaman dari suatu perairan, transparency, sinar matahari, sinar bulan dan faktor lainnya.
- Warna jaring hendaknya sama dengan warna perairan atau tidak kontras baik terhadap warna air ataupun terhadap dasar perairan dimana jaring insang tersebut dipasang atau dioperasikan.

(2) Desain dan Konstruksi

Desain alat penangkapan ikan adalah suatu gambar yang berupa pola dari suatu alat penangkap ikan yang dilengkapi dengan ukuran yang menggunakan skala tertentu serta keterangan yang berupa singkatan, tanda atau simbol. Konstruksi alat penangkapan ikan adalah sketsa gambar yang menunjukkan bagian-bagian utama dan pendukung dari suatu alat tangkap. Konstruksi jaring insang terdiri dari badan jaring (*webbing*), tali ris atas (*head-rope*), tali ris bawah (*foot-rope*), pelampung (*float*), dan pemberat (*sinker*), dan tali slambar.



Gambar 2.1. Desain dan konstruksi jaring insang.

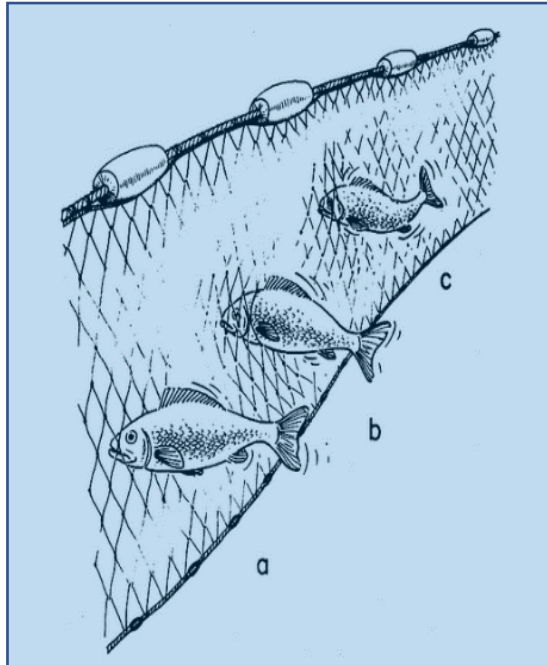
1. Badan jaring, 2. Tali ris atas, 3. Tali ris bawah,
4. Pelampung, 5. Pemberat

(3) Cara tertangkapnya ikan pada jaring insang

Ikan yang tertangkap oleh gill net umumnya pada bagian insang hal ini disebabkan karena jaring yang sangat tipis, tidak terlihat atau ikan menabrak (terperangkap). Cara tertangkapnya ikan pada gillnet dapat dilihat pada Gambar 2.2.

- (a) Ikan yang menabrak lembaran jaring dan bagian kepalanya menempel pada jaring. Jika ukuran ikan terlalu kecil, maka ikan akan lolos. Jika ukuran ikan terlalu besar, berpotensi dapat merusak jaring.

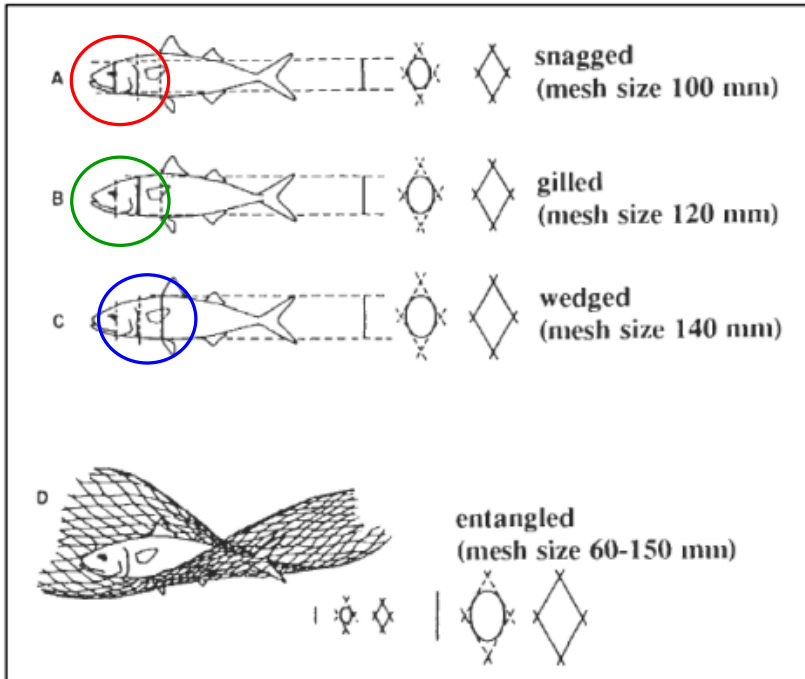
- (b) Jika ukuran sesuai, ikan akan mendorong tubuhnya melalui jaring tapi tidak dapat melewati jaring tersebut.
- (c) Ketika ikan mencoba menarik kepalanya keluar dari jaring maka insang dan siripnya semakin tersangkut di jaring.



Sumber: FAO (1980)

Gambar 2.2. Cara tertangkapnya ikan pada jaring insang

Sparre dan Venema (1998) menyatakan bahwa tertangkapnya ikan oleh gill net pada ukuran mata jaring yang berbeda dikategorikan ke dalam empat cara, yaitu: *snagged*, *gilled*, *wedged* dan *entangled* (Gambar 2.3)



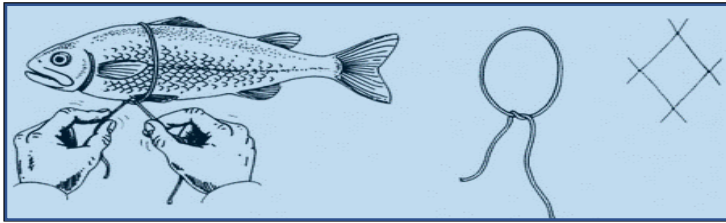
Sumber: Sparre and Venema (1998)

Gambar 2.3. Cara tertangkapnya ikan pada mata jaring insang yang berbeda

(4) Penentuan ukuran mata jaring

Ukuran mata jaring harus sesuai dengan ikan yang menjadi target penangkapan :

- Ambil salah satu ikan target yang memiliki ukuran menengah (tidak terlalu besar, tidak terlalu kecil)
- Ukur bagian “girth” ikan dengan melingkarkan tali nylon pada bagian tubuh ikan yang paling tebal.
- Ukuran mata jaring adalah $+ 0,75 \times$ ukuran “girth” ikan

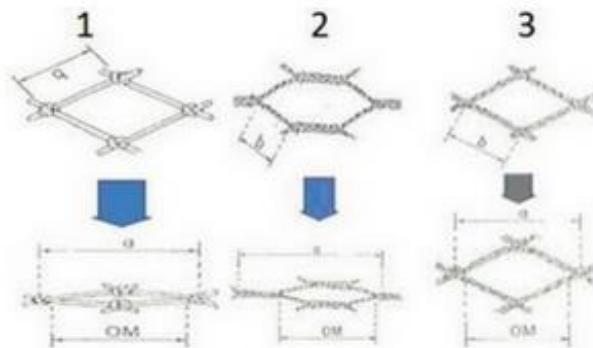


Sumber: FAO (1980)

Gambar 2.4. Penentuan ukuran mata jaring

Pengukuran mata jaring dapat juga dilakukan dengan beberapa cara, antara lain :

- a. Mengukur dari titik tengah dari dua simpul yang saling berhadapan.



Gambar 2.5. Cara sederhana mengukur mata jaring

- b. Mengukur mata jaring dengan cara menentukan panjang jaring sejumlah 10 mata yang ditarik secara sempurna ke arah vertikal (sampai bar pada mata jaring berimpit), kemudian dibagi dengan jumlah mata (10).



Gambar 2.6. Mengukur panjang sepuluh mata jaring

- c. Mengukur mata jaring dengan menggunakan alat ukur mata jaring



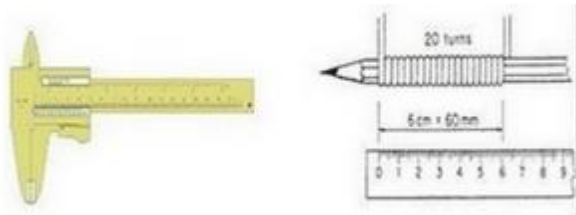
Gambar 2.7. Alat ukur mata jaring (*net gauge*)



Gambar 2.8. Pemasangan net gauge pada mata jaring

(5) Pengukuran Ketebalan Benang

Pengukuran ketebalan benang jaring dapat dilakukan dengan menggunakan jangka sorong atau dapat juga dilakukan dengan cara melilitkan benang jaring 20 kali pada pensil lalu diukur panjang lilitannya.



Gambar 2.9. Cara mengukur ketebalan benang

Ketebalan benang dapat diduga dengan rumus (Fridman, 1988):

$$Dt \text{ (mm)} = K_{DT} \sqrt{NS} \times \text{tex} / 1.000$$

Dt = Pendugaan diameter benang (mm)

K_{DT} = Koefisien empiris

NS = Jumlah benang tunggal

Tex = Densitas linear benang tunggal (g/mm)

(6) Rasio Penggantungan

Rasio penggantungan (*hanging ratio*) adalah perbandingan antara panjang jaring setelah ditata dengan panjang jaring sebelum ditata, atau perbandingan antara panjang tali ris atas dengan panjang jaring dalam keadaan *stretch* (terentang

sempurna). Nilai rasio penggantungan ini mempengaruhi bentuk bukaan mata jaring ke arah samping, selain itu juga akan berpengaruh terhadap stabilitas jaring dalam air akibat pengaruh gaya-gaya secara keseluruhan.

cara tertangkap ikan dengan jaring insang, baik secara terjerat maupun terpuntal, memiliki dua prinsip yang berbeda. Kemampuan jaring insang untuk menjerat atau membelit ikan tangkapan dipengaruhi oleh kekenduran tubuh jaring. Ini ada hubungannya dengan rasio penggantungan jaring yang terpasang pada tali ris (Von Brandt, 1984).

Menurut Fridman (1988), nilai rasio penggantungan untuk jaring insang permukaan berkisar antara 30-70%. Jika nilai rasio penggantungan rendah maka hasil tangkapan terbelit akan lebih banyak, sebaliknya pada jaring insang dengan rasio penggantungan yang besar, menyebabkan badan jaring lebih tegang maka hasil tangkapan yang terbelit akan lebih sedikit. Pada jaring insang diharapkan agar hasil tangkapan yang terbelit sedikit dan hasil tangkapan yang terjerat lebih banyak (Sudirman dan Mallawa, 2004).

Rasio penggantungan yang bekerja pada selebar jaring dibagi menjadi 2, yaitu rasio penggantungan primer (E_1) yang bekerja ke arah horizontal jaring, dan rasio penggantungan sekunder (E_2) yang bekerja ke arah vertikal. Menurut Fridman

(1988), nilai rasio penggantungan primer (E_1) dapat dihitung dengan rumus:

$$E_1 = \frac{L}{L_0}$$

E_1 = Rasio penggantungan primer (%)

L = Panjang jaring setelah ditata (m)

L_0 = Panjang jaring sebelum ditata (awal) (m)

Nilai rasio penggantungan sekunder (E_2) dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$E_2 = \frac{H}{H_0}$$

E_2 = Rasio penggantungan sekunder (%)

H = Tinggi jaring setelah ditata (m)

H_0 = Tinggi jaring sebelum ditata (awal) (m)

Tinggi H lembar jaring secara geometri sangat ditentukan oleh penggantungan primer (E_1) sebelumnya. Sebaliknya, jika rasio penggantungan sekunder (E_2) ditentukan terlebih dahulu, maka nilai rasio penggantungan primer (E_1) akan menyesuaikan. Nilai rasio penggantungan selain dapat menentukan bentuk lembar jaring, juga sangat menentukan bentuk mata jaring. Bukan mata jaring memiliki perbandingan yang sama dengan lembar penggantungan panjang dan tinggi jaring. Dengan demikian, jika salah satu nilai rasio penggantungan sudah diketahui, misalnya E_1 , maka nilai E_2 dapat diketahui dengan rumus berikut:

$$E2 = \sqrt{1 - E1}$$

Menurut Martasuganda (2008), sebelum bahan jaring akan dibuat jaring insang, terlebih dahulu harus ditentukan berapa persen bahan jaring akan dikerutkan pada tali ris atas atau pada tali ris bawah. Setelah itu baru dilakukan pemasangan badan jaring pada tali ris atas dan pada tali ris bawah dengan nilai pengerutan pada tali ris atas sebaiknya lebih besar dari tali ris bawah. Cara perhitungan persentase kerutan biasanya menggunakan cara perhitungan *hanging ratio*. Apabila nilai *hanging ratio* (*elongation*) jaring ditentukan berdasarkan nilai *shortening* (S), maka nilai *shortening* ini dapat ditentukan dengan rumus:

$$S = \frac{L_0 - L}{L_0}$$

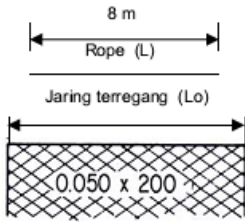
S = Shortening (%)

L = Panjang jaring setelah ditata (m)

L₀ = Panjang jaring sebelum ditata (awal) (m)

Rasio penggantungan (E) dapat juga ditentukan dengan cara: panjang tali dimana jaring tergantung (L) dibagi panjang jaring teregang yang tergantung pada tali (L₀)

Contoh: 200 mata jaring teregang dengan ukuran 50 mm tergantung pada tali 8 m, tentukan berapa nilai penggantungannya.



$$E = \frac{8 \text{ m}}{0.050 \text{ m} \times 200} = \frac{8}{10} = 0.80 = 80\%$$

Rasio penggantungan jaring insang dapat dihitung baik secara langsung maupun tidak langsung. Contoh perhitungan rasio penggantungan disajikan pada Tabel 2.1.



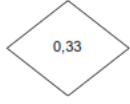
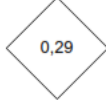
Tabel 2.1. Metode perhitungan rasio penggantungan pada jaring insang

	Menghitung rasio penggantungan dengan cara:		Langsung + tak langsung = 1,0
	Langsung	Tak langsung	
M = 100 m N = 75 m	$\frac{N}{M} = \frac{75}{100} = 0,75$	$\frac{M-N}{M} = \frac{100-75}{100} = 0,25$	0,75 + 0,25 = 1,0
M = 100 m N = 50 m	$\frac{N}{M} = \frac{50}{100} = 0,50$	$\frac{M-N}{M} = \frac{100-50}{100} = 0,50$	0,50 + 0,50 = 1,0
M = 100 m N = 30 m	$\frac{N}{M} = \frac{30}{100} = 0,30$	$\frac{M-N}{M} = \frac{100-30}{100} = 0,70$	0,30 + 0,70 = 1,0

Keterangan : M = panjang jaring terentang (webbing), N = panjang tali ris

Lebar dan kedalaman mata jaring berubah sesuai dengan nilai rasio penggantungan. Lebar mata jaring berbanding terbalik dengan nilai rasio penggantungan. Artinya semakin kecil nilai lebar mata jaring semakin besar nilai rasio penggantungannya. Sebaliknya kedalaman mata jaring berbanding lurus dengan nilai rasio penggantungan. Artinya semakin besar nilai kedalaman mata jaring maka semakin besar pula nilai rasio penggantungannya (Tabel 2.2).

Tabel 2.2. Skema bukaan mata jaring

Nilai lebar mata jaring	25%	50%	67%	71%	Lebar dan kedalaman mata berubah sesuai dengan nilai hanging ratio
Bentuk pembukaan mata jaring					
Nilai kedalaman mata jaring	97%	87%	74%	71%	

(7) Gaya Apung dan Gaya Berat

Tenggelamnya jaring terutama ditimbulkan oleh resultan gaya berat dan gaya hidrostatis atau gaya apung hidrostatis. Selain itu bahan atau material jaring yang dipakai juga mempengaruhi kecepatan tenggelam jaring. Gaya gravitasi yang bekerja pada bidang jaring dipengaruhi oleh material jaring dan material yang digunakan pada pemberat (Fridman, 1988).

Gaya apung bekerja berlawanan arah dengan gaya berat. Gaya pada pelampung memungkinkan jaring dapat membentang vertikal. Pada kondisi perairan yang tenang atau berarus sangat kecil, gaya pada pelampung mengakibatkan jaring dapat berdiri tegak. Jumlah pemakaian pelampung dan pemberat pada jaring akan mempengaruhi metode pengoperasian jaring insang.

Pada gillnet pertengahan, pelampung berfungsi untuk mengapungkan seluruh alat pada kolom perairan yang

diinginkan. Sementara pada jaring insang dasar, pelampung hanya berfungsi untuk mengangkat tali ris atas agar jaring insang dapat berdiri vertikal terhadap permukaan air (Sadhori, 1985). Besarnya berat terapung ataupun terbenam pada perlengkapan jaring dapat dicari dengan persamaan (Fridman, 1988):

$$Q = W - B$$

Q = berat terapung atau berat terbenam dari benda dalam air (kgf)

W = Berat benda di udara

B = Gaya hidrostatik

Benda akan terapung jika Q bernilai negatif, dan akan tenggelam jika nilainya positif. Berat benda didalam air atau fluida dapat diketahui dengan terlebih dahulu menghitung besarnya gaya hidrostatik benda tersebut, yaitu dengan mengalikan volumenya dengan berat jenis fluida yang menjadi media benda itu dicelupkan. Pada material yang homogen gaya berat dan gaya apung dapat ditentukan menggunakan persamaan (Fridman, 1988) yaitu:

$$B = \gamma_w \cdot v \text{ dan } W = \gamma \cdot v$$

B = Gaya apung (grf)

W = Gaya berat (grf)

γ_w = berat komponen apung di udara (g)

γ = Berat komponen benda tenggelam di udara (g)

v = Volume komponen benda (g/cm^3)

(8) Jumlah pelampung dan pemberat

a. Menentukan daya apung (*buoyancy*)

$$G_a \text{ (kgf)} = \text{berat bahan di udara} \\ = \text{volume bahan (m}^3\text{)} \times \text{berat jenis bahan}$$

$$F \text{ (kgf)} = \text{daya apung} \\ = \text{volume bahan (m}^3\text{)} \times \text{berat jenis air}$$

$$G_w \text{ (kgf)} = \text{berat bahan dalam air} \\ = \text{berat bahan di udara} - \text{daya apung (kgf)}$$

b. Mencari berat di dalam air semua bahan gill net yang tenggelam dalam air.

$$S = \frac{W (1 - \frac{1}{Sp})}{Sp}$$

S = Berat di dalam air (*sinking power*)

W = Berat kering bahan (berat di udara)

Sp = Berat jenis bahan (*specific gravity*)

c. Menentukan ekstra buoyancy gill net sekitar 20 - 60 % dari berat dalam air.

$$EB = \frac{TB - S}{TB} \times 100 \%$$

EB = Ekstra buoyancy

TB = Total buoyancy

S = Sinking power

d. Menghitung jumlah pelampung

$$JP = \frac{TB}{Da}$$

JP = jumlah pelampung
 TB = Total buoyancy
 Da = Daya apung pelampung

Contoh 1: Satu lembar jaring PA 210d / 12, 4", 100 M x 100 MD mempunyai berat di udara (kering) 6 kg menggunakan ekstra buoyancy 30 %. Hitung jumlah pelampung yang dibutuhkan.

Jawab:

Berat bahan di dalam air:

$$S = W \left(1 - \frac{1}{S_p}\right)$$

$$S = 6 \left(1 - \frac{1}{1,14}\right)$$

$$S = 6 (1 - 0,87)$$

$$S = 6 \times 0,13 = 0,78 \text{ kg}$$

Total Buoyancy:

$$EB = \frac{TB - S}{TB} \times 100 \%$$

$$\frac{30}{100} = \frac{TB - 0,78}{TB}$$

$$30 TB = 100 TB - 78$$

$$70 TB = 78$$

$$TB = \frac{78}{70} = 1,114 \text{ kgf}$$

Jumlah pelampung yang dibutuhkan jika daya apung pelampung 80 gf adalah:

$$JP = \frac{TB}{Da} = \frac{1,114}{80} = 14 \text{ buah}$$

Contoh 2: untuk memperkirakan apakah jaring insang tersebut tenggelam atau mengapung dilakukan dengan cara menghitung **total daya apung** dan **daya tenggelam**. Data yang diperoleh dari sebuah jaring insang adalah sebagai berikut:

- Berat webbing nylon monofilament di udara 2 kg, berat jenis (B_j) = 1,14.
- Berat di udara setiap pelampung 20 g, berat jenisnya = 0,30. Jumlah pemberat 38 buah.
- Pemberat dari timah, berat di udara setiap buahnya 20 g, berat jenis = 11,30. Jumlah pemberat 20 buah.
- Tali ris atas menggunakan Polyethylene (PE) dengan berat di udara = 2 kg, sedangkan tali ris bawah menggunakan bahan yang sama tapi ukurannya lebih kecil dengan berat di udara = 1,5 kg, berat jenis PE = 0,96.

Jawab: untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan, lakukan pengelompokkan berdasarkan komponen alat, berat jenis dan berat bahan di udara, selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Daya Apung. $Da = W(1/\rho - 1)$

Daya tenggelam. $Dt = W(1 - 1/\rho)$

Hasil perhitungan daya apung dan daya tenggelam jaring insang tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3. dari hasil perhitungan tersebut kita akan mengetahui dimana jaring insang itu akan dioperasikan.

Tabel 2.3. Hasil perhitungan daya apung dan daya tenggelam jaring insang

Komponen	Berat jenis	Berat	Da	Dt
			$W(1/\rho - 1)$	$W(1 - 1/\rho)$
Webbing	1,14	2 kg		0,25
Tali ris atas	0,96	2 kg	0,08	
Tali ris bawah	0,96	1,5 kg	0,06	
Pelampung	0,30	38 × 20 g	0,10	
Pemberat	11,30	20 × 20 g		0,36
Jumlah			0,24	0,61
Selisih (Da ± Dt)				0,37

- Jika dioperasikan di lapisan permukaan maka daya apung harus lebih besar dari daya tenggelamnya.
- Jika dioperasikan di dasar perairan maka daya tenggelam harus lebih besar dari daya apungnya.

Dari skema perhitungan diatas, selisih terletak pada daya tenggelam sebesar 0,37. Dapat disimpulkan bahwa jaring insang tersebut akan tenggelam dan sangat sesuai untuk dioperasikan di lapisan dasar perairan.

B. Kegiatan Belajar 2: Membuat Desain Gill net

(1) Bagian jaring

- a. Tentukan skala gambar yang dikehendaki berdasarkan panjang dan lebar jaring sesuai dengan ukuran kertas yang akan digunakan.

- b. Gambarkan panjang jaring sisi depan atau atas dan sisi belakang atau bawah sesuai panjang tali pelampung / tali ris atas serta sisi samping sesuai lebar jaring direntang penuh / tegang.
- c. Tuliskan jumlah mata jaring pada garis sisi panjang depan atau atas dan sisi belakang atau bawah serta garis sisi samping pada bagian dalam gambar.
- d. Tuliskan nama bahan yang digunakan misalnya Polyamide (PA) multifilament atau PA monofilament.
- e. Tuliskan ukuran benang menggunakan sistem metris (R...tex) atau sistem denier (210/d/...)
- f. Tuliskan ukuran mata jaring (atau lebar bukaan mata jaring jika dikehendaki) atau dengan simbol dalam mm atau inch dan bentuk mata jaring (vertikal atau horizontal).
- g. Jika benang ganda yang parallel digunakan untuk membuat jaring, ditandai dengan "DY" dan jika suatu jenis simpul selain simpul tunggal pembuat jaring (*sheet bend*) digunakan maka simpul tersebut seharusnya disebutkan.
- h. Cantumkan symbol rasio penggantungan (E): perbandingan panjang jaring dengan panjang tali ris dalam persen pada sisi garis bagian atas / bawah pada bagian dalam kotak gambar jaring.

(2) Bagian tiap tali rangka

- a. Buatlah garis tebal tali ris atas / tali ris pelampung atau tali ris bawah / tali ris pemberat pada bagian luar kotak gambar jaring sesuai panjang dan jumlah yang telah ditentukan.
- b. Buatlah garis tebal tali samping kiri dan kanan pada bagian luar kotak gambar jaring bila diperlukan sepanjang kedalam jaring berdasarkan *hanging ratio*.
- c. Tuliskan ukuran panjang tali ris dengan angka, dua angka dibelakang koma pada bagian sisi luar garis tali ris dengan satuan meter (m).
- d. Tuliskan bahan tali yang digunakan dengan singkatan, biasanya identik dengan nama bahan dan umumnya Polyethylene (PE).
- e. Diameter atau ketebalan dinyatakan dengan symbol “ \varnothing ”. atau dengan singkatan diameter (dia) dengan satuan mm.
- f. Cantumkan konstruksi tali (pintalan/*braided*, arah Z / S, jumlah strands 2, 3 dan 4, tingkat pintalan H, M, dan S), jika diperlukan.

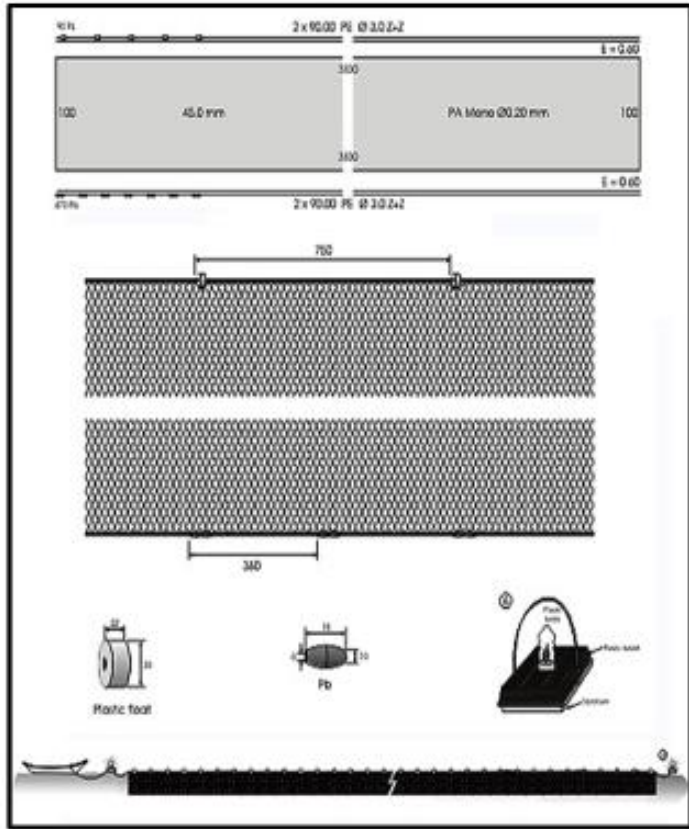
(3) Bagian Pelampung

- a. Gambarkan beberapa tanda pelampung pada garis tebal bagian atas.

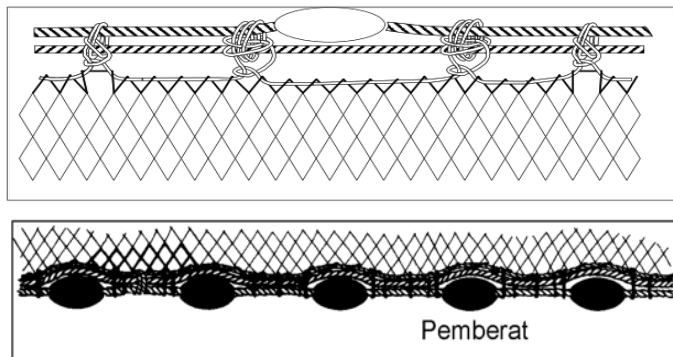
- b. Tuliskan jumlah, bahan dan ukuran pelampung.
- c. Tuliskan ukuran pelampung berupa panjang (L) dan diameter (\varnothing) dalam mm atau berupa daya apung tiap pelampung (gf) atau total daya apung (kgf).

(4) Bagian Pemberat

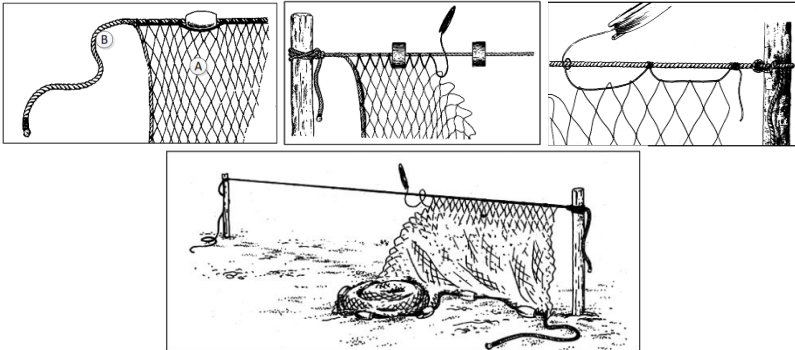
- a. Gambarkan beberapa tanda pemberat pada garis tebal bagian bawah.
- b. Tuliskan jumlah, bahan dan ukuran pemberat.
- c. Tuliskan ukuran pemberat berupa panjang (L) dan diameter (\varnothing) dalam mm atau berupa daya berat tiap pemberat (g) atau total daya pemberat (kg).



Gambar 2.10. Contoh desain jaring insang permukaan



Gambar 2.11. Tali ris atas dengan pelampung dan tali ris bawah dengan pemberat



Gambar 2.12. Perakitan jaring insang

C. Latihan

Latihan ini merupakan sub capaian pembelajaran mata kuliah (Sub CP-MK) untuk mengukur penguasaan saudara terhadap materi modul 2.

1. Jelaskan apa yang membedakan jaring insang tetap, jaring hanyut dan jaring insang lingkaran.
2. Pemilihan warna jaring merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha penangkapan ikan, jelaskan alasannya !
3. Lebar dan kedalaman mata jaring berubah sesuai dengan nilai rasio penggantungan. Jelaskan maksudnya !
4. Bagaimana saudara menentukan apakah jaring insang tersebut akan dioperasikan di lapisan permukaan atau di dasar perairan?

Petunjuk Jawaban latihan

- (1) Baca literatur buku/jurnal terkait teknik pengoperasian jaring insang.
- (2) Reviu jurnal tentang pengaruh warna jaring terhadap hasil tangkapan.
- (3) Ada korelasi yang kuat antara lebar dan kedalaman mata jaring dengan nilai rasio penggantungan (*hanging ratio*).
- (4) Pelajari dengan baik tentang cara perhitungan gaya apung dan gaya tenggelam pada jaring insang.

D. Ringkasan

- (1) Jaring insang merupakan jenis alat tangkap yang dapat dioperasikan baik secara pasif maupun aktif di permukaan, pertengahan dan dasar secara menetap, hanyut dan melingkar dengan tujuan menangkap ikan pelagis dan demersal, bersifat selektif terhadap hasil tangkapan dan ramah lingkungan.
- (2) Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam pembuatan jaring insang yaitu kekuatan dari benang, ketegangan rentangan tubuh jarring, tingkat pengkerutan, tinggi jaring, ukuran mata jaring, dan warna jaring.
- (3) Tertangkapnya ikan pada jaring insang dapat dikategorikan dalam 4 cara yaitu: *snagged*, *gilled*, *wedged* dan *entangled*. Kemampuan jaring insang untuk menjerat

atau membelit ikan tangkapan terutama dipengaruhi oleh kekenduran tubuh jaring.

- (4) Tenggelamnya jaring terutama ditimbulkan oleh resultan gaya berat dan gaya hidrostatis atau gaya apung hidrostatis. Selain itu bahan atau material jaring yang dipakai juga mempengaruhi kecepatan tenggelam jaring. Gaya gravitasi yang bekerja pada bidang jaring dipengaruhi oleh material jaring dan material yang digunakan pada pemberat.

E. Tes Formatif 2

- (1) Ketegangan rentangan jaring insang ditentukan oleh, **kecuali:**
 - a. Bouyancy dari pelampung
 - b. Berat tubuh jaring
 - c. Warna jaring
 - d. Sinking force dari sinker dan shortening
- (2) Ikan yang tertangkap dengan cara *gilled*, maka nilai shorteningnya akan berkisar antara:
 - a. 10-20%
 - b. 30-40%
 - c. 40-50%
 - d. 50-60%

- (3) Kedalaman mata jaring berbanding lurus dengan nilai rasio penggantungan. Artinya semakin besar nilai kedalaman mata jaring maka :
- semakin kecil nilai rasio penggantungannya
 - semakin besar nilai rasio penggantungannya
 - nilainya sama dengan nilai rasio penggantungannya
 - nilai rasio penggantungannya tidak dapat ditentukan
- (4) Alat ukur yang digunakan untuk menentukan ukuran mata jaring disebut:
- Net gauge
 - Light meter
 - DO meter
 - Ecosounder
- (5) Perbandingan antara panjang jaring setelah ditata dengan panjang jaring sebelum ditata, atau perbandingan antara panjang tali ris atas dengan panjang jaring dalam keadaan terentang sempurna disebut:
- Tingkat kekerutan (*shortening*)
 - Tingg jaring (*mesh depth*)
 - Rasio penggantungan (*hanging ratio*)
 - Ukuran mata jaring (*mesh size*)
- (6) Jika daya tenggelam lebih besar dari daya apung, maka jaring insang tersebut akan dioperasikan di :
- Lapisan permukaan
 - Lapisan pertengahan

- c. Dasar perairan
 - d. Semua lapisan kolom perairan
- (7) Ikan yang tertangkap dengan cara terbelit pada jaring insang dikenal dengan istilah :
- a. Snagged
 - b. Gilled
 - c. Wedged
 - d. Entangled
- (8) Menurut Fridman (1988), nilai rasio penggantungan untuk jaring insang permukaan berkisar antara 30-70%. Jika nilai rasio penggantungan rendah maka:
- a. hasil tangkapan terbelit akan lebih sedikit
 - b. hasil tangkapan terbelit akan lebih banyak
 - c. hasil tangkapan yang terjerat pada insangnya akan lebih sedikit
 - d. hasil tangkapan yang terjerat pada insangnya akan lebih banyak
- (9) Ketika ikan mencoba menarik kepalanya keluar dari jaring maka:
- a. insang dan siripnya semakin tersangkut di jaring
 - b. ikan akan lolos dengan mudah
 - c. bagian kepalanya menempel pada jaring
 - d. ikan akan mati seketika
- (10) Kemampuan jaring insang untuk menjerat atau membelit ikan tangkapan terutama dipengaruhi oleh:

- a. Kekuatan dari benang
- b. Ketebalan benang
- c. Kekenduran tubuh jaring
- d. Warna jaring

Cocokkanlah hasil jawaban Saudara dengan kunci jawaban Test Formatif 2 yang ada di bagian akhir Modul ini. Hitunglah hasil jawaban Saudara yang benar, gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Saudara terhadap materi Modul 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{(\text{Jumlah Jawaban Anda yang benar})}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Tabel 2.4. Kriteria penilaian hasil Test Formatif 2 dan tindak lanjut pembelajaran

Skor (%)	Kategori	Tindak Lanjut
90 - 100	Sangat Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
80 - 89	Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
70 - 79	Cukup	Mengulangi membaca bagian yang belum dikuasai hingga mencapai kriteria Baik.
< 70	Kurang	Mengulang membaca dari awal hingga dicapai kompetensi minimal Baik

Kalau Saudara mencapai tingkat penguasaan 80% ke atas Saudara dapat meneruskan ke modul berikutnya. Tetapi jika tingkat penguasaan Saudara masih di bawah 80% Saudara harus mengulangi Modul 2, terutama bagian yang belum Saudara kuasai.

F. Tindak Lanjut

Kriteria capaian kompetensi dibuat berdasarkan nilai hasil evaluasi dan tindak lanjut pembelajaran.

Tabel 2.5. Kriteria capaian pembelajaran pada materi Modul 2 (aspek psikomotorik dan kognitif)

Modul	Pokok Bahasan	Sub CP-MK	Kriteria Unjuk Kerja	Kriteria Penilaian	K	BK	Bentuk Soal	Skor
2	Jaring Insang	Mahasiswa mampu mengklasifikasikan jenis jaring insang berdasarkan SNI termasuk contoh pengoperasiannya	Jenis jaring insang diklasifikasi kan berdasarkan SNI dan contoh pengoperasiannya ditampilkan dalam bentuk gambar	Ketepatan dan penguasaan			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu mendeskripsikan jaring insang termasuk konstruksi, pengukuran mata jaring dan cara pengoperasian jaring insang	Karakteristik jaring insang dan cara pengoperasiannya dideskripsikan dengan rinci	Ketepatan dan penguasaan			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu membuat desain jaring insang	Desain jaring insang dibuat sesuai dengan spesifikasi alat penangkapan ikan	Kesesuaian dalam mendesain			Essay dan pilihan ganda	
Keterangan : K = Kompeten, BK = Belum Kompeten								

G. Kunci Jawaban Test Formatif 2

NO	JAWABAN
1	C
2	B
3	B
4	A
5	C
6	C
7	D
8	B
9	A
10	C

MODUL 3

TRAMMEL NETS

Pengertian

Trammel nets merupakan salah satu alat tangkap dari jenis jaring insang (*gill net*) yang konstruksinya terdiri dari tiga lembar jaring, yaitu satu lembar jaring bagian dalam (*inner net*) dan dua lembar jaring bagian luar (*outer net*) yang dipasang pada tali ris dan dilengkapi dengan pelampung dan pemberat. *Inner net* diapit dengan *outer net*, ukuran mata jaring *outer net* lebih besar daripada *inner net*. Ikan/udang yang tertangkap umumnya terpuntal pada *inner net*. Alat penangkap ikan ini dapat dioperasikan baik secara pasif maupun aktif, ramah lingkungan namun bersifat kurang selektif. Secara umum, Trammel net banyak dikenal oleh nelayan sebagai “Jaring kantong”, “Jaring Gondrong” atau “Jaring Udang”.

Sejak diberlakukannya Keputusan Presiden Nomor 39 Tahun 1980 tentang Pelarangan alat tangkap pukat harimau maka Trammel net ini semakin banyak digunakan oleh nelayan terutama untuk menangkap udang di perairan pantai utara Jawa. Meskipun efektifitas dalam menangkap udang dan ikan demersal masih rendah dibandingkan pukat harimau, namun karena kepemilikan trammel net ini oleh nelayan masih cukup besar maka penggunaannya tetap harus dalam pengawasan pihak terkait.

Pengoperasian trammel net dapat dilakukan dengan 3 cara: (1) metode menetap yaitu jaring ditebar di dasar perairan pada ujung

jaring dipasang jangkar sebagai pemberat. (2) metode hanyut, jaring ditebar di dasar perairan tanpa jangkar, sehingga jaring hanyut mengikuti arus dan jaring menyapu dasar perairan. (3) metode sapuan, jaring ditebar di dasar perairan, salah satu ujung jaring dipasang jangkar, dioperasikan dengan cara *sweeping* atau menyapu dasar perairan.

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah pada saat melepaskan hasil tangkapan yang terjerat atau terpuntal pada jaring, jika bahan jaring tidak kuat dapat mengakibatkan jaring tersebut sobek atau putus. Agar Trammel net mempunyai daya tahan lebih tinggi, lebih efisien, tidak mudah rusak dan lebih tahan lama maka konstruksi jaring dan ukuran benang harus kuat. Selain itu, pemilihan daerah penangkapan yang memiliki kecerahan sedang, salinitas rendah dan dasar perairan pasir berlumpur berdampak positif pada jumlah hasil tangkapan nelayan (Iskandar, 2010).

A. Kegiatan Belajar 1: Mendeskripsikan Trammel nets

Pada sesi ini, mahasiswa diberikan pemahaman tentang klasifikasi jaring insang secara umum dilihat dari konstruksi, jenis dan kode alat tangkap, termasuk komponen dari konstruksi dan desain trammel net berikut sketsa gambarnya.

Trammel net dirancang untuk menangkap udang dan ikan demersal berupa jaring berbentuk empat persegi panjang dan terdiri dari tiga lapis jaring, yaitu: dua lembar “jaring luar” dan satu lembar “jaring dalam”. Agar alat tersebut terbuka tegak lurus di perairan pada saat dioperasikan, maka Trammel net dilengkapi pula dengan

pelampung, pemberat dan tali ris. Dengan konstruksi tersebut, Trammel net sering juga disebut sebagai “jaring insang tiga lapis”.

Trammel net menurut klasifikasi dimasukkan ke dalam jenis jaring insang (Tabel 3.1.). Dilihat dari konstruksinya, jaring insang dikelompokkan menjadi tiga bagian berdasarkan jumlah lembar jaring utama yang dipasang pada tali ris, yaitu:

(1) Jaring insang satu lembar (*single gill net*)

Jaring insang satu lembar adalah jaring insang yang jaring utamanya terdiri dari hanya satu jaring, tinggi jaring ke arah dalam (*mesh depth*) dan ke arah panjang (*mesh length*) disesuaikan dengan target tangkapan, daerah penangkapan, dan metode pengoperasian.

(2) Jaring insang dua lembar (*double gill net / semi trammel net*)

Jaring insang dua lembar adalah jaring insang yang jaring utamanya terdiri dari dua lembar jaring dimana ukuran mata jaring dan tinggi jaring dari masing-masing lembar jaring bisa sama atau berbeda antara satu dengan yang lainnya.

(3) Jaring insang tiga lembar (*trammel net*)

Jaring insang tiga lembar adalah jaring insang yang jaring utamanya terdiri dari tiga lembar jaring, yaitu dua lembar jaring bagian luar (*outer net*) dan satu lembar jaring bagian dalam (*inner net*). Berdasarkan International Standard Statistical Classification of Fishing Gear - FAO 1985, trammel net termasuk dalam jaring puntal dengan singkatan GTR kode ISSCFG 07.6.0.

Tabel 3.1. Jenis dan kode alat tangkap Jaring Insang

No	Jenis Jaring Insang	Kode
1	Jaring insang tetap	GNS, 07.1.0
	Jaring Liong bun	LNS-LB, 07.1.0.1
2	Jaring insang hanyut	GND, 07.2.0
	Gill net oseanik	GND-OC, 07.2.0.1
3	Jaring insang lingkaran	GNC, 07.3.0
4	Jaring insang berpancang	GNI, 07.4.0
5	Jaring insang berlapis	GTR, 07.5.0
	Jaring klitik	GTR-JK, 07.5.01
6	Kombinasi gillnet - trammel nets	GTN, 07.6.0

Sumber: SNI (2008)

Konstruksi Trammel Net

(1) Tubuh Jaring

- Tubuh jaring (*webbing*) merupakan bagian jaring yang sangat penting karena pada bagian inilah udang atau ikan tertangkap secara terpuntal/terbelit. Tubuh jaring terdiri dari 3 lapis, yaitu 1 lapisan jaring dalam dan 2 lapisan jaring luar yang mengapit lapisan jaring dalam.
- Ukuran mata jaring lapisan dalam lebih kecil dari pada ukuran mata jaring lapisan luar. Lapisan jaring dalam terbuat dari bahan Polyamide (PA) berukuran 210 d/4. Ukuran mata jaringnya berkisar antara 1,5 - 1,75 inch (38,1 - 44,4 mm). Setiap lembar jaring mempunyai ukuran panjang 65,25 m (1.450 mata) dan tingginya 51 mata.

Lapisan jaring luar juga terbuat dari Polyamide (PA) hanya saja ukuran benangnya lebih besar yaitu 210 d/6. Setiap lembar jaring panjangnya terdiri dari 19 mata dan tingginya 7 mata dengan ukuran mata jaring 10,4 inch (26,4 mm).

(2) Selvedge (Serampat)

- Selvedge dipasang pada bagian pinggiran jaring sebelah atas dan bawah, berguna untuk memperkuat kedudukan jaring pada penggantungnya agar tidak cepat putus.
- Selvedge tersebut berupa mata jaring yang dijurai dengan benang rangkap sehingga lebih kuat dengan ukuran 45 mm, terdiri dari 1 - 2 mata pada pinggiran jaring bagian atas dan 5 - 6 mata pada pinggiran jaring bagian bawah.
- Bahan selvedge terbuat dari Kuralon atau Polyethylene (PE 210 d/4 - 210 d/6).

(3) Tali Ris

- Trammel net dilengkapi dengan dua buah tali ris yaitu tali ris atas dan tali ris bawah. Fungsi tali ris adalah untuk menggantungkan tubuh jaring dan sebagai penghubung lembar jaring satu dengan lembar jaring lainnya secara horizontal.
- Bahan tali ris adalah Polyethylene (PE) dengan garis tengah tali 2 - 4 mm. Panjang tali ris atas berkisar antara 25,5 - 30 m, sedangkan tali ris bawah antara 30 - 32 m.

(4) Pelampung

- Pelampung berfungsi sebagai pengapung jaring pada saat dioperasikan.
- Jenis pelampung yang digunakan plastik No. 18 dengan jarak pemasangan antara 40 - 50 cm. Tali pelampung dari bahan Polyethylene dengan diameter 3 - 4 mm.

(5) Pemberat

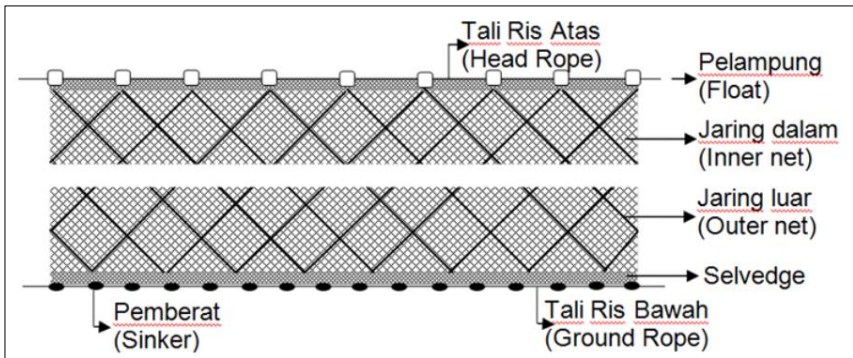
- Pemberat berfungsi sebagai pemberat jaring pada saat dioperasikan. Dengan adanya pelampung dan pemberat tersebut, maka jaring dapat terbuka secara tegak lurus di perairan sehingga dapat menghadang ikan atau udang yang menjadi tujuan penangkapan.
- Pemberat terbuat dari bahan timah yang berbentuk lonjong, dengan berat antara 10 - 13 g/buah dengan jarak pemasangan antar pemberat 19 - 25 cm pada sebuah tali ris bawah berbahan Polyethylene dengan garis tengah 2 mm.
- Disamping itu biasanya pada jarak 12 m dari ujung jaring pada tali yang diikatkan ke kapal masih dipasang pemberat tambahan dari batu seberat kira-kira 20 kg.

(6) Tali Penghubung ke Kapal

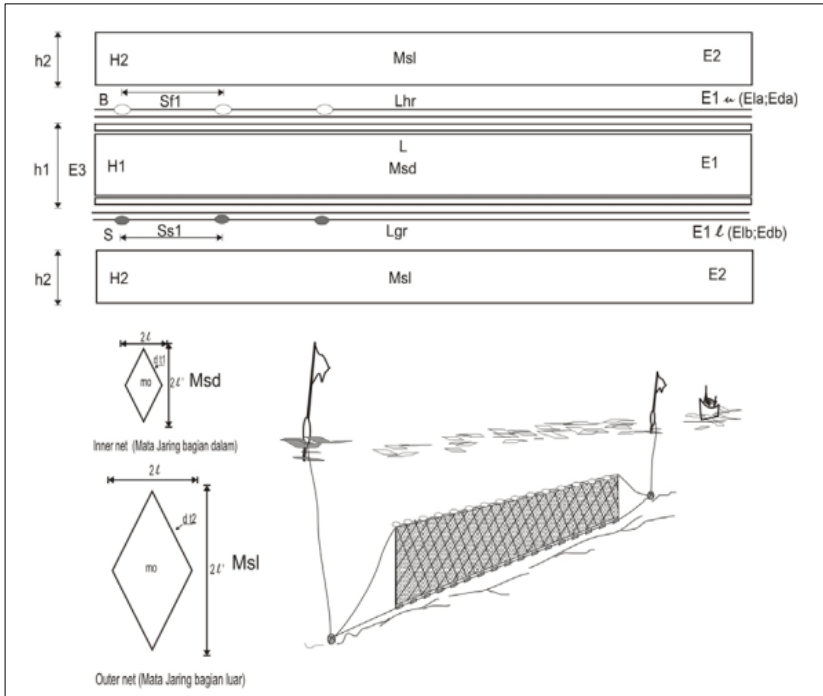
- Trammel net juga dilengkapi dengan tali yang terbuat dari Polyethylene bergaris tengah 7,5 - 10 mm untuk menghubungkan jaring dengan kapal dan juga sebagai penghubung antara jaring dengan pelampung utama (berbendera) sebagai tanda.

- Selain itu juga dilengkapi sebuah swivel dengan garis tengah 6 - 7,5 cm yang dipasang pada sambungan tali ke kapal dan kedua tali ris atas dan bawah. Swivel berfungsi agar tali tidak mudah kusut atau terpuntal.

Konstruksi dan desain trammel net secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



Gambar 3.1. Konstruksi Trammel net



Gambar 3.2. Desain dan tampilan Trammel net ketika dioperasikan

Contoh spesifikasi trammel net untuk penangkapan induk udang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Spesifikasi trammel net untuk penangkapan induk udang

No	Komponen	Bahan dan Ukuran
1	Jaring bagian luar (<i>Outer net</i>)	Nylon mono/multifilament PA 210 d/6, mesh size 100 - 175 mm
2	Jaring bagian dalam (<i>Inner net</i>)	Nylon mono/multifilament PA 210 d/2, mesh size 38 - 42,5 mm
3	Jaring serapat (<i>Selvedge</i>)	PE d/3, mesh size 40 mm
4	Tali pelampung dan ris atas (<i>Head rope</i>)	PE Ø 6 mm, panjang 18-20 m

5	Tali pemberat dan ris bawah (<i>Ground rope</i>)	PE Ø 4 mm, panjang 20-23 m
6	Pelampung (<i>Float</i>)	Plastik, silinder, tipe Y-2 (GPIRL), 22-26 buah
7	Pemberat (<i>Sinker</i>)	Timah (Pb), 42 - 43 buah (@13 g)

B. Kegiatan Belajar 2: Cara Pengoperasian Trammel nets

Pada sesi ini akan dijelaskan secara singkat metode pengoperasian trammel net dan cara penangkapan alat trammel net serta langkah strategi penggunaan trammel net yang efektif termasuk penanganan hasil tangkapan di atas kapal.

(1) Metode pengoperasian trammel net

- Menyiapkan peralatan, kapal dan perbekalan yang akan digunakan dalam operasi penangkapan, selanjutnya menuju *fishing ground* yang telah ditentukan.
- *Setting* atau penurunan jaring trammel net yang dimulai dari penurunan pelampung tanda dan jangkar, selanjutnya dilakukan penurunan jaring yang direntangkan.
- *Immersing* atau perendaman alat trammel net selama 1 - 2 jam (*one day fishing*) atau bisa juga dibiarkan di malam hari jika alat tangkap trammel net diturunkan di sore hari.
- *Hauling* atau penarikan jaring dimulai dari pengangkatan pelampung tanda dan jangkar. Selanjutnya hasil tangkapan dilepaskan dari jaring dan diidentifikasi.

- Penataan jaring dapat dilakukan pada saat *hauling* untuk memudahkan pengoperasian jaring saat nanti diperlukan.



Gambar 3.3. Pengoperasian trammel net di perairan laut



Gambar 3.4. Hauling dan penanganan hasil tangkapan trammel net

(2) Cara penangkapan trammel net :

a. Cara Lurus

- Cara ini adalah yang biasa dilakukan oleh para nelayan. Jumlah lembaran jaring berkisar antara 10 - 25 tining (piece). Perahu yang digunakan adalah perahu tanpa motor atau motor tempel, dengan tenaga kerja antara 3 - 4 orang.
- Trammel net dioperasikan di dasar laut secara lurus dan berdiri tegak. Setelah ditunggu selama $\pm 1 - 2$ jam, kemudian dilakukan penarikan dan pelepasan ikan atau udang yang tertangkap.

b. Cara Setengah Lingkaran

- Pengoperasiannya dilakukan dengan menggunakan perahu motor dalam (*inboard motor*). Satu unit trammel net terdiri dari jaring 60 - 80 tining dengan tenaga kerja sebanyak 8 orang.
- Trammel net dioperasikan di dasar perairan dengan melingkarkan jaring hingga membentuk setengah lingkaran, kemudian ditarik ke kapal dan ikan dan udang yang tertangkap dilepaskan.

c. Cara Lingkaran

- Pengoperasiannya dilakukan dengan menggunakan perahu motor dalam seperti pada cara setengah lingkaran.

- Caranya dengan melingkarkan jaring di dasar perairan hingga membentuk lingkaran, kemudian jaring ditarik/dinaikkan ke atas kapal, selanjutnya dan udang dan ikan yang tertangkap dilepaskan dari jaring.

(3) Operasi Penangkapan Trammel net

- a. Operasi penangkapan pasif: penurunan jaring dilakukan dari salah satu sisi lambung kapal dengan arah penurunannya menyilang arus. Ujung depan jaring dipasang pemberat jangkar dan ujung belakang disambung tali selambar yang diikatkan pada kapal, kemudian dibiarkan hanyut mengikuti gerakan arus.
- b. Operasi penangkapan aktif: penurunan jaring dilakukan dari salah satu sisi lambung kapal dengan arah menyilang arus. Ujung depan jaring dipasang pemberat jangkar dan ujung belakang disambung dengan tali selambar yang diikatkan pada kapal, kemudian trammel net diputar dengan kapal membentuk gerakan setengah lingkaran atau bahkan membentuk 2-3 kali gerakan lingkaran.

(4) Strategi penggunaan trammel net dan penanganan hasil tangkapan

Dalam melakukan operasi penangkapan ikan menggunakan trammel net, beberapa hal yang menjadi masalah adalah jumlah hasil tangkapan utama yang sedikit, penentuan daerah penangkapan yang tidak sesuai dan salah sasaran, mudahnya alat tangkap mengalami kerusakan, dan hasil tangkapan yang

memiliki nilai jual rendah. Oleh karena itu, perlu dilakukan beberapa langkah strategi dalam menggunakan alat trammel net dan menangani hasil tangkapan secara efektif dan efisien, antara lain:

a. Pemilihan bahan jaring

Bahan untuk pembuatan jaring umumnya digunakan bahan sintesis Polyamide (PA) dan Polyethylene (PE). Persyaratan bahan yang dipilih yaitu bahan tidak mudah putus serta resisten terhadap korosi dan gesekan akibat penarikan jaring. Jaring yang digunakan disarankan terbuat dari bahan yang bagus dan murah.

b. Persiapan penangkapan ikan

Persiapan operasi penangkapan ikan meliputi persiapan alat tangkap (jaring dan kelengkapannya), peralatan lain seperti lampu dan box wadah ikan, serta kapal atau perahu yang siap untuk digunakan. Alat tangkap ditumpuk rapi agar mudah digunakan pada saat diturunkan dan dinaikkan kembali. Lampu untuk menerangi kapal pada saat operasi pada malam hari. Box sudah diisi dengan es agar udang atau ikan masih dalam kondisi segar pada saat dijual.

c. Penentuan daerah dan waktu penangkapan ikan

Untuk mengetahui secara pasti daerah penangkapan ikan, tidak cukup hanya mengandalkan feeling, kebiasaan, dan informasi antar nelayan, akan tetapi perlu juga didukung dengan informasi mengenai keberadaan dan sebaran

gerombolan ikan menggunakan bantuan citra satelit (*remote sensing*) yang disampaikan oleh Badan Riset Kelautan dan Perikanan, termasuk penggunaan alat bantu seperti *fish finder* untuk memastikan ada tidaknya gerombolan ikan di suatu perairan atau ecosounder untuk mengetahui sebaran gerombolan ikan di sekitar alat tangkap. Trammel net dioperasikan di daerah pantai, teluk, muara atau perairan yang bersih dari tonggak, batu karang dan bukan merupakan alur atau lalu lintas perairan umum. Hal ini bertujuan agar jaring tidak rusak atau sobek karena tersangkut karang atau terseret oleh adanya kapal yang lewat di perairan tersebut. Selain itu, operasi penangkapan juga memerlukan penentuan waktu yang tepat agar hasil tangkapan maksimal. Operasi penangkapan dilakukan baik pada siang ataupun malam hari tergantung jenis ikan yang akan ditangkap. Untuk udang dan rajungan dilakukan pada malam hari, sedangkan untuk ikan demersal dilakukan pada siang hari. Biomas udang menyebar di sepanjang pinggir pantai sedangkan biomas ikan demersal agak menyebar di tengah (agak dalam).

d. Penggunaan alat tangkap dan cara perawatannya

Operasi penangkapan ikan dimulai dari penyiapan alat tangkap, penurunan, perendaman, dan penarikan alat, kemudian menyimpannya kembali dengan baik dan benar agar alat tangkap tidak mudah rusak serta dapat digunakan dalam waktu lama. Perawatan pasca pemakaian perlu

dilakukan, pembusukan ikan bekas tangkapan pada jaring harus segera dibersihkan, bagian yang putus dan robek akibat gesekan segera disambung dan diperbaiki, serta selalu membersihkan jaring pasca operasi penangkapan.

e. Penanganan ikan hasil tangkapan

Ikan yang terjatuh pada jaring agar dilepaskan secara hati-hati agar tubuh ikan tidak rusak dan jaring tidak putus. Ikan yang tertangkap segera dikumpulkan dalam palka atau box yang telah diisi dengan es atau bersuhu rendah. Ikan disortir berdasarkan jenis dan ukuran masing-masing. Ikan yang dikumpulkan harus terhindar dari sinar matahari secara langsung dan disimpan dalam suhu rendah. Penyimpanan ikan dalam suhu rendah diharapkan dapat menjaga mutu ikan yang akan dijual. Semakin banyak jumlah jenis udang atau ikan yang tertangkap semakin tinggi keanekaragaman hayati perikanan demersal di perairan tersebut.

Selektifitas Trammel nets

Nelayan telah lama mengoperasikan trammel net karena alat tangkap ini dianggap tergolong murah dan mudah dalam pengoperasiannya serta hasil tangkapan utamanya adalah udang Jerbung (*Penaeus merguensis*) dan udang Windu (*Penaeus monodon*) yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Berbagai variasi ukuran mata jaring trammel net yang dioperasikan nelayan menghasilkan perbedaan ukuran hasil tangkapan udang dan hasil tangkapan lainnya. Kenyataan bahwa trammel net ini bersifat

kurang selektif membuat alat ini kurang ramah lingkungan karena terjadi ketidakseimbangan antara kegiatan eksploitasi dengan upaya konservasi terhadap sumberdaya perikanan. Penelitian tentang selektifitas alat tangkap trammel net ini telah dilakukan antara lain untuk udang Kuruma prawn *Penaeus japonicus* (Fujimori et al., 1996), Japanese Whiting *Sillago japonica* (Purbayanto et al., 2000) serta udang Jerbung dan udang Windu (Jamal, 2015).

Hubungan panjang karapas (PK) dan panjang total (PT) udang dianalisis dengan menggunakan persamaan regresi linier (Steel dan Torrie, 1989):

$$PK = a + bPT$$

dimana: PK = Panjang karapas, PT = Panjang total, a = konstanta, b = Koefisien regresi

Kurva selektifitas yang dipilih yaitu kurva tunggal (*master curve*) yang diestimasi menggunakan metode Kitahara (Fujimori et al., 1996, Tokai and Fujimori, 2000). Hasil tangkapan per unit upaya C_{ij} dari udang pada j kelas ukuran panjang l_j ($j = 1, 2, \dots, \lambda$) dengan i ukuran mata jaring m_i dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$C_{ij} = S(l_j / m_i) q d_j$$

dimana: $S(l_j / m_i)$ = selektifitas mata jaring, yaitu suatu fungsi dari efisiensi relatif dengan nilai maksimum 1 pada rasio ukuran panjang l_j terhadap ukuran mata jaring m_i ; q = efisiensi pada puncak kurva selektifitas, dan d_j = kepadatan populasi udang pada panjang l_j . Diasumsikan bahwa nilai q adalah tetap jika efisiensi relatif

diperhitungkan. Dengan melogaritmakan kedua sisi dari persamaan $C_{ij} = S(l_j / m_i) q d_j$, maka diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Log } C_{ij} &= \text{Log } S(l_j / m_i) + \text{Log } q d_j \\ &= \text{Log } S(l_j / m_i) + \text{Log } D_j \end{aligned}$$

dimana: $D_j = q d_j$. Selanjutnya Kurva master selektifitas mata jaring $S(l_j / m_i)$ didekati dengan kurva polynomial (Fujimori et al., 1996).

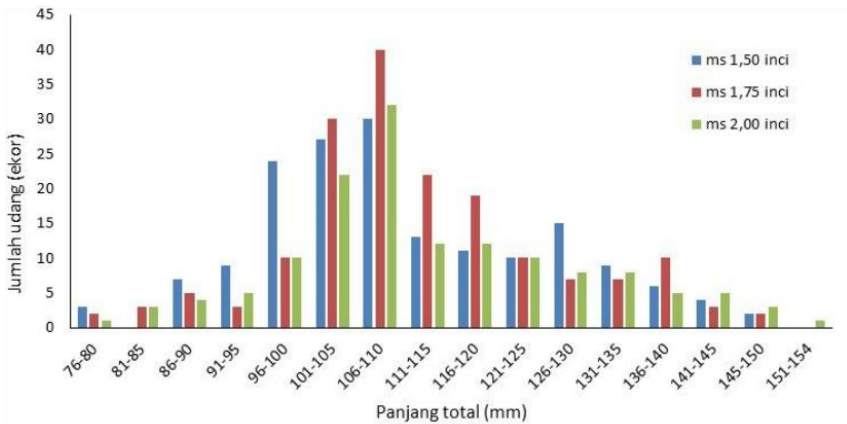
$$S(R) = \exp \{ (a_n R^n + a_{n-1} R^{n-1} + a_{n-2} R^{n-2} \dots + a_0) S_{\max} \}$$

dimana: $R = l_j / m_i$ dan S_{\max} = nilai maksimum dari kurva polynomial. Parameter a_n, a_{n-1}, \dots, a_0 ($n = 1, 2, \dots, \lambda$) diestimasi dengan kuadrat terkecil (Tokai and Fujimori, 2000). Jumlah pangkat dari fungsi polynomial ditentukan dengan cara membandingkan nilai dugaan tak bias untuk kesalahan ragam (σ^2) antara setiap fungsi dengan pangkat yang berbeda menggunakan perhitungan:

$$\sigma^2 = \theta / (\pi - p)$$

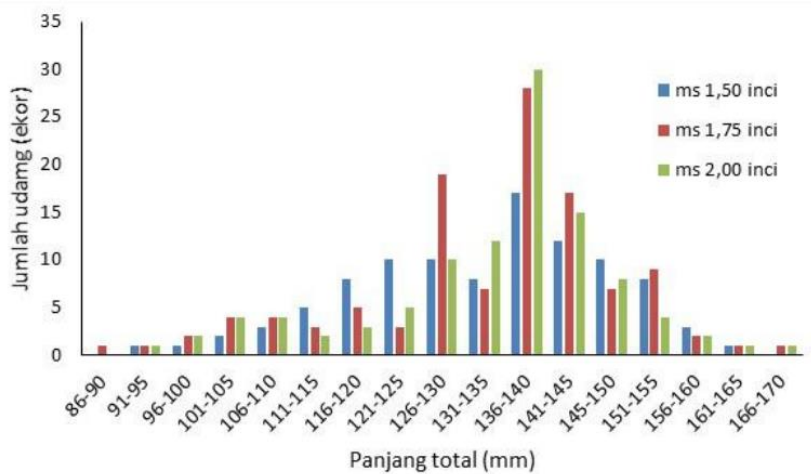
dimana: $p = \mu + (\lambda - 1)$; θ = kuadrat sisa antara nilai dugaan dengan nilai pengamatan untuk kurva master; π = jumlah plot data; p = jumlah total parameter; μ = jumlah parameter dari kurva polynomial, dan $\lambda - 1$ = jumlah parameter untuk kelas ukuran panjang yang diestimasi sebab dari D_j diasumsikan tetap dalam proses perhitungan. Semakin kecil nilai σ^2 maka semakin baik model yang digunakan. Minimalisasi jumlah kuadrat galat dilakukan untuk menentukan parameter fungsi polynomial menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel.

Secara umum selektifitas trammel net untuk udang dan ikan tergantung dari mesh size dan slackness dari inner net. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi panjang udang antar mata jaring bagian dalam (*inner net*) tidak berbeda secara nyata sehingga dapat dikatakan bahwa selektifitas ukuran udang yang tertangkap pada trammel net monofilamen tergolong rendah (Jamal, 2015). Selain itu, penambahan panjang karapas udang proporsional dengan penambahan panjang totalnya dengan koefisien determinasi dan koefisien korelasi yang sangat signifikan dalam bentuk hubungan yang linier. Nilai rata-rata panjang karapas udang dapat digunakan sebagai penduga panjang total.



Sumber: Jamal (2015)

Gambar 3.5. Distribusi frekuensi panjang total udang Jerbung yang tertangkap pada trammel net mesh size 1,50, 1,75 dan 2,00 inch



Sumber: Jamal (2015)

Gambar 3.6. Distribusi frekuensi panjang total udang Windu yang tertangkap pada trammel net mesh size 1,50, 1,75 dan 2,00 inch

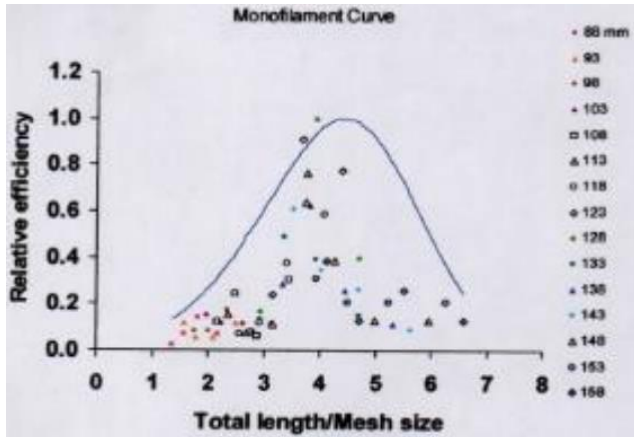
Tabel 3.3. Hubungan panjang total (mm) dan panjang karapas (mm) udang penaeid pada trammel net monofilament dengan mesh size yang berbeda.

Jenis udang	Mesh size (inch)	Persamaan Regresi	R ²	r	Sig.
Jerbung dan Windu	1,50	Y = 13,652 + 0,2485 X	0,97	0,985	P<0.01
	1,75	Y = 10,275 + 0,2719 X	0,97	0,985	P<0.01
	2,00	Y = 9,6826 + 0,2861 X	0,96	0,980	P<0.01

Sumber: Jamal (2015)

Keterangan: R² = koefisien determinasi, r = koefisien korelasi. Lokasi di Perairan Galesong Utara, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan

Efektifitas trammel net dapat dilihat dari kurva selektifitas master berbentuk landai (*skew*) atau asimetris, dimana sisi kiri kurva lebih landai dibanding sisi kanan, artinya trammel net lebih efektif menangkap udang penaeid berukuran kecil.



Sumber: Jamal (2015)

Gambar 3.7. Kurva selektifitas panjang total terhadap mesh size udang penaeid

Untuk menambah wawasan dan pengetahuan, mahasiswa ditugaskan untuk mereviu beberapa jurnal penelitian guna menjelaskan perkembangan riset terkini tentang trammel nets.

C. Kegiatan Belajar 2: Membuat Desain Trammel Nets

(1) Bagian Jaring

- a. Menentukan skala gambar yang dikehendaki berdasarkan panjang dan lebar jaring sesuai dengan ukuran kertas yang akan digunakan.
- b. Menggambar panjang jaring sisi depan atau atas dan sisi belakang atau bawah sesuai panjang tali pelampung atau tali ris atas serta sisi samping sesuai lebar jaring direntang penuh/tegang.

- c. Menuliskan jumlah mata jaring pada garis sisi panjang depan atau atas dan sisi belakang atau bawah serta garis sisi samping pada bagian dalam gambar.
- d. Menuliskan nama bahan yang digunakan, Polyamide (PA) multifilament atau Monofilament.
- e. Menuliskan ukuran benang menggunakan sistem metris (R...tex) atau sistem denier (210/d/...)
- f. Menuliskan ukuran mata jaring atau lebar bukaan mata jaring atau dengan simbol dalam mm atau inch dan bentuk mata jaring (vertikal atau horizontal).
- g. Jika benang ganda yang parallel digunakan untuk membuat jaring, ditandai dengan "DY" dan jika suatu jenis simpul selain simpul tunggal pembuat jaring (*sheet bend*) digunakan maka simpul tersebut seharusnya disebutkan juga sehingga lebih jelas fungsi dan kedudukannya.
- h. Mencantumkan simbol hanging ratio (E) yaitu perbandingan panjang jaring dengan panjang tali ris dalam persen pada sisi garis bagian atas atau bawah pada bagian dalam kotak gambar jaring.

(2) Bagian Tali Rangka

- a. Membuat garis tebal tali ris atas / tali ris pelampung atau tali ris bawah / tali ris pemberat pada bagian luar kotak gambar jaring sesuai panjang dan jumlah yang telah ditentukan.

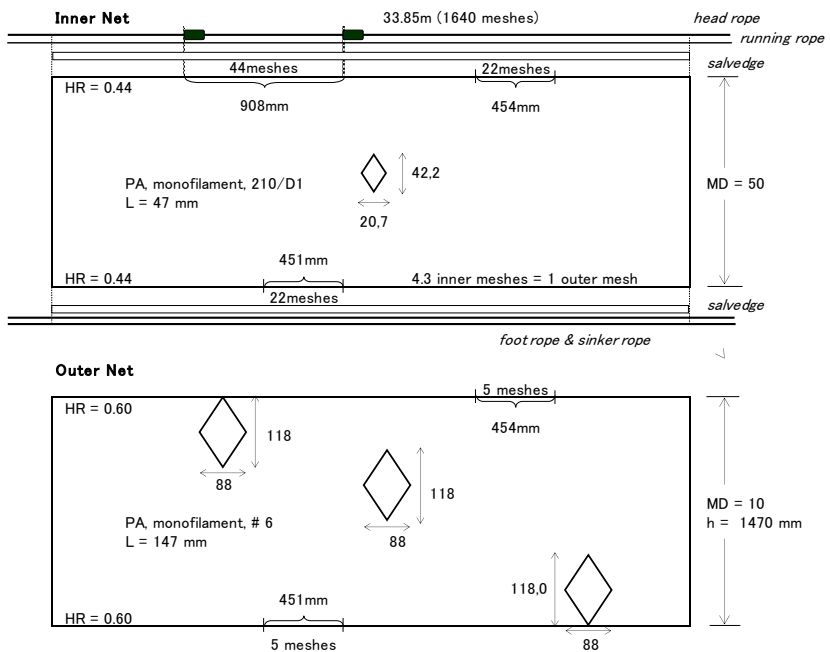
- b. Membuat garis tebal tali samping kiri dan kanan pada bagian luar kotak gambar jaring bila diperlukan sepanjang kedalam jaring berdasarkan hanging.
- c. Menuliskan ukuran panjang tali ris dengan angka, dua angka dibelakang koma pada bagian sisi luar garis tali ris dengan satuan meter.
- d. Menuliskan bahan tali yang digunakan dengan singkatan, biasanya identik dengan nama bahan dan umumnya Polyethylene (PE).
- e. Diameter atau ketebalan tali dinyatakan dengan symbol “ \emptyset ” atau dengan singkatan diameter (dia.) dengan satuan mm.
- f. Bila diperlukan mencantumkan konstruksi tali (pintalan / *braided*, arah Z / S, jumlah strands 2, 3 dan 4, tingkat pintalan H, M, dan S).

(3) Bagian Pelampung

- a. Menggambarkan beberapa tanda pelampung pada garis tebal bagian atas tali pelampung.
- b. Menuliskan jumlah, bahan dan ukuran pelampung serta jarak antar pelampung.
- c. Ukuran pelampung berupa panjang (L) dan diameter (\emptyset) dalam mm atau dengan daya apung tiap pelampung (gf) atau total daya apung (kgf).

(4) Bagian Pemberat

- Menggambarakan beberapa tanda pemberat pada garis tebal bagian bawah tali pemberat.
- Menuliskan jumlah, bahan dan ukuran pemberat serta jarak antar pemberat.
- Ukuran pemberat berupa panjang (L) dan diameter (\varnothing) dalam mm atau dengan daya berat tiap pemberat (gf) atau total daya pemberat (kgf).



Gambar 3.8. Desain trammel net untuk experimental fishing ikan demersal



Gambar 3.9. Pembuatan Trammel nets

D. Latihan

Latihan ini merupakan sub capaian pembelajaran mata kuliah (Sub CP-MK) untuk mengukur penguasaan saudara terhadap materi modul 3.

1. Apa yang melatar belakangi penggunaan alat tangkap trammel net baik ditinjau dari aspek hukum maupun secara teknis ?
2. Jelaskan metode pengoperasian dan cara penangkapan trammel net !
3. Jelaskan strategi penggunaan trammel net termasuk penanganan hasil tangkapan!
4. Secara umum selektifitas trammel net untuk udang dan ikan tergantung dari mesh size dan slackness dari inner net, jelaskan maksudnya?

Petunjuk Jawaban latihan

- (1) Baca latar belakang pelarangan jaring pukat harimau (trawl) dan alternatif penggunaan alat tangkap lain.
- (2) Pahami dengan baik prinsip penggunaan trammel net berdasarkan cara kerja dan metode pengoperasiannya.
- (3) Keberhasilan operasi penangkapan ikan/udang dengan alat trammel net dipengaruhi oleh banyak faktor, oleh karena itu diperlukan strategi dalam pelaksanaannya.
- (4) Untuk memahami selektifitas trammel net dengan baik perlu pendalaman referensi.

E. Ringkasan

- (1) Trammel net dirancang untuk menangkap udang dan ikan demersal berupa jaring berbentuk empat persegi Panjang, terdiri dari tiga lapis jaring, yaitu: dua lembar jaring luar (*outer net*) dan satu lembar jaring dalam (*inner net*). Kontruksi trammel net terdiri dari badan jaring, selvedge, tali ris, pelampung, pemberat, tali penghubung ke kapal.
- (2) Untuk menggunakan alat trammel net dan menangani hasil tangkapan secara efektif dan efisien, perlu memperhatikan beberapa aspek terutama terkait dengan pemilihan bahan jaring, persiapan penangkapan, penentuan daerah dan waktu penangkapan ikan, penggunaan dan cara perawatan kapal, serta penanganan hasil tangkapan di atas kapal.

- (3) Trammel net dianggap bersifat kurang selektif membuat alat ini kurang ramah lingkungan karena menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan antara kegiatan eksploitasi dengan upaya konservasi terhadap sumberdaya ikan dan ekosistem perairan.
- (4) Kurva selektifitas trammel net berbentuk landai (*skew*) atau asimetris, dimana sisi kiri kurva lebih landai dibandingkan sisi kanan, hal ini menandakan bahwa trammel net lebih efektif menangkap udang penaeid berukuran kecil.

F. Tes Formatif 3

1. Trammel net menurut klasifikasi dimasukkan ke dalam jenis:
 - a. Jaring tarik
 - b. Jaring insang
 - c. Pancing
 - d. Perangkap
2. Pengoperasian trammel net dapat dilakukan dengan 3 cara, kecuali :
 - a. Metode menetap
 - b. Metode hanyut
 - c. Metode sapuan
 - d. Metode lempar

3. Trammel net sering juga disebut sebagai:
 - a. Jaring insang satu lapis
 - b. Jaring insang dua lapis
 - c. Jaring insang tiga lapis
 - d. Jaring insang empat lapis

4. Penurunan jaring dilakukan dari salah satu sisi lambung kapal dengan arah penurunannya menyilang arus. Ujung depan jaring dipasang pemberat jangkar dan ujung belakang disambung tali selambar yang diikatkan pada kapal, kemudian dibiarkan hanyut mengikuti gerakan arus. Operasi penangkapan dengan cara seperti ini disebut:
 - a. Operasi penangkapan pasif
 - b. Operasi penangkapan aktif
 - c. Operasi penangkapan cara setengah lingkaran
 - d. Operasi penangkapan cara lingkaran

5. Jaring dalam dan jaring luar trammel net biasanya terbuat dari bahan sintetis:
 - a. Polyamide (PA)
 - b. Polyethylene (PE)
 - c. Polyester (PES)
 - d. Polypropylene (PP)

6. Secara umum selektifitas trammel net untuk udang dan ikan tergantung dari:
 - a. Bahan jaring
 - b. Mata jaring dan kekenduran dari jaring dalam

- c. Daya apung
 - d. Daya pemberat
7. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi panjang udang antar mata jaring bagian dalam (*inner net*) tidak berbeda secara nyata sehingga dapat dikatakan bahwa selektifitas ukuran udang yang tertangkap pada trammel net monofilamen tergolong:
- a. Rendah
 - b. Moderat
 - c. Tinggi
 - d. Produktif
8. Operasi penangkapan trammel net untuk udang dan rajungan biasanya dilakukan pada:
- a. Pagi hari
 - b. Siang hari
 - c. Sore hari
 - d. Malam hari
9. Persyaratan bahan yang dipilih untuk pembuatan jaring trammel net, kecuali:
- a. bahan tidak mudah putus
 - b. resisten terhadap korosi dan gesekan akibat penarikan jaring
 - c. terbuat dari bahan alami
 - d. bahan yang bagus dan murah

10. Trammel net dikenal oleh nelayan sebagai, kecuali:

- a. Jaring kantong
- b. Jaring gondrong
- c. Jaring udang
- d. Jaring lampara dasar

Cocokkanlah hasil jawaban Saudara dengan kunci jawaban Test Formatif 3 yang ada di bagian akhir Modul ini. Hitunglah hasil jawaban Saudara yang benar, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Saudara terhadap materi Modul 3.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{(\text{Jumlah Jawaban Anda yang benar})}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Tabel 3.4. Kriteria penilaian hasil Test Formatif 3 dan tindak lanjut pembelajaran

Skor (%)	Kategori	Tindak Lanjut
90 - 100	Sangat Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
80 - 89	Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
70 - 79	Cukup	Mengulangi membaca bagian yang belum dikuasai hingga mencapai kriteria Baik.
< 70	Kurang	Mengulang membaca dari awal hingga dicapai kompetensi minimal Baik

Jika Saudara mencapai tingkat penguasaan 80% ke atas Saudara dapat meneruskan ke modul berikutnya. Tetapi jika tingkat penguasaan Saudara masih di bawah 80% Saudara harus mengulangi Modul 3, terutama bagian yang belum Saudara kuasai.

G. Tindak Lanjut

Kriteria capaian kompetensi dibuat berdasarkan nilai hasil evaluasi dan tindak lanjut pembelajaran.

Tabel 3.5. Kriteria capaian pembelajaran pada materi Modul 3 (aspek psikomotorik dan kognitif)

Modul	Pokok Bahasan	Sub CP-MK	Kriteria Unjuk Kerja	Kriteria Penilaian	K	BK	Bentuk Soal	Skor
3	Trammel nets	Mahasiswa mampu mendeskripsikan trammel nets termasuk komponen dari konstruksi jaring tersebut	Spesifikasi alat trammel nets dideskripsikan sesuai dengan komponen dari konstruksi jaring tersebut	Ketepatan dan penguasaan			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu menguraikan tentang cara pengoperasian trammel nets termasuk penanganan hasil tangkapan di atas kapal	Cara pengoperasian trammel nets termasuk penanganan hasil tangkapan di atas kapal diuraikan	Ketepatan dan penguasaan			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu membuat desain jaring trammel nets	Desain jaring trammel nets dibuat sesuai dengan spesifikasi alat penangkapan ikan	Kesesuaian dalam mendesain			Essay dan pilihan ganda	

Keterangan : K = Kompeten, BK = Belum Kompeten

H. Kunci Jawaban Test Formatif 3

NO	JAWABAN
1	B
2	D
3	C
4	A
5	A
6	B
7	A
8	D
9	C
10	D

MODUL 4

PERANGKAP

Pengertian

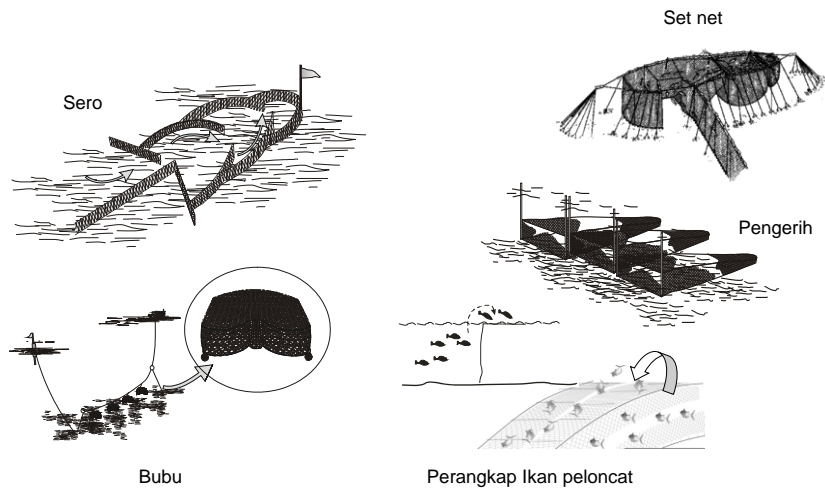
Perangkap adalah kelompok alat penangkapan ikan yang terbuat dari jaring, dan/atau besi, kayu, bambu, berbentuk silinder, trapesium dan bentuk lainnya dioperasikan secara pasif pada dasar atau permukaan perairan, dilengkapi atau tanpa umpan (SNI 7277.10:2008).

Tabel 4.1. Jenis alat tangkap Perangkap

No	Jenis Perangkap	Kode
1	Stationary uncovered pound nets	FPN, 08.1.0
	Set net	FPN-SN, 08.1.0.1
2	Bubu (<i>Pots</i>)	FPO, 08.2.0
3	Bubu bersayap (<i>Fyke nets</i>)	FYK, 08.3.0
4	Stow nets	FSN, 08.4.0
	Pukat labuh (<i>Long bag set net</i>)	FSN-PL, 08.4.0.1
	a. Togo	FSN-TG, 08.4.0.2
	b. Ambai	FSN-TG, 08.4.0.3
	c. Jermal	FSN-TG, 08.4.0.4
5	d. Pengerih	FSN-TG, 08.4.0.5
	Barriers, fences, weirs	FWR, 08.5.0
	Sero	FWR-SR, 08.5.0.1
	6	Perangkap Ikan Peloncat
7	Muro ami	FIX-MA, 08.9.0.1
8	Seser	FIX-SS, 08.9.0.2

Sumber: SNI (2008)

Perangkap dan bubu termasuk jenis alat tangkap yang ramah lingkungan karena pengoperasiannya yang bersifat pasif dengan cara menunggu ikan masuk ke jebakan. Berbeda dengan jaring insang, jenis perangkap memiliki kelebihan diantaranya hasil tangkapan yang relatif segar karena ikan, udang atau kepiting yang masuk tidak mengalami aktifitas perlawanan sehingga kerusakan bagian tubuh dan tingkat kematiannya dapat diminimalisir. Ukuran pada badan perangkap yang agak besar memungkinkan ikan masih bisa bergerak bebas didalamnya. Selain itu, pembuatan perangkap juga tergolong sederhana dan dapat dioperasikan di tempat-tempat dimana alat tangkap lain (jaring insang, trawl atau lunta) tidak bisa dioperasikan. Contoh cara pengoperasian jenis perangkap dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Pengoperasian berbagai jenis perangkap di perairan

A. Kegiatan Belajar 1: Mendeskripsikan karakteristik jenis perangkap

Pada sesi ini mahasiswa akan dikenalkan dengan beberapa jenis perangkap yang biasa digunakan oleh nelayan atau peneliti untuk menangkap ikan, kepiting atau udang diantaranya: lukah, bubu lipat dan bubu lampu.

(1) Lukah

Lukah merupakan alat tangkap ikan berbentuk silinder/torpedo terdiri dari badan bubu, mulut bubu dan 2-3 buah hinjap (bangunan kerucut/panel yang disusun secara seri, berfungsi menghalangi ikan yang masuk agar tidak bisa keluar) serta pintu keluar di bagian ujung lukah tempat mengeluarkan ikan hasil tangkapan. Bilahan bambu disusun dengan jarak 1,5- 3 cm sebagai dinding pembentuk badan bubu yang dianyam dengan rotan. Ukuran Panjang lukah bervariasi antara 1-2 m dengan diameter mulut bubu 15 - 35 cm. Lukah dipasang tertidur dalam perairan dimana $\frac{1}{3}$ bagian badan hingga ujung penutup bubu menyembul ke permukaan untuk memberikan ruang bagi ikan yang terperangkap mengambil oksigen di permukaan air. Prinsip kerja lukah adalah menjebak atau memudahkan ikan masuk namun mempersulit ikan keluar. Lukah dioperasikan di waktu pagi atau sore hari pada perairan dangkal seperti rawa, parit, selokan, sawah atau saluran badan air lainnya, dengan kedalaman antara 50-90 cm. Pengambilan hasil tangkapan dilakukan di sore hari atau pagi hari berikutnya dengan cara membuka sumbat penutup bagian ujung lukah (Rusmilyansari,

2021). Untuk tujuan penelitian, ikan hasil tangkapan selanjutnya diidentifikasi jenis ikan, ditimbang beratnya dan diukur panjang tubuhnya berdasarkan jenis kelamin.

Dalam pengoperasiannya, nelayan biasanya menggunakan lukah tanpa umpan, namun untuk tujuan tertentu, kalangan peneliti menggunakan berbagai jenis umpan dengan maksud untuk meningkatkan produktifitas lukah tersebut (Jamiah, 2022). Umpan yang digunakan dapat berupa jenis ikan rucah, ampas kelapa, keong sawah atau umpan buatan. Umpan merupakan alat bantu penangkapan yang berfungsi untuk memikat ikan masuk ke dalam perangkap lukah melalui rangsangan bau dari jenis umpan tersebut. Martasuganda (2003) mengatakan bahwa umpan yang baik memiliki karakteristik yaitu efektif dalam menarik ikan, mudah diperoleh, murah, mudah disimpan dan tahan lama. Peletakan umpan dapat dilakukan pada bagian bawah, tengah atau bagian atas dari lukah baik dengan cara diikat ataupun digantung menggunakan pembungkus umpan.

Jenis ikan yang biasanya tertangkap dengan alat tangkap lukah yaitu ikan papuyu (*Anabas testudineus*), ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*), ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*), biawan (*Helelostoma temminckii*), kapar (*Pristolepis faciatus*), saluang (*Rasbora* sp) dan ikan gabus (*Channa striata*) (Rusmilyansari dkk., 2021).

B. Kegiatan Belajar 2: Cara pengoperasian dan penanganan hasil tangkapan

Pada sesi ini akan dijelaskan lebih lanjut mengenai cara peroperasian dan penanganan hasil tangkapan bubu termasuk membahas aspek teknis lain yang terkait dengan bubu.

Slack dan Smith (2001) memerinci perbedaan karakter antara perangkap (*trap*) dengan bubu (*pot*). Perangkap adalah alat tangkap sederhana bersifat pasif yang memungkinkan ikan masuk ke dalamnya dan sulit untuk meloloskan diri. Pada beberapa konstruksi perangkap, terdapat bagian yang berfungsi mengarahkan ikan agar masuk ke dalam perangkap yang disebut *barrier* atau penghadang. Perangkap bersifat menetap sehingga tidak dapat dipindah-pindahkan karena konstruksi dan ukurannya yang besar, contohnya sero dan *fyke nets*. Adapun bubu berbentuk lebih sederhana dan ukurannya lebih kecil, sehingga mudah untuk dipindah-pindahkan, dipasang dengan atau tanpa bantuan perahu menuju daerah penangkapan. Namun demikian, perangkap dan bubu mempunyai kesamaan dalam prinsip kerjanya, yaitu memiliki ruang untuk memerangkap ikan, bentuknya pun dibuat untuk memudahkan ikan untuk masuk dan sukar untuk keluar. Di luar negeri, bubu dibuat berbentuk “Z” (Karibia), lingkaran (Australia) atau berbentuk drum (Jerman). Tipe bubu di Indonesia dikenal dengan nama bubu paralon, bubu gurita, bubu lobster, bubu pakaja, dan bubu kakap merah.

Menurut Sainsbury (1996), pengoperasian alat tangkap bubu biasanya menggunakan metode tunggal atau dengan metode rawai,

pemilihan metode tersebut ditentukan tergantung kedalaman *fishing ground*, ruang yang dibutuhkan dan pola atau model pemasangan bubu. Pada daerah yang dangkal, bubu dipasang satu per satu dan diletakkan di batu-batu karena arus yang tidak terlalu deras, sedangkan pada daerah perairan yang lebih dalam biasanya bubu akan dipasang secara rawai atau berantai.

Metode pengoperasian bubu menurut FAO (1968) sebagai berikut:

- a. *Rigging* (tali-temali). Pemasangan tali-temali terutama tali pelampung tanda.
- b. *Baiting* atau pemasangan umpan termasuk pemilihan jenis umpan.
- c. *Setting* atau pemasangan bubu. Keberhasilan penangkapan ikan sangat bergantung pada lokasi penempatan bubu dan jenis ikan yang menjadi target sasaran.
- d. *Soaking time* atau lama perendaman, bergantung pada tingkah laku dari ikan target penangkapan dan daya tahan umpan. Untuk ikan yang sangat aktif mencari makan, maka lama perendaman hanya membutuhkan waktu beberapa menit saja.
- e. *Hauling* atau pengangkatan, dilakukan secara manual atau dengan bantuan mesin *line hauler*. Setelah bubu diangkat, hasil tangkapan dipindahkan ke palka atau keranjang yang telah disiapkan sebelumnya.

Seperti halnya alat tangkap lainnya, bubu juga memiliki kelebihan dan kekurangan dilihat dari cara kerja, kemampuan tangkap dan kondisi fisik dari bubu itu sendiri.

2. Kelebihan bubu dasar :

- Dapat menangkap jenis ikan-ikan dasar perairan (demersal).
- Relatif murah dan mudah cara pengoperasiannya.
- Cukup efektif dan efisien untuk tangkapan ikan atau kepiting yang berada di dasar perairan.

3. Kelemahan bubu dasar :

- Dapat terbawa arus dasar perairan apabila arus terlalu deras dan tidak diikatkan pada tonggak kayu, bambu atau batang pohon.
- Bubu mungkin dapat hilang diambil/dicuri orang jika tidak ada penanda khusus.
- Jika penanda khusus hilang maka akan mengganggu proses hauling.
- Jika bubu yang digunakan dari bahan yang mudah berkarat (korosi) dan tidak segera diambil maka dapat merusak terumbu karang.

Satu hal yang harus diwaspadai adalah hilangnya bubu pada saat dioperasikan yang berpotensi atau mengarah pada terjadinya *ghost fishing*, yaitu kemampuan dari suatu alat tangkap untuk terus menangkap ikan setelah seluruh alat tangkap tersebut hilang diluar kendali dari nelayan. Jika alat tangkap tersebut tidak diambil atau dikeluarkan dari dasar perairan maka potensi jumlah ikan yang

terperangkap dan mengalami kematian juga semakin besar. Penentuan daerah penangkapan ikan yang tepat akan mengurangi terjadinya *ghost fishing* (Norris et al., 2010). Efektivitas alat tangkap bubu dapat ditingkatkan dengan mengurangi *ghost fishing* pada usaha perikanan bubu tersebut.

Efektivitas bubu didefinisikan sebagai kemampuan dari alat tangkap bubu dalam menangkap ikan, yaitu dengan membandingkan antara hasil tangkapan dengan total hasil tangkap bubu dari tiap trip perlakuan. Dihitung dengan menggunakan rumus (Simbolon dkk., 2013):

$$E_i = h_i / h_n \times 100\%$$

Dimana: E_i = Efektifitas alat tangkap, H_i = Hasil tangkapan pada trip ke-i, dan H_n = total hasil tangkapan dari seluruh trip perlakuan. Selanjutnya Syari dkk. (2014) membagi nilai efektivitas menjadi tiga kriteria, yaitu sangat efektif ($E_i > 60\%$), efektif ($E_i = 30-60\%$) dan kurang efektif ($E_i < 30\%$). Menurut Riyanto (2008), nilai efektivitas alat tangkap dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pola tingkah laku ikan, kelimpahan ikan, kondisi oseanografi, dan parameter alat tangkap (rancang bangun dan konstruksi alat tangkap).

Udang, kepiting atau ikan-ikan dasar yang terperangkap pada bubu disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya: (1) bubu dipakai sebagai tempat berlindung dari predator, (2) ikan memang tertarik oleh bau umpan, atau (3) karena sifat thigmotaksis dari ikan itu sendiri dan saat beruaya kemudian menemukan bubu. Tingkat

keberhasilan masuknya target tangkapan ke dalam bubu dengan pintu masuk bubu yang berlawanan dengan arah arus hanya berkisar 7%, sedangkan pemasangan bubu dengan arah pintu masuk diletakkan secara paralel terhadap arah arus mampu meningkatkan kesuksesan menjadi 65%. Sekitar 75% kepiting mendatangi umpan dengan mengikuti aroma umpan, adapun kepiting lainnya yang mendatangi umpan secara berlawanan kemungkinan terjadi tidak sengaja saat kepiting mencari tempat bersembunyi. Kepiting dewasa lebih responsif terhadap umpan dibanding kepiting muda (Tahmid dkk., 2015).

Hasil penelitian ini menunjukkan hasil bahwa kualitas ikan hasil tangkapan pancing ulur lebih baik jika dibandingkan dengan kualitas ikan hasil tangkapan bubu (Kamaruddin dkk., 2019). Kesegaran ikan yang baru saja mati berada dalam tingkat kualitas yang maksimum, artinya kualitas kesegaran ikan tidak bisa ditingkatkan, hanya dapat dipertahankan melalui penerapan prinsip penanganan yang baik dan benar. Tingkat kesegaran ikan akan menurun drastis seiring dengan waktu jika tidak segera ditangani secara benar. Berbagai macam faktor mempengaruhi tingkat kesegaran dan kecepatan penurunan kualitas ikan, baik yang bersifat internal maupun eksternal. Faktor internal antara lain jenis ikan dan kondisi biologis ikan, sedangkan faktor eksternal antara lain proses kematian, waktu, cara penanganan, dan fasilitas penanganan ikan. Penurunan mutu ikan dapat terjadi mulai dari saat penangkapan dan terus berlangsung hingga ke tangan konsumen akhir (Metusalach dkk, 2014). Permukaan kulit ikan yang berlendir

mudah ditempli oleh mikro organisme. Ikan banyak mengandung air sebagai media bakteri dan enzim berkembang dengan cepat dan tak terkendali setelah ikan mati menyebabkan terjadinya proses pembusukan.

Penanganan hasil tangkapan merupakan suatu rangkaian kegiatan dan/atau perlakuan terhadap ikan tanpa mengubah struktur dan bentuk dasar ikan tersebut. Penanganan ikan harus hati-hati dan tidak kasar. Kapasitas wadah ikan yang digunakan untuk penyimpanan ikan segar tidak boleh terlalu besar untuk menghindari benturan fisik antar ikan. Melakukan pemindahan ikan segar hanya apabila sangat diperlukan. Proses penanganan ikan dimulai: (1) pada saat menaikkan dan melepas ikan dari alat tangkap ikan, (2) sortasi, yaitu pada saat memilah ikan berdasarkan jenis dan ukuran, (3) proses penyiangan dan pencucian (ikan besar), (4) proses pendinginan dan penyimpanan untuk ikan segar, atau (6) proses pembekuan dan penyimpanan untuk ikan beku.

C. Kegiatan Belajar 3: Mendesain dan Membuat Perangkap

Pada sesi ini mahasiswa dikenalkan bagaimana cara mendesain dan membuat lukah, bubu lipat dan bubu lampu.

Lukah

(1) Bagian Badan

- a. Menentukan skala gambar yang dikehendaki berdasarkan panjang dan lebar lukah sesuai dengan ukuran kertas yang akan digunakan.

- b. Menggambar panjang dan tinggi sisi depan (pintu masuk) hingga sisi belakang atau pintu keluar lukah.
- c. Menuliskan satuan panjang (m) dan tinggi (cm) lukah pada bagian dalam gambar.
- d. Menuliskan jumlah anyaman yang terdapat di sepanjang badan lukah.
- e. Menuliskan nama bahan yang digunakan misalnya bambu atau rotan.

(2) Bagian Mulut

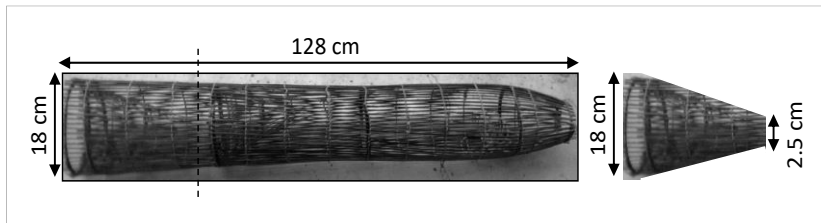
- a. Menuliskan ukuran panjang (cm) dan diameter (mm) mulut atau pintu masuk lukah dalam gambar.
- b. Menuliskan jumlah bilahan bambu yang mengelilingi pintu masuk.
- c. Menuliskan jarak antar bilah bambu (mm) yang dianyam dengan rotan.

(3) Bagian Hinjap

- a. Menuliskan ukuran panjang (cm) dan diameter (mm) hinjap yang berbentuk kerucut dalam gambar.
- b. Menuliskan jumlah hinjap yang terdapat dalam badan lukah.
- c. Menuliskan jarak antara hinjap pertama dengan hinjap kedua (cm) dan seterusnya.
- d. Menuliskan jarak antara ujung hinjap terakhir dengan pintu keluar.

(4) Bagian Pintu Keluar

- Menuliskan ukuran panjang (cm) dan diameter (mm) pintu keluar lukah dalam gambar.
- Menuliskan jenis atau bahan sumbat penutup pintu keluar termasuk asesoris lain, jika ada.
- Menuliskan diameter (mm) sumbat penutup termasuk tali penghubung, jika ada.



Gambar 4.2. Konstruksi Lukah

Bubu Lipat

Bubu lipat merupakan salah satu jenis perangkat yang bersifat pasif terutama digunakan untuk menangkap kepiting atau rajungan. Umumnya kepiting ditangkap dengan menggunakan alat tangkap Rakkang, jaring insang dan bubu lipat (Rusmilyansari dkk., 2021). Penggunaan Rakkang umumnya sangat mengandalkan kecekatan dan sangat menyita waktu dan perhatian khusus sehingga waktu,

tenaga dan biaya kurang efisien. Sementara kepiting yang tertangkap oleh gill net kebanyakan dalam kondisi mati atau rusak pada anggota tubuhnya, hal ini berdampak buruk pada harga jual kepiting tersebut di pasaran. Dengan kondisi tersebut, nelayan diarahkan untuk menggunakan bubu lipat karena hasil tangkapan kepiting lebih memuaskan terutama dari segi kualitas.

Keberhasilan dalam meningkatkan hasil tangkapan dengan menggunakan bubu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti dimensi ukuran konstruksi bubu (Mallawa dan Sudirman, 2004), bahan konstruksi bubu (Komarudin, 2012), jenis umpan (Zulkarnain, 2012; Purwanto et al., 2013), penggunaan umpan (Martasuganda, 2003), peletakkan umpan (Miller, 1990), letak mulut bubu (Zulkarnain, 2012), jumlah mulut dan perendaman bubu (Anung dan Barus, 2000). Selain itu berhasilnya suatu penangkapan ikan juga banyak bergantung kepada pengetahuan mengenai tingkah laku ikan termasuk penggunaan alat bantu penangkapan untuk mengumpulkan atau menemukan keberadaan ikan (*rumpon, fish finder, ecosounder*).

Pengoperasian bubu lipat dilakukan pada sore hari pukul 16.00 dan pengangkatannya dilakukan pada pagi hari pukul 07.00. Perendaman alat selama satu malam ini dimaksudkan agar umpan yang dipasang dapat bekerja secara efektif menghasilkan bau sehingga kepiting tertarik dan masuk dalam perangkap. Jarak pemasangan antar bubu lipat sekitar 10-15 m. Pemasangan alat tangkap harus memperhatikan kondisi habitat kepiting dan juga kondisi cuaca karena berpengaruh terhadap hasil tangkapan, cuaca

yang baik untuk menangkap kepiting bakau adalah pada saat cuaca tidak terlalu panas dan juga kondisi angin dari laut ke darat penanda terjadinya air pasang pada sore hingga pagi hari yang mengakibatkan kepiting akan keluar dari sarangnya (Rusmilyansari dkk., 2021)

Desain Bubu Lipat

(1) Kerangka

- a. Menentukan skala gambar yang dikehendaki berdasarkan panjang, lebar dan tinggi bubu sesuai dengan ukuran kertas yang akan digunakan.
- b. Menuliskan ukuran panjang, lebar dan tinggi rangka bubu persegi panjang (cm).
- c. Menuliskan nama bahan dan diameter rangka bubu (mm).

(2) Dinding

- a. Menuliskan nama bahan jaring misalnya Polyethylene (PE)
- b. Menuliskan ukuran mata jaring (mm).

(3) Pintu/Lintasan

- a. Menggambarkan bentuk lintasan masuk bubu.
- b. Menuliskan ukuran panjang dan lebar lintasan (cm) berbentuk persegi panjang

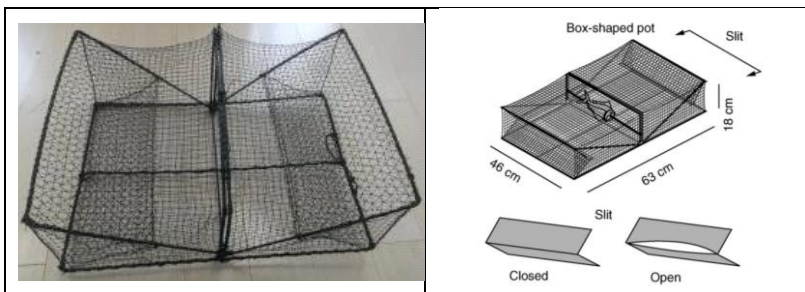
(4) Mulut

- a. Menggambarkan bentuk mulut bubu.
- b. Menuliskan ukuran panjang dan lebar mulut bubu (cm)

c. Menuliskan tinggi atau lebar bukaan mulut bubu (cm).

(5) Tempat Umpan

- Menggambarkan tempat atau kantong umpan dan posisi dimana tempat umpan tersebut akan diletakkan.
- Menuliskan nama bahan tempat/kantong umpan.
- Menuliskan ukuran panjang dan lebar tempat umpan (cm).



Gambar 4.3. Bubu lipat untuk penangkapan Blue swimming crab di Kagoshima Bay Jepang

Pembuatan Bubu Lipat

Tahapan pembuatan bubu lipat adalah sebagai berikut:

- Membuat kerangka besi berbentuk persegi panjang (panjang, lebar, dan tinggi).
- Merangkainya dengan kawat besi diberi engsel untuk memudahkan buka tutup bubu
- Memotong jaring (Polyethylene) sesuai dengan ukuran bubu.
- Membuat lintasan atau pintu masuk:
 - Ukuran mata panjang lintasan = 1 inchi atau disamakan dengan jaring utama.

- Bidang lintasan 40° dan pintu masuk berbentuk empat persegi panjang dengan ukuran $30,5 \times 5 \text{ cm}^2$.
5. Merangkai kerangka utama dengan jaring sesuai ukuran.
 6. Merangkai pintu masuk bubu dengan lintasan/hinjap.
 7. Membuat kantung umpan.
 8. Memasukan kantung umpan ke dalam bubu.

Peralatan yang diperlukan dalam pembuatan bubu lipat yaitu pemotong besi/kawat, meteran, palu, penggaris siku, dan busur derajat, sedangkan bahan yang digunakan berupa jaring PE, besi, kawat, engsel, dan tali.



Gambar 4.4. Pembuatan bubu lipat

Rusmilyansari dkk. (2021) menyimpulkan bahwa bubu lipat menangkap kepiting hampir dua kali lebih banyak dibanding Rakkang. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Perbandingan jumlah dan berat hasil tangkapan bubu lipat dan Rakkang

Ulangan	Ekor		Total	Berat (g)		Total
	Bubu	Rakkang		Bubu	Rakkang	
1	4	2	6	1.500	500	2.000
2	9	4	13	2.500	1.000	3.500
3	6	7	13	1.500	2.000	3.500
4	11	6	17	3.000	2.000	5.000
5	7	3	10	2.000	1.000	3.000
6	7	5	12	2.000	1.500	3.500
7	6	4	10	2.000	1.000	3.000
8	10	3	13	4.000	1.000	5.000
9	7	4	11	3.000	1.500	4.500
10	6	1	7	2.000	500	2.500
11	3	4	7	1.000	1.500	2.500
12	5	3	8	2.000	500	2.500
13	5	6	11	1.500	2.000	3.500
14	6	3	9	3.000	1.500	4.500
15	8	4	12	3.000	1.500	4.500
16	6	2	8	1.500	1.000	2.500
Jumlah	106	61	167	35.500	20.000	55.500
Rerata	6,63	3,81	10,44	2.218,75	1.250	3.468,75

Sumber: Rusmilyansari dkk. (2021)

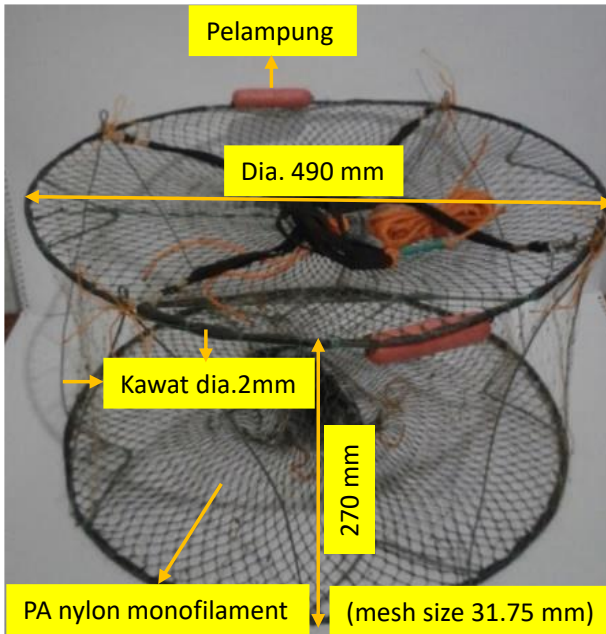
Bubu Lampu

Bubu lampu adalah salah satu jenis perangkap ikan atau udang dengan memanfaatkan teknologi pencahayaan lampu bawah air (LED underwater lamp). Lampu LED adalah salah satu lampu yang saat ini paling banyak digunakan bidang perikanan berbasis cahaya (Hua dan Xing, 2013; Puspito et al., 2015) disamping chemical

light sticks (Marchetti et al., 2004), incandescent, halogen, metal halide illuminations (Baskoro et al., 2002; Matsushita et al., 2012).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan atau udang tertarik terhadap warna lampu tertentu (phototaksis positif). Sebagai contoh, golden perch dan silver perch lebih tertarik dengan warna kuning (Gehrke, 1994). Ikan papuyu lebih menyukai warna merah atau kuning (Ahmadi et al., 2018). Menurut Moyle dan Cech (2000), kebanyakan retina ikan laut memiliki empat jenis sel kon masing-masing sesuai dengan panjang gelombang maksimal penyerapan cahaya, yaitu merah (600 nm), hijau (530 nm), biru (460 nm), dan ultraviolet (380 nm).

Penggunaan lampu bawah air ini dapat diaplikasikan baik pada alat tangkap tradisional seperti lukah, tempirai, bubu Rakkang maupun bubu buatan (modifikasi). Dalam buku ini, disajikan sebuah contoh bubu buatan berbentuk lingkaran terbuat dari bahan Polyamide (PA) nylon monofilament dengan ukuran mata jaring 31,75 mm yang dirangkai pada dua rangka cincin kawat (diameter 2 mm) dengan Perimeter 1540 mm yang ditempatkan di bagian atas dan bawah (diameter 490 mm). Tinggi bubu 270 mm dengan hanging ratio 0,45. Terdapat empat lubang masuk yang terletak di setiap sisi bubu dengan bukaan mata jaring sekitar 5 cm. Pada bagian atas dipasang lembaran Polyethylene (PE) nylon multifilament untuk mengeluarkan hasil tangkapan, sedangkan lembaran PE yang di bagian dasar digunakan sebagai tempat untuk memasang lampu.



Gambar 4.5. Desain bubu lampu untuk penangkapan ikan nila di kolam perobaan

Tabel 4.3. Spesifikasi bubu lampu yang digunakan untuk penangkapan ikan nila

Spesifikasi	Deskripsi
Bentuk dan bahan	Berbentuk lingkaran dengan perimeter 1540 mm Kawat diameter 2 mm. Bubu ini dapat dilipat
Ukuran	Bagian lingkaran atas dan bawah berdiameter 490 mm dengan tinggi 270 mm
Bahan jaring	Polyamide (PA), mesh size 31.75 mm Jaring tambahan berbahan Polyethylene (PE), mesh size 25 mm. bagian atas untuk pengambilan hasil tangkapan, sedangkan bagian bawah sebagai tempat dimana lampu dipasang
Hanging Ratio	0.45
Jenis lampu	0.9 Watt LED (Light Emitting Diode) Torpedo light (215 × 50 mm, Fishing Net Industry Co. Ltd. China), menggunakan daya baterai 3 V

Warna, intensitas cahaya dan panjang gelombang	Biru	$8.4 \pm 1.65 \text{ lx}$	450-495 nm
	Hijau	$3116 \pm 342.74 \text{ lx}$	495-570 nm
	Kuning	$332.0 \pm 37.14 \text{ lx}$	570-590 nm
	Orange	$42.5 \pm 2.68 \text{ lx}$	590-620 nm
	Merah	$376.4 \pm 93.40 \text{ lx}$	620-750 nm
	Putih	$1282.6 \pm 91.35 \text{ lx}$	-

Untuk mengetahui ketertarikan ikan nila terhadap warna lampu LED yang digunakan (biru hijau, kuning, orange, merah dan putih) maka dibuatlah enam buah bubu dengan ukuran dan bahan yang sama ditambah satu buah bubu tanpa diberi lampu sebagai bubu kontrol. Intensitas masing-masing lampu diukur menggunakan light-meter LX-100 (Lutron, Taiwan) di Laboratorium Dasar Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat. Selanjutnya bubu lampu dioperasikan di kolam Laboratorium Basah Fakultas Perikanan dan Kelautan Banjarbaru. Hasil tangkapan dihitung dan diidentifikasi jenis kelamin kemudian diukur dan ditimbang panjang dan beratnya, serta didokumentasikan hasilnya.





Gambar 4.6. Sampel ikan nila, bubu lampu dan kolam percobaan

Pembuatan Bubu Lampu

Tahapan pembuatan bubu lampu adalah sebagai berikut:

1. Membuat kerangka kawat berbentuk lingkaran sebanyak dua buah (diameter 490 mm) dan juga tiang penyangga sebanyak empat buah (tinggi 270 mm).
2. Potong jaring Polyethylene (PE) dan Polyamide (PA) sesuai dengan ukuran bubu. Jaring PE bagian bawah dapat dibuka ikatan bagian tengahnya berfungsi untuk memasang lampu dan sekaligus mengambil/mengeluarkan ikan hasil tangkapan.
3. Rangkai jaring PE pada kedua rangka kawat berbentuk lingkaran tadi, dilanjutkan dengan memasang dinding jaring PA dengan mesh size 31,75 mm.
4. Membuat pintu masuk pada empat sisi tengah dinding jaring PA dengan cara memotong benang jaring (dua mata jaring)

9. Memotong tali secukupnya untuk dirangkai dengan rangka jaring bagian atas sehingga memudahkan saat bubu diangkat/dioperasikan.

Peralatan yang diperlukan dalam pembuatan bubu lampu yaitu pemotong kawat, pemotong jaring, dan coban, sedangkan bahan yang digunakan berupa jaring PE dan PA, kawat, dan tali, serta lampu LED berbagai warna yang sudah siap pakai dan Lightmeter.

Untuk menambah pengetahuan, wawasan dan keterampilan teknis, mahasiswa diminta untuk menunjukkan bagian-bagian (spesifikasi) alat dari contoh lukah, bubu lipat dan bubu lampu yang telah disiapkan sebelumnya, dan juga meriviu beberapa artikel jurnal terkait dengan penggunaan jenis alat perangkap ini sebagai bentuk pengayaan referensi/literatur, kemudian mendiskusikannya di kelas.

D. Latihan

Latihan ini merupakan sub capaian pembelajaran mata kuliah (Sub CP-MK) untuk mengukur penguasaan saudara terhadap materi modul 4.

- (1) Sebutkan jenis perangkap tradisional yang ada di Kalimantan Selatan, dan faktor apa saja yang mempengaruhi efektifitas alat perangkap tersebut.
- (2) Bagaimana membedakan antara perangkap (*trap*) dan bubu (*pot*)?

- (3) Jelaskan cara pengoperasian dan penanganan hasil tangkapan bubu !
- (4) Mengapa kualitas ikan hasil tangkapan pancing ulur lebih bagus dibanding hasil tangkapan bubu?

Petunjuk Jawaban latihan

- (1) Baca buku/jurnal/laporan hasil penelitian terkait keberadaan alat tangkap tradisional yang ada di daerah Kalimantan Selatan. Efektifitas alat tangkap dipengaruhi oleh tingkah laku ikan, kelimpahan ikan, kondisi perairan serta rancang bangun dan konstruksi dari alat tangkap.
- (2) Perangkap dan bubu dapat dibedakan dari cara pengoperasian, bentuk dan konstruksi alat, pemasangan alat dan target penangkapan.
- (3) Pengoperasian dan penanganan hasil tangkapan bubu tidak hanya dilihat dari aspek teknis tapi juga aspek non-teknis (efisiensi sumberdaya).
- (4) Perhatikan bagaimana cara penanganan hasil tangkapan pancing ulur dan bubu termasuk lama waktu perendaman alat dan karakter umpan yang digunakan.

E. Ringkasan

- (1) Perangkap dan bubu termasuk jenis alat tangkap ramah lingkungan karena peng-operasiannya yang bersifat pasif dengan cara menunggu ikan masuk ke jebakan.

- (2) Efektifitas alat tangkap bubu dapat ditingkatkan dengan cara memperbaiki desain dan konstruksi bagian alat yang ada, menggunakan alat bantu tambahan atau dengan melakukan kombinasi teknik penangkapan.
- (3) Dampak dari *ghost fishing* (hilangnya bubu ketika dioperasikan) yang berakibat kematian pada ikan yang terperangkap didalamnya harus menjadi perhatian serius dari semua pihak dalam mendukung pengelolaan perikanan yang bertanggung jawab.
- (4) Perikanan bubu tidak hanya menyangkut aspek teknis dan aspek ekonomi, tapi lebih dari itu upaya untuk memperbaiki kualitas data statistik produksi bubu menjadi bagian tak terpisahkan dari sistem informasi manajemen perikanan.

F. Tes Formatif 4

- (1) Kelompok alat penangkapan ikan yang terbuat dari jaring, dan/atau besi, kayu, bambu, berbentuk silinder, trapesium dan bentuk lainnya dioperasikan secara pasif pada dasar atau permukaan perairan, dilengkapi atau tanpa umpan disebut:
 - a. Jaring insang
 - b. Perangkap
 - c. Jaring tarik
 - d. Pancing

- (2) Bubu bersayap (FPO, 08.2.0) dikenal juga dengan istilah :
- a. *Fyke nets*
 - b. *Set nets*
 - c. *Stow nets*
 - d. *Trammel nets*
- (3) Kelebihan bubu/perangkap dibandingkan alat tangkap lain, **kecuali**:
- a. Hasil tangkapan relatif masih segar
 - b. Pembuatannya tergolong mudah dan sederhana
 - c. Dapat dioperasikan di tempat-tempat dimana alat tangkap lain tidak bisa
 - d. Hilang atau hanyut terbawa arus yang terlalu deras
- (4) Meskipun secara kuantitatif tergolong rendah namun kualitas ikan hasil tangkapan bubu masih lebih baik dari alat tangkap berikut, **kecuali** :
- a. Jaring insang
 - b. Trammel nets
 - c. Pancing ulur
 - d. Lampara dasar
- (5) Umpan yang baik memiliki karakteristik sebagai berikut, **kecuali** :
- a. Efektif dalam menarik ikan
 - b. Mahal dan jumlahnya terbatas
 - c. Mudah diperoleh dan disimpan
 - d. Tahan lama

- (6) Umumnya kepiting ditangkap dengan menggunakan alat tangkap, kecuali :
- Rakkang
 - Jaring Insang
 - Bubu apung
 - Bubu lipat
- (7) Dari hasil tangkapan bubu lampu diketahui bahwa ikan papuyu (*Anabas testudineus*) lebih menyukai atau tertarik terhadap warna :
- Kuning/merah
 - Biru
 - Hijau
 - Orange
- (8) Terdapat beragam bentuk bu`bu, salah satunya berbentuk “Z”. Tipe bubu ini berasal dari negara :
- Australia
 - Jerman
 - Karibia
 - Jepang
- (9) Kelebihan bubu dasar, **kecuali** :
- Dapat menangkap jenis ikan-ikan dasar perairan (demersal)
 - Relatif murah dan mudah cara pengoperasiannya

- c. Cukup efektif dan efisien untuk tangkapan ikan atau kepiting
 - d. Kualitas hasil tangkapan lebih bagus dibanding pancing ulur
- (10) Kemampuan dari suatu alat tangkap untuk terus menangkap ikan setelah seluruh alat tangkap tersebut hilang diluar kendali dari nelayan, dikenal dengan istilah :
- a. Fishing power index
 - b. Ghost fishing
 - c. Electrofishing
 - d. Overexploited

Cocokkanlah hasil jawaban Saudara dengan kunci jawaban Test Formatif 4 yang ada di bagian akhir Modul ini. Hitunglah hasil jawaban Saudara yang benar, gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Saudara terhadap materi Modul 4.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Anda yang benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Tabel 4.4. Kriteria penilaian hasil Test Formatif 4 dan tindak lanjut pembelajaran

Skor (%)	Kategori	Tindak Lanjut
90 - 100	Sangat Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
80 - 89	Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
70 - 79	Cukup	Mengulangi membaca bagian yang belum dikuasai hingga mencapai kriteria Baik.
< 70	Kurang	Mengulang membaca dari awal hingga dicapai kompetensi minimal Baik

Kalau Saudara mencapai tingkat penguasaan 80% ke atas Saudara dapat meneruskan ke modul berikutnya. Tetapi jika tingkat penguasaan Saudara masih di bawah 80% Saudara harus mengulangi Modul 4, terutama bagian yang belum Saudara kuasai.

G. Tindak Lanjut

Kriteria capaian kompetensi dibuat berdasarkan nilai hasil evaluasi dan tindak lanjut pembelajaran.

Tabel 4.5. Kriteria capaian pembelajaran pada materi Modul 4 (aspek psikomotorik dan kognitif)

Modul	Pokok Bahasan	Sub CP-MK	Kriteria Unjuk Kerja	Kriteria Penilaian	K	BK	Bentuk Soal	Skor
4	Perangkap	Mahasiswa mampu mengklasifikasikan dan mendeskripsikan jenis perangkap (lukah, bubu lipat dan bubu lampu) berikut konstruksinya	Spesifikasi alat lukah, bubu lipat dan bubu lampu diklasifikasikan dan dideskripsikan berdasarkan konstruksi dan fungsinya	Ketepatan dan penguasaan serta kesesuaian teori			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu menjelaskan tentang cara pengoperasian perangkap termasuk penanganan hasil tangkapan	Cara pengoperasian lukah, bubu lipat dan bubu lampu termasuk penanganan hasil tangkapan dijelaskan dengan benar	Ketepatan dan penguasaan			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu mendesain dan membuat alat perangkap	Desain dan cara perakitan alat perangkap ditampilkan sesuai dengan spesifikasi alat penangkapan ikan	Kesesuaian dalam mendesain dan merakit			Essay dan pilihan ganda	

Keterangan : K = Kompeten, BK = Belum Kompeten

H. Kunci Jawaban Test Formatif 4

NO	JAWABAN
1	B
2	A
3	D
4	C
5	B
6	C
7	A
8	C
9	D
10	B

MODUL 5

PANCING RAWAI

Pengertian

Pancing adalah kelompok alat penangkapan ikan yang terdiri dari tali dan mata pancing dan atau sejenisnya, dilengkapi dengan umpan alami, umpan buatan atau tanpa umpan (SNI 7277.4:2008).

A. Kegiatan Belajar 1: Mendeskripsikan Pancing

Pada sesi ini, mahasiswa diajarkan tentang deskripsi pancing menurut SNI, klasifikasi pancing, konstruksi dan spesifikasi alat rawai tuna, jenis rawai tuna dilihat dari cara pemasangan dan ikan yang menjadi target penangkapan, serta karakteristik umpan yang digunakan.

Klasifikasi Pancing

Mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2008, alat tangkap jenis pancing dibagi dalam 6 kelompok, yaitu *Handlines and pole-lines (hand operated)*, *Handlines and pole-lines (mechanized)*, Rawai dasar, Rawai hanyut, Tonda dan pancing layang-layang berikut dengan kodefikasinya (Tabel 5.1).

Tabel 5.1. Jenis dan kode alat tangkap pancing

No	Jenis Pancing	Kode
1	<i>Handlines and pole-lines / hand operated</i>	LHP, 09.1.0
	a. Pancing ulur	LHP-PU, 09.1.0.1
	b. Pancing berjoran	LHP-PJ, 09.1.0.2

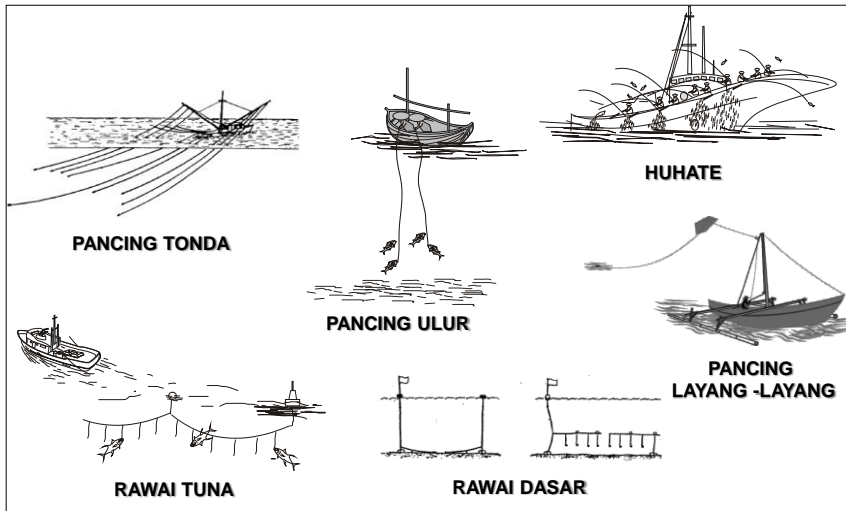
	c. Huhate	LHP-PH, 09.1.0.3
	d. Squid angling	LHP-SA, 09.1.0.4
2	<i>Handlines and pole-lines / mechanized</i>	LHM, 09.2.0
	a. Squid jigging	LHM-PC, 09.2.0.1
	b. Huhate mekanis	LHM-HM, 09.2.0.2
3	Rawai dasar (<i>Set long lines</i>)	LLS, 09.3.0
4	Rawai hanyut (<i>Drifting long lines</i>)	LLD, 09.4.0
	a. Rawai tuna	LLD-RT, 09.4.0.1
	b. Rawai cucut	LLD-RC, 09.4.0.2
5	Tonda (<i>Trolling lines</i>)	LTL, 09.6.0
6	Pancing layang-layang	LX-LY, 09.9.0.1

Sumber: SNI (2008)

Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 59/PERMEN-KP/2020 tentang Jalur penangkapan ikan dan alat penangkapan ikan di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia dan laut lepas, pada Bab III Pasal 14 disebutkan bahwa API pancing (*hooks and lines*) terdiri atas:

1. *Handline and hand operated pole-and-line*
 - a. pancing ulur nontuna
 - b. pancing ulur tuna
 - c. pancing berjoran
 - d. huhate
 - e. pancing cumi (*squid angling*).
2. *Mechanized line and pole-and-line*
 - a. pancing cumi mekanis (*squid jigging*)
 - b. huhate mekanis
3. Rawai dasar (*set longline*)

4. Rawai hanyut (*drifting longline*) → rawai tuna
5. Tonda (*trolling line*)
6. Pancing layang-layang.



Gambar 5.1. Pengoperasian berbagai alat tangkap pancing

Secara umum metode atau cara pengoperasian alat tangkap pancing dibagi dalam tiga tahap, yaitu: *setting* (pemasangan umpan dan penurunan alat tangkap), *soaking* (perendaman), dan *hauling* (penarikan alat tangkap dan pelepasan ikan hasil tangkapan serta penataan kembali alat tangkap).

Salah satu jenis alat tangkap pancing yang akan dibahas dalam buku ini adalah rawai tuna (*tuna long line*) meliputi konstruksi, spesifikasi alat, dan teknik pengoperasian termasuk penggunaan alat bantu dan cara perakitan alat tangkap rawai.

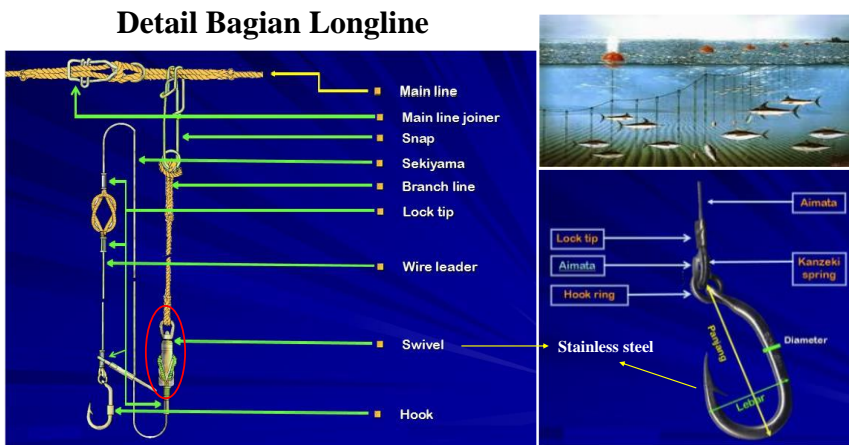
Konstruksi Rawai Tuna

Rawai tuna (*tuna long line*) adalah alat tangkap yang paling efektif untuk menangkap tuna terdiri dari tali utama (*main line*), tali cabang (*branch line*), kili-kili (*swivel*), sekiyama, *wire leader* dan mata pancing (*hook*), serta dilengkapi dengan pelampung dan tali pelampung. Satu set rangkaian alat inilah yang disebut dengan satu basket. Jumlah basket yang digunakan bervariasi tergantung daerah penangkapan, ikan target, skala usaha dan biaya operasional, serta lama operasi penangkapan. Kekuatan struktur dari konstruksi rawai tersebut sangat bergantung pada pemilihan bahan rawai itu sendiri.

Menurut Sadhori (1985), alat tangkap pancing rawai dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu:

- (1) berdasarkan letak pemasangannya di perairan :
 - a. rawai permukaan (*Surface long line*)
 - b. rawai pertengahan (*Midwater long line*)
 - c. rawai dasar (*Bottom long line*).
- (2) Berdasarkan susunan mata pancing pada tali utama :
 - a. rawai tegak (*Vertikal long line*)
 - b. pancing ladung
 - c. rawai mendatar (*Horizontal long line*)
- (3) Berdasarkan jenis-jenis ikan yang banyak tertangkap:
 - a. rawai Tuna (*Tuna long line*)
 - b. rawai Albacore (*Albacore long line*)
 - c. rawai Cucut (*Shark long line*).

Setyorini dkk. (2009) menyatakan bahwa rawai dasar merupakan alat tangkap yang cocok digunakan di perairan Indonesia, karena wilayah perairan yang luas dan kaya akan berbagai ikan dasar. Sasaran penangkapan alat tangkap rawai pada umumnya ikan-ikan pemangsa dan memiliki pergerakan aktif (Syofyan dkk., 2015).



Gambar 5.2. Konstruksi alat tangkap rawai tuna

a. Tali utama

Dalam satu basket, panjang tali utama berkisar antara 50-75 m berdiameter 6,5 mm terbuat dari bahan Polyester atau kuralon. Simpul tali utama ini terhubung dengan tali pelampung, dan menjadi tempat tergantungnya tali cabang.

b. Tali cabang

Tali cabang memiliki ukuran panjang 15-25 m berdiameter 4 mm terbuat dari bahan Polyester atau kuralon. Ukuran panjang dan

diameter tali cabang lebih kecil dari pada tali utama. Panjangnya tidak boleh lebih dari $\frac{1}{2}$ kali panjang tali utama. Dalam satu basket (jarak antara 2 pelampung) terdapat 15-18 tali cabang yang digantungkan pada tali utama.

c. Kili-kili (*swivel*)

Kili-kiki dipasang pada tali cabang berfungsi agar antar tali cabang tidak kusut/ melintir akibat pengaruh gerak ikan yang tertangkap pada mata pancing. Kili-kiki terbuat dari *stainless steel* atau baja dengan berat 60 g.

d. Sekiyama

Sekiyama adalah tali penghubung antara tali cabang (*branch line*) dan tali kawat (*wire leader*) berukuran panjang 8 m dengan diameter 1,5 mm, terbuat dari bahan jenis monofilament.

e. Wire leader

Wire leader adalah tali pancing yang terbuat dari kawat baja berukuran panjang 1 m dengan diameter 1 mm. Pada ujung *wire leader* ini dipasang mata pancing.

f. Mata pancing (*hook*)

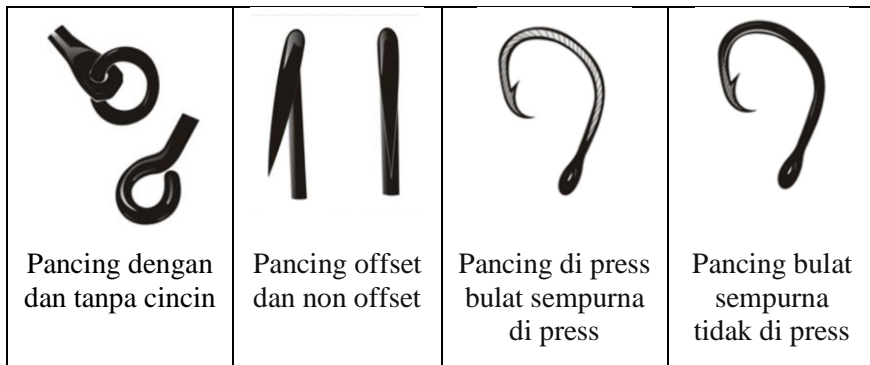
Mata pancing terbuat dari baja. Jumlah mata pancing bervariasi, umumnya antara 100-2000 pancing. Ada 3 jenis mata pancing yang umum digunakan pada alat rawai tuna yaitu pancing J, pancing tuna dan pancing lingkaran (Gambar 5.3).



Sumber: Adyas dkk. (2011)

Gambar 5.3. Jenis mata pancing rawai tuna

Dari setiap mata pancing yang digunakan, terdapat juga perbedaan karakteristik lainnya seperti adanya ring atau tidak, offset (bengkok) dengan sudut 10° dari pangkal pancing atau tidak, serta pancing bulat sempurna yang di press atau tidak pada batang pancing tersebut (Gambar 5.4)



Sumber: Adyas dkk. (2011)

Gambar 5.4. Perbedaan karakteristik bentuk mata pancing

g. Tali pelampung (*float line*)

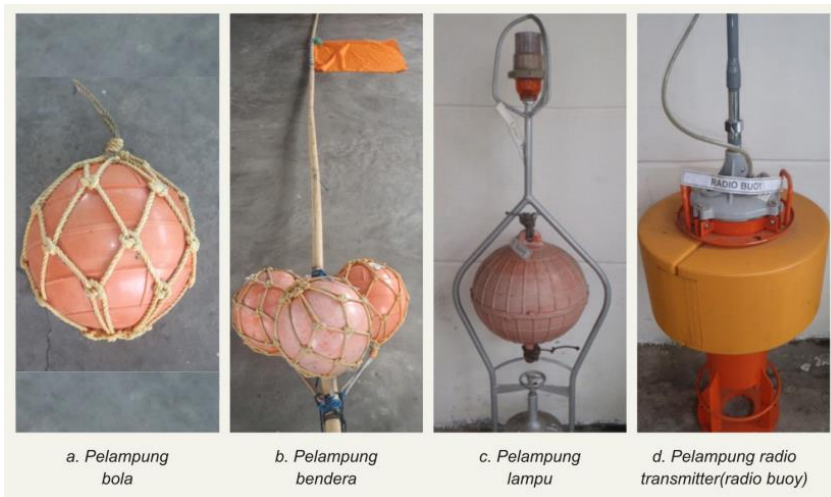
Tali pelampung menghubungkan antara pelampung dengan tali utama. Panjang tali pelampung 30 m berdiameter 7,5 mm, terbuat dari bahan Polyester atau kuralon.

h. Pelampung (*float*)

Ada 4 jenis pelampung yang umumnya digunakan pada alat rawai tuna yaitu pelampung bola, pelampung bendera, pelampung lampu dan pelampung radio buoy (Gambar 5.5). Pelampung bola dipasang pada setiap satu basket, terbuat dari plastik fiber berdiameter 300 mm. Jumlahnya bervariasi tergantung panjang keseluruhan tali utama pada saat dioperasikan. Pada bagian kulit luar pelampung bola biasanya ditempelkan lembar bahan yang dapat berpendar ketika terkena sorotan lampu dari atas kapal di malam hari. Dengan adanya pelampung bola berpendar ini akan memudahkan ABK mencari dan menemukan kembali posisi tali rawai yang putus ketika proses hauling berlangsung. Pelampung bendera berfungsi sebagai penanda ujung akhir dari rawai setelah semua alat tangkap diturunkan, sedangkan di malam hari, keberadaan alat rawai dapat diketahui dengan pelampung lampu. Pelampung radio buoy berfungsi sebagai alat pendeteksi keberadaan rawai di laut.

Untuk mempertahankan kedudukan rangkaian tali tersebut agar tidak tenggelam oleh bobot komponennya, hentakan ikan, arus dan gelombang perairan maka diperlukan daya apung cadangan (*extra buoyancy*) yang cukup.

Contoh spesifikasi alat tangkap pancing rawai dapat dilihat pada Tabel 5.2. Kesesuaian pemilihan bahan untuk setiap bagian atau komponen alat tangkap rawai merupakan salah satu faktor yang turut menentukan tingkat keberhasilan operasi penangkapan.



Sumber: Adyas dkk. (2011)
 Gambar 5.5. jenis pelampung yang digunakan pada pengoperasian rawai tuna

Tabel 5.2. Spesifikasi alat tangkap rawai

No	Komponen	Panjang (m)	Diameter (mm)	Bahan
1	Tali Utama (<i>Main line</i>)	50-75 (satu basket)	6,5	Polyester (kuralon)
2	Tali Cabang (<i>Branch line</i>)	20	4	Polyester (kuralon)
3	Kili-kili (<i>swivel</i>)	-	-	Kuningan 60 g
4	Sekiyama	8	1,5	Monofilament
5	Wire leader	1	1	Kawat baja
6	Mata pancing (<i>hook</i>)	-	-	Baja
7	Tali pelampung (<i>float line</i>)	30	7,5	Polyester (kuralon)
8	Pelampung (<i>float</i>)	-	300	Plastik fiber

Karakteristik bahan alat tangkap rawai tuna sebagai berikut :

- (1) Tali utama dan tali cabang memiliki berat jenis $> 1,05$. Berat jenis PE (1,38) $>$ berat jenis air laut (1,026).
- (2) Kuat dan memiliki daya tahan putus yang tinggi > 400 lb (± 80 kg), sehingga mampu untuk menahan bobot ikan hasil tangkapan, mampu menahan hentakan dan tarikan ikan yang tertangkap.
- (3) Memiliki kelenturan yang tinggi / tidak kaku.
- (4) Tidak mudah kusut, apabila kusut mudah untuk diatasi.
- (5) Bahan anti karat (*stainless steel*) – snap, swivel, hooks.
- (6) Mudah didapatkan di pasaran, harga relatif murah dan terjangkau.

Ada dua jenis rawai yang sering digunakan dalam operasi penangkapan ikan, yaitu:

- (1) Rawai tetap (*bottom long line*) adalah alat tangkap rawai yang dipasang di dasar perairan serta tetap dalam jangka waktu tertentu, dan biasanya digunakan untuk menangkap ikan-ikan demersal.
- (2) Rawai hanyut (*drift long line*) adalah alat tangkap rawai yang mengikuti arah arus air, dan biasanya untuk menangkap ikan-ikan pelagis.

Alat Tangkap rawai merupakan alat tangkap ikan yang termasuk dalam golongan alat tangkap ramah lingkungan. Karena rawai yang menggunakan pancing, menangkap ikan dengan target spesifik dan tidak merusak habitat perairan.

Penggunaan Umpan

Umpan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dan memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan dalam usaha penangkapan ikan tuna. Salah satu hal yang harus diperhatikan adalah pemilihan jenis umpan, karena tidak semua jenis ikan target akan merespons jenis umpan yang sama. Umpan tersebut harus dalam keadaan masih segar sehingga diperlukan cool box sebagai tempat penyimpanan umpan. Cool box juga dapat digunakan untuk menyimpan hasil tangkapan, selain di dalam ruang palka kapal.

Untuk memberi kesan bahwa umpan kita itu ikan hidup, maka diusahakan menyediakan umpan dalam bentuk utuh, segar dan tidak rusak. Contoh jenis umpan yang digunakan dalam penangkapan rawai tuna dapat dilihat pada Gambar 5.6.

- Mackerel tuna (tongkol kecil), lehernya kuat dan keras
- Lemuru atau Sarden, memiliki leher pendek dan kurang kuat
- Bandeng, memiliki sisik ikan yang mengkilat
- Ikan Terbang, jumlah terbatas dan sulit diperoleh
- Cumi-cumi, terbaik tapi harganya mahal, jumlahnya terbatas

Umpan berfungsi sebagai alat pemikat ikan. Rawai tuna ini merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan karena bersifat selektif terhadap jenis ikan yang ditangkap. Pemasangan umpan pada rawai tuna berbeda dengan pancing lainnya. Prinsip kerja cara pemasangan umpan yang benar menjaga agar umpan tidak cepat rusak dan menyangkut dengan kuat. Cara pemasangan umpan yang baik dapat dilakukan pada :

- Bagian mata: tembus mata
- Kepala bagian bawah atau atas segaris dengan tutup insang
- Bagian bawah sirip dada tembus pada kedua sisi
- Bagian ekor

Pemilihan cara pemasangan umpan yang benar dimaksudkan agar :

- Umpan terkait/melekat kuat pada mata pancing, tidak mudah lepas dan tahan arus
- Umpan dapat melambai lebih baik untuk memberi kesan seperti ikan hidup bebas.

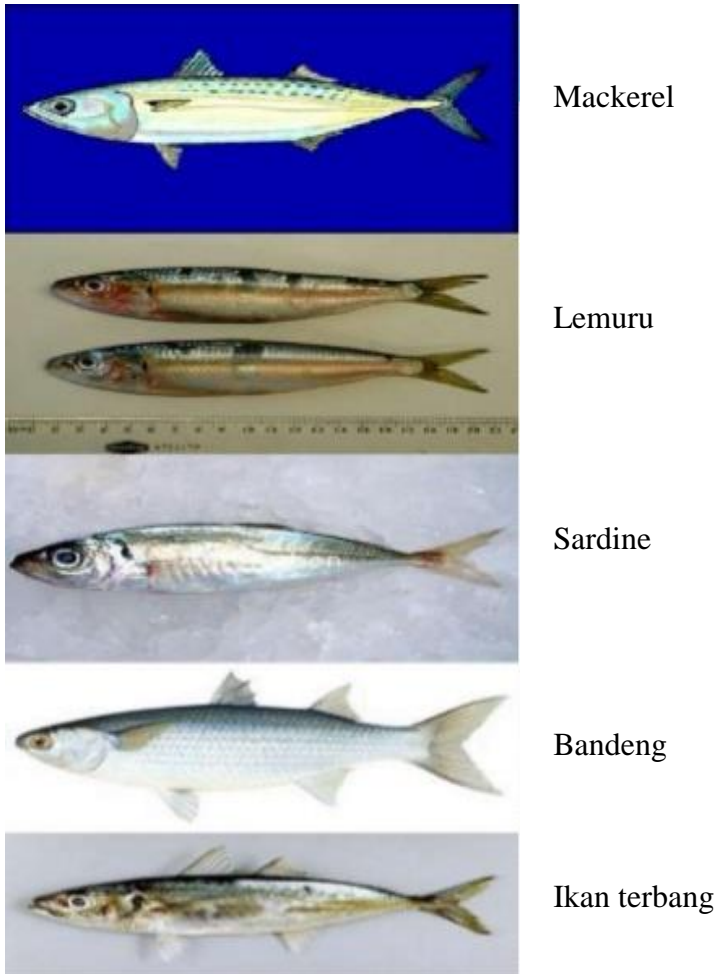
Penggunaan/pemilihan umpan yang baik harus memenuhi beberapa syarat baik secara teknis maupun ekonomis, yaitu :

Ditinjau dari segi teknis :

- Terdiri dari satu ikan utuh
- Warna kontras, mengkilat (hitam, putih)
- Panjang 15 - 25 cm, lebar 2 - 5 cm, dan berat 80 - 150 g
- Leher/tulang punggung kuat dan daging ulet
- Mempunyai bau segar yang menyolok.

Ditinjau dari segi ekonomis :

- Mudah didapat dalam jumlah banyak
- Harganya murah
- Perawatan gampang dan mudah



Gambar 5.6. Jenis ikan umpan yang umumnya digunakan pada rawai tuna

Umpan dipasang sesaat akan dilempar ke laut. Berdasarkan pengalaman kecepatan rata-rata tiap jam dapat menurunkan ± 500 pancing. Berarti tiap satu menit harus dapat memasang umpan antara 8-10 pancing. Keuntungan menggunakan alat tangkap rawai adalah pengoperasiannya tidak rumit serta penanganan dan perawatan yang relatif mudah.

B. Kegiatan Belajar 2: Cara pengoperasian rawai dan penggunaan alat bantu

Pada sesi ini akan dijelaskan lebih lanjut mengenai teknik pengoperasian rawai, beberapa alat bantu yang digunakan dalam operasi penangkapan rawai, peralatan kerja dan tahapan unjuk kerja dalam perakitan alat termasuk persiapan alat bantu, serta sekilas membahas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan operasi penangkapan rawai tuna termasuk upaya mengatasi tangkapan bycatch pada rawai tuna.

Teknik Pengoperasian

Setelah semua persiapan telah dilakukan, kapal tuna longliner menuju dan tiba di fishing ground yang telah ditentukan. Setting diawali dengan penurunan pelampung bendera, penebaran tali utama dan tali cabang termasuk pelampung bola hingga penebaran pancing yang telah dipasang umpan. Rata-rata waktu yang dipergunakan untuk melepas pancing 0,6 menit/pancing. Pelepasan pancing dilakukan menurut garis yang menyerong atau tegak lurus terhadap arus.

Rangkaian pancing yang telah dipasang umpan ditebar secara perlahan satu persatu agar jarak antar pancing tidak terlalu dekat. Kecepatan melempar pancing ke dalam air sangat menentukan letak pancing dalam air. Penurunan alat tangkap yang cepat menyebabkan jarak antara kedua pelampung di dalam air menjadi dekat, sehingga kedalaman pancing bertambah dalam. Demikian juga kecepatan kapal sangat mempengaruhi kedalaman mata

pancing, apabila kecepatan kapal ditambah, maka alat tangkap yang diturunkan menjadi renggang sehingga kedalaman pancing menjadi kurang. Pelepasan pancing ini biasanya dilakukan pada waktu tengah malam, sehingga pancing telah terpasang waktu pagi saat ikan sedang aktif mencari mangsa, akan tetapi rawai dapat pula dioperasikan pada waktu siang hari.

Penarikan alat tangkap dilakukan setelah berada di dalam air selama 3-6 jam. Penarikan dilakukan dengan menggunakan *line hauler* yang diatur kecepataannya. Masing-masing anak buah kapal (ABK) telah mengetahui tugasnya sehingga alat penangkap dapat diatur dengan rapi. Lamanya penarikan alat rawai sangat ditentukan oleh banyaknya hasil tangkapan dan faktor cuaca. Penarikan biasanya memakan waktu 3 menit/pancing. Perusahaan Perikanan Samudera Besar di Benoa Bali melakukan hauling sekitar 9-11 jam, rata-rata melibatkan 15 ABK. Satu sebagai nakhoda dan 14 orang sebagai ABK. Diantara empat belas ABK tersebut, dua diantaranya adalah ahli mesin. Proses setting dan hauling melibatkan seluruh ABK kecuali nakhoda dan ahli mesin.

Selain memperhatikan deras atau tidaknya arus di daerah penangkapan, penangkapan ikan tuna juga dipengaruhi oleh kedalaman dan suhu perairan. Rawai tuna dioperasikan pada kedalaman 100-400 m, dan berdasarkan pengalaman, hasil tangkapan ikan tuna lebih banyak didapat pada kedalaman 200-250 m dengan kondisi suhu antara 11-14,9 °C. Kelompok non target sering tertangkap dalam jumlah lebih besar dari ikan tuna itu sendiri. Komposisi tangkapan longline di Samudera Hindia

ditemukan sebanyak 4 spesies target tuna (26,11%), 32 spesies bycatch dan retain (24,08%), selebihnya kelompok yang dibuang (49,74%). Kondisi ini berpotensi menyebabkan kerentanan terhadap ikan sampingan dan juga ikan yang dibuang (Novianto and Nugraha, 2014).

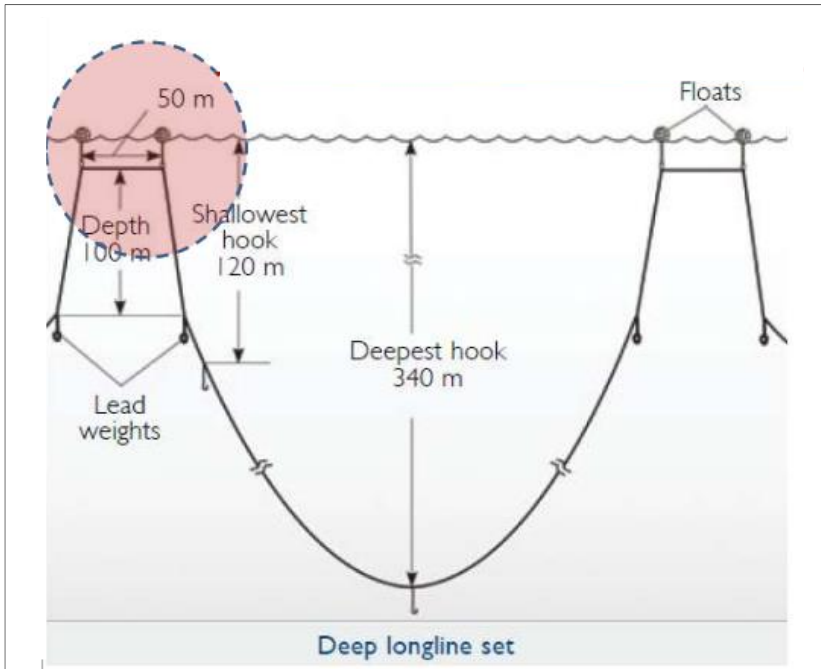
WWF mendefinisikan **bycatch** sebagai “tertangkapnya species non target (dan juvenile target species yang dibuang) pada alat tangkap”. Tingginya bycatch pada beberapa perikanan komersial seperti tuna long line dan pukat udang, membuat hal ini menjadi isu yang besar. Para ahli perikanan berpendapat bahwa bycatch yang tinggi dapat mengakibatkan terancamnya sumberdaya perikanan dan keseimbangan ekosistem. Hal ini diperparah karena di beberapa tempat banyak bycatch yang didapat biasanya dibuang kembali ke laut dalam keadaan sudah mati atau terluka. Selain karena tidak memiliki nilai ekonomis, juga disebabkan nelayan memiliki keterbatasan pada palka kapal mereka.

Pertanyaan selanjutnya mengapa bycatch harus dihindari ?

- 1) Penanganan spesies bycatch seperti penyu, memerlukan waktu yang lama.
- 2) Berdampak buruk pada keseimbangan ekosistem perairan.
- 3) Kehilangan kesempatan menangkap spesies target (umpan dimakan spesies bycatch)
- 4) Kemungkinan alat akan hilang jika hiu memakan pancing.
- 5) Nelayan berpotensi untuk cedera jika menangani spesies yang tidak diinginkan.

Upaya untuk mengatasi tangkapan bycatch pada rawai tuna, diantaranya memodifikasi alat tangkap (jenis, bentuk mata pancing dan umpan yang digunakan), melakukan penyesuaian teknik setting dan pemilihan daerah penangkapan.

Setting normal longline akan tetap menyebabkan sebagian mata pancing berumpan tetap berada di *mixed layer* dimana *bycatch* sering tertangkap. Oleh karena itu mata pancing berumpan mesti dioperasikan pada perairan yang lebih dalam, caranya dengan menambahkan rangkaian pemberat pada alat yang ada dengan *snaps* untuk setiap basket. Untuk menghindari terbelitnya pemberat dari kedua basket tersebut, maka pelampung disetting secara berpasangan antar basket dengan jarak 50 m (pada bagian bawah pelampung terdapat tali utama sepanjang 100 m tanpa umpan yang ujungnya diberi pemberat (timah @ 3 kg) yang tersambung dengan tali cabang). Mata pancing pertama dan terakhir dalam satu basket berada pada kedalaman 120 m dari permukaan air. Dengan demikian mata pancing terdalam dapat mencapai kedalaman 340 m (Gambar 5.7). Pada kondisi normal, *setting* bergantung pada *line setter*, *line setting timer* dan kecepatan kapal. Tersettingnya pemberat akan menegangkan tali karena pemberat akan bergantung di bawah pelampung seperti pendulum. Dengan begitu performance longline di air akan lebih baik karena tali cabang akan terpasang pada range 300-400 m dari sebelumnya 100 m. Meskipun biaya pembelian alat tangkap akan bertambah \pm Rp. 30 juta per 1000 pancing namun ini adalah *one-time cost*.



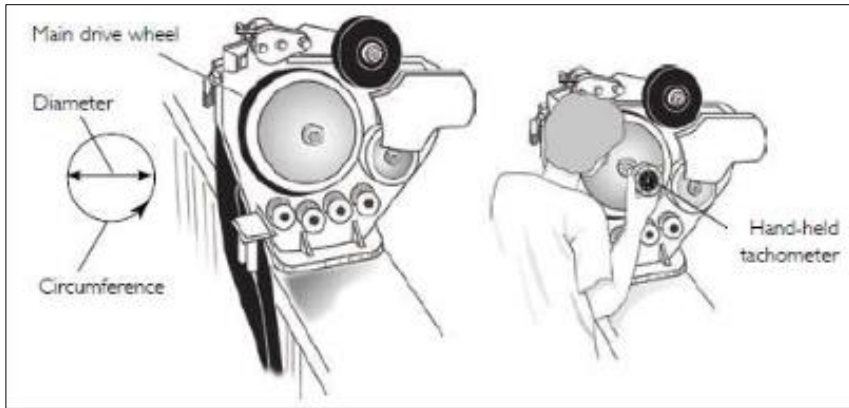
Gambar 5.7. Setting tuna longline dengan menggunakan sistem pemberat

Menghitung Kecepatan Line Setter

Untuk menghitung kecepatan pengatur tali (*line setter speed*) digunakan rumus :

$$\text{Line setter speed} = \frac{\text{Circumference of drive wheel} \times \text{RPM}}{31}$$

Jika diketahui: diameter drive wheel = 0,25 m, RPM = 400 dan Keliling = $2 \times 3,14 \times r$ atau = $3,14 \times \text{diameter} = 3,14 \times 0,25 \text{ m} = 0,785 \text{ m}$, maka kecepatan pengatur tali = $0,785 \times 400 : 31 = 10 \text{ knot}$ atau 310 m/menit. (1 knot = 1.852 m/jam = 31 m/menit).



Gambar 5.8. Pengatur tali tuna longline (*line setter*)

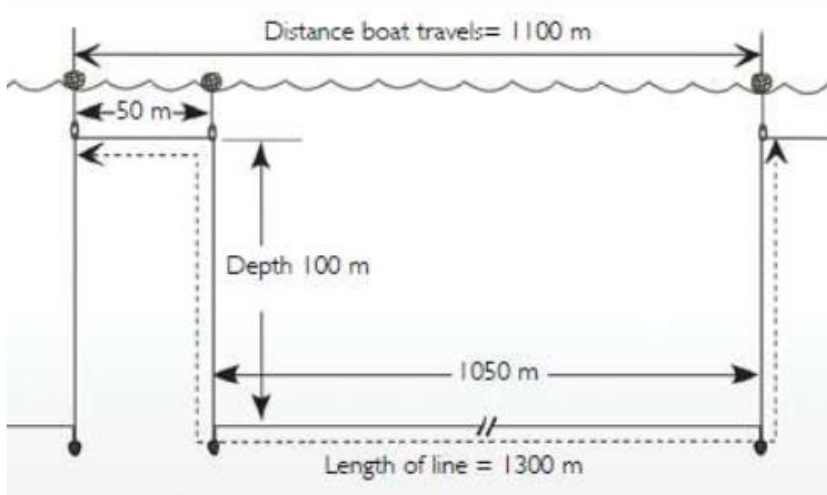
Menghitung Sagging Ratio

Daya tenggelam (*sagging ratio*) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$SR = \frac{\text{Length of line}}{\text{Distance boat travels}}$$

Longline pada umumnya tidak menggunakan *line setter*, sehingga tidak ada daya tenggelam (*sag*). Artinya, Panjang tali utama = Jarak kapal antar pelampung (SR = 1). Untuk longline yang menggunakan *line setter* maka nilainya = $0,5 < SR < 1$. Misalkan jarak kapal antar pelampung = 1.100 m dan panjang tali utama = 1.300 m maka $SR = 0.85$

Dengan menggunakan model ini (*deep setting method*) maka proses hauling jauh lebih mudah, karena tidak akan terjadi belitan jika dibandingkan dengan normal longline.



Gambar 5.9. Cara menentukan sagging ratio longline yang menggunakan line setter

Menghitung Kecepatan Kapal

Kecepatan kapal dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Boat speed} = \text{line setter speed} \times \text{sagging ratio (SR)}$$

Dari perhitungan sebelumnya diketahui bahwa *line setter speed* = 10 knot dan $SR = 0.85$, dengan demikian, kecepatan kapal (*boat speed*) = 8.5 knot.

Jika kita menginginkan setting tali cabang dapat lebih dalam lagi (*more sag*) maka kecepatan kapal dapat dikurangi.

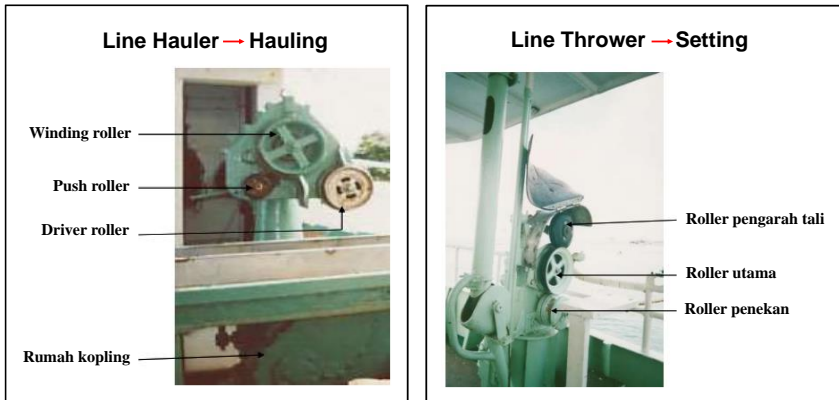
Penggunaan Alat Bantu

Selain umpan, faktor lain yang juga sangat mempengaruhi keberhasilan dalam operasi penangkapan ikan tuna yaitu ketersediaan dan keberfungsian alat bantu penangkapan seperti line

hauler, line thrower, branch line ace, line arranger, radio buoy, side roller, light buoy, search light dan ganco, sebagaimana diuraikan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Alat bantu yang digunakan pada operasi penangkapan rawai tuna

No	Jenis alat bantu	Fungsi / Kegunaan
1	Line Hauler	Penarik tali utama (<i>main line</i>)
2	Line Thrower	Pengatur tali utama secara otomatis
3	Branch line ace	Penggulung dan penarik tali cabang yang telah dilepas dari tali utama
4	Line Arranger	Menarik tali utama untuk masuk dan ditata di dalam box /drum tali utama
5	Radio Buoy	Mempermudah pendeteksian rawai tuna yang telah dilepas pada waktu setting
6	Side Roller	Menghindarkan gesekan antara tali utama dengan dinding kapal
7	Radio direction finder	Mendeteksi posisi radio buoy yang terpasang pada rawai tuna
8	Light buoy	Pendeteksian rawai tuna pada saat cuaca buruk dan gelap
9	Search light	Membantu mencari pelampung pada malam hari apabila ada tali utama yang putus
10	Ganco	Membantu mengangkat ikan dari permukaan air untuk dinaikkan ke atas kapal



Gambar 5.10. Line hauler dan line thrower pada operasi penangkapan rawai tuna

Perakitan Alat Rawai

Untuk membuat/merangkai komponen alat tangkap rawai diperlukan peralatan kerja seperti skiyama stretcher, sarung tangan, besi penusuk tali, alat penjepit, dan alat pemotong. Fungsi/kegunaan dari masing-masing peralatan kerja tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Peralatan kerja yang digunakan dalam perakitan rawai tuna

No	Peralatan	Fungsi / Kegunaan
1	Skiyama stretcher	Meluruskan <i>Wire leader</i> atau skiyama
2	Sarung tangan	Melindungi tangan dari kecelakaan kerja
3	Besi penusuk (<i>Spike</i>)	Membuat simpul tali pada alat tangkap

4	Tank/alat penjempit	Membantu dalam pemotongan <i>Wire leader</i>
5	Pisau/alat potong	untuk memotong tali utama dan tali cabang

C. Kegiatan Belajar 3: Membuat Pancing Rawai

Tahapan pembuatan pancing rawai adalah sebagai berikut :

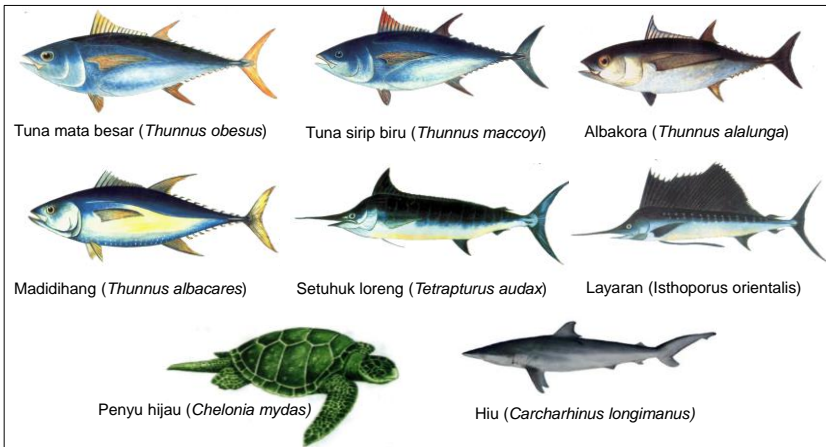
- 1) Siapkan peralatan dan bahan yang diperlukan.
- 2) Ambil tali utama dan buat simpul bendera pada kedua ujung tali agar mempermudah dalam penyambungan antar tali utama.
- 3) Rangkai tali cabang dengan langkah sebagai berikut:
 - a. Ikat/masukkan ujung tali cabang pertama dengan *Snap* dan tali ujung kedua dengan *kili-kili/swivel*.
 - b. Ambil *sekiyama* buat simpul bulat pada ujung tali pertama dengan menggunakan *lock tip* sebagai penguat simpul dan ujung kedua dihubungkan dengan *kili-kili (swivel)* yang telah terikat dengan tali cabang.
 - c. Ambil tali kawat (*wire leader*), buat simpul pada ujung pertama tali kawat dengan menggunakan *lock tip* sebagai penguat simpul dan ujung kedua dihubungkan dengan mata pancing menggunakan *lock tip* sebagai penguat simpul/ikatan.
 - d. Hubungkan *wire leader* dengan *sekiyama*, dengan cara memasukkan kedua buah simpul yang telah dibuat.

- e. Tali utama dan tali cabang yang telah dirakit digulung menjadi satu basket dan siap digunakan dalam operasi penangkapan ikan.
- f. Pastikan tali pengikat atau tali selubung pada pelampung bola dan pelampung bendera tidak ada yang putus atau rusak. Pemasangan lakban atau bahan berpendar pada bagian luar bola juga perlu dilakukan untuk memudahkan dalam pencarian alat/tali yang putus atau hilang saat di malam hari. Demikian pula halnya dengan pengecekan pada pelampung lampu dan pelampung radio transmitter (*radio buoy*) sebelum digunakan dalam operasi penangkapan.





Gambar 5.11. Persiapan, setting, hauling dan penanganan alat rawai tuna



Gambar 5.12. Jenis ikan target dan species bycatch yang tertangkap oleh rawai tuna

D. Latihan

Latihan ini merupakan sub capaian pembelajaran mata kuliah (Sub CP-MK) untuk mengukur penguasaan saudara terhadap materi modul 5.

- (1) Berikan beberapa contoh alat tangkap pancing yang bersifat aktif dan pasif. Sebutkan species ikan apa saja yang menjadi target penangkapan dari jenis pancing tersebut ?
- (2) Bagaimana cara menentukan selektifitas pancing?
- (3) Jelaskan perbedaan karakteristik bentuk mata pancing pada rawai tuna dan apa yang menjadi alasan mengapa bentuk mata pancing itu dibuat berbeda ?.
- (4) Jelaskan secara singkat faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan operasi penangkapan rawai tuna dan bagaimana upaya mengatasi tangkapan bycatch ?

Petunjuk Jawaban latihan

- (1) Pelajari dengan baik klasifikasi pancing berdasarkan cara pengoperasiannya.
- (2) Lakukan kajian pustaka terkait dengan selektifitas pancing.
- (3) Lakukan kajian pustaka terkait dengan penggunaan mata pancing yang berbeda.

- (4) Pelajari teknik pengoperasian dan produktivitas rawai tuna.

E. Ringkasan

- (1) Pacing adalah kelompok alat penangkapan ikan yang terdiri dari tali dan mata pancing dan atau sejenisnya, dilengkapi dengan umpan alami, umpan buatan atau tanpa umpan. Klasifikasi dan kodefikasi alat tangkap pancing mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2008.
- (2) Rawai tuna merupakan alat tangkap yang paling efektif untuk menangkap tuna terdiri dari tali utama, tali cabang, *swivel*, sekiyama, *wire leader* dan mata pancing), dilengkapi dengan pelampung dan tali pelampung, serta alat bantu penangkapan lainnya. Karakteristik bahan rawai tuna disesuaikan dengan kondisi daerah penangkapan dan ikan yang menjadi target operasi penangkapan.
- (3) Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan operasi penangkapan rawai tuna diantaranya: pengaruh perbedaan jenis umpan, lama waktu perendaman, pengaruh posisi pemasangan, waktu dan musim penangkapan, tingkah laku ikan dan faktor lingkungan (suhu, kedalaman, cuaca, arus dan gelombang).

- (4) Salah satu permasalahan serius yang dihadapi perikanan rawai tuna adalah persoalan *bycatch*. Untuk mengatasi masalah ini, upaya yang dapat dilakukan misalnya dengan memodifikasi alat tangkap (jenis, bentuk mata pancing dan umpan yang digunakan), melakukan penyesuaian teknik setting dan pemilihan daerah penangkapan.

F. Tes Formatif 5

- (1) Jenis alat pancing yang dioperasikan dengan tangan, **kecuali**:
- Pancing ulur
 - Pancing berjoran
 - Huhate
 - Squid jigging
- (2) Pemasangan umpan dan penurunan alat tangkap pancing ke perairan laut dikenal dengan istilah ?
- Setting*
 - Soaking*
 - Hauling*
 - Angling*
- (3) Alat pengatur tali utama secara otomatis disebut :
- Line Hauler
 - Line Thrower
 - Line Arranger
 - Side Roller

- (4) Kekuatan struktur dari konstruksi rawai sangat bergantung pada :
- Daerah penangkapan
 - Pemilihan bahan rawai itu sendiri
 - Tingkah laku ikan
 - Lama operasi penangkapan
- (5) Salah satu komponen rawai tuna yang berfungsi untuk mengantisipasi terbelit/ kusutnya tali cabang disebut :
- Sekiyama
 - Wire leader
 - Swivel
 - Lock tip
- (6) Alat bantu yang berfungsi sebagai alat pendeteksi keberadaan alat rawai yang putus/lepas pada waktu setting, yaitu :
- Fish finder
 - Light buoy
 - Radar
 - Radio buoy
- (7) Umpan yang sering digunakan pada operasi penangkapan rawai tuna, kecuali:
- Lemuru
 - Bandeng
 - Mackerel tuna
 - Lobster

- (8) Keberhasilan operasi penangkapan rawai tuna dipengaruhi oleh, kecuali :
- Pengaruh perbedaan jenis umpan
 - Pengaruh posisi pemasangan
 - Dimensi kapal
 - Lama perendaman
- (9) Tertangkapnya species non target (dan juvenile target species yang dibuang) pada alat tangkap merupakan definisi dari :
- Artificial bait
 - Main catch
 - Fishing power index
 - Bycatch
- (10) Berdasarkan pengalaman, hasil tangkapan ikan tuna lebih banyak didapat ketika rawai tuna dioperasikan pada kedalaman :
- 100-150 m
 - 150-200 m
 - 200-250 m
 - 250-300 m

Cocokkanlah hasil jawaban Saudara dengan kunci jawaban Test Formatif 5 yang ada di bagian akhir Modul ini. Hitunglah hasil jawaban Saudara yang benar, gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Saudara terhadap materi Modul 5.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{(\text{Jumlah Jawaban Anda yang benar})}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Tabel 5.5. Kriteria penilaian hasil Test Formatif 5 dan tindak lanjut pembelajaran

Skor (%)	Kategori	Tindak Lanjut
90 - 100	Sangat Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
80 - 89	Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
70 - 79	Cukup	Mengulangi membaca bagian yang belum dikuasai hingga mencapai kriteria Baik.
< 70	Kurang	Mengulang membaca dari awal hingga dicapai kompetensi minimal Baik

Kalau Saudara mencapai tingkat penguasaan 80% ke atas Saudara dapat meneruskan ke modul berikutnya. Tetapi jika tingkat penguasaan Saudara masih di bawah 80% Saudara harus mengulangi Modul 5, terutama bagian yang belum Saudara kuasai.

G. Tindak Lanjut

Kriteria capaian kompetensi dibuat berdasarkan nilai hasil evaluasi dan tindak lanjut pembelajaran.

Tabel 5.6. Kriteria capaian pembelajaran pada materi Modul 5 (aspek psikomotorik dan kognitif)

Bab	Pokok Bahasan	Sub CP-MK	Kriteria Unjuk Kerja	Kriteria Penilaian	K	BK	Bentuk Soal	Skor
5	Pancing Rawai	Mahasiswa mampu mengklasifikasikan dan mendeskripsikan jenis pancing terutama rawai tuna berikut komponen utama dari konstruksi pancing rawai tersebut	Jenis pancing diklasifikasikan berdasarkan SNI. Khusus rawai tuna dideskripsikan sesuai dengan komponen utama dari konstruksi pancing tersebut	Ketepatan dan penguasaan			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu menguraikan tentang cara pengoperasian rawai tuna termasuk penggunaan alat bantu penangkapan rawai	Cara pengoperasian rawai tuna termasuk penggunaan alat bantu penangkapan diuraikan dengan benar	Ketepatan dan penguasaan			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu menjelaskan tentang tahapan kerja perakitan alat tangkap rawai tuna	Tahapan kerja pembuatan pancing rawai tuna dijelaskan sesuai dengan peralatan dan bahan yang digunakan	Kesesuaian urutan atau tahapan kerja			Essay dan pilihan ganda	

Keterangan : K = Kompeten, BK = Belum Kompeten

H. Kunci Jawaban Test Formatif 5

NO	JAWABAN
1	D
2	A
3	B
4	C
5	D
6	D
7	B
8	C
9	D
10	C

MODUL 6

PUKAT HELA

Pengertian

Pukat hela (*Trawl*) merupakan alat penangkapan ikan berkantong yang dioperasikan dengan menggunakan alat pembuka mulut jaring (*beam atau otter board*) yang dihela di belakang kapal yang sedang berjalan, sehingga ikan target tertangkap dengan cara tersapu di pertengahan atau dasar perairan dan masuk ke dalam kantong.

Pukat hela dasar merupakan salah satu alat tangkap yang paling produktif untuk menangkap udang dan ikan demersal. Satu bagian pada trawl yang terbuka lebar memiliki fungsi sebagai mulut, sedangkan bagian lain yang mengerucut sebagai kantong untuk penampung ikan hasil tangkapan, bagian tersebut dapat dibuka dan ditutup. Bagian depan pukat, yaitu di kanan dan kiri mulut, terdapat sepasang sayap. Sewaktu dioperasikan dengan ditarik kapal, bagian sayap dan mulut pukat akan menyapu permukaan dasar perairan dengan kecepatan dan jangka waktu tertentu.

Survei tahunan pukat hela dasar biasanya digunakan untuk mengukur variasi temporal ukuran stok, kematian dan rekrutmen termasuk karakteristik biologis lainnya dari berbagai stok ikan dasar dibawah regulasi manajemen (Walsh, 1996). Modifikasi atau improvisasi konstruksi alat tangkap trawl tentunya harus disesuaikan dengan tingkah laku spesies ikan dan kondisi daerah penangkapan (Özbilgin, 2013; Bayse et al., 2016).

Saat merancang jaring pukat, ukuran benang yang dipilih haruslah memiliki kekuatan yang cukup terhadap ketegangan tali jaring yang disebabkan oleh gaya eksternal seperti ketahanan hidrolik jaring terhadap arus, tegangan jaring karena pengangkutan dan pemasangan yang diatur. operasi, dan beberapa dampak tak terduga lainnya dari kekuatan eksternal. Gaya hidrodinamis pada alat tangkap muncul dari gerakan alat tangkap melalui air atau dari gerakan air terhadap alat tangkap. Besarnya dan arahnya sangat menentukan beban yang dikenakan pada alat tangkap dan posisinya dalam ruang, yang sangat mempengaruhi efisiensi penangkapan ikan (Fridman, 1986).

Serangkaian percobaan lapangan dengan jaring trawl dilakukan untuk mendapatkan informasi atau pengalaman empiris terkait efisiensi dan efektivitas alat tangkap trawl. Higo (1971) melaporkan bahwa trawl empat lapis memiliki efisiensi bukaan mulut jaring lebih baik daripada trawl dua lapis. Belakangan ditemukan bahwa ketinggian jaring trawl enam lapis lebih tinggi dibanding jaring trawl empat lapis (Mughtar et al., 1973). Shahardin (1983) menyarankan untuk menggunakan pukat udang tipe rig ganda dibanding rig tunggal dalam hal area sapuan dan kemampuan menangkap pada daerah penangkapan ikan yang sama dan pukat yang sama.

Menurut Walsh (1996) perubahan dalam geometri sampling pukat dan kinerja dapat mempengaruhi efisiensi penangkapan dan juga berkontribusi terhadap bias dan varian sampling yang terkait dengan perkiraan survei. Balash dkk. (2011) melaporkan bahwa

pada desain trawl ‘W’, drag lebih baik dialihkan melalui garis tengah ke batang penarik untuk bagian badan mesh T45 dibandingkan dengan T0: masing-masing 59% dan 40% dari total drag yang ditransfer. Dalam hal pemilihan anyaman jaring, pukot tanpa simpul lebih baik digunakan daripada pukot dengan simpul karena memiliki efisiensi penangkapan ikan yang lebih baik (Fuwa et al., 2013).

Berkaitan dengan penghematan bahan bakar, Ebata et al., (2013) menyarankan penggunaan “Dyneema” (serat Polyethylene berkekuatan sangat tinggi) untuk menghemat konsumsi bahan bakar karena mampu mengurangi hingga 24,7% resistensi hidrodinamika pukot dasar, sedangkan bentuk jaring tidak berubah. Pengurangan konsumsi bahan bakar pukot dapat pula dilakukan dengan mengoptimalkan panjang kabel pukot (Khaled dkk. 2012). Menurut Eliasson et al. (2015) penggunaan draft tube pada sistem propulsi kapal pukot dapat menghemat bahan bakar hingga 20%. Sementara Broadhurst et al. (2014) mengukur hambatan rig tunggal, kembar, tiga, dan empat di lapangan dan menunjukkan penghematan bahan bakar hingga 26% dari penggunaan rig multi-jaring tingkat tinggi. Beberapa studi fokus pada selektivitas ukuran pada kantong pukot (Sala dan Lucchetti, 2011; Dereli et al., 2016) atau fungsi kerja dari *otter board* atau papan pembuka mulut jaring (Takahashi et al., 2013; Mellibovsky et al., 2015, McHugh et al., 2015), selain bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pukot, juga untuk menjaga keberlangsungan sumberdaya ikan itu sendiri.

Penelitian lain menekankan pada pentingnya pengurangan hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) dengan mengkonfigurasi ukuran mata jaring, sisi lancip dan kedalaman sayap pukut hela (Broadhurst et al. 2014) atau dengan menggunakan sistem pemilahan ukuran grid (Madsen dan Hansen 2001, He dan Balzano 2012), bridles floatation (He et al., 2014) atau A ‘simple anterior fish exception’ (SAFE) (McHugh et al., 2015) terutama selama pengoperasian jaring pukut.

A. Kegiatan Belajar 1: Mendeskripsikan Pukat Hela

Pada sesi ini mahasiswa akan dikenalkan dengan beberapa jenis pukut hela yang dioperasikan di perairan laut yang umumnya digunakan untuk menangkap ikan atau udang termasuk pengenalan konstruksi pukut hela dasar secara umum.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 59/PERMEN-KP/2020 tentang Jalur penangkapan ikan dan alat penangkapan ikan di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia dan laut lepas, pada Bab III Pasal 8 disebutkan bahwa API pukut hela (*trawls*) terdiri atas:

- a. pukut hela dasar berpalang (*beam trawl*)
- b. pukut hela dasar berpapan (*single boat bottom otter trawl*) →
pukut hela dasar udang
- c. pukut hela kembar berpapan (*twin bottom otter trawl*)
- d. pukut hela dasar dua kapal (*bottom pair trawl*)

- e. pukat hela pertengahan berpapan (*single boat midwater otter trawl*) → pukat ikan
- f. pukat hela pertengahan dua kapal (*midwater pair trawl*).

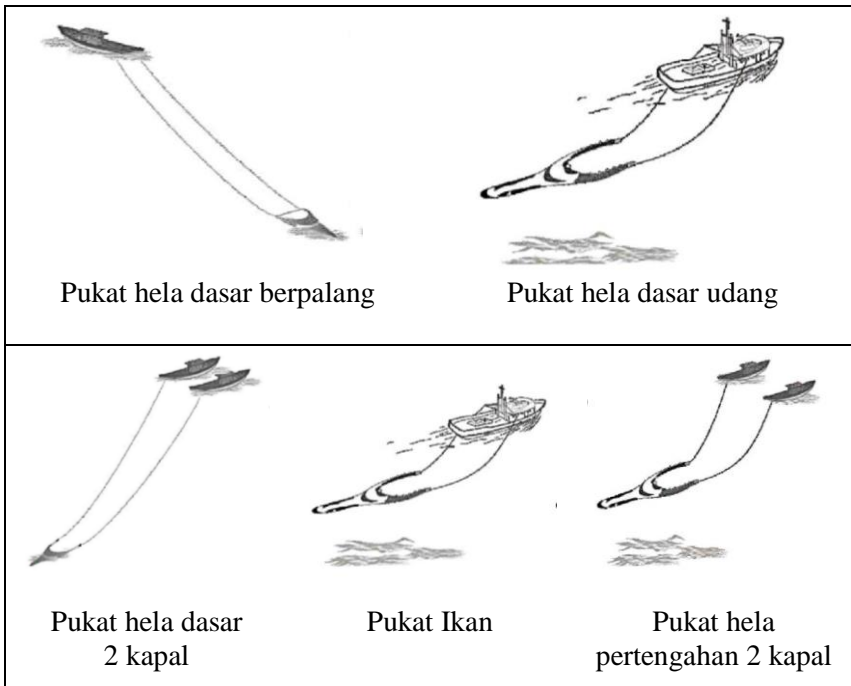
Pukat hela dasar udang merupakan API yang bersifat aktif, dioperasikan dengan menggunakan mesh size kantong $\geq 1,75$ inci dan panjang Tali ris atas ≤ 30 m, dilengkapi alat pemisah penyu (*turtle excluder device*), kapal motor berukuran > 30 GT, dan dioperasikan pada Jalur Penangkapan Ikan III atau isobat minimal 10 m di WPPNRI 718.

Pukat ikan merupakan API yang bersifat aktif, dioperasikan dengan menggunakan ukuran mesh size kantong ≥ 2 inci dan tali ris atas ≤ 60 m, menggunakan kapal motor berukuran > 30 GT, dan dioperasikan pada Jalur Penangkapan Ikan III pada zona ekonomi eksklusif Indonesia di WPPNRI 572, WPPNRI 573, dan WPPNRI 711. Penggunaan Pukat ikan, dilarang dioperasikan dengan :

- a. menggunakan alat-alat tambahan berupa bola gelinding (*bobbin*) dan/atau rantai pengejut (*tickler chain*)
- b. bagian atas kantong rangkap; dan/atau
- c. menggunakan gawang (*beam*) dan palang rentang (*rig*).

Jalur Penangkapan Ikan adalah wilayah perairan yang merupakan bagian dari wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia dan laut lepas untuk pengaturan dan pengelolaan kegiatan penangkapan yang menggunakan alat penangkapan ikan yang diperbolehkan dan/atau dilarang.

Inovasi API baru yang lebih produktif, selektif, dan ramah lingkungan melalui kajian dan penerapan teknologi termasuk teknologi digital dapat dioperasikan di WPPNRI setelah mendapat rekomendasi dari lembaga riset dan Balai Besar Penangkapan Ikan.

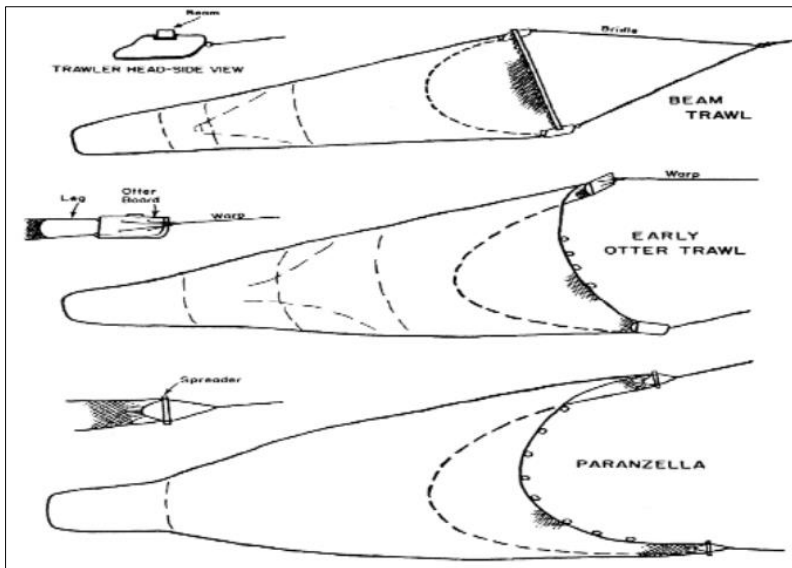


Gambar 6.1. Pengoperasian pukat hela

Berdasarkan alat untuk membuka mulut jaring, trawl dibedakan menjadi 3 bagian, yaitu:

- a. **Beam Trawl** adalah sejenis trawl yang terbukanya mulut jaring karena adanya beam (rangka) yang dipasang pada mulut jaring tersebut. Beam pada mulut jaring terbuat dari besi atau kayu.

- b. **Otter Trawl** adalah salah satu jenis trawl yang umum dipergunakan terutama untuk trawl yang ukurannya tidak begitu besar. Disebut *otter trawl* karena terbukanya mulut jaring disebabkan oleh sepasang *otter board* yang dipasang pada tiap-tiap sayap jaring. *Otter board* ini berfungsi untuk membuka atau menarik sayap jaring ke arah samping.
- c. **Paranzella** adalah trawl yang ditarik oleh dua buah kapal secara bersamaan/sejajar dengan jarak tertentu menyebabkan terbukanya mulut jaring, disebut juga *pair trawl*.



Gambar 6.2. Jenis trawl berdasarkan alat pembuka mulut jaring

Klasifikasi alat tangkap trawl net terbagi menjadi dua kategori:

- (1) *Bottom trawl net*, yaitu trawl yang dioperasikan di dasar perairan yang berpasir dan berlumpur, dengan hasil tangkapan berupa ikan demersal dan udang; dan (2) *Mid water trawl net*, yaitu

trawl net yang dioperasikan pada kolom perairan dengan hasil tangkapan berupa ikan pelagis (von Brandt, 2005). Berdasarkan letak jaring dalam air selama dioperasikan, trawl dibedakan lagi menjadi tiga jenis, yaitu: (1) *Surface trawl / floating trawl* (trawl permukaan): jaring ditarik dekat permukaan air dengan tujuan penangkapan jenis ikan yang beruaya pada permukaan air. Kecepatan penarikan jaring lebih besar dari kecepatan renang ikan yang menjadi tujuan penangkapan; (2) *Mid-water trawl* (trawl pertengahan): jaring ditarik secara horizontal pada kedalaman tertentu yang diduga merupakan *swimming layer* dari ikan yang menjadi tujuan penangkapan; dan (3) *Bottom trawl* (trawl dasar): jaring ditarik di atas dasar atau dekat dengan dasar perairan dengan tujuan utama untuk menangkap ikan demersal, termasuk udang dan kekerangan. Klasifikasi trawl akan berbeda apabila Ditinjau dari ukuran jaring dengan ukuran kapal yang digunakan, trawl dibedakan menjadi dua bagian, yaitu (1) Trawl kecil: berukuran 7,6 m dengan kekuatan kapal 10 HP (horse power), tanpa mesin derek (*winch*) dan beroperasi pada perairan dengan kedalaman 10 m; (2) Trawl besar: berukuran 10-11 m dengan daya mesin 42-56 HP, menggunakan winch dan beroperasi pada kedalaman 36 m.

Konstruksi Pukat Hela

1. Sayap jaring

Bagian sayap merupakan perpanjangan sambungan bagian-bagian jaring sampai ujung belakang tali selambar, sayap jaring terletak di ujung depan dari konstruksi jaring berfungsi

sebagai penghalau hasil tangkapan yang telah terkurung agar masuk kedalam kantong melalui mulut jaring dan badan jaring. Sayap juga berfungsi untuk menghubungkan jaring dengan papan pembuka mulut jaring, ukuran mata jaring yang digunakan pada sayap biasanya lebih besar dari ukuran mata jaring yang digunakan pada badan jaring. Posisi sayap umumnya lebih menjorok ke depan jika dibandingkan dengan posisi mulut jaring. Ditinjau dari segi peranannya, sayap jaring terdiri dari sayap atas dan sayap bawah, sedangkan jika ditinjau dari pengoperasiannya, sayap jaring terdiri dari sayap kanan dan sayap kiri.

2. Bagian square

Square (medan atas jaring) merupakan bagian jaring yang terletak di atas ujung mulut jaring yang menjorok kedepan. Square merupakan selisih antara panjang bagian sayap bawah dengan sayap atas.

3. Mulut jaring

Mulut jaring merupakan lebar jaring yang terbesar letaknya di ujung depan badan jaring. Mulut jaring terdiri dari bagian bibir atas dan bibir bawah. Pada bagian mulut jaring ini terdapat:

- a. Pelampung (*float*), berfungsi untuk memberikan daya apung pada alat trawl yang dipasang pada bagian tali ris atas sehingga mulut jaring dapat terbuka.
- b. Pemberat (*sinker*), dipasang pada tali ris bagian bawah dengan tujuan agar bagian-bagian yang dipasangi pemberat

ini cepat tenggelam dan tetap berada pada posisinya (dasar perairan) walaupun mendapat pengaruh langsung dari arus air ketika sedang dioperasikan.

- c. Tali ris atas (*head rope*), berfungsi sebagai tempat mengikatkan bagian sayap jaring, badan jaring (bagian bibir atas) dan pelampung. Jumlah pelampung serta cara penyusunannya pada tali ris atas akan sangat berpengaruh pada bentuk bukaan mulut jaring. Ukuran trawl biasanya ditentukan panjang atau pendeknya tali ris atas maupun tali ris bawah dari trawl tersebut.
- d. Tali ris bawah (*ground rope*), berfungsi sebagai tempat mengikatkan bagian sayap jaring, bagian badan jaring (bagian bibir bawah) jaring dan pemberat. Perbedaan yang sangat mencolok antara pukat ikan dan pukat udang adalah penggunaan pemberat atau tali ris bawah di mata pukat udang menggunakan rantai atau logam lain sedangkan pada pukat ikan menggunakan *bobbin* (bola atau silinder terbuat dari campuran logam dan karet).

4. **Badan jaring (*body/baiting/belly*)**

Badan jaring merupakan bagian jaring yang terbesar dan berbentuk kerucut yang terletak di antara bagian kantong dan bagian sayap jaring. Badan jaring berfungsi sebagai jalannya hasil tangkapan masuk ke dalam kantong. Jaring bagian atas disebut *baiting* (punggung jaring) sedangkan jaring bagian bawah disebut *belly* (perut jaring)

5. **Kantong (*cod end*)**

Bagian kantong merupakan tempat terkumpulnya hasil tangkapan (ikan dasar dan udang). Ujung belakang kantong diikat dengan tali untuk mencegah hasil tangkapan tidak terlepas atau lolos dari kantong.

6. **Tali penarik (*warp*)**

Tali penarik adalah tali yang menghubungkan antara alat tangkap dan kapal pada saat alat tangkap trawl dioperasikan. Tali yang digunakan terbuat dari bahan sintetis atau dari baja. Biasanya panjang warp sekitar 3-4 kali kedalaman perairan. Jika *Warp* terlalu pendek maka pada kecepatan lebih besar dari batas tertentu akan menyebabkan jaring bergerak naik ke atas (tidak mencapai dasar), sedangkan jika *warp* terlalu panjang dengan kecepatan dibawah batas tertentu akan menyebabkan jaring mengeruk lumpur, beban tarikan kapal jadi bertambah.

Pengalaman menunjukkan bahwa pada depth yang sama dari suatu fishing ground adalah lebih baik jika kita menggunakan *warp* yang agak panjang dibanding *warp* yang terlalu pendek. Bentuk *warp* pada saat penarikan tidaklah akan lurus, tetapi merupakan suatu garis caternian. Pada setiap titik-titik pada *warp* akan bekerja gaya-gaya berat pada *warp* itu sendiri, gaya resistance dari air, gaya tarik dari kapal (*winch*), gaya ke samping dari *otter board* dan gaya-gaya lainnya. Resultan dari seluruh gaya yang complicated ini ditularkan ke jaring (*head rope and ground rope*), dan dari sini gaya-gaya ini mengenai

seluruh tubuh jaring. Pada *head rope* bekerja gaya resistance dari bottom yang berubah-ubah, gaya berat dari catch yang berubah-ubah semakin membesar, dan gaya lainnya. Gaya tarik kapal bergerak pada warp, beban kerja yang diterima kapal kadangkala menyebabkan gerak kapal tidak stabil,

7. Papan Pembuka Mulut Jaring (*otter board*)

Alat ini membantu membuka mulut jaring pada saat trawl dioperasikan (ditarik oleh kapal), karena memberikan gaya horizontal ke sisi luar mulut jaring. Satu unit trawl menggunakan sepasang papan pembuka mulut jaring di sayap kiri dan sayap kanan. Papan pembuka mulut jaring terbuat dari kayu (trawl ukuran kecil) atau baja (*head rope* > 20 m).

8. Net Pendant (*Bridle line*)

Net Pendant adalah tali atau *warp* yang menghubungkan antara jaring dengan papan pembuka mulut jaring. Umumnya terbuat dari baja dan ukurannya lebih kecil dari diameter tali penarik yang digunakan. Panjang net pendant bervariasi antara satu kapal dengan kapal lainnya, namun pada umumnya lebih dari 20 m.

Daerah Penangkapan

Menurut von Brandt (2005), syarat *fishing ground* yang baik untuk keberhasilan pengoperasian *bottom trawl* (pukat hela dasar) adalah sebagai berikut :

1. Dasar perairan daerah penangkapan, terdiri dari pasir, lumpur atau campuran dari pasir lumpur
2. Kecepatan arus pada bagian pertengahan perairan (*mid-water*) tidak besar (dibawah 3 knot), termasuk kecepatan arus pada saat pasang.
3. Kondisi cuaca (arus dan gelombang laut) memungkinkan keamanan operasi penangkapan
4. Sumberdaya ikan yang merupakan target tangkap trawl terjamin
5. Perairan memiliki daya produktivitas yang besar dan sumberdaya yang mendukung

Dalam prakteknya pengoperasian pukat hela dasar tidak selalu sesuai dengan harapan. Beberapa faktor penyebab kegagalan operasi penangkapan pukat hela dasar diantaranya :

- Tali penarik (*warp*) terlalu panjang atau speed terlalu lambat atau juga hal lain sehingga jaring akan mengeruk lumpur.
- Tali penarik putus karena beban tarikan yang berlebihan
- Jaring tersangkut pada karang / bangkai kapal
- Jaring atau tali temali tergulung pada *line hauler*
- *Otter board* tidak bekerja dengan baik, misalnya terbenam pada lumpur pada waktu permulaan penarikan dilakukan
- Hilang keseimbangan, *otter board* saling bertabrakan lalu tergulung ke jaring.
- Ubur-ubur, kerang-kerangan dan lain-lain penuh masuk kedalam jaring, hingga kantong (*cod end*) tak mungkin diisiikan lagi.

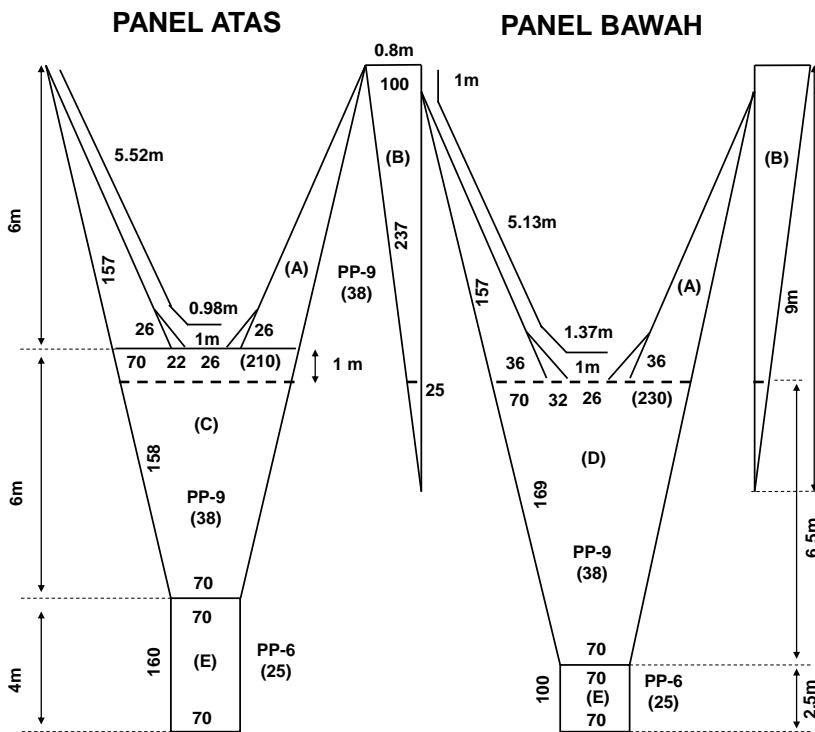
B. Kegiatan Belajar 2: Merancang Model scale Pukat hela dasar

Diakui bahwa sulit mengamati bagaimana performance pukat hela dasar saat dioperasikan di suatu perairan. Dengan melakukan eksperimen model di flume tank maka kesulitan ini dapat diatasi. Hasil percobaan model dapat dijadikan sebagai penguat landasan teoritis dan landasan praktis untuk perbaikan dan pengembangan konstruksi pukat dasar tersebut. Untuk mengetahui dan memahami seperti apa performance pukat hela dasar, maka pada sesi ini mahasiswa akan dikenalkan dengan full scale pukat hela dasar yang dioperasikan oleh nelayan di Kabupaten Kotabaru dan juga contoh hasil percobaan model scale di flume tank Fakultas Perikanan Universitas Kagoshima Jepang.

Full scale

Pukat hela dasar ini memiliki ukuran panjang total 16 m terdiri atas (1) Panel Atas berupa sayap 6 m, badan jaring 6 m dan kantong 4 m; dan (2) Panel Bawah dengan ukuran sayap 7 m, badan jaring 6,5 m dan kantong 2,5 m. Jaring pada bagian sayap dan badan jaring terbuat dari bahan Polypropylene (PP) dengan mesh size 38 mm (1½ inch) dan diameter benang 1,08 mm, sedangkan jaring bagian kantong terbuat dari bahan Polypropylene dengan mesh size 25 mm (1 inch) dan diameter benang 0,98 mm. Pukat hela ini memiliki panjang tali ris atas 14 m (diameter 9 mm) dan tali ris bawah 16 m (diameter 10 mm), serta tali penarik 30 m dan tali pegangan 2 m

terbuat Polyethylene (diameter 8 mm). Pelampung terbuat dari plastik dan karet, sedangkan pemberat terbuat dari timah. Terdapat dua buah papan pembuka mulut jaring berukuran 70×45 cm terbuat dari kayu ulin yang diberi cor semen dibagian bawahnya dengan berat total 40 kg. Desain full scale pukat hela dasar diilustrasikan sebagaimana Gambar 6.3.



Gambar 6.3. Desain full scale pukat hela dasar dari Kab. Kotabaru Kalimantan Selatan
 (A). sayap atas dan bawah, (B). jaring samping, (C). badan jaring atas, (D). badan jaring bawah, (E) jaring kantong dan - - - lingkaran badan jaring

Adapun spesifikasi alat dan dimensi rasio dari pukat hela dasar ini dapat dilihat pada Tabel 6.1 dan Tabel 6.2. Pukat hela ini dioperasikan menggunakan kapal kayu 1 GT berukuran $9 \times 1,5 \times 1$ m dengan kecepatan 2 knot dan daya mesin 20 HP pada kedalaman 6-10 m (Tabel 6.3).

Tabel 6.1. Spesifikasi pukat hela dasar yang dioperasikan nelayan Kabupaten Kotabaru

No	Komponen	Panjang (m)	Lebar (m)	Diameter (mm)	Keterangan
1	Jaring utama	16	-	1,08	Polypropylene (PP), mesh size 38 mm
2	- Jaring kantong atas - Jaring kantong bawah	4 2,5	-	0,98	Polypropylene, mesh size 25 mm
3	Tali ris atas	14	-	9	Polyethylene (PE)
4	Tali ris bawah	16	-	10	Polyethylene
5	Pelampung - Pelampung besar - Pelampung kecil	- - -	- - -	100 70	Plastik, 7 buah (@ 500 g), Karet, 6 buah (@ 50 g)
6	Pemberat (<i>sinker</i>)	-	-	-	Timah, 720 buah (@ 17 g)
7	Papan pembuka (<i>otter board</i>)	0,70	0,45	-	Kayu ulin dan cor semen, 2 buah (@ 20 kg)
8	Tali penarik (<i>warp</i>)	30	-	8	Polyethylene
9	Tali pegangan (<i>hand rope</i>)	2	-	8	Polyethylene

Tabel 6.2. Dimensi rasio pukat hela dasar Kotabaru

Komponen		Panjang (m)	Rasio	
A	Total panjang jaring (<i>total length of net</i>)	16,0	A/D	0,91
B	Tali ris atas (<i>head rope</i>)	14,0	B/C	0,88
C	Tali ris bawah (<i>ground rope</i>)	16,0	C/B	1,14
D	Lingkar badan jaring (<i>net circumference</i>)	17,5	D/A	1,09
E	Sayap atas (<i>upper wing</i>)	5,0	E/A	0,31
F	Sayap bawah (<i>lower wing</i>)	7,0	F/A	0,44
G	Jaring samping (<i>side net</i>)	9,0	G/A	0,56
H	Punggung jaring (<i>baiting</i>)	6,5	H/A	0,41
I	Perut jaring (<i>belly</i>)	6,5	I/A	0,41
J	Jaring kantong (<i>cod end</i>)	2,5	J/A	0,16
K	Bujur sangkar jaring (<i>square part</i>)	1,0	K/A	0,06

Dalam rancang bangun pukat hela, rasio panjang tali ris atas dengan tali ris bawah merupakan faktor penting untuk menghasilkan bukaan mulut jaring yang lebih baik. Rasio yang disarankan adalah 0,87 untuk pukat dua lapis dan 0,83 untuk pukat empat lapis. Nilai rasio 0,88 untuk pukat hela dasar Kotabaru sudah sesuai yang disarankan.

Tabel 6.3. Kondisi lapangan pada saat Pukat hela dasar dioperasikan di perairan laut Kotabaru

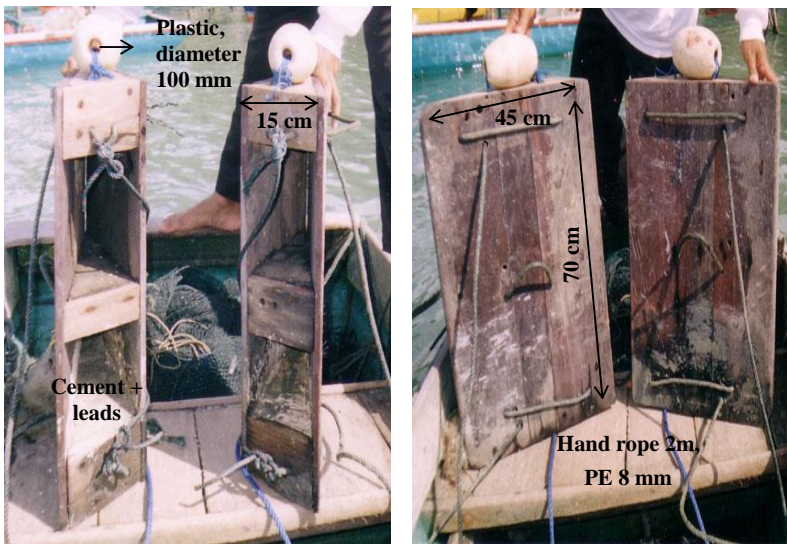
No	Komponen	Deskripsi
1	Ukuran kapal Dimensi utama kapal (L × B × D)	1 GT 9 × 1,5 × 1 m
2	Daya mesin	20 HP
3	Kecepatan kapal	2 knot (1,03 m/det)
4	Tali penarik	30 m
5	Kedalaman perairan	6 - 10 m
6	Metode pengangkatan alat	dengan tangan

Pengoperasian pukot hela dasar





Gambar 6.4. Pengoperasian pukat hela dasar oleh nelayan Kabupaten Kotabaru



Gambar 6.5. Papan pembuka mulut jaring (*otter board*) pada pukat hela dasar

Model Scale

Pengamatan langsung terhadap kondisi fisik alat tangkap keseluruhan di dalam air tentu sangat tidak memungkinkan. Perbedaan bentuk jaring sulit diduga pada berbagai kondisi dan sangat tergantung pada kecerahan air. Melalui pengujian skala laboratorium, performance alat tangkap di dalam air dapat dengan mudah untuk diamati dan diketahui.

Beberapa studi tentang karakteristik fisik (ketahanan hidrodinamik) alat tangkap di flume tank telah dilakukan dengan tujuan khusus seperti pada jaring pelagis (Reid, 1977), jaring insang (Stewart dan Ferro, 1985), pukat pertengahan (Hu et al., 2001), *trolling depressor* (Fuwa et al., 2002), dan jaring pukat udang (Suzuki et al., 2003; Fiorentini et al., 2004). Studi terkait hidrodinamika juga telah dilakukan di flume tank untuk menentukan aplikasi model numerik untuk sistem pukat yang lebih baik dari sistem badan kabel yang ditarik (Chin et al., 2000; Suzuki et al., 2003), atau untuk mengurangi gaya hidrodinamika yang bekerja pada jaring pukat dasar (Ebata et al., 2013), atau untuk mengevaluasi efek koefisien hambatan jaring untuk kesamaan dinamis pada pengujian model jaring pukat (Hu et al., 2001).

Perancangan model alat tangkap trawl diawali dengan pemilihan bahan material yang akan digunakan (Fiorentini 2004). Pemilihan dilakukan dengan menggunakan nilai rasio ukuran material yang dipakai pada alat tangkap sebenarnya, salah satunya adalah perbandingan ukuran mata jaring dengan diameter benang, agar diperoleh material yang akan dijadikan bahan model. Menurut

Fridman (1973), diameter benang pada mata jaring dianggap sebagai karakteristik dimensi linier, sehingga koefisien tarik pada jaring tidak tergantung pada panjang jaring. Bahan yang digunakan adalah bahan yang memiliki nilai rasio yang sama dengan rasio pada trawl yang dimiliki oleh nelayan.

Perancangan model dilakukan dengan memperkecil jaring menggunakan skala 1:8 atau disesuaikan dengan ukuran flume tank yang akan digunakan. Menurut Krishnamurthy (1975), dimensi untuk prototipe trawl (panjang dan lebar jaring) merupakan pengurangan dimensi alat tangkap sebenarnya dengan skala panjang tertentu, akan tetapi tidak untuk menskala ukuran benang. Pembuatan model alat untuk kebutuhan pengamatan menggunakan skala perbandingan yang sesuai dengan kebutuhan. Benang jaring yang digunakan pada model terbuat bahan Polyamide (PA) 210 d/9.

Dimensi Utama Jaring Model

Dimenasi utama full scale ditransformasi menjadi model scale menggunakan Metode Komparatif Tauti (Tauti,1934):

1. Scala reduksi = λ' / λ''
2. Rasio diameter benang D dand ukuran mata jaring $L = D' / D'' = L' / L''$
3. Ratio kecepatan $V = V' / V'' = \sqrt{D' / D'' \cdot (\rho' - 1)(\rho'' - 1)}$
4. Ratio diameter tali $D_1 = D_1' / D_1'' = \sqrt{\lambda' / \lambda'' \cdot (\rho_1'' - 1)(\rho_1' - 1) \cdot V'^2 / V''^2}$
5. Ratio daya tenggelam dan daya apung F dan rasio gaya yang bekerja pada jaring $R = F' / F'' = R' / R'' = (\lambda'^2 / \lambda''^2) (V'^2 / V''^2)$

Dimana: ρ = berat jenis jaring, dan ρ_1 = berat jenis tali.

Rasio dimensi utama antara model scale eksperimental (') dan full scale (") dapat dilihat pada Tabel 6.4, sedangkan perbandingan komponen utama full scale dan model scale pukat hela dasar diuraikan sebagaimana Tabel 6.5.

Tabel 6.4. Dimensi utama model scale pukat hela dasar yang direduksi dari full scale

Pukat hela dasar 2 seam	Dimensi Utama		
Rasio model scale terhadap full scale	$\frac{\lambda'}{\lambda''}$	$\frac{V'}{V''}$	$\frac{D'}{D''}$
	1 / 8	0.62	0.028

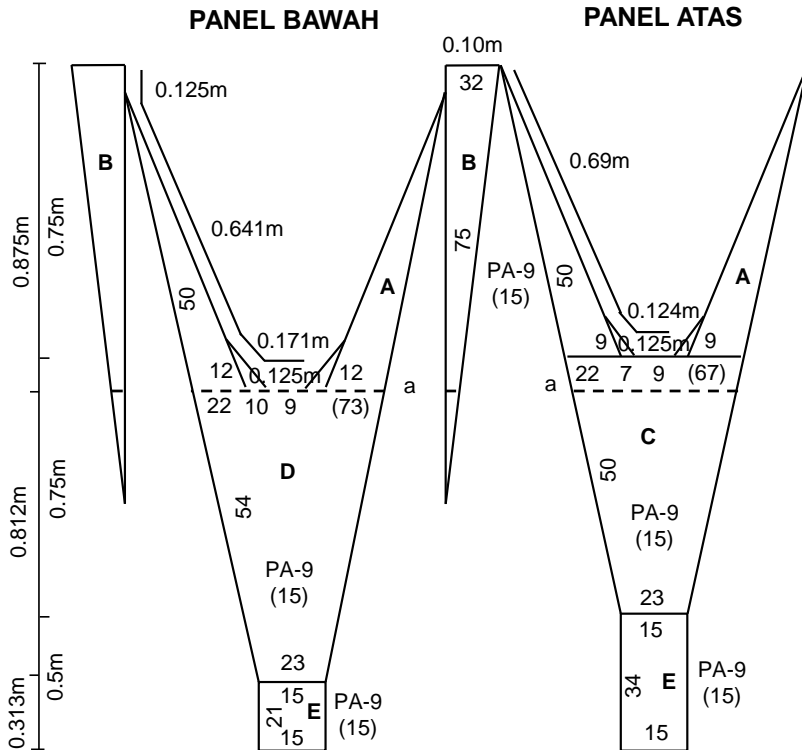
Keterangan: λ'/λ'' = skala reduksi, V'/V'' = kecepatan kapal/arus, dan D'/D'' = diameter benang

Tabel 6.5. Perbandingan komponen utama full scale dan model scale pukat hela dasar

No	Komponen Utama	Full scale	Model scale
1	Panjang total jaring (m)	16,00	2,00
2	Lingkar badan jaring (m)	17,54	2,19
3	Tali ris atas (m)	14,00	1,75
4	Tali ris bawah (m)	16,00	2,00
5	Total daya apung (kgf)	3,8	$23,67 \times 10^{-3}$
6	Total daya tenggelam (kgf)	20	$74,49 \times 10^{-3}$

Skala model eksperimental 1/8 atau dengan total panjang jaring 2 m ditentukan berdasarkan kapasitas ruang flume tank atau rasio diameter benang jaring = 0,028 dan rasio kecepatan arus =

0,62 (Tabel 6.4). Jaring model terbuat dari bahan Polyamide (PA) 210 d/9 dengan mesh size 15 mm dan diameter benang 0,42 mm. Jaring model dipasang pada tali ris atas dan tali ris bawah. Panjang tali ris atas 1,75 m dan tali ris bawah 2 m, terbuat dari bahan Polyethylene (PE) dengan diameter tali 1,125 mm. Rasio panjang tali ris atas terhadap panjang tali bawah adalah 0,88. Daya apung total pelampung adalah 23,67 g, dimana terdapat 26 pelampung di sepanjang tali ris atas yang berfungsi mengangkat jaring terbuka secara vertikal. Berat total pemberat di udara adalah 74,49 g, terdiri dari 160 timah kecil (@ 0,93 g) yang diikatkan pada tali ris bawah dengan panjang masing-masing 2,5 cm sebanyak 80 interval. Desain model scale pukot hela dasar dapat dilihat pada Gambar 6.6.

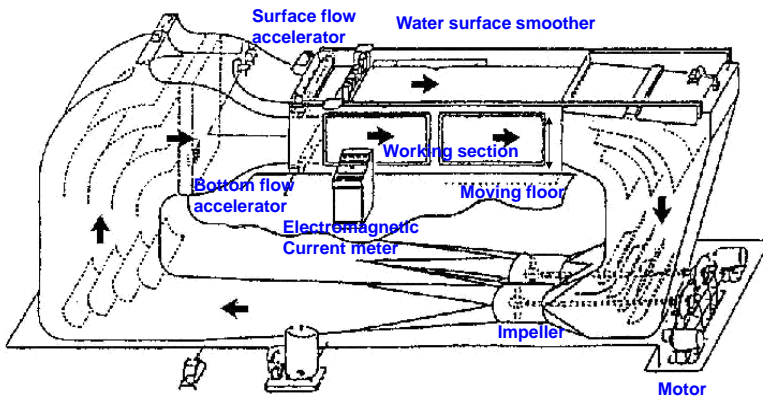


Gambar 6.6. Desain model scale pukat hela dasar dari Kotabaru, Kalimantan Selatan
 (A). sayap atas dan bawah, (B). jaring samping, (C). badan jaring atas, (D). badan jaring bawah, (E) jaring kantong dan - - - lingkaran badan jaring

Kondisi Model Percobaan

Serangkaian percobaan model ini dilakukan di flume tank milik Fakultas Perikanan Universitas Kagoshima, Jepang. Kanal pengamatan pusat selebar 2 m dan saluran air kanan dan kiri masing-masing selebar 1 m. Air mengalir secara simetris ke bagian tengah membentuk saluran air lurus untuk pekerjaan eksperimental.

Aliran dibuat oleh dua set baling-baling berputar yang digerakkan oleh motor arus bolak-balik. Kecepatan aliran air 0 - 2,2 m/s dapat dikontrol dan disesuaikan secara akurat dengan pengukur arus ultrasonik. Kedua dinding samping saluran pengamatan yang terbuat dari kaca, jendela yang terletak di tengah saluran memungkinkan untuk melakukan pengukuran dan foto dokumentasi. Kondisi percobaan model dapat diamati baik dari sisi atas maupun sisi samping pada flume tank tersebut.

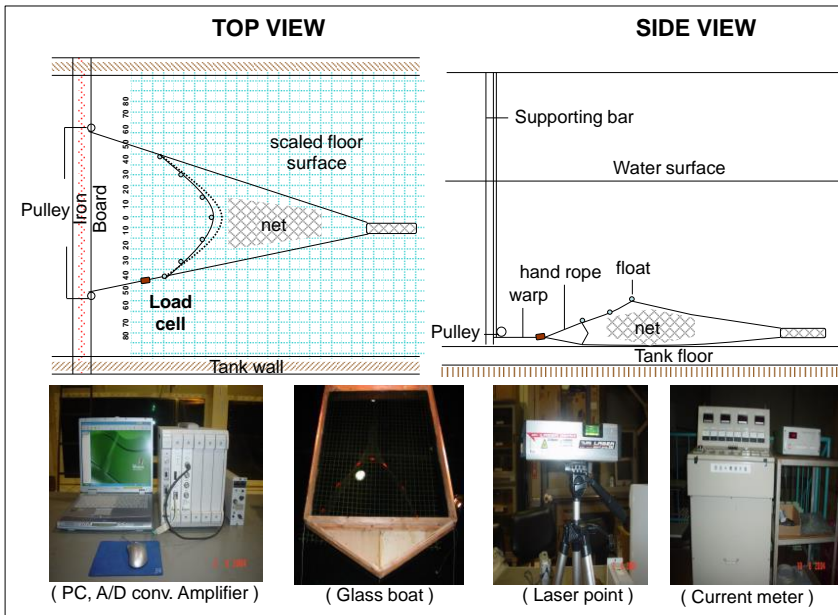


Gambar 6.7. Simulasi cara kerja flume tank untuk pengujian model scale.

Ukuran flume tank: panjang 14.8 m, lebar 2.0 m dan tinggi 5.9 m. Bagian pengukuran (ruang kaca): panjang 6 m, lebar 2 dan dalam 1 m

Jaring model percobaan ditempatkan di lantai kanal pengamatan dengan arus biasa. Lantai yang ada diagramnya digunakan untuk mengatur posisi jarak ujung sayap secara tepat dan simetris, serta untuk mengukur koordinat titik-titik yang terukur dari sisi atas dengan menggunakan *glass boat*. Variasi kecepatan

aliran yang digunakan dalam model percobaan ini termasuk juga kecepatan kapal penarik pukat hela dasar ketika dioperasikan di laut yaitu 2 knot atau 64 cm/s dalam skala model.



Gambar 6.8. Tampak atas dan tampak samping serta instrument pada flume tank

Jarak ujung kedua sayap juga penting untuk diukur karena berkaitan erat dengan kinerja bukaan mulut jaring. Biasanya dinyatakan dalam persentase dari panjang tali ris atas (*head rope*). Jarak ujung sayap ditentukan berdasarkan metode empiris, dimana untuk pukat ikan antara 40-50% dan 50-60% untuk pukat udang. Pada percobaan ini, jarak ujung sayap adalah 46-66% atau di breakdown menjadi 46% (80 cm), 51% (90 cm), 57% (100 cm), 60% (105 cm) dan 66% (115 cm) dari panjang tali tali ris atas.

Di dalam flume tank, jarak ujung sayap disesuaikan dengan jarak yang diinginkan yaitu dengan hanya menempatkan batang penyangga pada papan besi yang menahan tali penarik (*warp*) melalui katrol yang dapat digerakkan yang terhubung ke tali tangan ujung sayap dan sel beban (*load cell*). Ketinggian mulut jaring diukur secara langsung dengan menggunakan *laser point* (laser beam sight level 230) dan batang milimeter melalui jendela observasi. Untuk memudahkan pengukuran, 7 pelampung bertanda di sepanjang tali ris atas dipasang sebagai titik pengukuran tinggi mulut jaring. Jarak setiap pelampung yang ditandai juga diukur dengan melihat koordinat X dan Y. Hasil pengukuran tinggi dan jarak jaring nantinya akan digunakan untuk menghitung luas proyektif mulut jaring dan volume penyaringan air. Tegangan dari tali diukur secara tidak langsung dengan menggunakan tiga komponen yaitu *load cell*, DC strain amplifier dan Analog Digital Converter, yang dihubungkan dan direkam ke Laptop (PC), dan juga melalui kalibrasi instrumen yang nantinya akan digunakan untuk menghitung tahanan jaring keseluruhan (Gambar 6.8). Rasio tinggi mulut jaring terhadap lingkaran badan jaring dapat dijadikan sebagai indikator untuk dasar perbaikan konstruksi dan performance pukat hela tersebut.

Hasil Model Percobaan

Ketinggian jaring dan luas bukaan mulut jaring berbanding terbalik dengan kecepatan, artinya semakin besar kecepatan semakin berkurang tinggi dan luas bukaan mulut jaring. Sebaliknya, volume

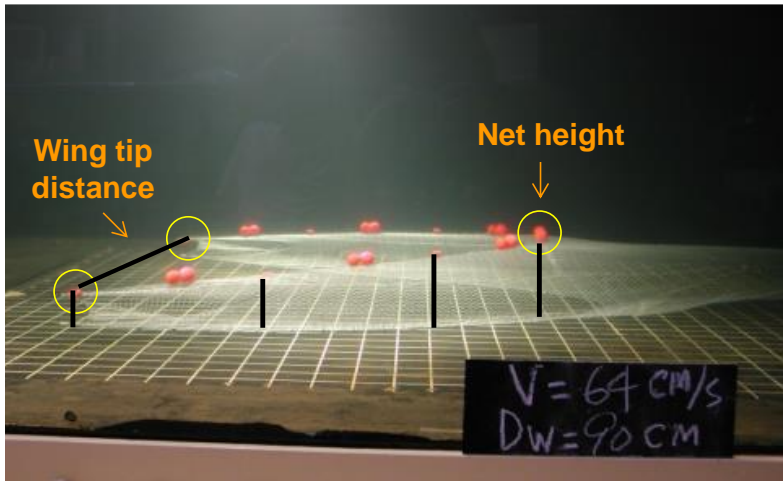
penyaringan air dan tahanan jaring proporsional dengan kecepatan, artinya semakin besar kecepatan semakin besar pula volume penyaringan air dan tahanan jaring pukat hela tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 6.6.

Tabel 6.6. Hasil pengukuran dan estimasi model scale pukat hela dasar Kotabaru

Variabel yang diukur	Persamaan estimasi	Pengukuran	Estimasi
		2 knot	3 knot
Ketinggian mulut jaring (cm)	$H = \alpha V^\beta$	12.0	9.0
Luas bukaan mulut jaring (cm ²)	$P = \gamma V^\eta$	9.16×10^2	7.20×10^2
Volume penyaringan air (cm ³ /s)	$FV = \varepsilon V^\omega$	58.44×10^3	69.16×10^3
Tahanan jaring (g.w)	$R = \kappa V^\varphi$	6.34×10^2	11.42×10^2

Keterangan: H = tinggi jaring, P = luas bukaan mulut jaring, FV = volume penyaringan air, R = tahanan jaring, V = kecepatan arus, $\alpha, \gamma, \varepsilon, \kappa$ = koefisien, $\beta, \eta, \omega, \varphi$ = eksponen.

Ketinggian jaring merupakan faktor dasar untuk menyatakan efisiensi jaring pukat hela (Nomura et al. 1977; Ahmadi et al. 2015). Sedangkan lingkaran badan jaring ditetapkan sebagai dasar utama perbandingan untuk ukuran pukat-hela lainnya. Perbedaannya dapat dilihat dari besaran nilai non-dimensi dari rasio panjang total jaring terhadap lingkaran badan jaring. Untuk daya apung yang sama dari pelampung, semakin besar lingkaran badan jaring semakin tinggi bukaan jaring. Rasio tinggi jaring terhadap lingkaran badan jaring secara bertahap turun dengan meningkatnya kecepatan arus hingga kecepatan tertentu dimana laju reduksi cenderung nol dan nilai rasio menjadi stabil. Kecepatan ini mungkin lebih lambat bila jarak antara kedua ujung sayap lebar, karena posisi jaring berada di dekat mulut jaring.



Gambar 6.9. Performance model scale pukat hela di dalam flume tank

Tauti (1934) mengemukakan bahwa indikasi kondisi terbaik deformasi bentuk jaring jika nilai eksponennya 2,0. Dalam flume tank, sifat operasional area mulut jaring model trawl dapat diubah/bervariasi mengikuti besaran kecepatan arus, dan massa air yang bertemu dengan jaring sebanding dengan luas mulut jaring. Dalam praktik penangkapan ikan yang sebenarnya, massa hasil tangkapan yang masuk ke dalam alat tangkap juga proporsional dengan luas mulut jaring pukat, dan bahwa jumlah ikan yang ditangkap oleh pukat merupakan perpotongan antara luas pukat mulut dan distribusi ikan (Khaled et al., 2012). Menurut Walsh (1996) efisiensi pukat hela udang didefinisikan sebagai luas antara ujung sayap dan bagian tengah tali ris bawah. Sedangkan Fridman (1986) menyatakan bahwa efisiensi trawl adalah perbandingan antara jumlah ikan yang tertangkap dan tertahan oleh jaring terhadap jumlah ikan di lintasan trawl.

Pada saat percobaan, setiap bentangan ujung sayap ditetapkan pada jarak tertentu. Ini mengasumsikan bahwa luas sapuan pada setiap perlakuan adalah konstan. Fakta di lapangan, bentangan ujung sayap dapat berubah dan luas sapuan menjadi lebih sempit bergantung pada kecepatan kapal penarik dan *otter board*. Pada dasarnya trawl memiliki struktur fleksibel yang berubah bentuk dalam berbagai kondisi. Walsh (1996) menegaskan bahwa trawl yang dioperasikan pada perairan dangkal memiliki bentuk lebih baik daripada yang dioperasikan pada perairan dalam karena pengaruh bentangan sayap trawl yang berbeda.

Selain jumlah lapisan jaring, faktor lain yang mempengaruhi bukaan tinggi jaring pukat hela adalah jarak antar ujung sayap, kecepatan towing dan daya apung. Muchtar et al. (1973) menyimpulkan bahwa bukaan jaring pukat “Teguri ami” enam lapis lebih tinggi dibanding jaring pukat empat lapis. Mangunsukarto (1979) menemukan bahwa jaring pukat empat lapis memiliki bukaan tinggi jaring lebih baik dibanding jaring tiga lapis pada jarak ujung sayap yang sama yaitu sebesar 40%. Miyamoto (1968) melaporkan bahwa tinggi mulut jaring antara 60 - 100 cm cukup efektif untuk menangkap udang. Selanjutnya, Hu et al. (2001) melakukan pengujian model jaring pukat dengan maksud untuk menentukan kualitas pukat dan perlengkapan lain dari bagian pukat tersebut. Bahwa keseragaman dinamis pada model percobaan dipengaruhi oleh koefisien hambatan jaring pukat itu sendiri.

Secara teknis performance pukat hela dasar yang biasa digunakan nelayan Kotabaru dapat ditingkatkan misalnya dengan

merekonstruksi jaring samping untuk mendapatkan bentuk jaring yang bagus dengan rasio gantung yang sesuai dan bukaan tinggi jaring yang lebih baik, yaitu dengan memasukkan jaring segitiga diantara jaring samping dan badan jaring atas dan/atau dengan memasang tali pengikat di sepanjang badan jaring atas yang berfungsi untuk menambah tinggi bukaan mulut jaring sekaligus mendistribusikan gaya penarik yang sebelumnya terkonsentrasi pada tali ris atas dan tali ris bawah. Rekonstruksi jaring pukat ini juga sesuai dengan harapan nelayan Kotabaru tidak hanya untuk meningkatkan hasil tangkapan udang tetapi juga hasil tangkapan ikan terutama pada bulan-bulan musim penangkapan ikan.

Penting untuk diketahui bahwa dalam mendesain atau merancang sebuah trawl baru, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan atau dipertimbangkan, diantaranya :

- Tingkah laku ikan yang menjadi target penangkapan.
- Karakteristik daerah penangkapan seperti mulus dan kasarnya dasar perairan.
- Karakteristik teknik dari kapal dan operasi trawl seperti kecepatan, kedalaman, dan lama penarikan.
- Karakteristik teknik utama trawl seperti dimensi utama, gaya tarik dan gaya gesek, serta daya apung dan daya tenggelam.

C. Latihan

Latihan ini merupakan sub capaian pembelajaran mata kuliah (Sub CP-MK) untuk mengukur penguasaan saudara terhadap materi modul 6.

- (1) Jelaskan secara singkat mengenai jalur penangkapan ikan untuk enam alat penangkapan ikan pukat hela yang beroperasi di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia dan laut lepas.
- (2) Sebutkan klasifikasi pukat hela (*trawl*) ditinjau dari cara pengoperasian, letak jaring dalam air selama dioperasikan, ukuran jaring berdasarkan ukuran kapal dan alat untuk membuka mulut jaring.
- (3) Apa yang melatar belakangi perlunya kita membuat *model scale* suatu alat tangkap? Faktor apa saja yang harus diperhatikan sebelum merancang alat pukat hela dasar ?
- (4) Apa yang akan saudara lakukan/sarankan jika pada saat operasi penangkapan pukat hela mengalami masalah ?

Petunjuk Jawaban latihan

- (1) Baca dan pelajari isi Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 59/PERMEN-KP/2020 tentang Jalur penangkapan ikan dan alat penangkapan ikan di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia dan laut lepas.

- (2) Pahami dengan baik pengertian dan tujuan pembuatan alat tangkap pukat hela termasuk komponen utama dari konstruksi pukat hela tersebut.
- (3) Pahami dengan baik apa itu *full scale* dan *model scale* suatu alat tangkap dengan meriviu beberapa jurnal hasil penelitian tentang efisiensi alat penangkapan ikan.
- (4) Identifikasi bagian mana dari pukat hela yang tengah bermasalah misalnya tali penarik (*warp*) putus atau alat pembuka mulut jaring tidak berfungsi. Lakukan beberapa tindakan untuk mengatasi masalah tersebut.

D. Ringkasan

- (1) Untuk pengaturan dan pengelolaan kegiatan penangkapan yang menggunakan alat penangkapan ikan yang diperbolehkan dan/atau dilarang maka inovasi alat penangkapan ikan baru yang lebih produktif, selektif, dan ramah lingkungan melalui kajian dan penerapan teknologi termasuk teknologi digital dapat dioperasikan di WPPNRI setelah mendapat rekomendasi dari lembaga riset dan Balai Besar Penangkapan Ikan.
- (2) Serangkaian percobaan lapangan dan percobaan laboratorium dengan jaring trawl dilakukan untuk mendapatkan informasi atau pengalaman empiris terkait efisiensi dan efektivitas alat tangkap tersebut. Fokus

percobaan apakah ditujukan pada rasio dimensi komponen utama, karakteristik peralatan atau bahan yang digunakan, jumlah lapisan jaring atau tahanan hidrodinamika dari alat tangkap tersebut.

- (3) Keberhasilan operasi penangkapan pukat hela dasar sangat dipengaruhi oleh kondisi perairan, kondisi cuaca, tingkah laku ikan target penangkapan, ukuran jaring dan kekuatan mesin kapal penarik, serta tingkat pengetahuan dan keterampilan ABK.
- (4) Rancang bangun pukat hela dapat dilakukan berdasarkan hasil percobaan model dan/atau hasil pengukuran ulang yang disesuaikan dengan kriteria atau standar yang telah ditetapkan. Kedua metode ini dapat dijadikan sebagai penguat landasan teoritis dan landasan praktis untuk perbaikan dan pengembangan konstruksi dari pukat hela tersebut.

E. Tes Formatif 6

- (1) Pukat hela dasar udang dan Pukat ikan menggunakan kapal motor berukuran > 30 GT dan dioperasikan pada:
 - a. Jalur Penangkapan Ikan I
 - b. Jalur Penangkapan Ikan II
 - c. Jalur Penangkapan Ikan III
 - d. Jalur Penangkapan Ikan IV

- (2) Pukat ikan merupakan alat penangkapan ikan yang bersifat aktif. Alat tangkap ini masuk dalam kelompok :
- pukat hela dasar berpalang
 - pukat hela pertengahan berpapan
 - pukat hela kembar berpapan
 - pukat hela pertengahan dua kapal
- (3) Trawl yang ditarik oleh dua buah kapal secara bersamaan/ sejajar dengan jarak tertentu sehingga menyebabkan terbukanya mulut jaring disebut:
- Beam trawl
 - Otter trawl
 - Paranzella
 - Bottom trawl
- (4) Jenis trawl yang digunakan untuk menangkap ikan demersal termasuk udang dan kekerangan diklasifikasikan ke dalam kelompok :
- Surface trawl
 - Mid-water trawl
 - Otter trawl
 - Bottom trawl
- (5) Penggunaan Pukat ikan, dilarang dioperasikan dengan, kecuali:
- menggunakan alat-alat tambahan berupa bola gelinding dan/atau rantai pengejut
 - bagian atas kantong rangkap

- c. menggunakan gawang (*beam*) dan palang rentang
 - d. menggunakan ukuran mesh size kantong ≥ 2 inci dan tali ris atas ≤ 60 m
- (6) Bagian dari konstruksi jaring pukat hela yang berfungsi sebagai penghalau hasil tangkapan yang telah terkurung agar masuk kedalam kantong melalui mulut jaring dan badan jaring disebut:
- a. Sayap
 - b. Punggung jaring
 - c. Perut jaring
 - d. Kantong jaring
- (7) Dalam rancang bangun pukat hela, rasio panjang tali ris atas dengan tali ris bawah merupakan faktor penting untuk menghasilkan bukaan mulut jaring yang lebih baik. Rasio yang disarankan untuk pukat dua lapis adalah :
- a. 0,75
 - b. 0,80
 - c. 0,87
 - d. 0,95
- (8) Transformasi dimensi utama pukat hela dari full scale menjadi model scale dapat dilakukan menggunakan:
- a. Metode Komparatif Tauti
 - b. Metode eksponensial
 - c. Metode persamaan regresi
 - d. Metode experimental fishing

- (9) Tinggi bukaan mulut jaring terbesar dijumpai pada saat jaring pukat hela dioperasikan pada kecepatan :
- 2 knot
 - 3 knot
 - 4 knot
 - 5 knot
- (10) Menurut Miyamoto (1968), tinggi mulut jaring pukat hela yang cukup efektif untuk menangkap udang yaitu berkisar antara :
- 25 - 50 cm
 - 60 - 100 cm
 - 100 - 125 cm
 - 130 - 150 cm

Cocokkanlah hasil jawaban Saudara dengan kunci jawaban Test Formatif 6 yang ada di bagian akhir Modul ini. Hitunglah hasil jawaban Saudara yang benar, gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Saudara terhadap materi Modul 6.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{(\text{Jumlah Jawaban Anda yang benar})}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Tabel 6.7. Kriteria penilaian hasil Test Formatif 6 dan tindak lanjut pembelajaran

Skor (%)	Kategori	Tindak Lanjut
90 - 100	Sangat Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
80 - 89	Baik	Lanjut pada kegiatan belajar berikutnya
70 - 79	Cukup	Mengulangi membaca bagian yang belum dikuasai hingga mencapai kriteria Baik.
< 70	Kurang	Mengulang membaca dari awal hingga dicapai kompetensi minimal Baik

Kalau Saudara mencapai tingkat penguasaan 80% ke atas Saudara dapat meneruskan ke modul berikutnya. Tetapi jika tingkat penguasaan Saudara masih di bawah 80% Saudara harus mengulangi Modul 6, terutama bagian yang belum Saudara kuasai.

F. Tindak Lanjut

Kriteria capaian kompetensi dibuat berdasarkan nilai hasil evaluasi dan tindak lanjut pembelajaran.

Tabel 6.8. Kriteria capaian pembelajaran pada materi Modul 6 (aspek psikomotorik dan kognitif)

Modul	Pokok Bahasan	Sub CP-MK	Kriteria Unjuk Kerja	Kriteria Penilaian	K	BK	Bentuk Soal	Skor
6	Pukat Hela	Mahasiswa mampu mengklasifikasikan jenis trawls termasuk pukat hela dasar berikut komponen utama dari konstruksi pukat tersebut	Jenis trawls diklasifikasikan dengan benar. Pukat hela dasar berikut komponen utama dari konstruksi pukat tersebut diuraikan dengan rinci	Ketepatan dan penguasaan			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu membedakan antara full scale dan model scale pukat hela dasar baik secara teoritis maupun secara praktis	Full scale dan model scale pukat hela dasar dapat dengan mudah dibedakan baik secara teoritis maupun secara praktis	Ketepatan dalam membedakan			Essay dan pilihan ganda	
		Mahasiswa mampu menginterpretasikan tentang performance model scale pukat hela dasar di dalam flume tank	Performance model scale pukat hela dasar di dalam flume tank dapat dijelaskan secara teknis berdasarkan hasil model percobaan	Penguasaan dan pemahaman			Essay dan pilihan ganda	

Keterangan : K = Kompeten, BK = Belum Kompeten

G. Kunci Jawaban Test Formatif 6

NO	JAWABAN
1	C
2	B
3	C
4	D
5	D
6	A
7	C
8	A
9	A
10	B

EVALUASI AKHIR

A. Penilaian

- 1) Penilaian dilakukan dengan mengakumulasikan proses dan hasil belajar.
- 2) Proses belajar dilihat/dinilai dari keaktifan mahasiswa mengemukakan pendapat, ide, gagasan baik konsep maupun temuan-temuan di lapangan (empirik) dengan pendekatan *active learning*.
- 3) Penilaian hasil belajar dilakukan melalui evaluasi proses yang dilakukan dengan tanya jawab dan *problem-based learning*.
- 4) Ujian tengah semester (UTS) dilakukan untuk mengukur hasil capaian pembelajaran untuk beberapa topik tertentu.
- 5) Ujian akhir semester (UAS) dapat dilakukan secara komprehensif dari semua pokok bahasan atau beberapa pokok bahasan terakhir diluar UTS sesuai dengan kesepakatan dosen dan mahasiswa.

B. Kriteria Penilaian:

Penilaian akan dilakukan oleh dosen dengan komposisi Nilai sebagai berikut:

- Makalah dan tugas individu memiliki bobot : 30 %
- Ujian Tengah Semester memiliki bobot : 30 %
- Ujian Akhir Semester memiliki bobot : 40 %

Tabel 6.10. Rentang nilai akhir evaluasi pembelajaran

No	Range Angka (skala 0 - 100)	Angka Mutu (Skala 0 - 4)	Huruf Mutu (Skala Kualitatif)
1	≥ 80	4,00	A
2	77 - 79	3,75	A-
3	75 - 76	3,50	B+
4	70 - 74	3,00	B
5	66 - 69	2,75	B-
6	61 - 65	2,50	C+
7	55 - 60	2,00	C
8	50 - 54	1,50	D+
9	40 - 49	1,00	D
10	< 40	0	E

DAFTAR PUSTAKA

- Adyas, A.H., Zainudin, I.M., dan Yusuf, M. (2011). Panduan pengoperasian tuna longline ramah lingkungan untuk mengurangi hasil tangkapan sampingan (*bycatch*). Versi 1. WWF-Indonesia, 28 hal.
- Ahmadi, Fuwa, S., Ebata, K. and Budiman, J. (2005) Comparative study on the performance of Lampara Dasar (*Indonesian Traditional Bottom Trawls*). *Memoirs of Faculty of Fishery, Kagoshima University, Japan*, 54: 45-56.
- Ahmadi, Muhammad, and Lilimantik E. (2018). Phototactic response of climbing perch *Anabas testudineus* to different colors and light pattern of LED light traps. *AACL Bioflux* 11(3): 678-689.
- Anung, A. dan Barus, H.A. (2000). Pengaruh jumlah mulut, jenis umpan dan lama perendaman Bubu terhadap hasil tangkapan ikan Demersal di Selat Sunda. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan 1999/2000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Eksplorasi Laut dan Perikanan. Jakarta. Hal. 133-139.
- Balash, C., Sterling, D., Binns, J., Thomas G., and Bose, N. (2011). The effect of mesh orientation on netting drag and its application to innovative prawn trawl design. *Fisheries Research Development Corporation. Project #2011/209*. 14 pp.
- Baskoro, M.S., Murdiyanto, B., and Arimoto, T. (2002). The effect of underwater illumination pattern on the catch of Bagan with electric generator in the West Sumatera Sea Waters, Indonesia. *Fish Sciences*. 68(sup2): 1873-1876.
- Bayse, S.M., Pol, M.V., and He, P. (2016). Fish and squid behaviour at the mouth of a drop-chain trawl: factors

- contributing to capture or escape. ICES Journal of Marine Sciences, 73(6): 1545-1556.
- Brandt, A.V. (1984). Fish Catching Methods of The World. Fishing News Books, London.
- Broadhurst, M.K., Sterling, D.J., and Millar, R.B. (2014). Configuring the mesh size, side taper and wing depth of Penaeid trawls to reduce environmental impacts. PLoS ONE 9(6): e99434.
- Chin, C., May, R. and Connell, H. (2000). A numerical model of a towed cable-body system. ANZIAM Journal, 42(E): C362-C384.
- Dereli, H., Aydin, C., Bell, M., Kebabcioglu, T., Akpinar, I.O., and Sen, Y. (2016). Selectivity of commercial and experimental codends for the demersal trawl fishery of the deep-water rose shrimp, *parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846), in the Aegean Sea. *Crustaceana*, 89(4): 477-493.
- Ebata, K., Teraji, S., and Okino, A. (2013). Reduction of hydrodynamic force acting on bottom trawl net. In: Proceedings of the Symposium: Impacts of Fishing on the Environment ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour, Bangkok, Thailand, 6-10 May 2013.
- Eliasson, J., Eliasson, E.B., and Eliasson, H.S. (2015). Hydrodynamic assessment of increasing the energy efficiency of Trawler propulsion with a draft tube. *Open Journal of Fluid Dynamics*, 5: 139-144.
- Fridman, A.L. (1973). Theory and design of commercial fishing gear. US: Department of commerce the national science foundation. Washington DC.
- Fridman A.L. (1988). Perhitungan dalam merancang alat penangkapan ikan. Balai Penelitian Perikanan Laut, penerjemah. Semarang. Terjemahan dari: Calculation
- Fujimori, Y., Tokai, T., Hiyama, S., and Matuda, K. (1996). Selectivity and gear efficiency and of Trammel nets for

- Kuruma prawn (*Penaeus japonicus*). *Fisheries Research*, 26: 113-124.
- Fuwa S., Ishizaki, M., Ebata, K., and Fujita, S. (2002). Fluid dynamic resistance for the trolling depressor. *Fisheries Sciences*, 68: 751-756.
- Fuwa, S., Kude, S., Ebata, K., and Mizoguchi, H. (2013). A comparison of the fishing gear efficiency on the trawl with knotted and knotless net webbings. In: *The Symposium on Impacts of Fishing on the Environment ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour Bangkok, Thailand, 6-10 May 2013*.
- Gehrke, P.C. (1994). Influence of light intensity and wavelength on phototactic behavior of larval silver perch *Bidyanus bidyanus* and golden perch *Macquaria ambigua* and the effectiveness of light traps. *Journal of Fish Biology*, 44: 741-751.
- He, P. and Balzano, V. (2012). Improving size selectivity of shrimp Trawls in the Gulf of Maine with a modified dual-grid size-sorting system. *North America Journal of Fisheries Management*, 32(6): 1113-1122.
- He, P., Rillahan, C., and Balzano, V. (2014). Reduced herding of flounders by floating bridles: application in Gulf of Maine Northern shrimp trawls to reduce bycatch. *ICES Journal of Marine Sciences: Journal du Conseil*, fsu235.
- Hua, L.T., and Xing, J. (2003). Research on LED fishing light. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 5(16): 4138-4141.
- Higo. (1971). Fundamental studies on the fishing efficiencies of the trawling nets. *Memoirs of Faculty of Fishery, Kagoshima University Japan*, 20: 11-37.
- Hu, F.X., Matuda, K., and Tokai, T. (2001). Effects of drag coefficient of netting for dynamic similarity on model testing of trawl nets. *Fisheries Sciences*, 67: 84-89.
- Iskandar, D. (2010). Perbandingan hasil tangkapan udang dengan menggunakan lapdu, giltong dan trammel net di perairan

- Saengga Kabupaten Teluk Bintuni. *Jurnal Saintek Perikanan* 6(1): 22-29.
- Jamal, M. (2015). Selektifitas alat tangkap trammel net terhadap udang penaeid di Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)*. 25(2): 96-105.
- Jamiah, J., 2022. Perbedaan hasil tangkapan lukah yang menggunakan umpan dan tanpa umpan di Desa Tarikan Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi. (Disertasi Doktor, Universitas Jambi).
- Kamaruddin, Riena, F., Telussa, dan Ernaningsih, D. (2019). Analisis kualitas ikan hasil tangkapan pancing ulur dan bubu di Pulau Tidung, perairan Kepulauan Seribu DKI Jakarta. *Jurnal Satya Minabahari*. 4(2): 101-114.
- Khaled, R., Priour, D., and Billard J.Y. (2012). Cable length optimization for trawl fuel consumption reduction. *Ocean Engineering*, 58: 167-179.
- Komarudin, D. (2012). Rancang Bangun Bubu Lipat untuk menangkap Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Krishnamurthy, M. (1975). *Hydrodynamic Modeling of Nets and Trawls*. Florida: University of Florida.
- Madsen, N., and Hansen, K.E. (2001). Danish experiments with a grid system tested in the North Sea shrimp fishery. *Fisheries Research*, 52: 203-216.
- Mallawa, A. dan Sudirman. (2004). *Teknik Penangkapan Ikan*. Reneka Cipta, Jakarta.
- Mangunsukarto, K. (1979). Comparative study on gear efficiency of three types of trawl nets. Master Thesis, Faculty of Fishery, Kagoshima University, Japan, 101 p.
- Marchetti, M.P., Esteban, E., Limm, M., and Kurth, R. (2004). Evaluating aspects of larval light trap bias and specificity in the Northern Sacramento river system: Do size and color matter?. *Am Fish Soc Symp* 39: 269-279.

- Martasuganda, S. (2008). *Bubu (Traps): Serial Teknologi Penangkapan Ikan Berwawasan Lingkungan*. Institut Pertanian Bogor. IPB Press. Bogor.
- Matsushita, Y, Azuno, T., and Yamashita, Y. (2012). Fuel reduction in coastal squid jigging boats equipped with various combinations of conventional metal halide lamps and low-energy LED panels. *Fish Res* 125-126: 14-19.
- McHugh, M.J., Broadhurst, M.K., Sterling, D.J., and Millar, R.B. (2015). Comparing three conventional penaeid-trawl otter boards and the new batwing design. *Fisheries Research*, 167: 180-189.
- McHugh, M.J., Broadhurst, M.K., Sterling, D.J., and Millar R.B. (2015). A 'simple anterior fish excluder' (SAFE) for mitigating penaeid-trawl bycatch. *PloS ONE*. 10(4): e0123124.
- Mellibovsky, F., Prat, J., Notti, E., and Sala, A. (2015) Testing otter board hydrodynamic performances in wind tunnel facilities. *Ocean Engineering*, 104: 52-62.
- Metusalach, Kasmianti, Fahrul, dan Jaya, I. (2014). Pengaruh cara penangkapan, fasilitas penanganan dan cara penanganan ikan terhadap kualitas ikan yang dihasilkan. *Jurnal IPTEKS PSP*. 1(1): 40-52.
- Miller, R.J. (1990). Effectiveness of Crab and Lobster Traps. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*. Ottawa (CA): 47(4): 1228-1251.
- Miyamoto, H. (1968). Report to the Government of India on establishment of a fishing gear research laboratory. *FAO TA 2599*, 137 p.
- Moyle, P.B., and Cech J.J. (2000). *Fishes: an introduction to ichthyology*, 4th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Muchtar, H., Nishinokubi, and Nakasai, K. (1973). Study of the six-seam trawl - II. *Bulletin Faculty of Fishery, Nagasaki University, Japan*, 36: 93-101.

- Nomura, M., Mori, K., Tawara, Y., Osawa, Y., Shimada, Y., and Senga, K. (1977) Factors of trawl net construction relating to the net mouth height I. Bulletin Tokai Reg. Fisheries Research Laboratory, 91: 53-66.
- Norris, N.J., Defoe, J. and Ishida, M. (2010). Ghost Fishing by Lost and Derelict Fish Pots in the Commonwealth of Dominica. In: Proceedings of the 63rd Gulf and Caribbean Fisheries Institute. San Juan, Puerto Rico, November 1-5, 2010.
- Novianto and Nugraha, B. (2014). Interaksi ikan hasil tangkap sampingan dan ikan target di perikanan rawai tuna bagian timur Samudera Hindia. Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 8. Hal. 19-28
- Özbilgin, Y.D., Kalecik, E., Bozaoğlu, A. S., Eryaşar A. R., Gökçe, G. and Özbilgin, H. (2013) Observation of fish behavior during demersal trawling operations in the North Eastern Mediterranean. In: Proceedings of the Symposium: Impacts of Fishing on the Environment ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour Bangkok, Thailand, 6-10 May 2013.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan. (2020). Jalur penangkapan ikan dan alat penangkapan ikan di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia dan laut lepas. Jakarta, 28 hal.
- Purbayanto, A., Akiyama, S., Tokai, T. and Arimoto, T. (2000). Mesh selectivity of a sweeping Trammel net for Japanese Whiting *Sillago japonica*. Fisheries Science, 66: 97-103.
- Purwanto, Akir, A., Arsti, D.P.F., and Bambang, A.W. (2013). Perbedaan umpan terhadap hasil tangkapan udang galah (*Macrobrachium idea*) alat tangkap bubu bambu (ICIR) di Perairan Rawapening. Fisheries Resources Utilization Management and Technology. 3(2): 72-81.
- Reid, A.J. (1977). A net drag formula for pelagic trawls. Scottish Fisheries Research Report. 7: 1-12.

- Riyanto, M. (2008). Respon penciuman ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fusgotus*) terhadap umpan buatan [Tesis]. Bogor. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 62 hal.
- Rusmilyansari dan Aminah, S. (2021). Teknologi dan manajemen perikanan tangkap. P3AI ULM dan Nusa Media Bandung. 22 hal.
- Rusmilyansari, Wahab, A.A. dan Cahyati, R. (2021). Dinamika Perikanan Tangkap di Perairan Rawa Kabupaten Banjar. Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah (Vol. 6, No. 2).
- Sadhori, N. (1985). Teknik Penangkapan Ikan. Angkasa, Bandung.
- Sainsbury, J.C. (1996). Commercial Fishing Methods (An introduction to vessel and gear). Blackwell Science Ltd., Oxford. 368 p.
- Sala, A., and Lucchetti, A. (2011) Effect of mesh size and codend circumference on selectivity in the Mediterranean demersal trawl fisheries. Fisheries Research, 110: 252-258.
- Setyorini, Suherman, A., dan Triarso. I. (2009). Analisis perbandingan produktifitas usaha penangkapan ikan Rawai dasar (*Bottom Set Longline*) dan Cantrang (*Boat seine*) Di Juwana Kabupaten Pati. Jurnal Saintek Perikanan. 5(1): 7-14.
- Shahardin, Z. A. (1983). Model experiments on small shrimp trawls. Feasibility studies on the double rigged type over the single rigged type. Master Thesis, Faculty of Fishery Kagoshima University, Japan, 137 p.
- Simbolon, D., Jeujanen, B., dan Wiyono, S.E. (2013). Efektivitas pemanfaatan rumpon dalam operasi penangkapan ikan di perairan Maluku Tenggara. Jurnal "Amanisal" PSP FPIK Unpatti Ambon. 2(2): 19-31.
- Slack and Smith, R.J. (2001). Fishing with Traps and Pots. Rome: Food and Agriculture Organization Training Series. 65 p.
- Syofyan. I., Isnaniah., dan Siregar. M.R. (2015). Identifikasi dan analisis alat tangkap Rawai Kurau (*mini longline*) yang

- digunakan nelayan di Kabupaten Bengkalis. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 43(2): 89-95.
- Sparre, P.E., Ursin, and Venema, S.C. (1989). *Introductory to Tropical Fish Stock Assessment: Part-1 Manual*. FAO Fish Tech. Paper. 301.1. Rome. 337 p.
- Steel, R.G.D., dan Torrie, J.H. (1989). *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Stewart, P.A.M., and Ferro, R.S.T. (1985). Measurements on gill nets in a flume tank. *Fisheries Research*, 3: 29-46.
- Sudirman dan Mallawa. (2004). *Teknik penangkapan ikan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Suzuki, K., Takagi, T., Shimizu, T., Hiraishi, T., Yamamoto, K., and Nashimoto, K. (2003) Validity and visualization of a numerical model used to determine dynamic configurations of fishing nets. *Fisheries Sciences*, 69(4): 695-705.
- Syari, I.A., Kawaroe, K., dan Baskoro, M.S. (2014). Perbandingan efektivitas rumpon Cumi-cumi menurut musim, kedalaman dan jenis rumpon. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 20(1): 63-72.
- Tahmid, M., Fahrudin, A., dan Wardianto, Y. (2015). Kajian struktur ukuran dan parameter populasi Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di ekosistem mangrove Teluk Bintan Kepulauan Riau. *Jurnal Biologi Tropis*. 15(2): 93-104.
- Takahashi, Y., Fujimori, Y., Hu, F., Shen, X., and Kimura, N. (2013). Hydro-dynamic characteristics of the otterboard by CFD approach. In: M. Paschen (Ed.), *Contributions on the Theory of Fishing Gears and Related Marine Systems*, 8.
- Tauti, M. (1934). A relation between experiments on model and on full scale fishing net. *Bulletin Japanese Society of Fisheries Science*, 3: 171-177.
- Tokai, T., and Fujimori, Y. (2000). Estimation on Gillnet selectivity curve by Kitahara's Method with solver on MS Excel. *Proceeding of the 3rd JSPS International Seminar Sustainable Fishing Technology in Asia Toward the 21st Century*. (T.

- Arimoto and J. Haluan eds.), TUF-JSPS International Project Vol. 8, Tokyo University of Fisheries, Tokyo. p. 93-97.
- Walsh, S.J. (1996). Efficiency of bottom sampling trawls in deriving survey abundance indices. NAFO Scientific Council. Studies, 28: 9-24.
- Zulkarnain. (2012). Rancang bangun bubu lipat modifikasi dan penggunaan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai umpan alternatif untuk penangkapan Spiny lobster [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

GLOSARIUM

- Alat penangkapan ikan : Sarana dan perlengkapan atau benda-benda lainnya yang dipergunakan untuk menangkap ikan.
- Alat bantu penangkapan ikan : Suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan ikan dalam kegiatan penangkapan ikan.
- Bubu lampu : Alat tangkap bubu yang dilengkapi dengan lampu celup.
- Bubu lipat : Jenis perangkap yang bersifat pasif digunakan untuk menangkap kepiting atau rajungan.
- Bycatch : Tertangkapnya species non target (dan juvenile target species yang dibuang) pada alat tangkap.
- Entangled : Ikan terbelit akibat bagian tubuh yang menonjol (gigi, rahang, sirip) tanpa harus menerobos mata jaring.
- Full scale : Dimensi alat tangkap sebenarnya yang sesuai dengan ukuran panjang dan lebar alat saat dioperasikan di suatu perairan.
- Ghost fishing : Kemampuan dari suatu alat tangkap untuk terus menangkap ikan setelah seluruh alat tangkap tersebut hilang diluar kendali dari nelayan, dan ini berpotensi merusak sumberdaya ikan.

- Gilled : Terjeratnya ikan karena tutup insang tersangkut mata jaring atau mata jaring mengelilingi ikan dibelakang tutup insang.
- Hasil tangkapan : Porsi dari hasil penangkapan yang didaratkan di pangkalan pendaratan ikan atau didistribusikan ke pasar.
- Hauling : Proses pengangkatan alat tangkap ke atas dek kapal pada saat operasi penangkapan ikan baik secara manual atau dengan bantuan mesin.
- Ikan demersal : Kelompok jenis ikan yang menyukai perairan bagian dalam atau dasar, contohnya udang dan ikan kakap.
- Ikan pelagis : Kelompok jenis ikan yang menyukai perairan bagian permukaan atau pertengahan seperti tuna dan lemuru.
- Jalur Penangkapan Ikan : Wilayah perairan yang merupakan bagian dari wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia dan laut lepas untuk pengaturan dan pengelolaan kegiatan penangkapan ikan yang diperbolehkan dan/atau dilarang.
- Jaring insang : Kelompok jaring yang berbentuk empat persegi panjang dilengkapi dengan pelampung, pemberat, tali ris atas dan tali ris bawah atau tanpa tali ris bawah untuk menghadang ikan sehingga ikan tertangkap dengan cara

- terjerat dan/atau terpuntal dioperasikan di permukaan, pertengahan dan dasar secara menetap, hanyut dan melingkar dengan tujuan menangkap ikan pelagis dan demersal.
- Model scale : Dimensi untuk prototipe alat tangkap (panjang dan lebar jaring) yang merupakan pengurangan dimensi alat tangkap sebenarnya dengan skala panjang tertentu, akan tetapi tidak untuk menskala ukuran benang.
- Light Fishing : Pemanfaatan cahaya untuk alat bantu penangkapan ikan.
- Lukah : Alat tangkap ikan berbentuk silinder/ torpedo terdiri dari badan bubu, mulut bubu dan 2-3 buah hinjap (berbentuk kerucut), serta pintu keluar.
- Otter board : Papan pembuka mulut jaring yang umumnya digunakan dalam pengoperasian pukat hela (*trawl*).
- Penangkapan Ikan : Kegiatan untuk memperoleh ikan di perairan yang tidak dalam keadaan dibudidayakan dengan alat atau cara apapun, termasuk kegiatan yang menggunakan kapal untuk memuat, mengangkut, menyimpan, mendinginkan, menangani, mengolah, dan/atau mengawetkannya.
- Pancing : Kelompok alat penangkapan ikan yang terdiri dari tali dan mata pancing dan atau sejenisnya, yang dilengkapi

- dengan umpan alami, umpan buatan atau tanpa umpan.
- Perangkap : Kelompok alat penangkapan ikan yang terbuat dari jaring, dan/atau besi, kayu, bambu, berbentuk silinder, trapesium dan bentuk lainnya dioperasikan secara pasif pada dasar atau permukaan perairan, dilengkapi atau tanpa umpan.
- Pukat hela : Alat penangkapan ikan berkantong yang dioperasikan dengan menggunakan alat pembuka mulut jaring (*beam atau otter board*) yang dihela di belakang kapal yang sedang berjalan, sehingga ikan target tertangkap dengan cara tersapu di pertengahan atau dasar perairan dan masuk ke dalam kantong.
- Rancang bangun alat : Proses mempersiapkan uraian teknis, menghitung dan menggambar serta merakit suatu alat tangkap agar memenuhi persyaratan baik secara teknis (kesesuaian bahan, penggunaan dan penanganan alat) maupun non teknis (sosial-ekonomi).
- Rawai tuna : Alat tangkap paling efektif untuk menangkap tuna terdiri dari tali utama (*main line*), tali cabang (*branch line*), kili-kili (*swivel*), sekiyama, *wire leader* dan mata pancing (*hook*), serta dilengkapi dengan pelampung dan tali pelampung.

- Selektifitas alat tangkap : Karakteristik kuantitatif dari alat penangkapan ikan yang menangkap kelompok ikan tertentu dengan karakteristik ukuran, jenis atau sex sebagai akibat dari desain alat, operasi penangkapan dan karakteristik alami ikan.
- Setting : Pemasangan dan penurunan alat tangkap baik yang menggunakan umpan atau tanpa umpan.
- Snagged : Terjeratnya ikan pada bagian kepala atau mata jaring mengelilingi ikan dibelakang mata.
- Soaking : Perendaman alat tangkap di suatu perairan dalam waktu tertentu baik menggunakan umpan atau tanpa umpan.
- Tali Ris Atas : Seutas tali yang dipergunakan untuk menggantungkan badan jaring dan pelampung.
- Tali Ris bawah : Seutas tali yang dipergunakan untuk mengikatkan bagian bawah jaring dan pemberat.
- Trammel nets : Jenis jaring insang yang konstruksinya terdiri dari tiga lembar jaring, yaitu satu lembar jaring bagian dalam (*inner net*) dan dua lembar jaring bagian luar (*outer net*) yang dipasang pada tali ris dan dilengkapi dengan pelampung dan pemberat.

- Tingkah laku : Respon perilaku ikan/udang ketika menerima rangsangan atau perlakuan tertentu.
- Lampu LED : Lampu hemat energi yang ditempatkan di dalam bubu untuk menarik perhatian ikan.
- Warna lampu : Warna dari lampu LED yang digunakan untuk menguji respon suatu ikan terhadap warna yang berbeda.
- Wedged : Kondisi tubuh ikan terjatoh oleh mata jaring sejauh sirip punggung.
- WPPNRI : Wilayah pengelolaan perikanan untuk penangkapan ikan, pembudidayaan ikan, konservasi, penelitian, dan pengembangan perikanan, yang meliputi perairan pedalaman, perairan kepulauan, laut teritorial, zona tambahan, dan zona ekonomi eksklusif Indonesia.

INDEKS

A

API, 1, 5, 6, 13
ABK, 95, 91, 96, 132
Analisa, 6, 7, 13

B

Bycatch, 4, 95, 96, 104, 111
Bubu lipat, 3, 72, 73, 74, 75
Bubu lampu, 76, 77, 78, 79
Basket, 88, 89, 91, 97, 101

C

Cool box, 93
Cod end, 116, 118, 120

D

Daya apung, 31, 56, 124,
125, 130
Daya tenggelam, 32, 98, 124,
130
Desain, 21, 45, 55, 119, 125
Diameter, 19, 33, 56, 66, 71

E

Efisiensi, 1, 6, 52, 80
Entangled, 19, 20, 22
Efektifitas, 11, 13, 54, 79, 80

F

Fishing ground, 47, 68, 117
Fish finder, 50, 72
Flume tank, 118, 124, 129
Full scale, 118, 124, 131

G

Ghost fishing, 69, 80, 82
Gilled, 20, 22, 36, 144
Gaya apung, 19, 28, 29, 36
Gaya berat, 19, 28, 29, 116

H

Hanging ratio, 25, 27, 33, 76
Hidrodinamika 111, 123, 132

I

Inner net, 42, 43, 47, 53, 58
Intensitas, 77, 78
Jerbung, 51, 52, 53
Jaring insang, 19, 22, 26, 34

K

Kili-kili, 88, 89, 92, 101
Konstruksi, 1, 19, 21, 42, 56

L

Line hauler, 95, 99, 117

Line setter, 97, 98, 99

Longline, 86, 88, 89, 96, 99

Lukah, 66, 67, 71, 72, 79

M

Mesh size, 20, 47, 53, 58, 77

Model scale, 118, 123, 128

Monofilament 31, 54, 76, 90

Multifilament, 32, 47, 55, 76

Mulut jaring, 113, 117, 128

N

Net gauge, 27, 28

Net circumference, 118

O

Outer net, 42, 43, 46, 58

Otter board, 110, 115, 129

P

Pancing, 86, 90, 92, 95, 97

Pelampung, 29, 31, 56, 97

Pemberat, 19, 28, 42, 56, 97

Perangkap, 12, 65, 67, 72, 80

Pukat hela, 110, 121, 128

R

Rancang bangun 69, 79, 120,

Rakkang, 72, 75, 76

Rawai tuna, 88, 90, 92, 93

S

Selektifitas, 51, 52, 53, 58

Setting, 88, 95, 96, 97, 104

Shortening, 19, 20, 27

Soaking, 68, 88, 146

Swivel, 45, 88, 92, 101

T

Trammel nets, 42, 44, 55, 57

Tali utama, 88, 89, 92

Tali cabang, 88, 89, 92

Trawl, 110, 115, 117, 123

Tinggi jaring, 20, 36, 128,

U

Umpan, 65, 68, 86, 95

V

Variasi, 51, 126

W

Warp, 116, 120, 127

Warna, 20, 35, 76, 78

BIOGRAFI PENULIS



Prof. Ahmadi, S.Pi, M.Sc, Ph.D - Staf Pengajar pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat. S1 - Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan, S2 - Fundamental Fishing Technology dan S3 - Fisheries Sciences dari Kagoshima University Japan.

Matakuliah yang diampu pada Program Studi Perikanan Tangkap antara lain Rancang Bangun Alat Penangkap, Manajemen Usaha Perikanan Tangkap, Perencanaan dan Manajemen Pelabuhan Perikanan, Perencanaan Industri Penangkapan Ikan, Teknologi Penangkapan Ikan, Metode Penelitian Perikanan Tangkap, Eksplorasi Penangkapan Ikan, Dasar-Dasar Penangkapan Ikan, Kapal Perikanan, Tingkah Laku Ikan, Manajemen Operasi Penangkapan Ikan, dan Penanganan Hasil Tangkapan. Penulis juga mengajar matakuliah Restorasi Ekosistem Perairan pada Program Studi Doktor Ilmu Pertanian ULM. Selain menulis buku dan jurnal ilmiah internasional, penulis juga aktif mengikuti seminar nasional dan konferensi internasional sebagai pemakalah atau oral presenter.

Penulis sebelumnya pernah mengabdikan diri pada Ditjen Perikanan Departemen Pertanian tahun 1998-2001, BPSDM KP Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2001-2015, dan SEAFDEC Secretariat Bangkok, Thailand selaku *Member of Regional Fisheries Policy Network (RFPN)* tahun 2011. Saat ini Penulis diberi amanah sebagai Ketua Tempat Uji Kompetensi (TUK) FPK dan aktif sebagai tim reviewer *Tropical Wetlands Journal*, *Journal of Wetlands Environmental Management*, *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, dan *Journal of Lake & Reservoirs: Science, Policy and Management for Sustainable Use*.



Ir. H. Iriansyah, M.Si - Staf Pengajar pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat. S1 - Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan Unlam dan S2 - Teknologi Kelautan IPB Bogor.

Matakuliah yang diampu pada Program Studi Perikanan Tangkap antara lain Rancang Bangun Alat Penangkap, Teknologi Penangkapan Ikan, Kapal Perikanan, Dasar-Dasar Penangkapan Ikan, Pelabuhan Perikanan, Tingkah Laku Ikan, Manajemen Sumberdaya Lahan Basah, Bahan Alat Penangkap Ikan dan Penanganan Hasil Tangkapan.

Penulis pernah ditugaskan sebagai Ketua Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (PSP) tahun 2001-2009. Saat ini Penulis menjabat sebagai Koordinator Program Studi Perikanan Tangkap. Penulis juga aktif mengikuti seminar nasional.

SINOPSIS

Buku Rancang Bangun Alat Penangkapan Ikan ini menguraikan tentang pengertian dan karakteristik serta pengoperasian jenis alat penangkapan ikan seperti gill net, trammel nets, perangkap, pancing rawai dan pukot hela, termasuk proses mempersiapkan uraian teknis, menghitung dan menggambar suatu alat tangkap (konstruksi dan desain) agar dapat memenuhi persyaratan baik secara teknis maupun non teknis. Buku ini juga dilengkapi dengan sketsa gambar, dokumentasi photo dan data empiris dari hasil riset.

Selain memperkaya referensi dan wawasan bagi mahasiswa dan para pembaca, konten dari Buku ini juga dilengkapi dengan soal esai dan tes formatif untuk mengevaluasi tingkat penguasaan materi berikut petunjuk dan kunci jawaban sebagai indikator penilaian.

Rancang Bangun Alat Penangkapan Ikan

Buku Rancang Bangun Alat Penangkapan Ikan ini menguraikan tentang pengertian dan karakteristik serta pengoperasian jenis alat penangkapan ikan seperti gill net, trammel nets, perangkap, pancing rawai dan pukat hela, termasuk proses mempersiapkan uraian teknis, menghitung dan menggambar suatu alat tangkap (konstruksi dan desain) agar dapat memenuhi persyaratan baik secara teknis maupun non teknis. Buku ini juga dilengkapi dengan sketsa gambar, dokumentasi photo dan data empiris dari hasil riset. Selain memperkaya referensi dan wawasan bagi mahasiswa dan para pembaca, konten dari Buku ini juga dilengkapi dengan soal esai dan tes formatif untuk mengevaluasi tingkat penguasaan materi berikut petunjuk dan kunci jawaban sebagai indikator penilaian.



Jl. Hasan Basri, Kayutangi, Banjarmasin 70123
Telp/Fax. 0511-3305195
ANGGOTA APPTI (004.035.1.03.2018)