LEMBAR KERJA
PRAKTIKUM

Bahan dan Alat Penangkapan Ikan



Program Studi
Teknologi Penangkapan Ikan
Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan
Matauli

PERTEMUAN 1

Identifikasi Bahan Alat Tangkap & Pengenalan Bahan Serat

1.1. Capaian Pembelajaran Praktikum

a) Menjelaskan pengertian bahan serat dalam konstruksi alat penangkapan ikan.
b) Membedakan serat alami, serat buatan/semisintetis, dan serat sintetis yang digunakan sebagai bahan alat penangkapan ikan.
c) Mengidentifikasi jenis bahan serat yang umum digunakan pada berbagai komponen alat penangkapan ikan.
d) Membedakan karakteristik PA/nylon, PES/polyester, PE, dan PP.
e) Menjelaskan sifat fisik dan mekanik bahan (berat jenis, kekuatan putus, ketahanan terhadap air laut dan sinar UV) tiap jenis serat, serta menghubungkan karakteristik tersebut dengan fungsi dan penggunaannya pada alat tangkap.
f) Melakukan pengamatan dan identifikasi sederhana sifat fisik bahan alat tangkap melalui uji visual, uji apung, dan uji bakar.

1.2. Pendahuluan

Alat penangkapan ikan tersusun atas berbagai komponen yang memiliki fungsi dan karakteristik berbeda, seperti badan jaring, tali-temali, pelampung, pemberat, mata pancing, serta komponen pendukung lainnya. Pemilihan bahan yang tepat merupakan salah satu aspek penting dalam perancangan dan pengoperasian alat penangkapan ikan karena karakteristik bahan akan menentukan kekuatan, fleksibilitas, berat, daya apung, ketahanan terhadap abrasi, ketahanan terhadap lingkungan perairan, serta umur pakai alat. Menurut FAO, material jaring, tali, dan benang yang digunakan dalam perikanan modern umumnya berasal dari serat sintetis, terutama *polyamide* (PA/nylon), *polyester* (PES), *polyethylene* (PE), *polypropylene* (PP), dan *polyvinyl alcohol* (PVA). Masing-masing bahan memiliki sifat fisik yang berbeda, misalnya PA dan PES memiliki densitas lebih besar daripada air sehingga cenderung tenggelam, sedangkan PE dan PP memiliki densitas lebih rendah sehingga cenderung mengapung.

Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan suatu bahan tidak dapat dipilih hanya berdasarkan kekuatan atau harga, tetapi harus disesuaikan dengan jenis alat tangkap, metode pengoperasian, target ikan, kondisi perairan, serta fungsi komponen alat. Sebagai contoh, PA/*nylon* banyak digunakan pada jaring karena memiliki kekuatan putus dan ketahanan abrasi yang baik serta elastisitas tinggi, sedangkan PE dan PP yang memiliki daya apung dapat dimanfaatkan pada komponen atau alat yang membutuhkan material ringan dan mengapung. Oleh karena itu, pengenalan dan identifikasi bahan menjadi kemampuan dasar yang penting bagi mahasiswa. Melalui praktikum ini, mahasiswa diharapkan mampu mengenali jenis-jenis bahan serat yang umum digunakan pada alat penangkapan ikan, mengidentifikasi karakteristik fisiknya, serta menghubungkan sifat bahan dengan fungsi dan penggunaannya pada alat tangkap.

1.3. Klasifikasi Bahan Alat Tangkap Ikan

Alat penangkapan ikan tersusun atas berbagai komponen yang dibuat dari bahan yang berbeda-beda. Secara garis besar, bahan penyusun alat tangkap dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yaitu bahan tekstil dan bahan non tekstil, sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Pemahaman terhadap klasifikasi ini menjadi dasar sebelum membahas lebih lanjut mengenai serat sebagai unit terkecil penyusun bahan tekstil pada alat tangkap.

Tabel 1 Deskripsi dan contoh bahan alat tangkap ikan

Bahan	Deskripsi	Contoh
Tekstil	Bahan yang terbuat dari benang hasil pintalan serat yang kemudian ditenun, dirajut, atau dengan cara penyatuan serat berbentuk lembaran, dengan atau tanpa bahan perekat pres.	• Jaring (*netting*) • Tali Temali (*rope/twine*)
Non Tekstil	Bahan yang bukan terbuat dari benang hasil pintalan serat yang ditenun, dirajut, atau dengan cara lainnya; umumnya berupa komponen keras.	• Pelampung (float) • Mata pancing (*hook*) • Pemberat (sinker) • Kili-kili (*Swivel*) • Cincin (*ring*)

1.4. Pengertian Serat

Serat (*fiber*) adalah bahan berbentuk memanjang dengan ukuran diameter relatif kecil yang memiliki sifat fleksibel, dan merupakan unit terkecil penyusun benang, tali temali, jaring, serta berbagai komponen bahan tekstil pada alat penangkapan ikan. Dalam proses pembuatannya, beberapa serat dapat digabungkan atau dipilin menjadi *yarn* (benang), kemudian beberapa *yarn* dapat dipintal atau dikonstruksi lebih lanjut untuk membentuk *netting twine* (benang jaring) yang selanjutnya digunakan sebagai bahan penyusun badan jaring maupun tali temali. Karakteristik serat, seperti kekuatan tarik, elongasi, fleksibilitas, densitas, ketahanan terhadap abrasi, ketahanan terhadap air dan bahan kimia, serta ketahanan terhadap sinar ultraviolet (UV), akan memengaruhi sifat dan kinerja *yarn, netting twine*, maupun alat tangkap yang dihasilkan.

1.5. Klasifikasi Serat

Secara umum, serat yang menjadi bahan dasar konstruksi alat tangkap dapat dikelompokkan berdasarkan sumber perolehannya menjadi serat alami dan serat sintetis, di mana masing-masing kelompok memiliki karakteristik serta contoh bahan yang berbeda seperti dirangkum pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Jenis dan contoh klasifikasi serat

Jenis Serat	Deskripsi	Contoh
Serat Alami	Berasal dari sumber alam, terutama tumbuhan atau hewan.	• Katun (*cotton*) • Kapas • Sutra (*silk*) • Rami (*hemp*) • Sisal • Manila (abaca) • *Coir*/serat kelapa
Serat Sintetis	Dihasilkan melalui proses kimia dari bahan polimer.	• *Polyamide* (PA) nama lainnya *Nylon* • *Polyester* (PES) • *Polyethylene* (PE) • *Polypropylene* (PP) • *Polyvinyl Alcohol* (PVA)

1.6. Karakteristik Serat yang Digunakan pada Alat Tangkap

Setiap bahan serat sintetis memiliki karakteristik fisik yang berbeda, seperti massa jenis, daya apung, serta sifat mekanik utama, yang secara langsung memengaruhi fungsi dan penempatannya pada bagian-bagian alat tangkap. Karakteristik umum dari lima bahan serat sintetis yang paling banyak digunakan beserta contoh aplikasinya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Karakteristik umum masing-masing serat

Bahan	Massa jenis	Daya apung	Karakteristik utama	Contoh penggunaan
PA/*Nylon*	±1,14	Tenggelam	Kuat, elastis, tahan abrasi	Jaring insang, jaring lainnya
PES	±1,38	Tenggelam	Kuat, relatif tahan terhadap peregangan	Jaring/tali
PP	±0,91–0,92	Mengapung	Ringan, kuat, tahan abrasi	Tali, komponen jaring
PE	±0,94–0,96	Mengapung	Ringan, tahan abrasi	Tali/jaring
PVA	±1,30–1,32	Tenggelam	Tahan abrasi dan memiliki elongasi baik	Material jaring tertentu

*Catatan penting

- Massa jenis < 1 cenderung mengapung di air. Massa jenis > 1 cenderung tenggelam di air. Hal ini menjadi penting dalam desain alat tangkap, terutama pada pemilihan tali pelampung, tali pemberat, tali utama, dan material jaring
- Tidak ada satu bahan yang selalu paling baik. Pemilihan bahan bergantung pada fungsi alat tangkap dan kondisi pengoperasiannya.

1.7. Bentuk Bahan Serat dalam Alat Tangkap

Setiap bentuk bahan serat pada alat tangkap memiliki tahapan konstruksi yang berjenjang, mulai dari unit terkecil berupa *filament* hingga bentuk akhir berupa konstruksi jaring (*netting*). Tabel 4 berikut merangkum deskripsi masing-masing bentuk tersebut, dan secara visual dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 4 Deskripsi bentuk bahan serat

Bentuk Bahan Serat	Deskripsi
Filament	Serat panjang dan kontinu.
Monofilament	Satu serat/*filament* tunggal yang digunakan sebagai bahan benang.
Multifilament	Terdiri atas banyak *filament* yang digabungkan menjadi satu benang.
Yarn/Benang	Kumpulan serat atau *filament* yang telah disusun menjadi satu kesatuan.
Twine	Benang yang dipintal untuk dibentuk sehingga memiliki struktur dan kekuatan tertentu
Netting	*Twine* yang dibentuk menjadi konstruksi jaring.



Gambar 1 Visualisasi bentuk bahan serat

1.8. Referensi Uji Pembakaran Jenis Serat

Tabel referensi berikut disusun untuk memudahkan mahasiswa membandingkan ciri-ciri hasil uji pembakaran antar jenis serat alami dan serat sintetis, sekaligus menjadi acuan dalam menyusun kesimpulan identifikasi bahan pada laporan praktikum.

Tabel 5 Sifat-sifat jenis serat alami saat uji pembakaran

No	Jenis Serat	Mendekati Api	Dalam Api (Saat Terbakar)	Setelah Dijauhkan dari Api	Bau	Bentuk Residu/Abu
1	Katun/Kapas (*Cotton*)	Tidak menyusut, tidak bereaksi khusus	Menyala cepat dan terus terbakar	Terus terbakar hingga habis (tidak padam sendiri)	Seperti kertas terbakar	Abu ringan, rapuh, berwarna abu-abu (seperti rangka)
2	Sutra (*Silk*)	Menyusut/mengerut menjauhi api	Terbakar perlahan, kadang berbunyi mendesis	Umumnya padam sendiri	Seperti rambut terbakar	Rapuh, menggembung, berbentuk manik/abu hitam
3	Wol (*Wool*)	Menyusut/mengerut menjauhi api	Terbakar perlahan	Umumnya padam sendiri	Seperti rambut terbakar	Rapuh, menggembung, manik hitam kecil
4	Manila/Sisal/Rami (serat selulosa keras)	Tidak menyusut signifikan	Menyala cepat, mirip serat selulosa lain	Cenderung terus terbakar	Seperti kertas/rumput kering terbakar	Abu ringan berwarna abu-abu, rapuh

Tabel 6 Sifat-sifat jenis serat sintetis saat uji pembakaran

No	Jenis Serat	Mendekati Api	Dalam Api (Saat Terbakar)	Setelah Dijauhkan dari Api	Bau	Bentuk Residu/Abu
1	*Polyamide* (PA) / Nilon	Menyusut/mengerut menjauhi api	Meleleh sambil menyala dengan nyala berwarna biru	Sering padam sendiri (*self-extinguishing*)	Seperti seledri/plastik terbakar	Manik-manik keras, berwarna terang, membulat
2	PES / *Polyester*	Melunak dan sedikit menyusut mendekati api	Meleleh, memercik, dan menetes saat terbakar	Terus meleleh/terbakar, kadang padam sendiri	Manis/agak asam (*fruity*)	Menggumpal keras, berwarna gelap
3	PE / *Polyethylene*	Menyusut dan mulai melunak mendekati sumber panas	Menyala biru dengan ujung ke-kuningan, meleleh dan menetes seperti lilin	Terus terbakar dan menetes, tidak selalu padam sendiri	Seperti parafin/lilin terbakar	Tetesan keras menyerupai lilin beku, lengket
4	PP/ *Polypropylene*	Menyusut menjauhi api	Menyala biru dengan ujung kekuningan, meleleh dan menetes	Terus terbakar	Seperti minyak/oli terbakar	Manik-manik keras, bulat, kadang cokelat muda
5	PVC / *Polyvinyl Chloride*	Melunak mendekati api	Menyala dengan warna hijau kekuningan di tepi nyala, asap tebal	Padam sendiri dengan cepat (*self-extinguishing*, karena kandungan klorin tinggi)	Tajam/menyengat seperti gas asam klorida (HCl)	Menggumpal, hangus, rapuh

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM PERTEMUAN 1

Hari, Tanggal	:
Nama	:
NIM	:
Dosen Pengampu	:
Asisten	:

A. Alat

- Kaca pembesar/lup atau mikroskop sederhana
- Pinset
- Korek api/pemantik
- Pembakar spritus
- Gelas beaker/wadah kecil (untuk uji kelarutan dan apung-tenggelam)
- Gelas ukur
- *Stopwatch*
- Alat tulis dan lembar data pengamatan
- Gunting
- Isolasi bening

B. Bahan

- Berbagai sampel serat/benang
- Air tawar dan air garam (NaCl)
- Aseton atau pelarut kimia lain

C. Prosedur Kerja

a) Uji Visual/ Organoleptik

- Amati setiap sampel serat menggunakan , catat warna, kilau (mengkilap/kusam), dan tekstur permukaan (halus/kasar).
- Amati bahan apakah termasuk tekstil atau non tekstil
- Amati bentuk apakah termasuk *monofilament, multifilament, twisted, braided* atau *woven/netting.*
- Uji kelenturan dengan menekuk sampel secara perlahan, catat apakah serat mudah patah, kaku, atau elastis.
- Amati elastisitas atau kemampuan bahan untuk mengalami pemanjangan dan kembali ke bentuk semula, apakah sangat elastis atau tidak.
- Catat hasil pengamatan pada Tabel 7.

b) Uji Pembakaran (Burning Test)

- Jepit ujung sampel serat menggunakan pinset, dekatkan ke nyala api selama ±3 detik.
- Amati reaksi saat serat mendekati api (meleleh/menyala/menyusut), saat terkena api langsung (kecepatan menyala, warna nyala, bau asap), dan setelah api dijauhkan (apakah terus menyala/padam sendiri).
- Amati bentuk residu/abu yang tersisa (menggumpal keras, rapuh seperti kertas, atau berbentuk manik-manik keras).
- Catat hasil pengamatan pada Tabel 8 dan cocokkan dengan ciri khas tiap jenis serat pada literatur acuan.

c) Uji Kelarutan (*Solubility Test*)

- Masukkan potongan kecil sampel serat ke dalam pelarut yang telah disediakan (sesuai arahan dosen/asisten).
- Amati apakah serat larut, mengembang, melunak, atau tidak bereaksi sama sekali dalam waktu 5–10 menit.
- Catat hasil pengamatan pada Tabel 9.

d) Uji Apung Tenggelam (*Sink-Float Test*)

- Siapkan wadah berisi air tawar dan wadah lain berisi air garam (larutan NaCl).
- Masukkan masing-masing sampel serat ke dalam kedua wadah secara terpisah, biarkan selama 1 menit.
- Amati dan catat apakah sampel mengapung, melayang, atau tenggelam pada masing-masing media.
- Catat hasil pengamatan pada Tabel 10 dan bandingkan dengan nilai massa jenis acuan pada literatur.

D. Hasil Pengamatan

Tabel 7 Hasil pengamatan uji visual/ organoleptik

No	Jenis Sampel	Warna/Kilau	Tekstur	Bahan	Bentuk	Kelenturan	Elastisitas
1.	Sampel A						
2.	Sampel B						
3.	Sampel C						
4.	Sampel D						
5.	Sampel E						
6.	Sampel F						
7.	Sampel G						
8.	Sampel H						
9.	Sampel I						
10.	Sampel J						

Tabel 8 Hasil pengamatan uji pembakaran

No	Jenis Sampel	Reaksi Mendekati Api	Reaksi Terkena Api	Reaksi Menjauhi Api	Bau	Bentuk Residu/Abu	Nama Bahan Serat
1.	Sampel A						
2.	Sampel B						
3.	Sampel C						
4.	Sampel D						
5.	Sampel E						
6.	Sampel F						
7.	Sampel G						
8.	Sampel H						
9.	Sampel I						
10.	Sampel J						

Tabel 9 Hasil pengamatan uji kelarutan

No	Jenis Sampel	Pelarut 1	Pelarut 2	Reaksi (Larut/Mengembang/Tidak Bereaksi)
1.	Sampel A			
2.	Sampel B			
3.	Sampel C			
4.	Sampel D			
5.	Sampel E			
6.	Sampel F			
7.	Sampel G			
8.	Sampel H			
9.	Sampel I			
10.	Sampel J			

Tabel 10 Hasil pengamatan uji apung tenggelam

No	Jenis Sampel	Kondisi di air tawar	Kondisi di air garam
1.	Sampel A		
2.	Sampel B		
3.	Sampel C		
4.	Sampel D		
5.	Sampel E		
6.	Sampel F		
7.	Sampel G		
8.	Sampel H		
9.	Sampel I		
10.	Sampel J		

E. Pertanyaan Analisis

1. Apa perbedaan utama antara serat alami dan serat sintetis?
2. Mengapa serat sintetis banyak digunakan dalam alat penangkapan ikan?
3. Apa perbedaan PA, PES, PE, dan PP?
4. Mengapa PE dan PP cenderung mengapung?
5. Mengapa PA/*nylon* banyak digunakan pada jaring insang?
6. Apa perbedaan *monofilament* dan *multifilament*?
7. Bagaimana diameter benang dapat memengaruhi karakteristik jaring?
8. Mengapa pemilihan bahan harus disesuaikan dengan jenis alat tangkap?
9. Apa hubungan antara sifat bahan dengan daya tahan alat tangkap?
10. Berdasarkan hasil pengamatan, bahan apa yang paling sesuai untuk jaring insang, dan mengapa?

LEMBAR KERJA
PRAKTIKUM

Bahan dan Alat Penangkapan Ikan



Program Studi
Teknologi Penangkapan Ikan
Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan
Matauli

PERTEMUAN 2

Penomoran Benang & Pengukuran Diameter/Ukuran Benang

2.1. Capaian Pembelajaran Praktikum

a) Menjelaskan tahapan proses pembuatan tali/benang alat tangkap.
b) Membedakan arah pintalan S dan Z serta menjelaskan pengaruhnya terhadap kestabilan konstruksi tali.
c) Menjelaskan prinsip sistem penomoran benang tidak langsung dan sistem penomoran benang langsung.
d) Melakukan konversi nomor benang dari satu sistem penomoran ke sistem penomoran lainnya.
e) Membaca dan menginterpretasikan kode/notasi nomor tali atau benang yang tertera pada label komersial bahan alat tangkap.
f) Mengukur diameter benang secara langsung menggunakan alat.

2.2. Pendahuluan

Benang dan tali merupakan komponen dasar penyusun hampir seluruh alat penangkapan ikan, mulai dari badan jaring (*webbing*), tali ris atas dan tali ris bawah, tali pelampung, tali pemberat, hingga tali pancing dan tali temali pada kapal. Ukuran benang yang digunakan sangat menentukan kekuatan putus (*breaking strength*), berat, daya apung/tenggelam, ketahanan terhadap gesekan air, serta efisiensi biaya produksi alat tangkap.

Penampang benang pada umumnya tidak bulat sempurna, mudah gepeng, dan permukaannya berbulu (terutama benang pintal/*twisted*), pengukuran diameter secara langsung sering kali tidak praktis dan kurang akurat. Oleh karena itu, dunia perikanan dan tekstil mengembangkan sistem penomoran benang (*yarn numbering system*) sebagai indikator tidak langsung dari kehalusan/kekasaran benang, yang dinyatakan melalui perbandingan antara berat dan panjang benang.

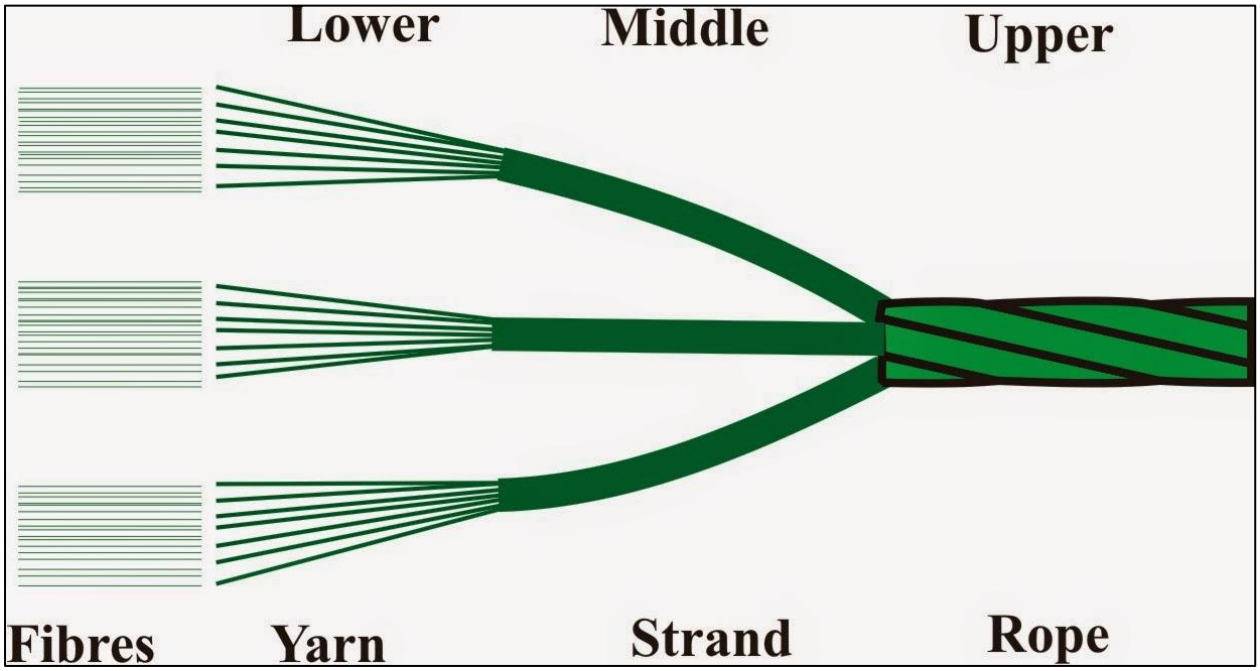
Sesi praktikum ini mahasiswa akan mempelajari proses pembuatan tali, jenis arah pintalan, dua kelompok besar sistem penomoran benang (langsung dan tidak langsung), cara melakukan konversi antar sistem, cara membaca notasi nomor tali pada bahan alat tangkap, serta cara mengukur diameter benang baik secara langsung maupun tidak langsung.

2.3. Proses Membuat Tali

Tali (*rope/twine)* tidak dibuat sekaligus dari bahan mentah, melainkan melalui beberapa tahap pemintalan (*twisting*) secara bertingkat. Secara umum, tahapan tersebut adalah sebagai berikut, dan secara visual dapat dilihat pada Gambar 2.

- *Fibers* (serat), merupakan bahan dasar, baik serat alami (kapas, sisal, manila, abaca) maupun serat sintetis (*polyamide/*PA-*nylon, polyethylene/*PE*, polyester/*PES*, polypropylene/*PP).
- *Yarn* (benang tunggal), sejumlah fibers dipintal menjadi satu benang tunggal. Tahap pemintalan ini disebut *lower twist / primary twist.*

- *Strand* (untaian), beberapa yarn dipintal bersama membentuk strand. Tahap ini disebut *middle twist / secondary twist.*
- *Rope/Twine/Thread* (tali), beberapa strand dipintal kembali membentuk tali jadi. Tahap ini disebut *upper twist / final twist.*



Gambar 2 Visualisasi tahapan dalam membuat tali

Proses bahan baku serat hingga menjadi tali jadi umumnya diperlukan minimal tiga tahap pemintalan bertingkat. Semakin banyak dan semakin rapat tingkat pintalan, umumnya tali akan semakin kuat namun juga semakin kaku.

2.4. Konstruksi Tali

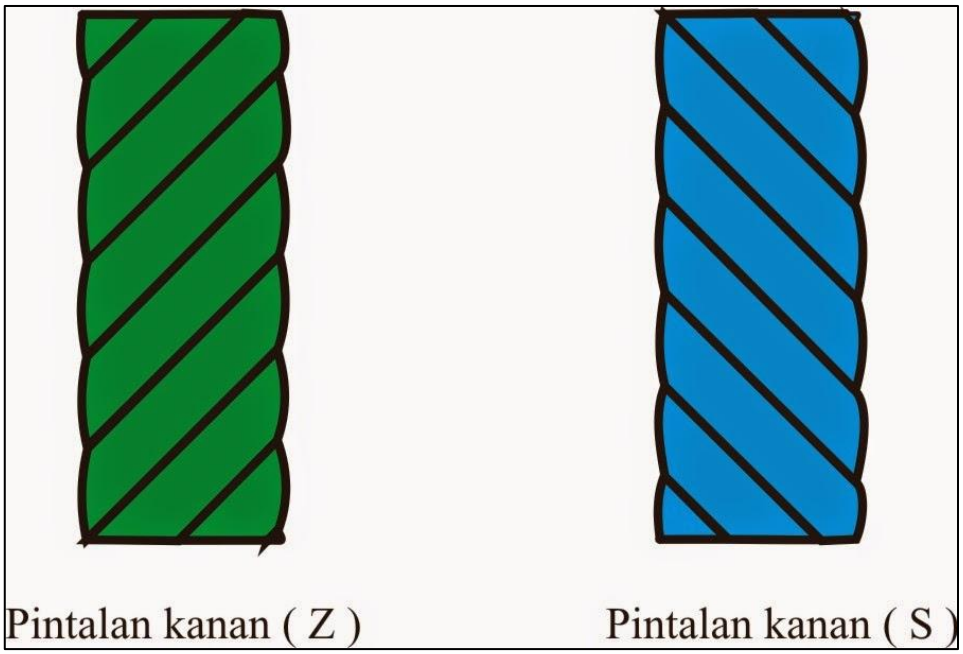
Arah pintalan (*twist direction*) menyatakan ke arah mana serat/benang dipilin saat proses pemintalan berlangsung. Terdapat dua arah pintalan yang dikenal secara internasional:

- Pintalan Z, arah pintalan searah jarum jam (ke kanan); apabila tali dipegang tegak, alur pintalannya mengikuti kemiringan huruf "Z".
- Pintalan S, arah pintalan berlawanan arah jarum jam (ke kiri); alur pintalannya mengikuti kemiringan huruf "S".

Cara menentukan arah pintalan di lapangan yaitu tali dipegang dalam posisi vertikal/tegak lurus, kemudian diamati arah kemiringan alur/untaian pada permukaan tali. Jika alur miring menyerupai bagian tengah huruf S, tali tergolong pintalan S. Jika menyerupai bagian tengah huruf Z, tali tergolong pintalan Z (Gambar 3).

Agar konstruksi tali stabil dan tidak mudah terurai (*balanced construction*), arah pintalan pada setiap tingkat pemintalan umumnya dibuat berlawanan dengan tingkat pemintalan berikutnya. Misalnya bila *yarn* dipintal dengan arah tertentu, maka *strand* yang dibentuk dari *yarn* tersebut sebaiknya dipintal dengan arah yang berlawanan terhadap arah pintalan tali (*rope*) akhir. Konstruksi yang tidak seimbang menyebabkan tali cenderung berputar (*kinking*) atau terurai saat mendapat beban tarik. Pada label komersial, arah pintalan biasanya dicantumkan

bersama nomor benang, misalnya "*Z-twist*" atau "*S-twist*", untuk memastikan kesesuaian saat tali/benang akan disambung, dianyam, atau dirajut menjadi jaring.



Gambar 3 Visualisasi konstruksi tali

2.5. Penomoran Benang Secara Tidak Langsung

Sistem penomoran tidak langsung (*indirect system*) didasarkan pada berat yang ditetapkan tetap (*fixed weight*), sedangkan panjang benang yang diukur bervariasi. Prinsip sistem ini adalah semakin besar nomor benang, semakin panjang benang pada berat yang sama, sehingga benang semakin halus (diameter semakin kecil). Dengan kata lain, nomor benang berbanding terbalik dengan diameter benang.

Dua sistem yang umum digunakan dalam kelompok ini:

- Sistem Inggris / *Cotton Count* (Ne). Berat tetap 1 *pound* (lb), panjang diukur dalam satuan *hank* (1 *hank* = 840 yard = 768 meter). Contoh: benang Ne 20 berarti benang sepanjang 20 *hank* (20 × 840 *yard*) memiliki berat 1 lb.
- Sistem Metrik (Nm). Berat tetap 1 gram, panjang diukur dalam meter. Contoh: benang Nm 27 berarti benang sepanjang 27 meter memiliki berat 1 gram.

Sistem penomoran tidak langsung ini umumnya dipakai untuk benang pintal (*spun yarn*) dari serat alami maupun serat stapel, dan jarang digunakan langsung dalam penamaan komersial bahan jaring/tali alat tangkap modern, namun tetap penting dipahami sebagai dasar konversi antar sistem penomoran.

2.6. Penomoran Benang Secara Langsung

Sistem penomoran langsung (*direct system*) didasarkan pada panjang yang ditetapkan tetap (*fixed length*), sedangkan berat benang yang diukur bervariasi. Prinsip sistem ini, semakin besar nomor benang, semakin berat benang pada panjang yang sama, sehingga benang semakin kasar (diameter semakin besar). Nomor benang pada sistem ini berbanding lurus dengan diameter benang. Berikut sistem yang paling umum dijumpai pada label bahan jaring dan tali alat tangkap.

- *Tex*. Panjang tetap 1.000 meter, berat diukur dalam gram. Contoh: *Tex* 20 berarti benang sepanjang 1.000 meter memiliki berat 20 gram.
- *Denier* (D atau Td). Panjang tetap 9.000 meter, berat diukur dalam gram (atau dalam satuan *denier*, 1 *denier* = 1/20 gram). Contoh: benang 150 *Denier* berarti benang sepanjang 9.000 meter memiliki berat 150 gram. Sistem ini umum dipakai untuk benang filamen sintetis seperti nilon (*polyamide*/PA) dan sutera.
- *Rtex* (*Resultant Tex*). Merupakan modifikasi sistem *Tex* yang khusus digunakan di industri jaring dan tali alat tangkap untuk menyatakan nomor akhir (resultan) suatu benang yang telah dipintal berkali-kali (dari *single yarn* menjadi *strand*, lalu menjadi *twine*). *Rtex* menyatakan berat dalam gram dari benang jadi sepanjang 1.000 meter, sehingga langsung mencerminkan kekasaran/kehalusan benang jaring yang telah selesai dipintal.

Karena sifatnya yang langsung mencerminkan ukuran benang jadi, sistem *Tex/Rtex* dan *Denier* inilah yang paling banyak dijumpai pada spesifikasi teknis bahan jaring (*webbing*) dan tali pada alat tangkap seperti *gillnet, purse seine*, dan *trawl.*

2.7. Konversi

Untuk membandingkan atau menyesuaikan bahan dari pemasok yang menggunakan sistem penomoran berbeda, diperlukan rumus konversi. Rumus dasar konversi antar sistem penomoran benang disajikan pada tabel berikut (*Tex* dalam gram/1.000 m; *Denier* dalam gram/9.000 m; Nm dalam meter/gram; Ne dalam *hank* 840 *yard* per *pound*):

Tabel 11 Tabel konversi ukuran benang

Dari/Ke	Tex	Denier	Nm	Ne
Tex	—	D = Tex × 9	Nm = 1000 ÷ Tex	Ne = 590,5 ÷ Tex
Denier	Tex = D ÷ 9	—	Nm = 9000 ÷ D	Ne = 5314,5 ÷ D
Nm	Tex = 1000 ÷ Nm	D = 9000 ÷ Nm	—	Ne = 0,5905 × Nm
Ne	Tex = 590,5 ÷ Ne	D = 5314,5 ÷ Ne	Nm = 1,693 × Ne	—

Contoh:

- Sebuah benang memiliki nomor Tex 40. Berapa nomor Denier-nya?
  Jawab: D = Tex × 9 = 40 × 9 = 360 Denier.
- Sebuah benang berlabel 210 Denier. Berapa nomor Tex-nya?
  Jawab: Tex = D ÷ 9 = 210 ÷ 9 = 23,3 Tex.
- Benang Nm 20 dikonversi ke Tex: Tex = 1000 ÷ Nm = 1000 ÷ 20 = 50 Tex.

2.8. Cara Membaca Nomor Tali

Label komersial bahan jaring/tali alat tangkap umumnya mencantumkan kode yang memuat informasi: jenis bahan, nomor benang tunggal (*single yarn*), dan jumlah pintalan (*ply/strand*) yang membentuk benang jadi. Dua format notasi yang paling sering dijumpai, yaitu:

- Format *Denier*. Contoh label "PA 210D/9" dibaca, bahan *Polyamide* (nilon), setiap helai benang tunggal (*single yarn*) bernomor 210 Denier, dipintal dari 9 helai (*ply*) menjadi satu benang jadi (*twine*).
- Format *Tex/Rtex*. Contoh label "PE R380 *Tex* 3×4" dibaca, bahan *Polyethylene*, nomor resultan (*Rtex*) benang jadi adalah 380 *Tex,* dengan konstruksi 3 *strand* yang masing-masing terdiri dari 4 *single yarn*.

Semakin besar angka *Denier/Tex/Rtex* yang tercantum pada label, semakin besar/kasar diameter benang tersebut, sedangkan angka setelah tanda "/" atau "×" menunjukkan jumlah pintalan penyusun (semakin banyak jumlah pintalan pada nomor *single yarn* yang sama, semakin besar dan kuat pula benang jadi). Informasi ini penting saat memilih bahan jaring karena memengaruhi kekuatan putus, berat per satuan panjang, dan kesesuaian dengan ukuran mata jaring (*mesh size*) yang direncanakan.

2.9. Cara Mengukur Diameter Benang

a. Pengukuran Langsung
   Diameter benang diukur langsung menggunakan alat ukur presisi seperti jangka sorong (*caliper*) atau mikrometer sekrup, pada beberapa titik sepanjang benang (minimal 3–5 titik) tanpa memberi tekanan berlebih agar benang tidak gepeng, kemudian dirata-ratakan. Cara ini sederhana, tetapi kurang akurat untuk benang yang berbulu, tidak bulat sempurna, atau elastis, karena hasil pengukuran dapat bervariasi tergantung titik dan tekanan alat ukur.
b. Pengukuran Tidak Langsung (Melalui Nomor Benang)
   Saat keterbatasan pengukuran langsung, diameter benang sering didekati secara tidak langsung melalui perhitungan nomor benang (*Tex*), dengan asumsi penampang benang berbentuk silinder padat. Salah satu rumus pendekatan yang umum digunakan pada bidang tekstil dan perikanan adalah:

$$\mathbf{d\ (mm) = 1{,}13 \times \sqrt{(\ Tex \div (1000 \times \rho)\ )}}$$

Keterangan:
d = diameter benang (mm),
Tex = nomor benang dalam sistem Tex (gram/1.000 m),
ρ = massa jenis/berat jenis bahan benang
(gram/cm³, misalnya PA = 1,14; PE = 0,95; PP = 0,91; PES = 1,38).

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM PERTEMUAN 2

Hari, Tanggal	:
Nama	:
NIM	:
Dosen Pengampu	:
Asisten	:

A. Alat dan Bahan

- Jangka sorong/Mikrometer sekrup/Penggaris
- Gunting
- Berbagai sampel benang/tali
- Berbagai sampel label bahan jaring alat tangkap
- Timbangan digital
- Alat tulis
- Isolasi bening
- Meteran

B. Prosedur Kerja

a) Konstruksi Tali & Pengukuran Langsung

- Amati seluruh sampel benang/tali yang sudah disediakan
- Tentukan arah pintalan tiap sampel (S atau Z) dengan cara memegang sampel tegak lurus dan mengamati arah alur pintalannya.
- Ukur diameter tiap sampel secara langsung menggunakan alat ukur pada 5 titik berbeda, lalu hitung rata-ratanya.
- Tuliskan hasil pengamatan pada tabel.

b) Pengukuran Tidak Langsung

- Potong tiap sampel sepanjang 1 meter (gunakan meteran, potong dengan hati-hati agar panjang akurat).
- Timbang berat tiap potongan sampel menggunakan timbangan digital, catat hasilnya dalam satuan gram.
- Hitung nomor *Tex* tiap sampel dengan rumus: *Tex* = (berat sampel (gram) ÷ panjang sampel (meter)) × 1000.
- Konversikan nomor *Tex* ke nomor *Denier* dengan rumus: *Denier* = *Tex* × 9.
- Hitung perkiraan diameter benang menggunakan rumus pendekatan pada bagian 2.9 (gunakan nilai massa jenis bahan sesuai jenis serat sampel).
- Tuliskan hasil perhitungan pada tabel.

c) Membaca Nomor Tali

- Amati sampel label bahan jaring yang telah disediakan
- Tuliskan terjemahan label tersebut ke dalam tabel hasil pengamatan

C. Hasil Pengamatan

Tabel 12 Hasil pengamatan konstruksi tali dan pengukuran langsung

No	Jenis Sampel	Arah Pintalan	Diamter Titik 1	Diamter Titik 2	Diamter Titik 3	Diamter Titik 4	Diamter Titik 5	Diameter Rata-Rata
1.	Sampel A							
2.	Sampel B							
3.	Sampel C							
4.	Sampel D							
5.	Sampel E							

Tabel 13 Hasil pengamatan pengukuran tidak langsung

No	Jenis Sampel	Diameter Rata-Rata	Panjang Sampel	Berat Sampel	Nomor *Tex*	Nomor *Danier*	Diameter Perhitungan
1.	Sampel A						
2.	Sampel B						
3.	Sampel C						

Tabel 14 Hasil pengamatan membaca nomor tali

No	Jenis Sampel	Terjemahan
1.	Sampel A	
2.	Sampel B	
3.	Sampel C	
4.	Sampel D	
5.	Sampel E	

D. Pertanyaan Analisis

1. Jelaskan mengapa sistem penomoran benang langsung (*Tex/Denier*) lebih banyak digunakan pada label komersial bahan jaring alat tangkap dibandingkan sistem penomoran tidak langsung (Ne/Nm).
2. Berdasarkan data pengamatan Saudara, apakah terdapat hubungan antara arah pintalan (S/Z) dengan besar-kecilnya nomor benang? Jelaskan.
3. Hitung dan bandingkan dari seluruh sampel, sampel manakah yang memiliki nomor *Tex* terbesar? Apa artinya terhadap kekasaran benang tersebut?
4. Jika terdapat selisih antara hasil pengukuran diameter secara langsung dan hasil perhitungan tidak langsung, jelaskan kemungkinan penyebabnya.

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Bahan dan Alat Penangkapan Ikan



Program Studi
Teknologi Penangkapan Ikan
Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan
Matauli

PERTEMUAN 4

Pengukuran *Mesh Size* & Identifikasi *Knot/Knotless Net*

4.1. Capaian Pembelajaran Praktikum

a) Menjelaskan pengertian *mesh size* beserta istilah baku terkait (*bar length, stretched mesh, mesh opening*) dan fungsinya dalam menentukan selektivitas alat penangkapan ikan.
b) Mengidentifikasi bagian-bagian dasar konstruksi jaring (mata jaring, *bar/leg*, simpul, arah serat).
c) Membedakan metode pengukuran *mesh size* (*stretched mesh* dan *bar/mesh length*) berdasarkan prinsip dan prosedurnya.
d) Melakukan pengukuran *mesh size* secara manual dan/atau menggunakan *mesh gauge* sesuai prosedur baku, serta menghitung dan mencatat hasilnya dengan akurat.
e) Mengidentifikasi dan membedakan konstruksi jaring bersimpul (*knotted net*) dan tanpa simpul (*knotless net*), termasuk jenis-jenis simpul yang umum digunakan beserta karakteristiknya.
f) Menganalisis hubungan antara *mesh size*, tipe simpul/konstruksi jaring, dan performa/penggunaannya pada berbagai alat penangkapan ikan.

4.2. Pendahuluan

Mesh size atau ukuran mata jaring merupakan salah satu parameter konstruksi jaring yang paling menentukan sifat selektivitas alat tangkap ikan, yaitu kemampuan alat tangkap untuk meloloskan ikan berukuran kecil dan menahan ikan berukuran layak tangkap. Ukuran mata jaring yang tidak sesuai dapat menyebabkan tertangkapnya ikan-ikan muda (juvenil) sehingga berdampak pada keberlanjutan sumber daya ikan. Oleh karena itu, pengukuran *mesh size* perlu dilakukan dengan metode dan alat yang baku agar hasilnya akurat, konsisten, dan dapat dibandingkan antaralat tangkap maupun digunakan untuk kepentingan pengawasan (*monitoring, control, and surveillance*).

Selain ukuran mata jaring, cara jaring dirajut (dianyam) turut menentukan kekuatan, kelenturan, dan perilaku jaring di dalam air. Berdasarkan teknik perajutannya, jaring dibedakan menjadi jaring bersimpul (*knotted/knot net*) yang setiap titik pertemuan benangnya diikat dengan simpul tertentu, dan jaring tanpa simpul (*knotless net*) yang titik pertemuan benangnya terbentuk melalui teknik anyaman khusus tanpa ikatan simpul. Praktikum ini melatih mahasiswa untuk mengenali bagian-bagian konstruksi jaring, mengukur *mesh size* secara benar, serta mengidentifikasi jenis simpul yang digunakan pada berbagai contoh jaring.

4.3. Pengertian Mesh Size

Mesh size adalah ukuran satu mata jaring (*mesh*), yaitu satu unit terkecil rangkaian benang berbentuk belah ketupat yang dibatasi oleh empat sisi (bar). Secara umum, *mesh size* dinyatakan sebagai panjang satu mata jaring dalam kondisi teregang penuh (*stretched*), yaitu jarak dari pusat satu simpul ke pusat simpul yang berseberangan secara diagonal ketika jaring ditarik hingga bukaan mata jaring maksimum.

Mesh size menjadi acuan utama dalam menentukan selektivitas alat tangkap. Mata jaring yang terlalu kecil akan menahan ikan-ikan kecil/muda, sedangkan mata jaring yang terlalu besar dapat mengurangi efektivitas penangkapan ikan target. Oleh karena itu, banyak regulasi perikanan mensyaratkan ukuran *mesh size* minimum untuk jenis alat tangkap dan daerah penangkapan tertentu.

4.4. Istilah Baku Mesh Size

a) *Mesh* (mata jaring) adalah satu unit terkecil rangkaian benang berbentuk belah ketupat yang menyusun lembaran jaring (*webbing*).
b) *Bar/leg* (kaki mata jaring) merupakan satu sisi lurus dari mata jaring, diukur dari satu titik simpul ke titik simpul berikutnya.
c) *Bar length*/panjang bar (a) adalah jarak antara dua titik simpul yang berdekatan pada satu sisi mata jaring, dilambangkan dengan huruf a.
d) *Stretched mesh/mesh size* merupakan panjang satu mata jaring dalam kondisi teregang penuh, secara teoritis sama dengan 2 kali panjang bar (2a), diukur dari pusat satu simpul ke pusat simpul yang berseberangan secara diagonal.
e) *Mesh opening* (bukaan mata jaring) adalah jarak atau celah efektif di dalam satu mata jaring pada kondisi teregang, yang sering menjadi acuan langsung dalam regulasi selektivitas karena menggambarkan ruang yang benar-benar dapat dilalui ikan.
f) Arah mata jaring (N mata dan T mata) adalah jumlah mata jaring yang dihitung searah lebar (biasanya disebut N) dan searah panjang/kedalaman jaring, digunakan sebagai acuan dalam pengukuran dan perhitungan luas jaring.
g) Satuan pengukuran *mesh size* umumnya dinyatakan dalam milimeter (mm) atau inci (*inch*), dengan konversi 1 *inch* = 25,4 mm.

4.5. Bagian-Bagian Mata Jaring

Secara konstruksi, lembaran jaring (webbing) tersusun atas beberapa bagian dasar berikut:

a) Titik simpul (*knot point*) yaitu bagian tempat bertemunya dua atau lebih benang. Pada jaring bersimpul, titik ini diikat dengan simpul, sedangkan pada jaring tanpa simpul titik ini terbentuk melalui anyaman.
b) Badan jaring (*webbing)* merupakan rangkaian mata jaring (*mesh*) yang membentuk satu lembar jaring secara keseluruhan.
c) Mata jaring (*mesh*) merupakan satu unit belah ketupat yang dibatasi oleh empat bar, merupakan satuan terkecil dari *webbing*.
d) *Bar/leg* yaitu sisi lurus pembentuk satu mata jaring, menghubungkan dua titik simpul.
e) *Selvedge* (pinggir jaring) yaitu bagian tepi/pinggir jaring yang biasanya dirajut lebih kuat atau menggunakan benang lebih besar untuk memperkuat sambungan ke tali ris.
f) Tali ris atas dan tali ris bawah yaitu tali penguat pada bagian atas dan bawah jaring, tempat badan jaring digantung (*hanging*) sesuai rasio penggantungan (*hanging ratio*) tertentu.

4.6. Metode Pengukuran Mesh Size

Pendekatan umum dalam pengukuran mesh size di lapangan maupun laboratorium terbagi dua, yaitu:

1) Pengukuran dengan *mesh gauge* (*flat gauge/wedge gauge*). Alat berbentuk pelat pipih meruncing berskala yang dimasukkan ke dalam mata jaring hingga terasa tertahan; angka pada skala tempat mata jaring tertahan menunjukkan ukuran *mesh size.*
2) Pengukuran manual dengan tegangan standar. Sejumlah mata jaring berurutan (umumnya 10–20 mata) direntangkan menggunakan beban atau gaya tarik standar (disesuaikan dengan nomor/diameter benang), kemudian panjang total rentangan tersebut diukur dan dibagi dengan jumlah mata untuk mendapatkan rata-rata *mesh size* per mata.

Prinsip penting dalam pengukuran manual adalah konsistensi gaya tarik yang diberikan, karena jaring bersifat elastis sehingga hasil pengukuran tanpa tegangan standar akan bervariasi dan tidak dapat dibandingkan. Langkah pengukuran secara umum adalah sebagai berikut:

a) Pilih bagian jaring yang mewakili dan hindari bagian *tepi/selvedge*;
b) Tentukan rangkaian sebanyak N mata jaring berurutan;
c) Berikan tegangan tarik yang konsisten hingga jaring teregang rapi;
d) Ukur panjang total rangkaian dari pusat simpul awal hingga pusat simpul akhir;
e) Hitung rata-rata *mesh size* = panjang total rangkaian ÷ jumlah mata (N);
f) Ulangi pada minimal 3 titik berbeda dan hitung rata-rata keseluruhan;
g) Catat hasil dalam satuan mm dan konversikan ke inci bila diperlukan.

4.7. *Knot Net*

Knot net (jaring bersimpul/*knotted net*) adalah jaring yang setiap titik pertemuan benang lusi dan pakannya diikat dengan simpul tertentu. Simpul berfungsi mengunci posisi benang agar bentuk dan ukuran mata jaring tetap stabil.

Jenis simpul yang umum digunakan pada knot net antara lain:

a) Simpul inggris/simpul tunggal (*English knot/single knot*) yaitu simpul dasar dan paling umum digunakan pada jaring insang (*gillnet*), berbentuk sederhana dengan satu kali lilitan benang.
b) Simpul ganda (*double knot*) yaitu simpul dengan dua kali lilitan benang, menghasilkan ikatan yang lebih kuat dan lebih tahan terhadap gaya tarik dibandingkan simpul tunggal, namun ukurannya sedikit lebih besar.
c) Simpul tenun (*weaver's knot*) yaitu simpul yang umum digunakan pada proses perajutan jaring dengan alat tenun (*net weaving*), sering dijumpai pada jaring buatan pabrik.

Ciri identifikasi visual *knot net* dapat ditemukan jika pada setiap titik pertemuan benang terlihat atau teraba gumpalan atau tonjolan kecil (simpul), permukaan jaring terasa kasar/tidak rata pada titik pertemuan tersebut. Konstruksi ini umum digunakan pada jaring insang (*gillnet*) tradisional, sebagian *trawl*, dan jaring dengan kebutuhan kekuatan simpul tinggi.

4.8. Knotless net

Knotless net (jaring tanpa simpul) adalah jaring yang titik pertemuan benangnya terbentuk melalui teknik anyaman/pintalan khusus (misalnya konstruksi *raschel* atau *leno*) sehingga benang saling mengunci tanpa memerlukan ikatan simpul yang menonjol.

Ciri identifikasi visual *knotless* net yaitu permukaan pada titik pertemuan benang relatif rata dan halus, tidak teraba gumpalan simpul, struktur mata jaring terlihat lebih seragam dan rapi. Karakteristik lainnya adalah permukaan yang lebih halus sehingga mengurangi gesekan/cedera pada hasil tangkapan, elastisitas lebih tinggi, namun umumnya membutuhkan bahan benang dengan kekuatan simpangan (*loop strength*) yang baik karena tidak ada simpul yang mengunci. Konstruksi ini umum digunakan pada jaring *purse seine* modern, *trawl*, dan jaring budidaya (misalnya jaring keramba) yang menekankan kehalusan permukaan dan bobot ringan.

4.9. Perbandingan *Knot Net* dan *Knotless Net*

Tabel 15 Aspek perbandingan antara knot dan knotless net

Aspek	***Knot Net (Knotted Net)***	**Knotless Net**
Titik pertemuan benang	Terdapat simpul (tonjolan)	Anyaman tanpa simpul, permukaan rata
Kekuatan pada titik temu	Bertumpu pada kekuatan simpul	Bertumpu pada kekuatan anyaman/*loop*
Permukaan	Relatif kasar	Relatif halus
Keseragaman mata jaring	Dapat bervariasi	Cenderung lebih seragam
Elastisitas	Relatif lebih rendah	Relatif lebih tinggi
Contoh aplikasi	*Gillnet* tradisional, sebagian *trawl*	*Purse seine* modern, jaring budidaya

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM PERTEMUAN 4

Hari, Tanggal	:
Nama	:
NIM	:
Dosen Pengampu	:
Asisten	:

A. Alat dan Bahan

- Contoh jaring *knot net* (bersimpul) minimal 1 jenis.
- Contoh jaring *knotless net* (tanpa simpul) minimal 1 jenis.
- *Mesh gauge / spring balance mesh gauge* (jika tersedia).
- Mistar/penggaris besi atau meteran kain.
- Jangka sorong (*caliper*).
- Kaca pembesar (*loupe*).
- Alat tulis
- Isolasi bening

B. Prosedur Kerja

a) Identifikasi Jenis Konstruksi dan Simpul Jaring

- Amati sampel jaring yang tersedia, catat kode/nama sampel pada tabel identifikasi.
- Amati titik pertemuan benang pada setiap sampel menggunakan kaca pembesar; tentukan apakah sampel termasuk *knot net atau knotless net*, dan *jika knot net*, tentukan jenis simpulnya.
- Catat hasil pengamatan pada tabel

b) Pengukuran mesh size

- Pilih bagian jaring yang mewakili (hindari bagian tepi/*selvedge* dan bagian yang rusak) untuk pengukuran *mesh size*.
- Rentangkan sebanyak N mata jaring berurutan dengan tegangan tarik yang konsisten hingga jaring teregang rapi.
- Ukur panjang total rangkaian N mata tersebut dari pusat simpul awal hingga pusat simpul akhir menggunakan mistar/meteran (atau langsung menggunakan *mesh gauge*).
- Hitung rata-rata *mesh size* = panjang total rangkaian ÷ jumlah mata (N); ulangi pada minimal 3 titik berbeda untuk setiap sampel.
- Catat seluruh hasil pengamatan dan pengukuran pada tabel yang tersedia.

C. Hasil Pengamatan

Gambarkan atau tempelkan sketsa satu mata jaring dari salah satu sampel, lalu beri label pada bagian-bagian berikut: mata jaring (*mesh*), *bar/leg*, titik simpul, *bar length* (a), dan *mesh size* (2a).

(ruang untuk sketsa)

Tabel 16 Jenis konstruksi dan simpul jaring

No	Kode Sampel	Ciri Titik Pertemuan Benang	Jenis (*Knot Net/Knotless*)	Jenis Simpul (*jika Knot Net*)

Tabel 17 Data pengukuran *mesh size* sampel A

Titik Ukur	Jumlah Mata (N)	Panjang Total Rangkaian (mm)	*Mesh Size* Rata-rata (mm)	Konversi (*inch*)
Titik 1				
Titik 2				
Titik 3				

Tabel 18 Data pengukuran *mesh size* sampel B

Titik Ukur	Jumlah Mata (N)	Panjang Total Rangkaian (mm)	Mesh Size Rata-rata (mm)	Konversi (inch)
Titik 1				
Titik 2				
Titik 3				

Tabel 19 Perbandingan sampel

Aspek	Sampel A	Sampel B
Jenis konstruksi (*knot net/knotless net*)		
Rata-rata mesh size (mm)		
Jenis simpul (jika *knot net*)		
Tekstur permukaan		
Kemungkinan aplikasi/alat tangkap		

D. Pertanyaan Analisis

1. Mengapa tegangan tarik harus distandarkan pada saat pengukuran *mesh size* secara manual? Jelaskan pengaruhnya terhadap akurasi data.
2. Berdasarkan hasil pengamatan, sebutkan ciri fisik utama yang membedakan sampel knot net dan *knotless net* yang Saudara amati.
3. Bandingkan hasil pengukuran *mesh size stretched* dengan panjang bar (*bar length*) pada salah satu sampel. Apakah hasilnya sesuai dengan hubungan teoritis *mesh size* = 2a? Jelaskan kemungkinan penyebab perbedaannya.
4. Jika *mesh size* hasil pengukuran lebih kecil dari ketentuan minimum yang berlaku untuk suatu alat tangkap, jelaskan implikasinya terhadap keberlanjutan sumber daya ikan.
5. Menurut Saudara, jenis konstruksi dan simpul jaring apa yang paling sesuai untuk alat tangkap ramah lingkungan? Kaitkan jawaban dengan hasil pengamatan Saudara.

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Bahan dan Alat Penangkapan Ikan



Program Studi
Teknologi Penangkapan Ikan
Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan
Matauli

PERTEMUAN 3

Pembuatan Simpul

3.1. Capaian Pembelajaran Praktikum

a) Menjelaskan pengertian, fungsi, dan peran simpul dalam pembuatan serta perbaikan alat penangkapan ikan.
b) Mengidentifikasi jenis-jenis simpul yang umum digunakan dalam bidang perikanan tangkap.
c) Mempraktikkan teknik pembuatan berbagai jenis simpul dasar dengan benar dan rapi.
d) Menganalisis kesesuaian jenis simpul dengan fungsi dan kondisi penggunaannya pada alat tangkap.
e) Menilai kekuatan dan kerapian simpul yang dibuat secara mandiri maupun berkelompok.

3.2. Pendahuluan

Tali-temali merupakan komponen penting dalam konstruksi berbagai jenis alat penangkapan ikan, mulai dari jaring insang (*gillnet*), pukat cincin (*purse seine*), bubu, hingga rawai (*longline*). Dalam proses pembuatan, perakitan, maupun perbaikan alat tangkap, keterampilan membuat simpul menjadi kemampuan dasar yang wajib dikuasai oleh setiap calon pelaku usaha perikanan tangkap maupun nelayan.

Simpul yang dibuat dengan teknik yang tepat akan menghasilkan ikatan yang kuat, aman, dan tidak mudah terlepas meskipun terkena tarikan, arus, maupun gesekan saat alat tangkap dioperasikan di laut. Sebaliknya, simpul yang salah atau kurang rapi dapat menurunkan kekuatan tali secara signifikan, bahkan menyebabkan kerusakan alat tangkap maupun kegagalan operasi penangkapan.

3.3. Pengertian dan Fungsi Simpul

Simpul (*knot*) adalah suatu bentuk lilitan atau jalinan pada tali yang dibuat dengan cara tertentu sehingga menghasilkan ikatan yang kuat, baik untuk menyambung dua utas tali, mengikat tali pada suatu benda, maupun membentuk lingkaran (*loop*) pada ujung tali. Simpul berbeda dengan sambungan tali permanen (*splicing*), karena simpul umumnya bersifat sementara dan dapat dibuka kembali sesuai kebutuhan.

Dalam bidang perikanan tangkap, simpul memiliki beberapa fungsi utama, yaitu:

- Menyambung dua utas tali atau benang menjadi satu bagian yang lebih panjang.
- Mengikat tali pada bagian-bagian alat tangkap, seperti pelampung, pemberat, tali ris, dan rangka jaring.
- Membentuk mata atau lingkaran (*loop*) pada ujung tali untuk keperluan pengaitan.
- Mengakhiri (f*inishing*) suatu ikatan atau anyaman agar tidak terurai.
- Memperbaiki bagian alat tangkap yang putus atau rusak saat dioperasikan di lapangan.

3.4. Prinsip Dasar dan Faktor yang Memengaruhi Kekuatan Simpul

Kekuatan suatu simpul sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut:

- Jenis dan bahan tali, misalnya serat alami (manila, katun) atau serat sintetis (PE, PP, *nylon*), yang memiliki karakteristik kekuatan dan kelenturan berbeda.
- Diameter tali, karena tali yang lebih besar umumnya memerlukan jenis simpul tertentu agar tetap efisien dan kuat.
- Ketepatan teknik dan urutan langkah pembuatan simpul sesuai standar.
- Jumlah lilitan dan kerapatan simpul; simpul yang terlalu longgar mudah terlepas, sedangkan yang terlalu rapat dapat merusak serat tali.
- Kondisi tali saat diikat, misalnya dalam keadaan kering atau basah, karena beberapa jenis simpul lebih sesuai digunakan pada tali basah dan licin.

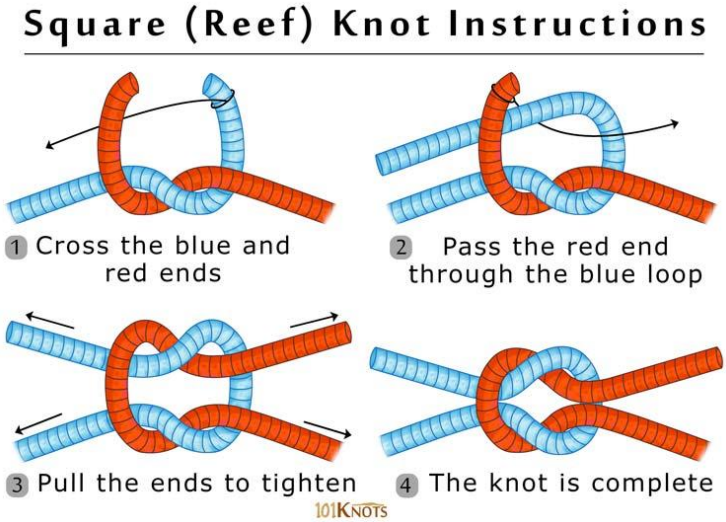
Perlu diketahui pula bahwa setiap simpul pada dasarnya akan menurunkan kekuatan putus (*breaking strength*) tali dibandingkan dengan tali yang utuh tanpa simpul, karena adanya tekukan dan tekanan pada titik-titik tertentu. Oleh karena itu, pemilihan jenis simpul yang tepat sesuai fungsinya menjadi hal yang sangat penting dalam pembuatan alat tangkap.

3.5. Jenis-Jenis Simpul dalam Pembuatan Alat Penangkapan Ikan

Jenis simpul dasar yang umum digunakan dalam pembuatan, perakitan, dan perbaikan alat penangkapan ikan, lengkap dengan pengertian, kegunaan, dan langkah pembuatannya akan dijelaskan lebih lanjut pada sub-sub bab berikut.

a) Simpul Mati (*Reef Knot/Squere Knot*)

Simpul mati merupakan simpul dasar yang digunakan untuk menyambung dua utas tali dengan diameter yang sama pada kondisi kering. Simpul ini mudah dibuat namun cenderung licin dan mudah lepas apabila tali basah atau licin. Kegunaannya adalah menyambung tali sementara, mengikat bagian jaring atau tali ris yang tidak menerima beban tarik terlalu besar.



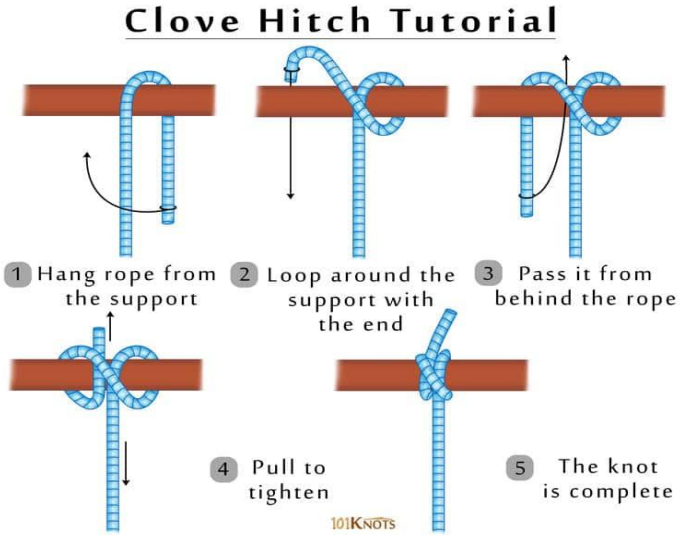
Langkah Pembuatan:

- Silangkan ujung tali kanan di atas ujung tali kiri, lalu lilitkan ke bawah dan tarik.
- Silangkan kembali ujung tali yang semula di kiri (kini di kanan) di atas ujung tali yang lain.

- Lilitkan dan tarik hingga terbentuk simpul yang simetris menyerupai dua lingkaran yang saling mengunci.
- Kencangkan kedua ujung tali secara bersamaan agar simpul tidak longgar

b) Simpul Pangkal (*Clove Hitch*)

Simpul pangkal digunakan untuk mengikatkan tali pada suatu benda seperti tiang, pipa, atau rangka alat tangkap secara cepat. Simpul ini mudah dibuat dan dilepas kembali, namun kurang kuat apabila menahan beban tarik dari satu arah secara terus-menerus. Kegunaan simpul ini adalah mengikat tali ris pada rangka bubu, mengikat tali pada tiang pancang, atau mengawali proses pembuatan anyaman jaring.

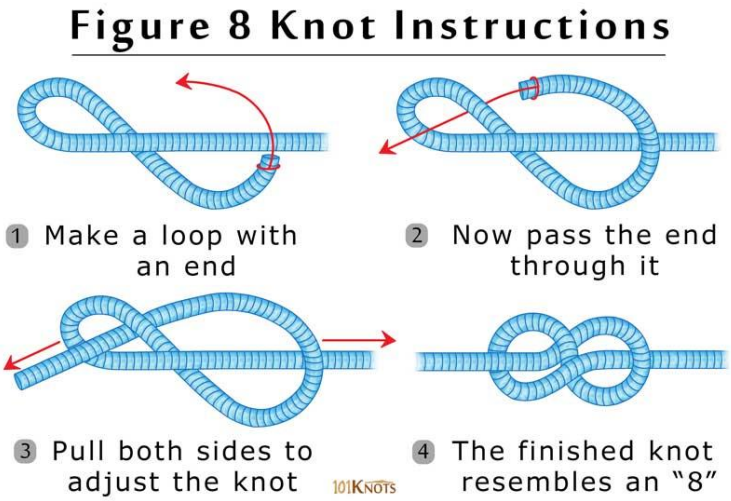


Langkah pembuatan:

- Lilitkan tali pada benda yang akan diikat, silangkan di depan membentuk huruf X.
- Lilitkan kembali tali untuk kedua kalinya pada benda tersebut, tepat di sebelah lilitan pertama.
- Selipkan ujung tali di bawah lilitan kedua sehingga terkunci di antara kedua lilitan.
- Tarik kedua ujung tali untuk mengencangkan simpul.

c) Simpul Delapan (*Figure of Eight Knot*)

Simpul delapan berbentuk menyerupai angka delapan dan berfungsi sebagai simpul penahan (*stopper knot*) pada ujung tali agar tidak terlepas dari lubang atau katrol. Simpul ini juga sering digunakan sebagai dasar sebelum membuat simpul lain yang lebih kompleks. Kegunaan pada alat tangkap adalah mencegah ujung tali terlepas dari lubang pelampung atau cincin pemberat, serta sebagai simpul pengaman pada tali utama.

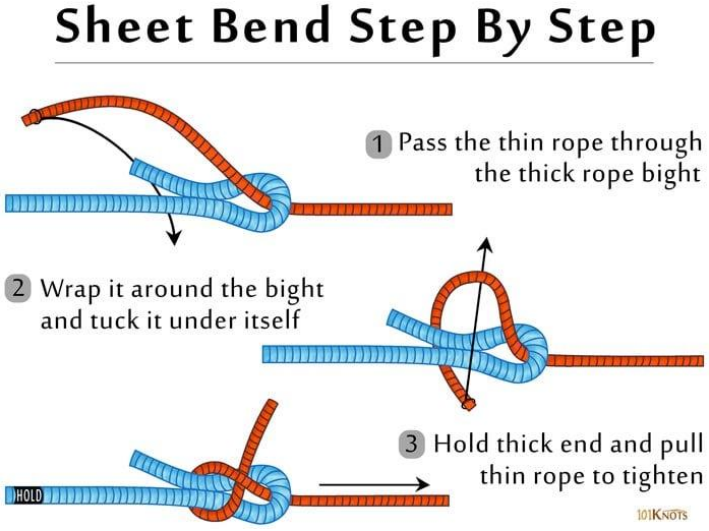


Langkah pembuatan:

- Buat satu lilitan sederhana pada tali sehingga membentuk sosok (*loop*).
- Lewatkan ujung tali di belakang tali utama, kemudian masukkan kembali ke dalam sosok dari arah depan.
- Tarik hingga terbentuk simpul menyerupai angka delapan.
- Kencangkan simpul dengan menarik kedua sisi tali secara perlahan dan merata.

d) Simpul Anyam (*Sheet Bend*)

Simpul anyam digunakan untuk menyambung dua utas tali dengan diameter atau jenis bahan yang berbeda. Simpul ini cukup kuat dan tetap dapat dilepas kembali dengan mudah setelah digunakan. Kegunaannya adalah menyambung tali ris atas dan tali ris bawah pada jaring, atau menyambung tali dengan ukuran benang yang tidak sama.



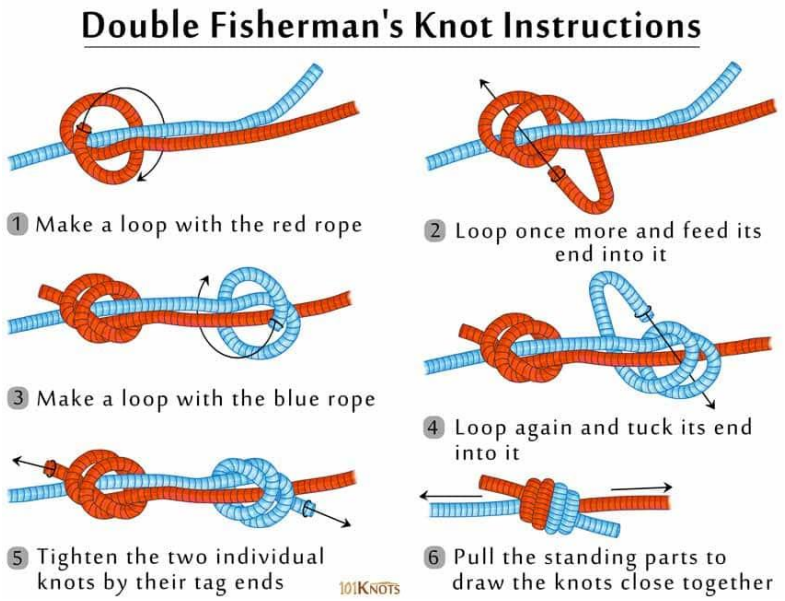
Langkah pembuatan:

- Bentuk sosok (*loop*) pada ujung tali yang lebih besar/tebal.
- Masukkan ujung tali yang lebih kecil dari bawah ke dalam sosok tersebut.
- Lilitkan ujung tali kecil mengelilingi kedua sisi sosok, lalu selipkan di bawah lilitannya sendiri.
- Tarik kedua ujung tali secara berlawanan arah untuk mengencangkan simpul.

e) Simpul Nelayan Ganda (*Double Fisherman's Knot*)

Simpul nelayan ganda merupakan simpul yang sangat kuat dan aman untuk menyambung dua utas tali dengan diameter yang sama, termasuk pada kondisi basah dan

licin. Simpul ini banyak digunakan dalam perikanan karena keandalannya menahan beban tarik yang besar. Kegunaan simpul ini adalah menyambung tali pancing (rawai), tali ris jaring, maupun tali utama pada alat tangkap yang menerima beban besar.

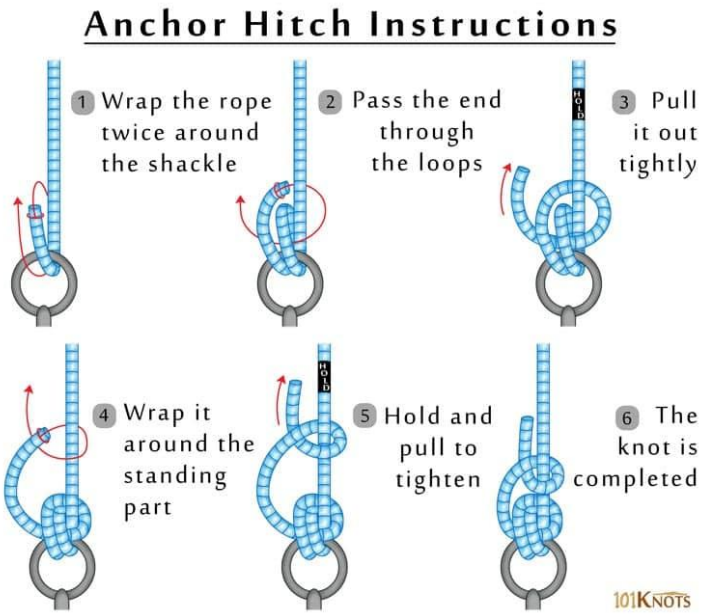


Langkah pembuatan:

- Letakkan kedua ujung tali saling berdampingan dan sejajar, mengarah berlawanan.
- Lilitkan ujung tali pertama sebanyak dua kali mengelilingi tali kedua, lalu selipkan kembali ke dalam lilitannya sendiri.
- Lakukan hal yang sama pada ujung tali kedua, melilit tali pertama sebanyak dua kali.
- Tarik kedua simpul yang telah terbentuk hingga saling bertemu dan mengunci erat satu sama lain.

f) Simpul Jangkar (*Anchor Bend*)

Simpul jangkar digunakan untuk mengikat tali pada cincin, pemberat, atau jangkar secara kuat dan aman, sehingga tidak mudah terlepas walaupun menerima tarikan dan guncangan yang berulang. Kegunaannya adalah mengikat tali pada pemberat (*sinker*), cincin pelampung tanda, atau jangkar bubu dan rawai.

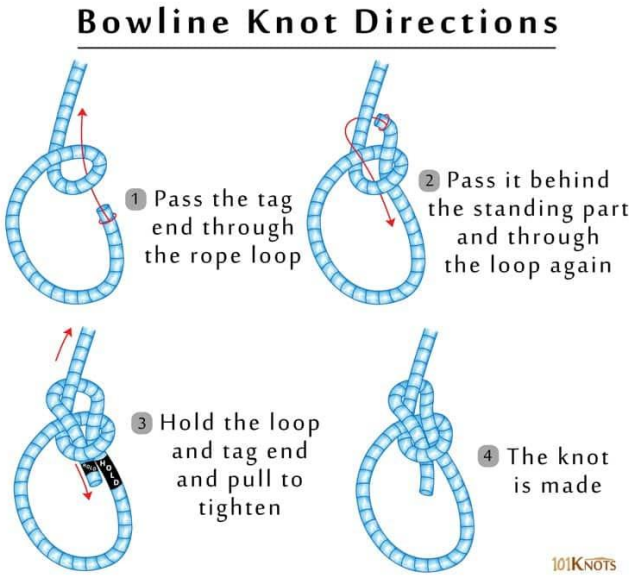


Langkah pembuatan:

- Lilitkan tali sebanyak dua kali pada cincin atau benda yang akan diikat.
- Lewatkan ujung tali di belakang bagian tali utama, kemudian masukkan ke dalam kedua lilitan yang telah dibuat.
- Kunci ujung tali dengan satu lilitan tambahan mengelilingi tali utama.
- Kencangkan seluruh bagian simpul secara bertahap agar tidak bergeser.

g) Simpul Tiang/Simpul Bajak Laut (*Bowline*)

Simpul tiang menghasilkan lingkaran (loop) tetap pada ujung tali yang tidak akan mengecil maupun mengunci mati, sehingga mudah dipasang dan dilepas kembali meskipun setelah menahan beban besar. Kegunaan pada alat tangkap membuat mata tali untuk pengaitan pelampung tanda, penambatan alat tangkap ke kapal, atau pengikatan sementara yang perlu dilepas kembali dengan cepat.



Langkah pembuatan:

- Buat sosok kecil pada tali utama, sedikit di atas ujung tali yang bebas.
- Masukkan ujung tali bebas dari bawah menembus sosok kecil tersebut.

- Lingkarkan ujung tali di belakang tali utama, lalu masukkan kembali ke dalam sosok kecil dari arah yang sama semula.
- Tarik tali utama dan sosok besar secara bersamaan untuk mengencangkan simpul tanpa mengunci ujung tali bebas.

3.6. Penerapan Simpul pada Berbagai Alat Penangkapan Ikan

Setiap jenis alat penangkapan ikan memiliki kebutuhan simpul yang berbeda, disesuaikan dengan fungsi dan beban kerja yang harus ditahan. Tabel berikut merangkum contoh penerapan simpul yang telah dipelajari.

Tabel 20 Rangkuman penerapan simpul

Jenis Alat Tangkap	Bagian yang Menggunakan Simpul	Jenis Simpul yang Umum Digunakan
Jaring insang (*gillnet*)	Tali ris atas dan ris bawah, pengikat pelampung/pemberat	Simpul anyam, simpul jangkar
Rawai (l*ongline*)	Sambungan tali utama dan tali cabang (*branch line*)	Simpul nelayan ganda, simpul delapan
Bubu	Rangka bubu, pengikat pintu/corong	Simpul pangkal, simpul mati
Pukat cincin (*purse seine*)	Tali kolor, pengikat cincin	Simpul jangkar, simpul tiang
Pancing	Sambungan tali pancing dan mata kail	Simpul nelayan, simpul delapan

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM PERTEMUAN 3

Hari, Tanggal	:
Nama	:
NIM	:
Dosen Pengampu	:
Asisten	:

A. Alat dan Bahan

- Tali PE/PP diameter ± 3-8 mm, minimal 1 meter per jenis simpul
- Gunting / *cutter*
- Meteran / penggaris
- Timbangan pegas (*spring scale*), jika tersedia
- Isolasi bening
- Alat tulis

B. Prosedur Kerja

- Siapkan tali dan alat sesuai kebutuhan setiap jenis simpul yang akan dipraktikkan.
- Ikuti langkah pembuatan setiap jenis simpul sebagaimana dijelaskan pada bahan ajar.
- Catat waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap simpul menggunakan *stopwatch*/telepon genggam.
- Gambarkan sketsa sederhana hasil simpul yang telah dibuat pada kolom yang tersedia.
- Beri penilaian tingkat kerapian simpul (skala 1-5) secara mandiri, lalu mintakan penilaian kepada asisten/dosen.
- Jika tersedia timbangan pegas, lakukan uji tarik sederhana dan catat beban maksimum yang mampu ditahan sebelum simpul terlepas atau tali putus.
- Catat hasil pengamatan pada tabel

Tabel 21 Tabel uji pembuatan dan kekuatan simpul

No.	Jenis Simpul	Sketsa Hasil Simpul	Waktu Pembuatan (detik)	Tingkat Kerapian (1-5)	Beban Maksimum (Kg)
1	Simpul Mati (*Reef Knot*)				
2	Simpul Pangkal (*Clove Hitch*)				

3	Simpul Delapan (*Figure of Eight Knot*)				
4	Simpul Anyam (*Sheet Bend*)				
5	Simpul Nelayan Ganda (*Double Fisherman's Knot*)				
6	Simpul Jangkar (*Anchor Bend*)				
7	Simpul Tiang (*Bowline*)				

C. Pertanyaan Analisis

1. Simpul mana yang paling mudah dan paling sulit dibuat oleh Anda? Jelaskan alasannya.
2. Berdasarkan hasil uji kekuatan (jika dilakukan), simpul mana yang paling kuat menahan beban? Mengapa demikian?
3. Apabila tali dalam kondisi basah, simpul mana yang paling direkomendasikan untuk digunakan? Jelaskan alasannya.
4. Sebutkan satu contoh kesalahan umum yang menyebabkan simpul mudah terlepas, berdasarkan pengalaman praktikum Anda.

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Bahan dan Alat Penangkapan Ikan



Program Studi
Teknologi Penangkapan Ikan
Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan
Matauli

PERTEMUAN 5

Penyambungan dan Reparasi Jaring & Pengukuran *Hanging Ratio*

5.1. Capaian Pembelajaran Praktikum

a) Menjelaskan pengertian dan tujuan penyambungan (*splicing/joining*) serta reparasi (*mending*) jaring pada alat penangkapan ikan;
b) Mengidentifikasi jenis-jenis kerusakan jaring beserta penyebabnya di lapangan;
c) Mempraktikkan teknik penyambungan dua lembar jaring dan teknik reparasi lubang jaring dengan benar dan rapi;
d) Menjelaskan pengertian dan fungsi *hanging ratio* pada konstruksi alat tangkap jaring;
e) Menghitung dan mengukur nilai *hanging ratio* suatu jaring hasil praktik maupun sampel yang tersedia;
f) Menganalisis pengaruh nilai *hanging ratio* terhadap bentuk, kekuatan, dan efektivitas operasi alat tangkap.

5.2. Pendahuluan

Jaring sebagai bahan utama berbagai alat penangkapan ikan (*gillnet, purse seine, trawl,* dan lain-lain) rentan mengalami kerusakan selama penyimpanan, pengangkutan, maupun pengoperasian di laut. Kerusakan dapat berupa putusnya benang, robeknya badan jaring akibat tersangkut karang atau benda tajam, maupun ausnya simpul akibat gesekan terus-menerus. Apabila kerusakan tersebut dibiarkan, efektivitas penangkapan akan menurun karena ikan target dapat meloloskan diri melalui lubang yang terbentuk, sekaligus memperpendek umur pakai alat tangkap.

Keterampilan menyambung (*splicing/joining*) dan mereparasi (*mending*) jaring merupakan kompetensi dasar yang wajib dikuasai oleh mahasiswa program studi Teknologi Penangkapan Ikan dan nelayan. Selain aspek perbaikan fisik jaring, praktikum ini juga membahas *hanging rati*o (rasio penggantungan), yaitu perbandingan antara panjang tali ris dengan panjang jaring dalam keadaan terentang penuh. Nilai *hanging ratio* sangat menentukan bentuk mata jaring saat dioperasikan di air, yang pada gilirannya memengaruhi selektivitas dan efisiensi penangkapan.

5.3. Pengertian Penyambungan dan Reparasi

Penyambungan jaring (*joining/lacing*) adalah proses menyatukan dua lembar jaring atau lebih menjadi satu kesatuan konstruksi menggunakan teknik simpul tertentu, sedangkan reparasi jaring (*mending/patching*) adalah proses menutup atau memperbaiki bagian jaring yang berlubang atau rusak agar kembali ke bentuk dan ukuran mata jaring semula tanpa mengganggu kekuatan konstruksi di sekitarnya.

5.4. Jenis-Jenis Kerusakan Jaring

a) Lubang kecil (1–5 mata) akibat gesekan atau tersangkut benda tajam;
b) Lubang besar/robek memanjang akibat tersangkut karang, baling-baling kapal, atau tarikan berlebih;

c) Simpul putus atau kendur (*slip*) akibat gesekan berulang maupun kualitas benang yang menurun;
d) Benang aus atau rapuh akibat paparan sinar matahari (UV), garam, dan mikroorganisme dalam waktu lama;
e) Bagian tepi jaring (*selvedge*) yang terlepas dari tali ris.

Setiap jenis kerusakan menentukan teknik perbaikan yang tepat. Lubang berbentuk teratur (segitiga atau segiempat) umumnya lebih mudah diperbaiki dibandingkan lubang tidak beraturan yang memerlukan penyesuaian pola penjalinan.

5.5. Teknik Penyambungan Jaring (*Joining*)

Penyambungan dua lembar jaring dilakukan dengan menyatukan mata jaring pada tepi kedua lembar menggunakan simpul yang sama dengan simpul konstruksi jaring (umumnya simpul mati/*sheet bend*). Prinsip utama penyambungan adalah menjaga agar ukuran mata jaring pada garis sambungan tetap seragam dengan mata jaring di sekitarnya, sehingga tidak menimbulkan titik lemah pada konstruksi.

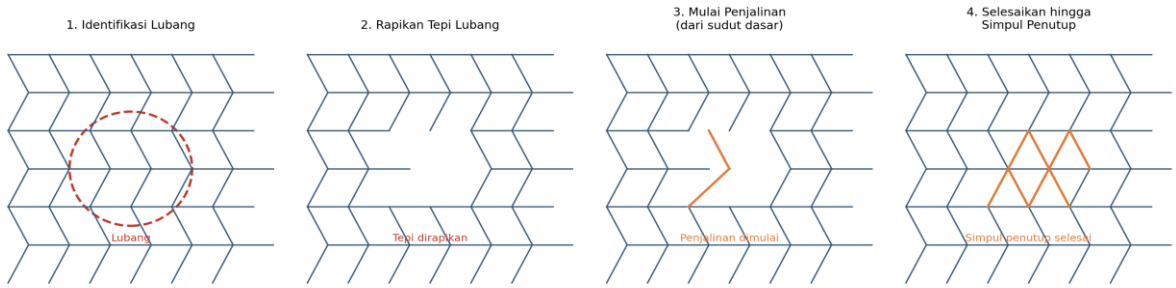
Langkah kerja penyambungan adalah sebagai berikut:

- Sejajarkan kedua tepi lembar jaring yang akan disambung, pastikan jumlah mata pada kedua tepi sama;
- Ikat ujung benang penyambung pada mata pertama sebagai titik awal (mata acuan);
- Masukkan jarum melalui mata jaring lembar pertama, kemudian mata jaring lembar kedua secara berselang-seling (zig-zag) mengikuti pola simpul konstruksi;
- Tarik benang secukupnya agar ukuran mata pada garis sambungan sama dengan mata jaring sekitarnya, tidak terlalu kencang maupun terlalu kendur;
- Kunci setiap simpul dengan simpul mati agar tidak mudah lepas (slip) saat menerima beban;
- Ulangi langkah hingga seluruh tepi tersambung, lalu periksa kerapatan dan keseragaman ukuran mata di sepanjang garis sambungan.

Kesalahan umum yang perlu dihindari adalah menarik benang terlalu kencang sehingga mata jaring pada sambungan mengerut, atau simpul yang tidak dikunci sehingga mudah lepas saat jaring menerima beban tarik.

5.6. Teknik Reparasi Jaring (*Mending*)

Reparasi jaring bertujuan menutup lubang dengan mengembalikan pola dan ukuran mata jaring seperti kondisi awal, menggunakan simpul yang identik dengan konstruksi jaring aslinya.



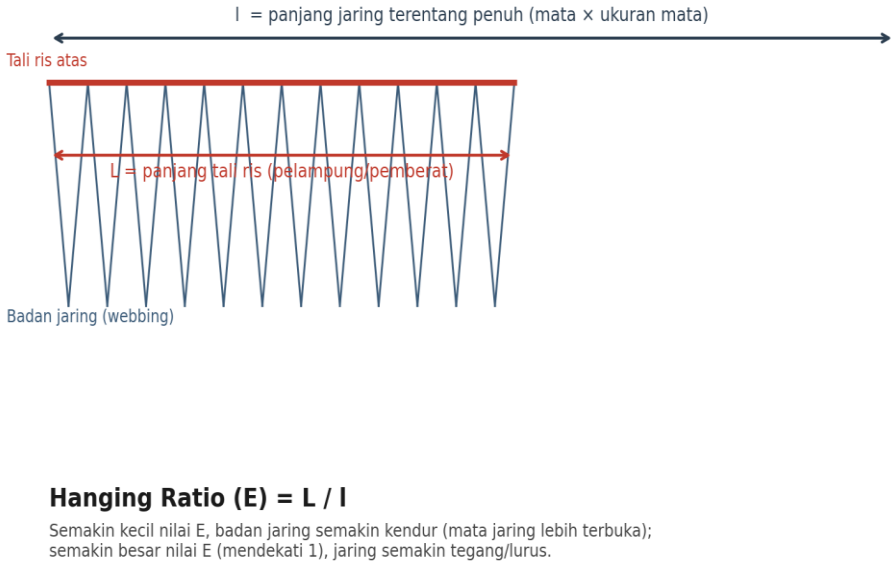
Gambar 4 Tahapan umum reparasi lubang pada jaring

5.7. Langkah Kerja Reparasi Lubang

- Identifikasi bentuk dan ukuran lubang, tentukan jumlah mata yang hilang pada arah horizontal maupun vertikal
- Rapikan tepi lubang dengan memotong benang yang menggantung atau terurai agar bentuk lubang menjadi teratur;
- Tentukan titik awal penjalinan, umumnya dimulai dari sudut dasar lubang yang memiliki mata jaring utuh sebagai acuan;
- Bentuk mata jaring baru satu per satu mengikuti arah baris (*row*) menggunakan simpul yang sama dengan simpul asli jaring, sesuaikan ukuran mata dengan mata di sekitarnya;
- Lanjutkan penjalinan naik/menyamping hingga seluruh lubang tertutup dan bertemu dengan tepi lubang di sisi lainnya;
- Kunci simpul terakhir (simpul penutup) dengan kuat, kemudian potong sisa benang secukupnya.

5.8. Pengertian dan Fungsi Hanging Ratio

Hanging ratio (E) adalah perbandingan antara panjang tali ris (tempat jaring digantungkan, baik tali pelampung maupun tali pemberat) dengan panjang jaring dalam keadaan terentang penuh (jumlah mata dikalikan ukuran satu mata terentang). Nilai *hanging ratio* menentukan seberapa kendur atau tegang badan jaring saat dipasang pada tali ris, sehingga memengaruhi bentuk bukaan mata jaring (*mesh opening*) di dalam air.



Gambar 5 Ilustrasi hubungan panjang tali ris 9L) dan panjang jaring terentang penuh (l) dalam perhitungan *hanging rasio*

5.9. Rumus Perhitungan

$$E = L / l$$

Keterangan:

- E = *hanging ratio* (rasio penggantungan), bernilai antara 0–1;
- L = panjang tali ris setelah jaring dipasang (panjang efektif tali ris, satuan meter);
- l = panjang jaring dalam keadaan terentang penuh = jumlah mata (N) × ukuran satu mata terentang (a), satuan meter.

Nilai *shortening* (persentase pengerutan) sering pula digunakan sebagai pelengkap, dengan rumus: *Shortening* (%) = (1 − E) × 100%.

5.10. Cara Mengukur *Hanging Rasio*

- Ukur dan catat panjang tali ris (L) yang digunakan untuk menggantung satu lembar jaring contoh menggunakan meteran;
- Hitung jumlah mata jaring (N) yang terpasang sepanjang tali ris tersebut;
- Ukur ukuran satu mata jaring dalam keadaan terentang penuh (a) menggunakan kaliper atau mistar *mesh gauge*;
- Hitung panjang jaring terentang penuh: l = N × a;
- Hitung *hanging ratio* dengan rumus E = L / l, kemudian catat hasilnya pada lembar kerja;
- Ulangi pengukuran pada minimal dua sampel jaring yang berbeda untuk pembanding.

5.11. Pengaruh *Hanging Ratio* terhadap Kinerja Alat Tangkap

Nilai E (kisaran umum)	Karakteristik Jaring	Pengaruh terhadap Operasi Penangkapan
Rendah (± 0,3–0,5)	Jaring lebih kendur, mata jaring cenderung terbuka lebar	Cocok untuk jaring insang (*gillnet*) agar ikan mudah terjerat (*gilled/entangled*); jaring lebih lentur mengikuti arus
Sedang (± 0,5–0,7)	Keseimbangan antara kekenduran dan ketegangan jaring	Umum digunakan pada berbagai jenis *gillnet* komersial sebagai kompromi selektivitas dan kekuatan
Tinggi (± 0,7–1,0)	Jaring lebih tegang/lurus, mata jaring cenderung tertutup	Umum pada bagian badan/kantong *trawl* atau *purse seine* yang membutuhkan kekuatan menahan gerombolan ikan

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM PERTEMUAN 5

Hari, Tanggal	:
Nama	:
NIM	:
Dosen Pengampu	:
Asisten	:

A. Alat dan Bahan

- Jarum jaring (*needle*)
- Gunting
- Meteran, kaliper/*mesh gauge*
- Papan/gawang kerja (mending *board*)
- Benang PE/PA dan tali ris
- Sampel jaring yang memiliki tali ris

B. Prosedur Penyambungan dan Reparasi Jaring

- Siapkan sampel jaring berlubang dan alat kerja;
- Identifikasi bentuk dan jumlah mata yang hilang, lalu rapikan tepi lubang;
- Lakukan penjalinan mengikuti pola sesuai bentuk lubang (segitiga/segiempat) hingga tertutup rapi;
- Untuk sampel penyambungan, satukan dua lembar jaring dengan simpul konstruksi yang sesuai;
- Dokumentasikan/gambarkan hasil kerja pada bagian hasil pengamatan.

C. Prosedur Kerja Pengukuran Hanging Ratio

- Pilih satu lembar jaring contoh yang telah/akan digantung pada tali ris;
- Ukur panjang tali ris efektif (L) dengan meteran;
- Hitung jumlah mata jaring (N) yang terpasang sepanjang tali ris;
- Ukur ukuran satu mata jaring terentang penuh (a) dengan kaliper/*mesh gauge*;
- Hitung panjang jaring terentang penuh: $l = N \times a$;
- Hitung *hanging ratio*: $E = L / l$, catat pada tabel hasil pengamatan;
- Ulangi pengukuran untuk sampel jaring kedua sebagai pembanding.

D. Hasil Pengamatan

Gambarkan sketsa/tempelkan dokumentasi hasil penyambungan dan reparasi jaring pada kotak di bawah ini.

Tabel 22 Tabel hasil pengukuran *hanging ratio*

Sampel	Panjang Tali Ris L (m)	Jumlah Mata N	Ukuran Mata Terentang a (cm)	Panjang Terentang l = N × a (m)	Hanging Ratio E = L / l
Sampel 1					
Sampel 2					

E. Pertanyaan Analisis

1. Berdasarkan hasil praktik, kendala apa yang paling sering dihadapi saat melakukan reparasi jaring? Bagaimana cara mengatasinya?
2. Bandingkan hasil *hanging ratio* kedua sampel jaring pada tabel hasil pengukuran *hanging ratio*. Jelaskan kemungkinan penyebab perbedaannya!
3. Jika suatu *gillnet* dipasang dengan *hanging ratio* terlalu tinggi (mendekati 1), apa dampaknya terhadap peluang ikan tertangkap secara terjerat (*gilled*)?
4. Menurut Anda, mengapa keseragaman ukuran mata jaring pada area sambungan/tambalan penting bagi kekuatan konstruksi jaring secara keseluruhan?

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Bahan dan Alat Penangkapan Ikan



Program Studi
Teknologi Penangkapan Ikan
Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan
Matauli

PERTEMUAN 6

Menggambar Konstruksi *Gillnet* & *Longline*

6.1. Capaian Pembelajaran Praktikum

a) Menjelaskan fungsi dan kaidah dasar gambar konstruksi (desain) alat penangkapan ikan sebagai dokumen teknis dan legal alat tangkap.
b) Mengidentifikasi dan menggunakan simbol/notasi standar yang digunakan dalam gambar konstruksi alat tangkap (tali, jaring, pelampung, pemberat, mata pancing).
c) Menggambar konstruksi *gillnet* (tampak depan/samping) secara proporsional lengkap dengan spesifikasi ukuran, *hanging ratio*, dan keterangan komponen.
d) Menggambar skema konstruksi rangkaian *longline* (*main line, branch line*, pelampung, mata pancing) lengkap dengan spesifikasi jarak dan ukuran komponen.
e) Menyusun keterangan gambar (skala, judul, legenda, tabel spesifikasi) sesuai kaidah gambar teknik perikanan tangkap.

6.2. Pendahuluan

Gambar konstruksi (*construction plan/design*) alat penangkapan ikan merupakan dokumen teknis yang menggambarkan bentuk, ukuran, bahan, dan tata letak seluruh bagian alat tangkap secara sistematis dan terstandar. Gambar ini berfungsi sebagai acuan dalam pembuatan, perbaikan, replikasi, maupun evaluasi alat tangkap, serta menjadi salah satu dokumen yang dipersyaratkan dalam perizinan usaha perikanan tangkap.

Setiap jenis alat tangkap memiliki karakteristik gambar konstruksi yang berbeda sesuai dengan prinsip pengoperasiannya. *Gillnet* (jaring insang) digambarkan sebagai lembaran jaring vertikal dengan tali ris atas dan bawah, sedangkan *longline* (rawai) digambarkan sebagai rangkaian tali horizontal dengan cabang-cabang tali berkail.

6.3. Pengertian dan Fungsi Gambar

Gambar konstruksi alat tangkap adalah representasi visual dua dimensi dari sebuah alat tangkap yang memuat informasi bentuk, dimensi, bahan, dan susunan bagian-bagiannya secara proporsional dan berskala. Beberapa fungsi utama gambar konstruksi antara lain:

1) Sebagai pedoman teknis dalam proses pembuatan (fabrikasi) alat tangkap di lapangan maupun di bengkel jaring.
2) Sebagai dokumen standar untuk keperluan perizinan, pendaftaran, dan pengawasan alat tangkap oleh instansi terkait.
3) Sebagai media komunikasi teknis antara perancang (desainer), nelayan/operator, dan pihak pembuat alat tangkap.
4) Sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan desain alat tangkap agar sesuai dengan target spesies dan kondisi perairan.
5) Sebagai dokumentasi ilmiah dalam penelitian dan pengembangan teknologi penangkapan ikan yang selektif dan ramah lingkungan.

6.4. Simbol dan Standar Gambar Teknik Alat Tangkap

Gambar konstruksi alat tangkap menggunakan simbol-simbol standar yang telah lazim digunakan dalam bidang perikanan tangkap. Hal ini dilakukan untuk menjaga konsistensi dan kemudahan pembacaan. Legenda simbol dasar tersebut disajikan pada gambar berikut.



Gambar 6 Legenda simbol standar dalam gambar konstruksi alat tangkap

Beberapa kaidah umum yang perlu diperhatikan dalam menggambar konstruksi alat tangkap:

1) Gambar dibuat berskala (misalnya 1:10, 1:20, atau 1:50) dan skala harus dicantumkan pada gambar.
2) Setiap komponen utama diberi garis penunjuk (*leader line*) dan keterangan nama bagian.
3) Ukuran panjang, tinggi, dan jarak antar komponen dicantumkan dalam satuan yang konsisten (meter atau milimeter).
4) Gambar dilengkapi judul, nama alat tangkap, dan tabel spesifikasi bahan pada bagian bawah atau samping gambar.
5) Orientasi gambar mengikuti posisi alat tangkap saat dioperasikan (*gillnet*: vertikal/tegak; *longline*: horizontal/memanjang).

6.5. Bagian-Bagian Konstruksi *Gillnet*

Gillnet tersusun atas beberapa komponen utama yang harus digambarkan secara lengkap:

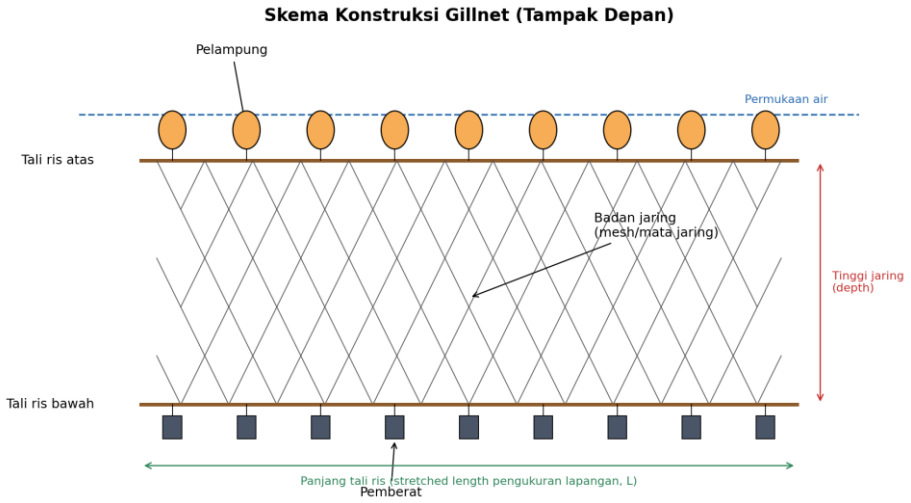
- Tali ris atas (*head rope/float line*): tali tempat menggantungkan pelampung dan tempat badan jaring digantungkan (hanging).
- Tali ris bawah (*foot rope/lead line*): tali tempat mengikatkan pemberat agar jaring dapat berdiri tegak di dalam air.
- Badan jaring (*webbing/netting*): lembaran jaring dengan ukuran mata (*mesh size*) tertentu sesuai target tangkapan.
- Pelampung (*float*): menjaga bagian atas jaring tetap mengapung.
- Pemberat (*sinker*): menjaga bagian bawah jaring tetap tenggelam sehingga jaring membentang tegak.

- Tali selambar/tali pelampung tanda: pada beberapa tipe *gillnet* digunakan sebagai penanda posisi alat tangkap di permukaan air.

6.6. Prinsip *Hanging Ratio* pada Gambar Konstruksi

Hanging ratio (E) menyatakan perbandingan antara panjang tali ris (L) dengan panjang jaring dalam kondisi terentang penuh (l), dengan rumus E = L / l. Nilai *hanging ratio* ini menentukan kelonggaran jaring dan harus dicantumkan pada gambar konstruksi karena memengaruhi bentuk dan luas bidang tangkap efektif. Semakin kecil nilai E, semakin longgar jaring; semakin besar nilai E (mendekati 1), semakin kencang/tegang jaring.

6.7. Contoh Skema Gambar Konstruksi *Gillnet*



Gambar 7 Skema konstruksi *gillnet* tampak depan

Dalam menggambar konstruksi *gillnet*, mahasiswa perlu mencantumkan keterangan berikut pada gambar:

a. Panjang total tali ris atas dan bawah (dalam kondisi terpasang/*stretched*).
b. Tinggi jaring (*depth*) dalam jumlah mata (*mesh*) dan dalam satuan panjang.
c. Ukuran mata jaring (*mesh size*) dan nomor benang yang digunakan.
d. Jarak dan jumlah pelampung serta pemberat di sepanjang tali ris.
e. Nilai *hanging ratio* (E) yang digunakan.

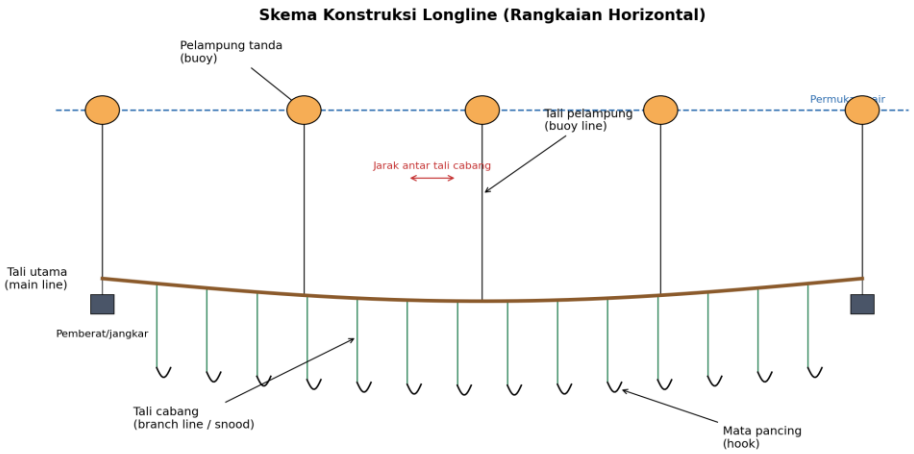
6.8. Bagian-Bagian Konstruksi *Longline*

Longline (rawai) tersusun secara horizontal dengan komponen utama sebagai berikut:

- Tali utama (*main line*): tali utama yang membentang horizontal sebagai tulang punggung rangkaian, tempat seluruh tali cabang terhubung.
- Tali cabang (*branch line/snood*): tali pendek yang menghubungkan mata pancing dengan tali utama, jumlah dan jaraknya disesuaikan dengan target spesies.
- Mata pancing (*hook*): komponen penangkap yang dipasang pada ujung tali cabang, dengan nomor/ukuran yang disesuaikan target tangkapan.
- Pelampung tanda (*buoy*): menandai posisi rangkaian *longline* di permukaan dan menjaga tali utama berada pada kedalaman tertentu.

- Tali pelampung (*buoy line*): menghubungkan pelampung tanda dengan tali utama.
- Pemberat/jangkar (*sinker/anchor*): pada beberapa tipe *longline* dasar, digunakan untuk menahan posisi rangkaian di dasar perairan.

6.9. Contoh Skema Gambar Konstruksi *Longline*



Gambar 8 Skema konstruksi rangkaian *longline*

Dalam menggambar skema konstruksi *longline*, mahasiswa perlu mencantumkan keterangan berikut pada gambar:

a. Panjang total tali utama yang digambarkan (dapat berupa satu basket/segmen sebagai contoh).
b. Jarak antar tali cabang (*branch line spacing*) dan jumlah tali cabang.
c. Panjang tali cabang dan nomor/jenis mata pancing yang digunakan.
d. Jarak dan jumlah pelampung tanda beserta panjang tali pelampung.
e. Kedalaman rencana operasi (*depth of operation*) apabila digambarkan tampak samping

6.10 Ketentuan Skala dan Tata Cara Penggambaran

Agar gambar konstruksi mudah dibaca dan dapat dijadikan acuan pembuatan alat tangkap sesungguhnya, mahasiswa mengikuti tata cara berikut:

1) Tentukan skala gambar terlebih dahulu berdasarkan ukuran kertas dan dimensi alat tangkap (contoh: skala horizontal dan vertikal dapat berbeda khusus untuk gambar longline agar seluruh rangkaian tetap proporsional dan terbaca).
2) Buat sketsa awal (draft) dengan pensil sebelum dipertegas dengan tinta/digambar ulang secara digital.
3) Gunakan simbol standar sesuai legenda (Gambar 1) secara konsisten di seluruh bagian gambar.
4) Cantumkan garis ukuran (dimension line) dengan tanda panah pada setiap komponen yang diberi ukuran.
5) Lengkapi gambar dengan kop/kepala gambar berisi: nama alat tangkap, skala, nama penggambar, dan tanggal.
6) Periksa kembali kesesuaian proporsi antar bagian sebelum gambar dinyatakan final.

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM PERTEMUAN 6

Hari, Tanggal	:
Nama	:
NIM	:
Dosen Pengampu	:
Asisten	:

A. Alat dan Bahan

- Kertas milimeter *block* ukuran A3
- Pensil, penghapus, penggaris, dan jangka
- Penggaris skala/segitiga
- Contoh/sampel *gillnet* dan *longline* (bila tersedia) atau data spesifikasi dari asisten/dosen
- Alat tulis warna/spidol (opsional)

B. Prosedur Kerja Menggambar Konstruksi *Gillnet*

- Amati dan/atau catat spesifikasi *gillnet* yang menjadi acuan (panjang tali ris, tinggi jaring, ukuran mata jaring, jumlah pelampung dan pemberat).
- Tentukan skala gambar sesuai ukuran kertas yang tersedia.
- Buat sketsa tali ris atas dan tali ris bawah sebagai batas atas dan bawah gambar.
- Gambarkan pola badan jaring (*mesh*) di antara tali ris atas dan bawah sesuai jumlah mata yang ditentukan.
- Tambahkan simbol pelampung pada tali ris atas dan simbol pemberat pada tali ris bawah sesuai jarak pemasangan.
- Cantumkan garis ukuran, skala, dan keterangan tiap komponen pada gambar.

C. Prosedur Kerja Menggambar Konstruksi *Longline*

- Amati dan/atau catat spesifikasi longline yang menjadi acuan (panjang tali utama per segmen, jarak antar tali cabang, panjang tali cabang, jumlah dan jarak pelampung).
- Tentukan skala horizontal dan vertikal gambar (dapat berbeda agar seluruh rangkaian tetap proporsional dan terbaca).
- Gambarkan tali utama sebagai garis horizontal utama.
- Tambahkan tali cabang beserta simbol mata pancing pada jarak yang telah ditentukan.
- Tambahkan simbol pelampung tanda dan tali pelampung yang menghubungkannya ke tali utama.
- Cantumkan garis ukuran, skala, dan keterangan tiap komponen pada gambar.

D. Hasil Pengamatan

Tabel 23 Spesifikasi komponen *gillnet*

Komponen	Spesifikasi/Ukuran	Keterangan
Panjang tali ris atas		
Panjang tali ris bawah		
Tinggi jaring (depth)		
Ukuran mata jaring (mesh size)		
Jumlah dan jarak pelampung		
Jumlah dan jarak pemberat		
Hanging ratio (E)		

Tabel 24 Spesifikasi komponen *longline*

Komponen	Spesifikasi/Ukuran	Keterangan
Panjang tali utama (per segmen)		
Jarak antar tali cabang		
Panjang tali cabang		
Jumlah dan nomor mata pancing		
Jumlah dan jarak pelampung tanda		
Panjang tali pelampung		

Tempelkan gambar konstruksi gillnet Anda pada lembar berikut!

Tempelkan gambar konstruksi longline Anda pada lembar berikut!

E. Pertanyaan Analisis

1. Apa perbedaan mendasar antara orientasi gambar konstruksi *gillnet* dan *longline*? Jelaskan kaitannya dengan cara alat tangkap tersebut dioperasikan.
2. Mengapa nilai *hanging ratio* perlu dicantumkan dalam gambar konstruksi *gillnet*? Apa akibatnya bila nilai tersebut tidak sesuai dengan kondisi target tangkapan?
3. Faktor apa saja yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan jarak antar tali cabang pada rangkaian *longline*?
4. Kesulitan apa yang Anda temui saat menggambar konstruksi kedua alat tangkap tersebut, dan bagaimana cara mengatasinya?

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Bahan dan Alat Penangkapan Ikan



Program Studi
Teknologi Penangkapan Ikan
Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan
Matauli

PERTEMUAN 7
Identifikasi Komponen *Purse Seine/Trawl* dan Analisis Selektivitas Sederhana

7.1. Capaian Pembelajaran Praktikum

a) Mengidentifikasi bagian-bagian konstruksi *purse seine* beserta fungsi masing-masing komponen.
b) Mengidentifikasi bagian-bagian konstruksi *trawl* beserta fungsi masing-masing komponen.
c) Menjelaskan konsep selektivitas alat tangkap dan faktor-faktor yang memengaruhinya.
d) Melakukan pengukuran sederhana untuk menduga selektivitas alat tangkap berdasarkan ukuran mata jaring (*mesh size*) dan ukuran ikan hasil tangkapan.
e) Menyajikan dan menginterpretasikan data selektivitas dalam bentuk tabel/kurva sederhana.

7.2. Pendahuluan

Purse seine dan *trawl* merupakan dua kelompok alat penangkapan ikan aktif yang banyak digunakan dalam perikanan tangkap skala besar maupun menengah. *Purse seine* bekerja dengan prinsip melingkari gerombolan ikan kemudian menutup bagian bawah jaring menggunakan tali kerut (*purse line*) sehingga ikan terkurung di dalam kantong jaring. *Trawl* bekerja dengan prinsip menyapu atau menarik jaring berbentuk kerucut melalui kolom air atau dasar perairan menggunakan tenaga kapal, sehingga ikan tersapu masuk ke dalam kantong jaring (*cod end*).

Kedua alat tangkap ini memiliki konstruksi yang lebih kompleks dibandingkan *gillnet* atau *longline* yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya, karena melibatkan banyak komponen tambahan seperti pelampung, pemberat, tali kerut, papan pembuka jaring dan bagian-bagian jaring dengan ukuran mata yang berbeda pada tiap bagian. Selain aspek konstruksi, praktikum ini juga memperkenalkan konsep selektivitas alat tangkap, yaitu kemampuan suatu alat tangkap untuk menangkap ikan pada ukuran, jenis, atau kondisi tertentu sambil meloloskan yang lain. Selektivitas erat kaitannya dengan keberlanjutan sumber daya ikan, karena alat tangkap yang tidak selektif berisiko menangkap ikan berukuran kecil (belum matang gonad) atau spesies bukan target (*bycatch*).

7.3. Komponen Konstruksi *Purse Seine*

Secara umum, konstruksi *purse seine* terdiri atas beberapa bagian utama sebagai berikut.

Tabel 25 Fungsi komponen konstruksi *purse seine*

Komponen	Deskripsi	Fungsi Utama
Sayap (*wing*)	Bagian jaring di kedua ujung, *mesh size* relatif besar	Mengarahkan/menggiring ikan ke bagian kantong

Badan jaring (*body*)	Bagian tengah jaring antara sayap dan kantong	Menampung dan menahan ikan yang terkurung
Kantong (*bunt*)	Bagian jaring dengan *mesh size* terkecil	Tempat berkumpulnya ikan hasil tangkapan
Tali ris atas (*float line*)	Tali sepanjang bagian atas jaring, tempat pelampung diikat	Menjaga bagian atas jaring tetap di permukaan
Tali ris bawah (*lead line*)	Tali sepanjang bagian bawah jaring, tempat pemberat diikat	Menjaga bagian bawah jaring tetap tenggelam
Pelampung (*float*)	Dipasang berderet pada *float line*	Memberi daya apung pada bagian atas jaring
Pemberat (*sinker*)	Dipasang berderet *pada lead line*	Membantu jaring tenggelam cepat, membentuk dinding jaring
Cincin *(purse ring*)	Cincin logam yang digantung pada *lead line* melalui tali cincin	Tempat lewatnya tali kerut untuk menutup bagian bawah jaring
Tali kerut (*purse line*)	Tali yang melewati seluruh cincin di sepanjang *lead line*	Menarik dan menutup bagian bawah jaring (proses *pursing*)
Selvedge	Jaring penguat di tepi/pinggir badan jaring	Memperkuat bagian tepi agar tidak mudah robek

Prinsip operasi purse seine secara singkat: kapal melingkari gerombolan ikan sambil menurunkan jaring, kemudian tali kerut ditarik sehingga cincin-cincin tertarik ke atas dan membentuk seperti kantong tertutup di bagian bawah (proses pursing), sehingga ikan tidak dapat meloloskan diri ke arah bawah.

7.4. Komponen Konstruksi *Trawl*

Konstruksi *trawl* secara umum terdiri atas beberapa bagian utama sebagai berikut.

Tabel 26 Fungsi komponen konstruksi *trawl*

Komponen	Deskripsi	Fungsi Utama
Sayap (*wing*)	Bagian jaring paling depan/luar, melebar ke samping	Menghalau dan menggiring ikan masuk ke mulut jaring
Mulut jaring (*mouth*)	Bukaan depan jaring	Jalan masuk ikan ke dalam badan jaring
Badan jaring (*body*)	Bagian jaring berbentuk kerucut memanjang	Menyalurkan ikan menuju kantong
Kantong (*cod end*)	Ujung belakang jaring, *mesh size* terkecil	Menampung ikan hasil tangkapan

Otter board (papan pembuka)	Sepasang papan di kedua sisi mulut jaring	Membuka mulut jaring secara horizontal saat ditarik
Float/bobbin	Pelampung pada tali ris atas atau *ground rope*	Membuka jaring secara vertikal, melindungi dari benturan dasar
Ground rope/footrope	Tali pemberat di bagian bawah mulut jaring	Menjaga jaring menyentuh/mendekati dasar perairan
Warp (tali penarik)	Tali/kabel baja penghubung jaring dengan kapal	Menarik seluruh rangkaian alat tangkap
Bridle	Tali penghubung antara *otter board* dan sayap jaring	Meneruskan gaya tarik ke sayap jaring

Prinsip operasi *trawl* secara singkat: jaring ditarik oleh kapal (*bottom trawl* menyapu dasar perairan, *midwater trawl* menyapu kolom air), *otter boar*d membuka mulut jaring secara horizontal, ikan yang terkumpul terdorong masuk hingga terkonsentrasi di bagian *cod end.*

7.5. Konsep Selektivitas Alat Tangkap

Selektivitas alat tangkap adalah kemampuan suatu alat tangkap untuk menangkap organisme dengan ukuran, jenis, atau kondisi tertentu, sambil meloloskan organisme lain yang tidak menjadi target. Selektivitas dipengaruhi oleh beberapa faktor konstruksi dan operasional alat tangkap, di antaranya:

- Ukuran mata jaring (*mesh size)* pada bagian kantong. Semakin besar mesh size, semakin besar peluang ikan berukuran kecil untuk meloloskan diri.
- Bentuk dan bahan benang jaring (mempengaruhi kekakuan bukaan mata jaring).
- Kecepatan tarikan/hela alat tangkap.
- Waktu dan lokasi/daerah penangkapan.
- Tingkah laku ikan (renang, ukuran tubuh, bentuk tubuh).

Salah satu pendekatan sederhana untuk menduga selektivitas di tingkat praktikum adalah dengan membandingkan ukuran mata jaring (*mesh size*) pada bagian kantong dengan ukuran tubuh (panjang total dan lingkar badan maksimum) sampel ikan hasil tangkapan atau sampel ikan uji. Ikan yang lebih besar dari bukaan mata jaring cenderung tertahan (*retained*), sedangkan ikan yang lebih kecil berpeluang lolos (*escaped*).

Indikator sederhana yang dapat dihitung pada praktikum ini adalah *Length of Selection* (L50), yaitu ukuran panjang ikan pada saat peluang tertangkap dan peluang lolos sama besar (50:50). Pendugaan L50 secara sederhana dapat dilakukan dengan mengurutkan data panjang ikan yang tertahan dan yang lolos, kemudian mencari titik ukuran panjang tempat proporsi tertahan mencapai sekitar 50%.

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM PERTEMUAN 7

Hari, Tanggal	:
Nama	:
NIM	:
Dosen Pengampu	:
Asisten	:

A. Alat dan Bahan

- Contoh potongan jaring *purse seine* dan/atau *trawl* (berbagai *mesh size*)
- Sampel ikan (segar/awetan/model) atau data sekunder
- *Mesh gauge* / penggaris / meteran kain
- Jangka sorong
- Timbangan (jika tersedia)
- Alat tulis

B. Prosedur Kerja

- Amati dan identifikasi bagian-bagian *purse seine* dan/atau *trawl* pada contoh/gambar/video yang disediakan asisten.
- Gambarkan sketsa konstruksi alat tangkap yang diamati pada kotak yang disediakan.
- Ukur *mesh size* setiap potongan contoh jaring yang tersedia.
- Ukur panjang total dan lingkar badan maksimum setiap sampel ikan.
- Tentukan status tertahan/lolos untuk setiap kombinasi ikan dan *mesh size*, catat pada tabel data.
- Hitung persentase tertahan per kelas ukuran *mesh size* dan diskusikan dugaan nilai L50 (50% lolos, 50% tertahan).

C. Hasil Pengamatan

Sketsa Konstruksi Purse Seine (beri label bagian-bagiannya)

Sketsa Konstruksi Trawl (beri label bagian-bagiannya)

Tabel 27 Tabel data pengukuran *mesh size* contoh jaring

No	Bagian Jaring (Sayap/Badan/Kantong)	*Mesh Size* (cm)	Keliling Bukaan Mata Jaring (cm)

Tabel 28 Tabel data ukuran sampel ikan

No	Jenis Ikan	Panjang Total (cm)	Lingkar Badan Maks. (cm)	Bobot (g)

Tabel 29 Tabel status tertahan/lolos per kombinasi *mesh size* dan ikan

Sampel Ikan (No./Jenis)	***Mesh Size* Diuji (cm)**	**Status (Tertahan/Lolos)**

D. Pertanyaan Analisis

1) Berdasarkan hasil pengamatan, bagaimana perbedaan *mesh size* antara bagian sayap, badan, dan kantong pada alat tangkap yang diamati? Mengapa demikian?
2) Dari data yang diperoleh, pada kisaran *mesh size* berapa proporsi ikan tertahan mendekati 50%? Apa makna nilai tersebut bagi pengelolaan sumber daya ikan?
3) Apakah ada perbedaan hasil dugaan selektivitas antara jenis ikan yang berbeda meski diuji pada *mesh size* yang sama? Jelaskan kemungkinan penyebabnya.
4) Menurut kelompok Anda, apa risiko yang mungkin timbul apabila *mesh size* pada bagian kantong dibuat terlalu kecil ditinjau dari aspek keberlanjutan sumber daya ikan?

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Bahan dan Alat Penangkapan Ikan



Program Studi
Teknologi Penangkapan Ikan
Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan
Matauli

PERTEMUAN 8
Desain Miniatur Alat Tangkap (Proyek Akhir)

8.1. Capaian Pembelajaran Praktikum

a) Menyusun rancangan (desain) alat penangkapan ikan secara sistematis, mulai dari pemilihan jenis alat, penentuan skala, hingga spesifikasi konstruksi.
b) Menerapkan prinsip kesebangunan (*similarity*) antara miniatur dengan alat tangkap sebenarnya, meliputi proporsi ukuran, bentuk konstruksi, dan kelengkapan komponen fungsional.
c) Membuat miniatur alat penangkapan ikan menggunakan bahan pengganti yang merepresentasikan bahan asli (jaring, tali, pelampung, pemberat, kerangka, dan sebagainya).
d) Mendokumentasikan proses kerja dan menyusun laporan proyek akhir yang memuat gambar teknik, spesifikasi, dan analisis kesesuaian desain.
e) Mempresentasikan hasil rancangan miniatur secara lisan dengan argumentasi teknis yang tepat.

8.2. Pendahuluan

Pertemuan ke-8 merupakan puncak dari rangkaian praktikum Bahan dan Alat Penangkapan Ikan yang telah dilaksanakan sejak pertemuan pertama. Pada pertemuan-pertemuan sebelumnya, mahasiswa telah mempelajari karakteristik bahan (serat, tali, jaring), teknik pengukuran (*mesh size*, diameter benang), keterampilan dasar (simpul, penyambungan, mending), prinsip *hanging ratio*, cara menggambar konstruksi (*gillnet* dan *longline*), serta identifikasi komponen dan selektivitas alat tangkap aktif (*purse seine* dan *trawl*).

Proyek akhir desain miniatur alat tangkap dirancang sebagai bentuk evaluasi komprehensif (*capstone project*) yang menuntut mahasiswa mengintegrasikan seluruh pengetahuan dan keterampilan tersebut ke dalam satu produk nyata berskala kecil. Melalui proyek ini, mahasiswa tidak hanya menghasilkan sebuah miniatur, tetapi juga melatih kemampuan berpikir sistematis dalam proses desain: mulai dari kajian alat tangkap yang dipilih, penerjemahan spesifikasi teknis ke dalam skala kecil, pemilihan bahan pengganti yang tersedia, hingga evaluasi kesesuaian hasil akhir dengan alat tangkap acuan. Kegiatan ini juga menjadi wahana untuk melatih *soft skill* mahasiswa, seperti kerja tim, manajemen waktu, ketelitian, serta kemampuan mengomunikasikan hasil kerja secara ilmiah dalam bentuk laporan dan presentasi.

8.3. Definisi Miniatur Alat Tangkap

Miniatur alat tangkap adalah replika alat penangkapan ikan yang dibuat dalam skala yang diperkecil dari ukuran sebenarnya, namun tetap mempertahankan proporsi, bentuk, dan fungsi komponen-komponen utamanya. Berbeda dengan maket dekoratif, miniatur alat tangkap dalam konteks praktikum ini dituntut memiliki nilai keteknikan (*engineering value*), yaitu mampu menunjukkan prinsip kerja alat tangkap yang direpresentasikan.

8.4. Jenis Alat Tangkap yang Dapat Dipilih

Setiap kelompok memilih satu jenis alat tangkap sebagai objek desain, dengan mempertimbangkan tingkat kesulitan dan kelengkapan data (spesifikasi) yang tersedia. Pilihan alat tangkap disesuaikan dengan klasifikasi menurut Statistik Perikanan Tangkap Indonesia, antara lain:

- Alat tangkap statis/pasif seperti *gillnet* (jaring insang), bubu (*trap*), rawai/*longline*, jaring angkat *(lift net*).
- Alat tangkap aktif seperti *purse seine* (pukat cincin), *trawl* (pukat tarik), payang.
- Alat tangkap dengan pancing: pancing ulur (*hand line*), pancing tonda (*troll line*).

Pemilihan sebaiknya berbeda antarkelompok dalam satu kelas agar memperkaya variasi presentasi dan diskusi kelas.

8.5. Batasan dan Ruang Lingkup Pengejaran

- Skala miniatur ditentukan berdasarkan ukuran alat tangkap sebenarnya dan kepraktisan pengerjaan, umumnya berkisar 1:20 hingga 1:100 (disesuaikan dosen/asisten praktikum).
- Miniatur wajib menampilkan seluruh komponen struktural utama alat tangkap acuan (misalnya untuk gillnet: pelampung, tali ris atas, badan jaring, tali ris bawah, pemberat).
- Bahan miniatur adalah bahan pengganti yang mudah didapat namun mampu merepresentasikan karakteristik bahan asli (lihat bagian F).
- Pengerjaan dilakukan secara berkelompok (3–5 mahasiswa) dengan pembagian tugas yang jelas dan tercatat.

8.6. Tahapan Pelaksanaan Proyek

a) Tahap 1 (Kajian dan Pemilihan Alat Tangkap)

- Menentukan jenis alat tangkap yang akan didesain berdasarkan referensi (buku, jurnal, hasil wawancara nelayan, atau data pertemuan 6 dan 7).
- Mengumpulkan data spesifikasi alat tangkap sebenarnya, mulai dari dimensi utama, jenis bahan jaring/tali, ukuran mata jaring, jumlah dan sebaran pelampung/pemberat, serta *hanging ratio* bila relevan.

b) Tahap 2 (Perencanaan Desain dan Penentuan Skala)

- Menetapkan skala miniatur (perbandingan ukuran miniatur terhadap alat sebenarnya) yang konsisten untuk seluruh komponen.
- Menghitung ulang seluruh dimensi komponen (panjang, lebar, tinggi, jumlah mata jaring, jarak antarpelampung) sesuai skala yang dipilih, menggunakan format tabel spesifikasi (lihat lembar kerja).
- Menggambar sketsa/desain teknik miniatur mengacu pada teknik menggambar konstruksi yang telah dipelajari pada pertemuan 6.

c) Tahap 3 (Pemilihan dan Persiapan Bahan)

- Memilih bahan pengganti yang paling representatif terhadap bahan asli, mempertimbangkan kemiripan tekstur, kelenturan, dan warna.
- Menyiapkan alat bantu perakitan (gunting, lem, jarum jala mini, penggaris, *cutter*).

d) Tahap 4 (Perakitan dan Konstruksi Miniatur)

- Merakit komponen sesuai desain dan skala yang telah ditetapkan, dimulai dari kerangka/badan utama, dilanjutkan pemasangan pelampung dan pemberat, serta detail penunjang.
- Menerapkan teknik simpul dan penyambungan yang relevan (pertemuan 4 dan 5) pada sambungan tali dan jaring miniatur.
- Melakukan pengecekan kesesuaian proporsi secara berkala selama proses perakitan.

e) Tahap 5 (Evaluasi, Dokumentasi, dan Presentasi)

- Mengevaluasi kesesuaian miniatur dengan desain awal (*checklist* proporsi dan kelengkapan komponen).
- Mendokumentasikan proses dan hasil akhir dalam bentuk foto/video serta laporan tertulis.
- Mempresentasikan hasil miniatur di depan kelas, menjelaskan prinsip kerja alat tangkap yang direpresentasikan.

8.7. Prinsip Kesesuaian Desain (*Similarity Principle*)

Agar miniatur memiliki nilai keteknikan dan bukan sekadar kerajinan tangan, terdapat tiga prinsip kesesuaian yang harus dipenuhi:

a) Kesebangunan Geometris (*Geometric Similarity*)

Seluruh dimensi linier miniatur (panjang, lebar, tinggi, diameter) harus memiliki rasio yang sama terhadap alat tangkap sebenarnya sesuai skala yang ditetapkan. Contoh: jika skala 1:50, maka panjang jaring 100 meter pada alat asli harus direpresentasikan sepanjang 2 meter pada miniatur.

b) Kesesuaian Konstruksi (*Structural Similarity*)

Susunan dan keterhubungan antarkomponen (misalnya urutan tali ris atas–badan jaring–tali ris bawah, atau posisi *swivel* dan mata pancing pada rawai) harus konsisten dengan alat tangkap acuan, meskipun bahan yang digunakan berbeda.

c) Kesesuaian Fungsional (*Functional Similarity*)

Miniatur idealnya dapat menunjukkan prinsip kerja alat tangkap acuan secara sederhana, misalnya bagaimana jaring insang membentuk dinding vertikal di kolom air (ditunjang oleh keseimbangan pelampung dan pemberat), atau bagaimana *purse seine* dapat 'dikerutkan' melalui tali kolor *(purse line).*

8.8. Rekomendasi Bahan Pengganti untuk Miniatur

Komponen Alat Tangkap	Bahan Asli	Alternatif Bahan Miniatur
Badan jaring (*webbing*)	PA/PE *multifilamen* atau *monofilamen*	Kain kasa/tile net, jaring nyamuk, benang rajut halus
Tali ris / tali utama	PE/PP *twisted* atau *braided*	Benang kasur, tali rami kecil, benang jahit tebal
Pelampung (*float*)	PVC/EVA foam	Manik-manik plastik, potongan sedotan, gabus/*styrofoam* kecil

Komponen Alat Tangkap	Bahan Asli	Alternatif Bahan Miniatur
Pemberat (*sinker*)	Timah atau batu	Mur/baut kecil, kelereng, *plastisin* dibungkus *alumunium foil*
Kerangka / rangka bubu	Bambu atau besi	Bambu tusuk sate, lidi, kawat kecil
Mata pancing (*hook*)	Baja karbon berlapis	Peniti kecil dibentuk ulang, kawat lentur dibentuk kail
Kapal/perahu penunjang (jika ada)	Kayu/fiber	Kayu balsa, gabus, karton dilapis

8.9. Format Laporan Proyek Akhir

Laporan tertulis proyek akhir disusun dengan sistematika berikut dan dikumpulkan bersamaan dengan miniatur pada saat presentasi:

1. Sampul (judul proyek, nama alat tangkap, anggota kelompok, NIM).
2. Pendahuluan (latar belakang pemilihan alat tangkap, tujuan).
3. Tinjauan spesifikasi alat tangkap acuan (sumber data, dimensi asli).
4. Perhitungan skala dan spesifikasi miniatur (tabel konversi ukuran).
5. Daftar alat dan bahan yang digunakan beserta alasan pemilihan bahan pengganti.
6. Tahapan proses pembuatan (disertai dokumentasi foto tiap tahap).
7. Hasil akhir dan evaluasi kesesuaian desain (*checklist similarity*).
8. Kendala dan solusi selama pengerjaan.
9. Kesimpulan dan saran.
10. Lampiran (pembagian tugas anggota kelompok, dokumentasi tambahan).