

Produktivitas dan Efisiensi Ekonomi Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Menggunakan *Purse Seine* di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga

Productivity and Economic Efficiency of Catching Skipjack Fish (*Katsuwonus pelamis*) Using Purse Seine at the Sibolga Archipelago Fishing Port

Witi Astuti^{1*}, Nofrizal², Romie Jhonnerie²

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Pemanfaatan Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, e-mail: witi.astuti4983@student.unri.ac.id

²⁾ Jurusan Pemanfaatan Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, e-mail: Nofrizal@lecturer.unri.ac.id

²⁾ Jurusan Pemanfaatan Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, e-mail: romie.jhonnerie@lecturer.unri.ac.id

*corresponding author: e-mail: witi.astuti4983@student.unri.ac.id

Received: 20 Desember 2024/ Accepted: 28 Februari 2025

ABSTRAK

Analisis produktivitas dan efisiensi ekonomi menjadi sangat penting untuk memahami perkembangan usaha penangkapan ikan dan untuk menentukan potensi perbaikan dalam usaha yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai produktivitas dan efisiensi ekonomi penangkapan ikan cakalang menggunakan *purse seine* di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu dengan cara peninjauan, pengamatan serta pengambilan data dan informasi secara langsung di lapangan dengan menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpul data yang pokok dan penganalisisan data dilakukan dengan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai produksi paling tinggi yaitu pada tahun 2023. Produktivitas rata-rata kapal pada tahun 2023 adalah Rp30.936.922 atau sekitar 32 ton per GT. Nilai rata-rata produktivitas per trip kapal adalah Rp619.451.439 atau sekitar 29 ton per trip. Produktivitas per ABK memiliki nilai rata-rata adalah Rp93.409.020 atau sekitar 4,4 ton per ABK. Anggaran investasi yang diperlukan nelayan *purse seine* berkisar antara Rp1.483.415.200 sampai Rp6.861.871.000 dengan rata-rata Rp3.502.609.445 dengan masa pengembalian modal rata-rata seluruh kapal adalah 0,8 tahun. Usaha penangkapan dengan alat tangkap *purse seine* secara keseluruhan dapat dikatakan efisien atau menguntungkan dengan nilai BCR rata-rata sebesar 4,83, hal ini menyatakan bahwa usaha penangkapan dengan alat tangkap *purse seine* yang dilakukan oleh nelayan Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga layak dikembangkan karena nilai BCR nya ≥ 1 .

Kata kunci: Cakalang, Efisiensi Ekonomi, Produktivitas, *Purse Seine*

ABSTRACT

Analysis of productivity and economic efficiency is very important to understand the development of fishing businesses and to determine potential improvements in existing businesses. This research aims to determine the value of productivity and economic efficiency of catching skipjack tuna using purse seines at the Sibolga Nusantara Fisheries Port. The research method used in this research is a survey method, namely by reviewing, observing and collecting data and information directly in the field using a questionnaire as the main data collection tool and data analysis is carried out descriptively. The research results show that the highest production value will be in 2023. The average productivity of ships in 2023 is IDR 30,936,922 or around 32 tons per GT. The average value of productivity per ship trip is IDR 619,451,439 or around 29 tons per trip. Productivity per crew member has an average value of IDR 93,409,020 or around 4.4 tons per crew member. The investment budget required by purse seine fishermen ranges from IDR 1,483,415,200 to IDR 6,861,871,000 with an average of IDR 3,502,609,445 with an average payback period for all vessels of 0.8 years. The fishing business using purse seine fishing gear as a whole can be said to be efficient or profitable with an average BCR value of 4.83, this states that the fishing business using purse seine fishing gear carried out by fishermen at the Sibolga Nusantara Fisheries Harbor is worthy of development because the BCR value is ≥ 1 .

Keywords: Skipjack, Economic Efficiency, Productivity, *Purse Seine*

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Produksi ikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga pada tahun 2023 mencapai 30.534 ton, dengan ikan cakalang sebagai komoditas sebesar 48% , yang memiliki nilai produksi sebanyak 13.587 ton (KKP., 2023). Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) merupakan salah satu jenis ikan pelagis besar perairan Sibolga yang potensial, bernilai ekonomis tinggi sehingga banyak dimanfaatkan oleh nelayan (Pulungan., 2018).

Kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan untuk memenuhi kebutuhan hidup dan perekonomian dengan memanfaatkan sumberdaya hayati perairan dengan tujuan mendapatkan keuntungan (Sukmawati., 2021). Analisis produktivitas dan efisiensi ekonomi menjadi sangat penting untuk memahami perkembangan usaha penangkapan ikan dan untuk menentukan potensi perbaikan dalam usaha yang ada. Dalam menghadapi tantangan seperti *overfishing* dan penurunan sumber daya, pengetahuan tentang produktivitas dan efisiensi ekonomi merupakan faktor penting untuk memastikan keberlanjutan usaha penangkapan ikan (Riyadi *et al.*, 2012).

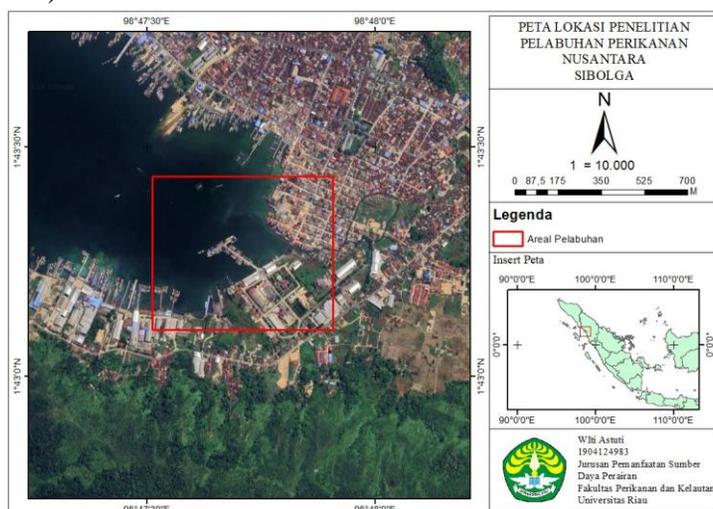
Nelayan sering kali memiliki pandangan optimis terhadap potensi sektor perikanan, namun kurangnya pemahaman tentang pengelolaan yang efisien dapat menyebabkan peningkatan usaha penangkapan tanpa mempertimbangkan dampak jangka panjang. Hal ini dapat membantu dalam pelaksanaan penangkapan yang tidak berkelanjutan dan merugikan hasil tangkapan di masa depan. Oleh karena itu, analisis produktivitas dan efisiensi ekonomi tidak hanya membantu dalam mengukur efektivitas investasi tetapi juga memberikan gambaran tentang perencanaan operasional yang lebih baik.

Mengingat pentingnya produktivitas dan efisiensi ekonomi dalam sektor perikanan ini. Penulis tertarik untuk mengetahui dan melakukan penelitian tentang Produktivitas dan efisiensi ekonomi penangkapan ikan cakalang dengan menggunakan alat tangkap *purse seine* di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. Dengan memahami lebih dalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas dan efisiensi, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kebijakan dan strategi yang mendukung keberlanjutan sektor perikanan di Sibolga. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai produktivitas dan efisiensi ekonomi penangkapan ikan cakalang menggunakan alat tangkap *purse seine*, yang dilakukan oleh para nelayan PPN Sibolga.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 13 Mei – 27 Mei 2024 di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga, Provinsi Sumatera Utara. Secara geografis, pelabuhan ini berada pada posisi koordinat 01°–02'–15" LS dan 100°–23'–34" BT. Letak geografis PPN Sibolga sangat strategis karena berada di pantai barat pulau Sumatera, berada dekat dengan daerah penangkapan ikan. Keadaan cuaca umumnya mirip dengan cuaca di sekitar kawasan khatulistiwa, dengan angin beraturan, suhu yang tinggi, dan curah hujan yang besar. Kondisi perairan di sekitar PPN Sibolga relatif tenang karena adanya gugusan pulau-pulau seperti Mursala, Situngkus, dan Sarudik (Sibolga., 2022).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner yang digunakan untuk mendapatkan data primer, dari para nelayan yang melakukan penangkapan ikan cakalang dengan alat tangkap *purse seine*. Nelayan yang diwawancarai melakukan penangkapan ikan dengan alat tangkap *purse seine* namun dengan ukuran armada penangkapan yang berbeda. Pada umumnya kapal *purse seine* di PPN Sibolga memiliki ukuran kapal antara 20-295 GT (PPN., 2023). Sedangkan, alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis yang digunakan untuk mencatat hasil wawancara dengan responden pada saat penelitian, kamera handphone untuk mengambil foto sebagai dokumentasi penelitian, Laptop untuk mengolah data hasil tangkapan dan dibantu dengan software berupa *microsoft word* dan *microsoft excel*.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survey*, yaitu dengan cara peninjauan, pengamatan serta pengambilan data dan informasi secara langsung di lapangan dengan menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpul data yang pokok (Siregar., 2012).

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer melalui observasi dan wawancara kepada nelayan *purse seine* sebagai responden, serta kuesioner yang digunakan sebagai alat utama pengumpulan data mengenai bagaimana usaha penangkapan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. Selain itu, data sekunder juga dikumpulkan, berupa data *logbook* selama tiga tahun terakhir hasil tangkapan alat tangkap *purse seine* di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga.

Populasi dalam penelitian ini yaitu keseluruhan jumlah kapal *purse seine* yang beroperasi di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga berjumlah 216 unit. Sampel yang diambil sebagai sampel dalam penelitian yaitu sebesar 10% dari populasi yang berjumlah 22 sampel. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling*, yang disebut *simple* (sederhana) karena pengambilan anggota sampel dari dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut (Sugiyono., 2010).

Prosedur Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan memiliki beberapa tahapan dalam pelaksanaannya, yaitu:

1. Peneliti melakukan pengamatan secara langsung di lapangan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga.
2. Pengambilan data produksi hasil tangkapan ikan Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga dari Dinas Perikanan dan Instalasi terkait.
3. Menentukan dan melakukan wawancara dengan nelayan *purse seine* yang ada di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. Pada penelitian ini melakukan wawancara dengan 22 nelayan.
4. Melakukan pengukuran terhadap alat tangkap *purse seine* yang digunakan responden. Mencatat dan mendokumentasikan hasil wawancara kemudian menganalisis data yang telah didapatkan.

Analisis Data

Produktivitas perikanan tangkap terdiri dari produktivitas per *tonnage* atau GT, produktivitas per trip atau CPUE, dan produktivitas per ABK. Untuk menghitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Setyorini *et al.*, 2009):

$$\text{Produktivitas per GT} = \frac{\sum \text{Produksi (ton)}}{\text{Tonnage Kapal}} \text{ atau } \frac{\sum \text{Nilai produksi (Rp)}}{\text{Tonnage Kapal}}$$

$$\text{Produktivitas per Trip} = \frac{\sum \text{Produksi (ton)}}{\sum \text{Trip}} \text{ atau } \frac{\sum \text{Nilai produksi (Rp)}}{\text{Tonnage Kapal}}$$

$$\text{Produktivitas per ABK} = \frac{\sum \text{Produksi (ton)}}{\sum \text{ABK}} \text{ atau } \frac{\sum \text{Nilai produksi (Rp)}}{\text{Tonnage Kapal}}$$

Setelah mendapatkan nilai produktivitas, dilakukan perhitungan nilai korelasi untuk melihat tingkat efektivitas korelasi antara variabel yang digunakan dengan kriteria interpretasi korelasi, menurut Sugiyono. (2010), adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Interval Koefisien

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat lemah
0,20 – 0,399	Lemah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Menurut Ahmad dan Nofrizal (2015) untuk menghitung efisiensi ekonomi dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$BCR = \text{Total output} / \text{Total input}$$

Keterangan:

Total Output = Jumlah seluruh hasil atau penerimaan yang diperoleh dari produksi di kali harga

Total Input = Jumlah seluruh biaya atau pengeluaran yang dikeluarkan untuk proses produksi atau penanganan

Dengan kriteria sebagai berikut:

Bila $BCR \geq 1$ Maka efisiensi kapal bernilai efisien

Bila $BCR \leq 1$ Maka efisiensi kapal bernilai tidak efisien

Penelitian ini menjadikan ikan cakalang hasil tangkapan atau produksi ikan cakalang sebagai *output*, yang ditangkap dengan alat tangkap *purse seine* yang menjadi sampel di kali dengan harga ikan yang berlaku, Atau dapat dikatakan juga sebagai pendapatan kotor yang diterima oleh nelayan. Sedangkan yang menjadi *input* dalam penelitian ini adalah biaya atau pengeluaran yang dikeluarkan untuk proses produksi atau penangkapan ikan. Meliputi biaya BBM, es, oli, perbekalan selama melaut, gaji atau upah tenaga kerja (ABK) dan lain-lain.

Total *input* dapat juga dikatakan sebagai total *cost*. Untuk menghitung atau mengetahui total *input* yang dikeluarkan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

1) Total *input*/biaya produksi (TC)

Total *input* merupakan biaya yang tidak tetap, yang mana penjumlahan dari biaya tetap dengan modal kerja (Soekartawi., 2002). Berikut rumus untuk menghitung Total *input*:

$$TC = FC + VC$$

Keterangan:

TC = Total biaya (*total cost*)

FC = Biaya tetap (*fixed cost*)

VC = Biaya tidak tetap (*variable cost*)

Biaya tetap adalah biaya yang jumlahnya tetap tanpa mempengaruhi oleh banyak atau sedikitnya barang yang dijual atau dihasilkan. Sedangkan biaya tidak tetap adalah biaya yang berubah seiring dengan naik atau turunnya produksi.

Untuk mengetahui total *output* yang dihasilkan dapat dihitung dengan cara berikut :

2) Total Output (*Gross income*)

Total *output* adalah seluruh pendapatan yang diperoleh dari penjualan produksi (hasil tangkapan) dengan harga jual yang dihitung dalam periode tertentu (Suratiah., 2015). Untuk menghitung dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$GI = Y \times Py$$

Keterangan:

GI = *Gross income* (pendapatan kotor nelayan per tahun)

Y = *Quantity* (jumlah produksi nelayan per tahun)

Py = *Price* (harga jual ikan Rp/Kg)

Menentukan tingkat efisien atau tidak efisiennya suatu usaha perlu ditinjau dari segi investasi dan juga lama pengembalian modalnya *payback period of capital* (PPC). Hal ini juga berpengaruh terhadap efisiensi usaha yang dilakukan dan menjadi salah satu pertimbangan untuk melakukan usaha perikanan yang akan dilakukan. Untuk menghitung investasi dan lama pengembalian modal (*payback period of capital* (PPC)). Digunakan perhitungan sebagai berikut:

3) Total investasi

Total investasi merupakan penjumlahan dari modal tetap dan modal kerja atau modal tidak tetap (Soekartawi., 2002). Dapat menghitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TI = MT + MK$$

Keterangan :

TI = Total investasi

MT = Modal tetap

MK = Modal kerja

Modal tetap adalah bagian dari total pengeluaran modal suatu usaha yang diinvestasikan dalam aset fisik seperti pabrik, kapal, dan mesin yang bertahan dalam usaha dengan waktu perputaran lebih lama karena dapat disimpan dalam waktu lama. Sedangkan, modal kerja adalah biaya pengeluaran yang harus dikeluarkan dalam suatu usaha, meliputi biaya operasional dan upah ABK (Ramadhan *et al.*, 2016)

4) *Payback Period of Capital* (PPC)

Payback period adalah sesuatu periode yang diperlukan untuk dapat menutup kembali pengeluaran investasi dengan menggunakan aliran kas neto. Dengan demikian *payback period* dari suatu investasi dengan menggambarkan panjangnya waktu yang diperlukan agar dana yang tertanam pada suatu investasi dapat diperoleh kembali seluruhnya (Riyanto., 2010).

PPC merupakan perbandingan antara investasi yang ditanamkan dengan pendapatan bersih (*net income*) yang diterima. Oleh sebab itu sebelum menghitung PPC perlu diketahui dulu pendapatan bersih (*net income*) yang diterima sebelumnya.

Pendapatan bersih (NI) adalah selisih dari pendapatan kotor (GI) dengan total biaya yang dikeluarkan (TC) (Suratiah., 2015). Rumus sebagai berikut:

$$NI = GI - TC$$

Keterangan:

NI = *Net Income* (pendapatan bersih nelayan per tahun)

GI = *Gross Income* (pendapatan kotor nelayan)

TC = *Total Cost* atau biaya produksi, biaya yang terdiri dari biaya tetap (FC) dan biaya tidak tetap (VC)

Semakin kecil PPC maka semakin cepat pengambilan modal, ini berarti usaha tersebut menguntungkan dan dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam mengukur efisiensi, untuk perhitungannya digunakan rumus:

$$PPC = \frac{I}{NI} \times Tahun$$

Keterangan :

PC = *Payback period of capital*

I = Investasi nelayan

NI = *Net Income* (pendapatan bersih)

Kriteria:

Nilai *payback periode* < 3 tahun = Pengembalian modal usaha cepat.

Nilai *payback periode* 3-5 tahun = Pengembalian modal usaha sedang.

Nilai *Payback periode* >5 tahun = Pengembalian modal usaha lamban.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

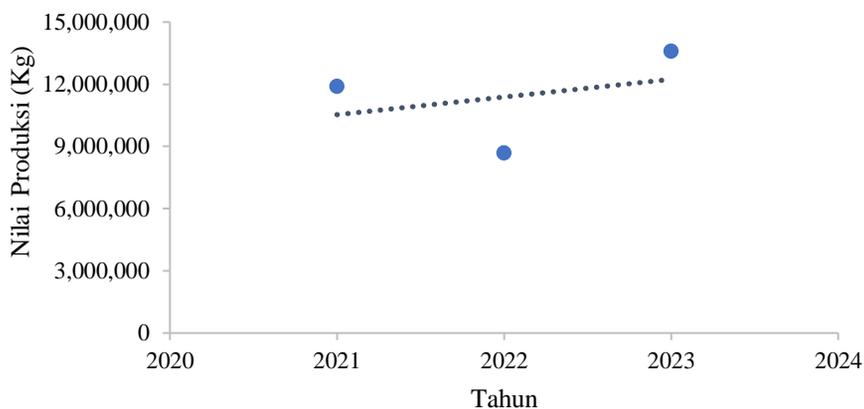
Kondisi Perikanan Cakalang

Hasil produksi ikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga pada tahun 2023 mencapai 30.535 ton, dan didominasi oleh ikan cakalang sebesar 48%, yang memiliki nilai produksi sebanyak 13.588 ton (KKP., 2023).

Tabel 2. Hasil Produksi Tangkapan Ikan Cakalang di PPN Sibolga (2021-2023)

No	Tahun	Produksi ikan cakalang (Kg)	Rata-rata produksi (ton)
1	2021	11.883.606	9902.18
2	2022	8.684.183	724.682
3	2023	13.588.911	1.132.326
Jumlah		34.154.710	2.846.226

Sumber: Statistik PPN Sibolga 2023



Gambar 2. Grafik Nilai Produksi Tahun 2021-2023

Berdasarkan Tabel 3 di atas, dapat dijelaskan bahwa nilai total produksi hasil tangkapan ikan cakalang yang didaratkan di PPN Sibolga dari tahun 2021-2023 sebanyak 34.154 ton dengan jumlah rata-rata produksi 2.846 ton. Selama tahun 2021 sampai tahun 2023, produksi tangkapan ikan cakalang yang didaratkan di PPN Sibolga mengalami peningkatan dan penurunan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Limbong. (2017). Jumlah produksi tiap bulannya selalu berubah – ubah bergantung pada musim ikan, jumlah armada penangkapan yang melakukan operasi penangkapan dan jumlah trip penangkapan dilakukan nelayan, pembagian musim tersebut yaitu musim biasa berkisar antara April sampai September dan musim puncak yaitu Oktober hingga Maret sedangkan menurut Mukhtar. (2008). Terdapat tujuh variabel faktor produksi yang diduga berpengaruh terhadap hasil produksi yaitu ukuran kapal (GT), kekuatan mesin (PK), konsumsi bahan bakar minyak (L), panjang jaring (m), dalam jaring (m), jumlah ABK (orang) dan jumlah lampu (unit).

Cakalang yang ditangkap di PPN Sibolga memiliki nilai ekonomi yang tinggi, baik untuk pasar domestik maupun internasional. Setelah ikan didaratkan di pelabuhan, sebagian besar cakalang dijual segar, sementara sisanya diolah menjadi ikan beku atau produk olahan lain seperti ikan kaleng. Ikan ini didistribusikan ke berbagai daerah di Indonesia dan juga diekspor ke negara-negara tetangga (Purwanto *et al.*, 2017).

Nelayan

Jumlah nelayan yang ikut dalam sekali trip penangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap *purse seine* di setiap kapal berbeda-beda. Jumlah ABK kapal yang ikut dalam setiap melaut sangat bervariasi, yaitu berkisar 25 - 40 orang. Tugas-tugas dalam kapal dibagi berdasarkan peran, seperti nahkoda, wakil nahkoda, kepala kamar mesin, juru mesin, juru lampu, juru pemberat, pengemudi sekoci, juru masak, dan penata jaring (Limbong., 2019).

Nelayan yang bekerja pada kapal *purse seine* asal Sibolga pada umumnya berasal dari Kelurahan Aek Habil yang disebut sebagai kampung nelayan di Sibolga (Alan *et al.*, 2015). Nelayan di Sibolga terbagi menjadi dua kelompok besar: nelayan tradisional dan nelayan modern. Nelayan tradisional menggunakan kapal kecil hingga sedang dengan alat tangkap seperti jaring insang dan pancing ulur, sementara nelayan modern menggunakan kapal *purse seine* yang lebih besar dengan teknologi canggih, memungkinkan mereka untuk melaut lebih jauh dan lebih lama (Sudarmawan *et al.*, 2015).

Purse seine

Purse seine adalah alat tangkap yang termasuk dalam klasifikasi jaring lingkaran (*surrounding nets*) berdasarkan KEPMEN KP No 6 tahun 2010, dengan jenis jaring lingkaran bertali kerut (*with purse line/purse seine*). Alat ini dianggap lebih efektif untuk menangkap ikan-ikan pelagis yang bergerombol. *Purse seine* merupakan jenis alat tangkap aktif yang bersifat *multi spesies*, karena hasil tangkapannya lebih dari satu jenis (Kefi *et al.*, 2013). Prinsip pengoperasiannya adalah dengan melingkari gerombolan ikan pelagis dan kemudian menangkap ikan tersebut (Silalahi *et al.*, 2020). Di PPN Sibolga, nelayan menggunakan alat bantu pengumpul ikan yaitu rumpon dan captain.

Rumpon biasanya digunakan pada siang hari dan diletakkan di tengah-tengah untuk mengumpulkan ikan dengan alat tangkap *purse seine* yang mengelilinginya (Adiputra., 2016).

Rumpon di PPN Sibolga terdiri dari empat bagian, yaitu pelampung rumpon, tali utama rumpon, atraktor rumpon, dan pemberat rumpon

Lampu yang banyak digunakan oleh nelayan *purse seine* di Sibolga untuk membantu penangkapan ikan pada malam hari yaitu lampu galaxy. Lampu galaxy berfungsi untuk membantu penangkapan ikan yang memiliki sifat fototaksis positif yaitu sifat ikan yang tertarik pada Cahaya (Prasetyo., 2021). Jumlah lampu yang digunakan berjumlah 15 buah lampu galaxy, dan pada bagian lambung kanan kiri kapal terdapat masing-masing 5 buah lampu, pada bagian lambung depan 3 buah lampu dan pada bagian lambung belakang 2 buah lampu yang berdaya 1.500 watt.

Bagian-bagian konstruksi alat tangkap *purse seine* yang digunakan terdiri dari pelampung tanda, tali pelampung tanda, pelampung, tali pelampung, pemberat, tali pemberat, cincin, tali cincin, tali ris cincin, tali ris bawah, tali ris atas, tali kerut dan jarring (Pramesthy., 2022). *Purse seine* yang digunakan oleh nelayan Sibolga memiliki panjang jaring antara 500-1500 meter dan kedalaman mencapai 60 - 80 meter. Ukuran panjang jaring ini ditentukan oleh pemilik kapal atau juragan darat. Perbedaan hasil tangkapan diakibatkan oleh *fishing ground* yang berbeda, ukuran alat tangkap dan kekuatan mesin yang digunakan unit penangkapan *purse seine* (Limbong., 2017). Bagian kantong *purse seine* memiliki ukuran mata jaring sebesar 1 Inchi sedangkan bagian badan jaring memiliki mata jaring sebesar 2 inci. Badan jaring terletak di kanan kiri yang berfungsi untuk menggiring ikan ke bagian kantong jaring. Sayap jaring terletak di bagian sisi badan jaring yang berfungsi untuk menggiring ikan masuk ke dalam jaring. Dengan ukuran mata jaring 2.5 Inchi (Harahap *et al.*, 2023).

Armada Penangkapan *Purse Seine*

Armada penangkapan *purse seine* yang berada di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga merupakan salah satu komponen penting dalam industri perikanan di kawasan tersebut. Armada *purse seine* adalah armada dengan jumlah yang cukup mendominasi populasi alat penangkap ikan yang berada di PPN Sibolga. Pada tahun 2023 terdapat 216 unit kapal *purse seine*, dari total 457 unit armada kapal yang berpangkalan di PPN Sibolga dengan ukuran kapal yang berbeda-beda. Kapal *purse seine* berukuran <80 GT termasuk kapal *purse seine* kecil (*mini purse seine*) dan kapal berukuran >80 GT kapal *purse seine* besar (*big purse seine*) (Alan *et al.*, 2015). Adapun pengelompokan kapal *purse seine* berdasarkan ukuran kapal (GT) dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Pengelompokan Kapal *Purse Seine* Berdasarkan GT Kapal

Ukuran kapal <i>purse seine</i>	Jumlah kapal
< 80 GT (<i>mini purse seine</i>)	106
> 80 GT (<i>big purse seine</i>)	110
Total	216

Sumber: Statistik PPN Sibolga 2023

Kapal *purse seine* yang terdapat di PPN Sibolga terbuat dari bahan kayu dan memiliki ukuran yang bervariasi dengan *tonase* kapal berkisar antara 20-295 GT dengan daya mesin penggerak 160-600 PK (*Paarden Kracht*). Kapal *purse seine* di Sibolga memiliki panjang berkisar antara 20-30 meter, Lebar 5-10 meter dan *depth* (dalam) 1-3 meter. Kapal *purse seine* umumnya memiliki 3 mesin yang terdiri dari mesin penggerak, mesin gardan, dan mesin alat bantu kapal. Mesin penggerak *purse seine* merek Nisan dan mesin alat bantu lampu dengan merek mitsubisih bahan bakar solar. *Purse seine* yang ada di PPN Sibolga yang berukuran lebih dari 98 GT sudah menggunakan *freezer* untuk menyimpan hasil tangkapan selama produksi berlangsung.

Hasil Tangkapan *Purse Seine*

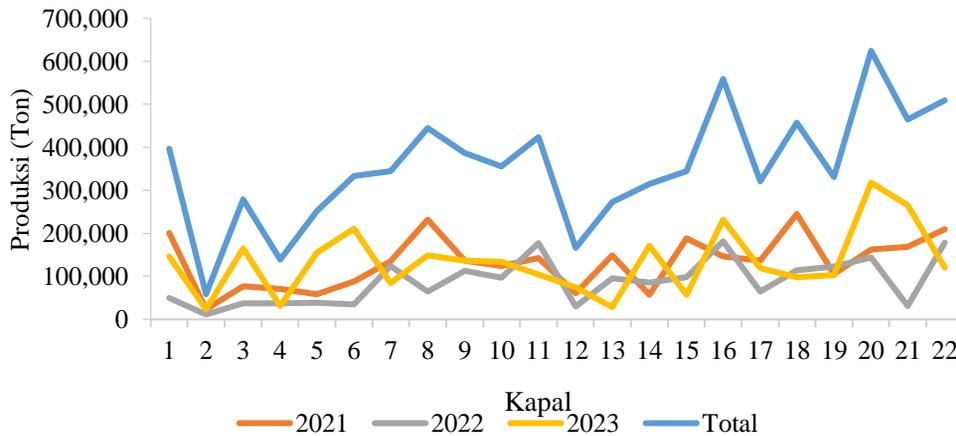
Konstruksi dari penangkapan *purse seine* di PPN Sibolga target utamanya adalah ikan pelagis besar dan pelagis kecil, perenang cepat dan umumnya hidup bergerombol. Hasil tangkapan yang didaratkan di PPN Sibolga menggunakan alat tangkap *purse seine* mencapai 26.652 ton (Statistik., 2023). Jenis-jenis hasil tangkapan *purse seine* yang berlabuh di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga yaitu Cakalang (*Katsuwonus pelamis*), Madidihang (*Thunnus albacares*), Layang (*Decapterus russelli*), Tuna Komo (*Euthynnus affinis*), Tuna Krai (*Auxis*

thazard), Sunglir (*Elagatis bipinnulata*), Kembung (*Rastrelliger kanagurta*), Selar (*Selaroides Leptolepis*), Tembang (*Sardinella brachysoma*) dan Tenggiri (*Scombero commerson*).

Dalam kegiatan penangkapan, ketersediaan ikan sangat dipengaruhi oleh musim-musim penangkapan. Dimana musim disini dibagi menjadi musim biasa dan musim puncak. Musim biasa berkisar antara bulan April sampai bulan September dan musim puncak berkisar antara bulan Oktober sampai bulan Maret (Limbong., 2017).

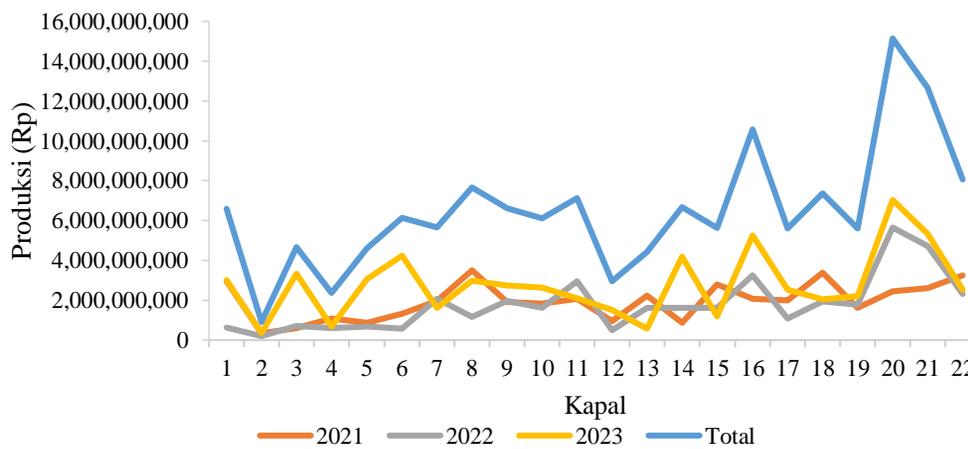
Produktivitas Purse seine

Nilai produksi hasil tangkapan *purse seine* di PPN Sibolga dari tahun 2021 hingga 2023 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Produksi Cakalang Per Tahun (Ton)

Selama periode 2021-2023, produksi tangkapan ikan cakalang yang didaratkan di PPN Sibolga bervariasi serta mengalami peningkatan dan penurunan hasil produksi yang fluktuatif. Total hasil tangkapan ikan cakalang yang didaratkan di PPN Sibolga selama periode tersebut mencapai 7.776 ton. Produksi tertinggi terjadi pada tahun 2023, pada kapal KM. Rezeki Samudera (128 GT) menghasilkan 317 ton, sedangkan produksi terendah tercatat pada tahun 2022 pada kapal KM. Rezeki Nelayan (61 GT) yang hanya menghasilkan 11 ton. Adapun nilai produksi ikan cakalang dalam bentuk Rupiah selama periode 2021-2023 dalam bentuk Rupiah dapat dilihat pada Gambar 4.

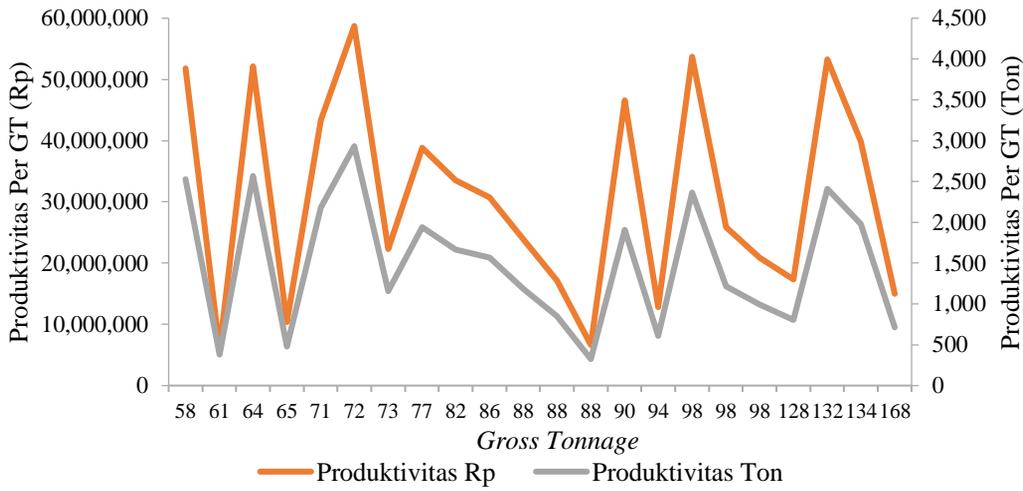


Gambar 4. Grafik Produksi Cakalang Per Tahun (Rp)

Berdasarkan grafik tersebut, dapat dijelaskan bahwa jumlah total hasil produksi tangkapan ikan cakalang yang didaratkan di PPN Sibolga sebanyak Rp. 143.196.650.500,-. Hasil produksi tangkapan ikan cakalang tertinggi terjadi pada tahun 2023 dengan nama kapal KM. Jala Jaya 132 GT dan nilai produksinya adalah Rp.7.033.927.500,-. Untuk nilai produksi terendah terjadi pada tahun 2022 dengan nama kapal KM. Rezeki Nelayan 61 GT dan nilai produksinya adalah Rp.203.000.000,-. Perhitungan Produktivitas *purse seine* dilakukan pada 22 kapal sampel periode 2023 dengan menggunakan metode menurut Setyorini. (2009).

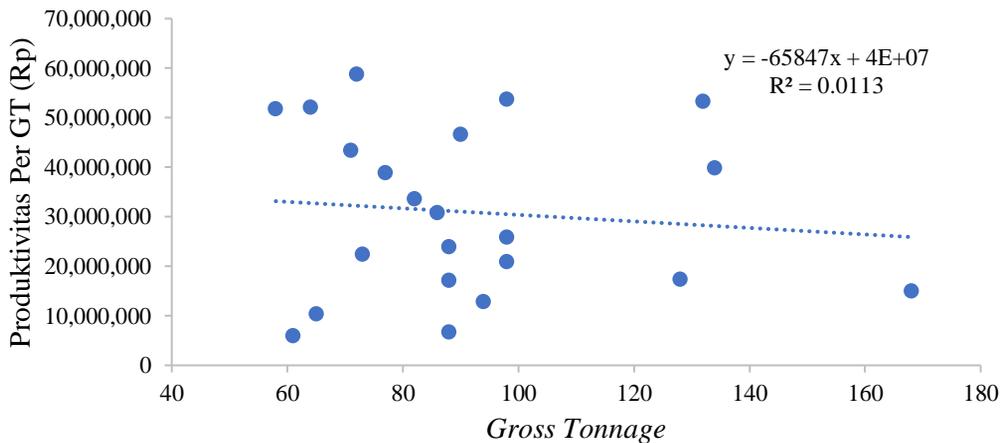
Produktivitas per GT (*Gross Tonnage*)

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa nilai produktivitas per *gross tonnage* tahun 2023 jumlah seluruh nilai produktivitas per GT yaitu sebesar Rp.680.612.273,- atau sekitar 32 ton dengan nilai rata-rata Rp.30.936.922,- atau sekitar 1,4 ton per GT. Nilai produktivitas per *gross tonnage* yang paling kecil yaitu pada kapal berukuran 61 GT dengan produktivitas per *gross tonnage* sebesar Rp.5.098.410,- atau sekitar 0,3 ton per GT, dan untuk nilai produktivitas per *gross tonnage* yang paling besar yaitu pada kapal berukuran 72 GT dengan produktivitas per *gross tonnage* sebesar Rp.58.728.931,- atau sekitar 2,9 ton per GT dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Produktivitas Per GT

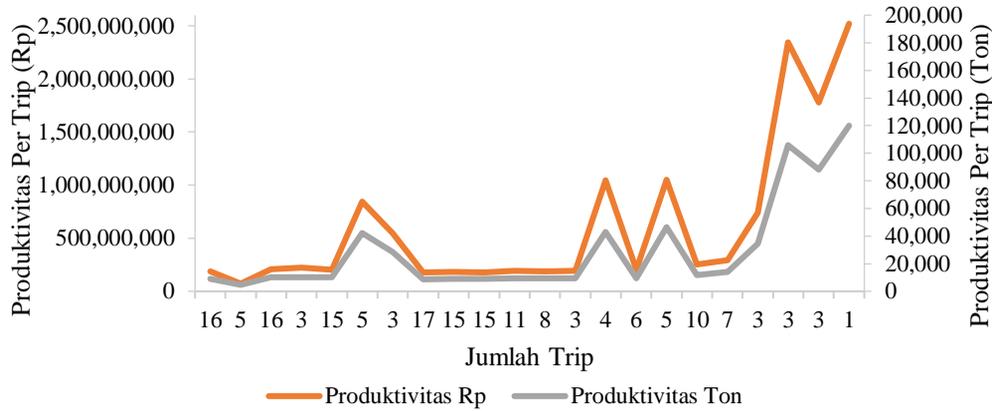
Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan antara ukuran GT kapal dengan produktivitas tangkapan. Hal ini terlihat dari hasil korelasi hubungan antara produktivitas per *gross tonnage* dengan ukuran kapal, diperoleh nilai $R^2 = 0,0113$ dan nilai r (*koefisien korelasi*) = 0,1063 (Gambar 6). Nilai ini menunjukkan tingkat hubungan yang sangat rendah antara ukuran kapal dengan produktivitas hasil tangkapan. Dengan demikian, ukuran kapal tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas hasil tangkapan. Hal ini mengindikasikan bahwa kapal *purse seine* dengan ukuran GT yang yang besar tidak menjamin akan mendapatkan hasil tangkapan yang lebih tinggi tetapi kapal ukuran besar memiliki kemampuan untuk lebih menjangkau *fishing ground* yang lebih luas.



Gambar 6. Grafik Korelasi Produktivitas Per GT

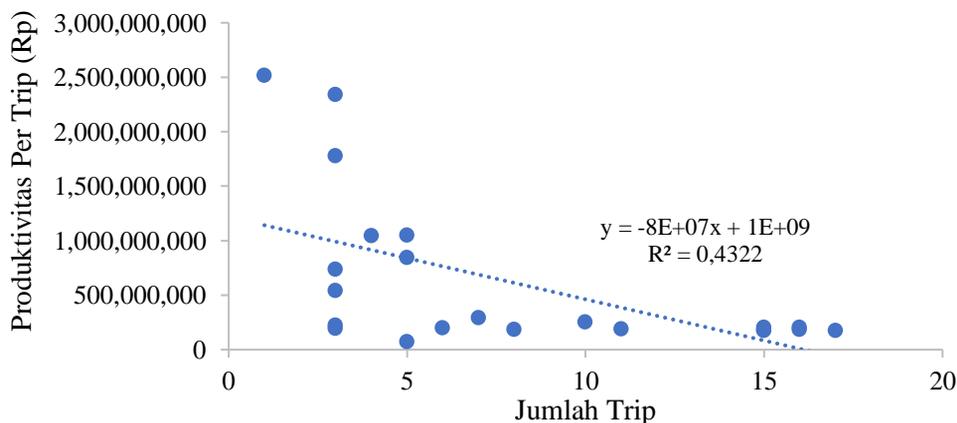
Produktivitas Per Trip

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai produktivitas per trip tahun 2023 jumlah seluruh nilai produktivitas per trip yaitu sebesar Rp.13.627.931.654,- atau sekitar 643 ton dengan nilai rata-rata Rp.619.451.439,- atau sekitar 29 ton per trip. Nilai produktivitas per trip yang paling kecil yaitu pada kapal yang berukuran 61 GT dengan produktivitas per trip sebesar Rp.72.082.600,- atau sekitar 4,6 ton per trip, dan nilai produktivitas per trip yang paling besar yaitu pada kapal berukuran 168 GT dengan produktivitas per trip sebesar Rp.2.520.000.000,- atau sekitar 120 ton per trip dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Produktivitas Per Trip

Hasil korelasi antara hubungan produktivitas per Trip dengan ukuran kapal yakni bernilai $R^2 = 0,4322$ dan r (koefisien korelasi) adalah 0,6574, nilai tersebut menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara ukuran kapal dengan nilai produktivitas per trip dan dapat dilihat pada Gambar 8.

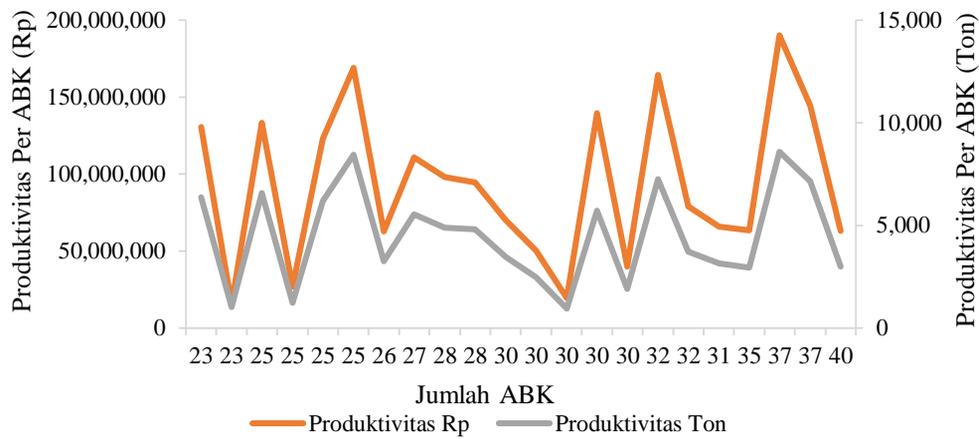


Gambar 8. Grafik korelasi Produktivitas Per Trip

Jumlah nilai produktivitas per trip pada kapal yang berukuran besar lebih tinggi dibandingkan dengan kapal berukuran kecil. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain daya muat kapal yang besar, yang memungkinkan kapal besar untuk mengangkut lebih banyak hasil tangkapan dalam satu perjalanan. Selain itu, kapal berukuran besar biasanya dapat menjangkau daerah penangkapan yang lebih jauh dan luas, sehingga memungkinkan peluang untuk mendapatkan hasil tangkapan yang lebih melimpah. Penggunaan alat tangkap yang lebih banyak dan efisien pada kapal besar juga berkontribusi pada peningkatan produksi. Dengan demikian, kombinasi dari kapasitas muat yang lebih tinggi, jangkauan penangkapan yang lebih luas, dan penggunaan alat tangkap yang lebih efektif menjadikan nilai produktivitas per trip pada kapal berukuran besar jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kapal berukuran kecil.

Produktivitas per ABK

Dari perhitungan didapatkan nilai produktivitas per ABK tahun 2023 jumlah seluruh nilai produktivitas per ABK yaitu sebesar Rp.2.054.998.438,- atau sekitar 98 ton dengan nilai rata-rata Rp.93.409.020,- atau sekitar 8,5 ton per trip. Nilai produktivitas per ABK yang paling kecil yaitu pada kapal berukuran 61 GT dengan nilai produktivitas per ABK sebesar Rp.15.670.130,- atau sekitar 1 ton, sedangkan nilai produktivitas per ABK paling besar yaitu pada kapal berukuran 132 GT dengan nilai produktivitas per ABK sebesar Rp.190.106.149,- atau sekitar 8,5 ton dapat dilihat pada Gambar 9.

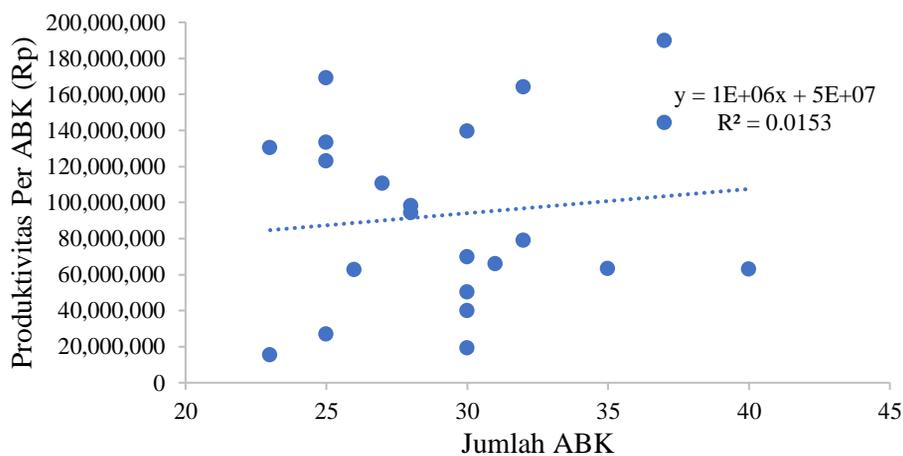


Gambar 9. Grafik Produktivitas per ABK

Hasil korelasi antara hubungan produktivitas Per ABK dengan jumlah ABK didapatkan nilai $R^2 = 0,0153$ dan r (*koefisien korelasi*) adalah 0,1236 (Gambar 10). Hal ini menunjukkan hubungan yang sangat rendah antara jumlah ABK dengan nilai produktivitas. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ukuran kapal dapat mempengaruhi kapasitas muat dan jangkauan penangkapan, jumlah ABK tidak berkontribusi secara signifikan terhadap nilai produktivitas per ABK.

Namun, dari segi kuantitas maupun kualitas, jumlah ABK sangat berpengaruh dalam proses penangkapan ikan. Hal ini dikarenakan proses penebaran jaring sampai dengan penarikan kembali sebagian besar masih menggunakan tenaga manual, sehingga peran ABK disini sangat berpengaruh untuk mempercepat dan meningkatkan efisiensi proses penangkapan *purse seine*.

Jumlah ABK secara signifikan mempengaruhi biaya *input* operasional kapal. Satu kapal *purse seine* umumnya mengerjakan sekitar 23–40 ABK atau lebih, tergantung pada ukuran dan kebutuhan kapal. Jumlah ABK juga berpengaruh terhadap biaya *input* yang dikeluarkan. Semakin banyak ABK yang terlibat, semakin besar pula biaya yang harus dikeluarkan untuk gaji dan tunjangan. Jumlah ABK menjadi faktor penting yang mempengaruhi proses penangkapan dan efisiensi operasional kapal dan sangat diperlukan untuk mencapai hasil tangkapan yang optimal dan efisien.



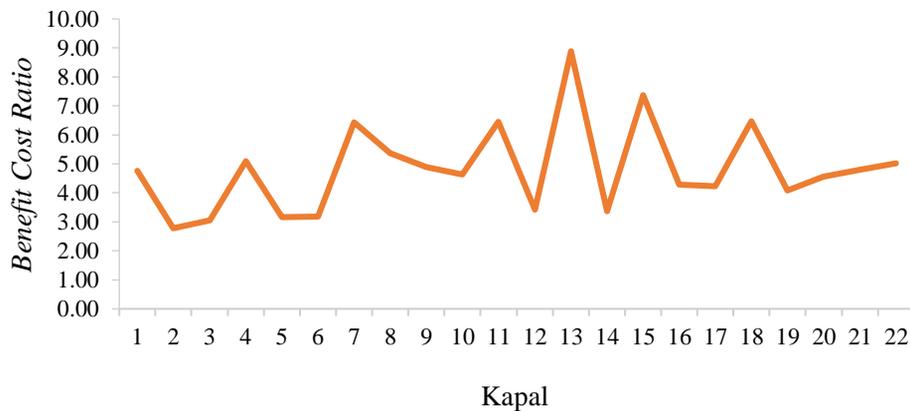
Gambar 10. Grafik Korelasi Produktivitas Per ABK.

Nilai produktivitas pada kapal *purse seine* memiliki nilai yang berbeda-beda. Nilai produktivitas yang paling kecil yaitu pada kapal berukuran 61 GT dan produktivitas kapal paling besar adalah >72 GT. Hal tersebut bisa terjadi karena perbedaan ukuran kapal, jumlah trip, dan jumlah ABK. Sejalan dengan pendapat (Aprilla., 2013) yang menyatakan bahwa peningkatan produktivitas sangat terkait dengan kemampuan armada penangkapan, jenis alat tangkap yang digunakan, daerah penangkapan, dan komponen-komponen yang mendukung operasi penangkapan. Pendapat ini juga sama dengan DJPT. (2005) yang menyatakan bahwa besarnya *tonnase* kapal berhubungan langsung dengan produktivitas dan produksi tangkapan, maka untuk menduga produksi nelayan, disamping didasarkan atas teknologi alat tangkap dan jumlah kapal, juga ditentukan oleh *tonnase* kapal yang dimiliki.

Produktivitas *purse seine* mengalami penurunan dan kenaikan setiap bulannya. Hal ini terjadi karena sangat dipengaruhi oleh jumlah operasi penangkapan yang dilakukan oleh nelayan dan hasil tangkapan setiap bulannya. Pendapat ini didukung oleh Iriana. (2012) yang mengatakan dalam penelitiannya bahwa besarnya trip penangkapan belum tentu menunjukkan besarnya hasil tangkapan yang diperoleh pada tahun tersebut. Hal ini tergantung dari efektivitas dan alat tangkap pukat cincin dalam memperoleh hasil tangkapan, yang ditunjukkan dengan produktivitasnya. Begitulah sebaliknya, produktivitas tidak hanya diukur berdasarkan pada jumlah produksinya saja. Tetapi tergantung pula pada trip penangkapannya.

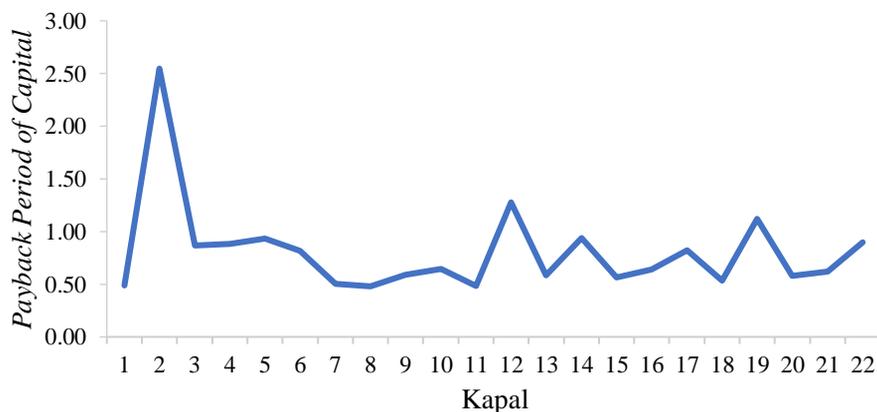
Efisiensi Ekonomi

Nilai BCR paling tinggi yaitu pada kapal KM. Sumber Baru berukuran 88 GT yang memiliki nilai sebesar 8,89 dan efisiensi yang paling rendah dimiliki oleh kapal KM. Rezeki Nelayan berukuran 61 GT dengan nilai 2,78 dan dapat dinilai pada Gambar 11. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai efisiensi ekonomi usaha penangkapan dengan alat tangkap *purse seine* memiliki nilai antara 2,78 sampai 8,89 dengan rata-rata efisiensi 4,83. Dari nilai efisiensi yang didapat, dapat dikatakan bahwa usaha penangkapan dengan alat tangkap *purse seine* ini perencanaannya sudah cukup matang dalam pelaksanaannya. Pada penelitian ini secara menyeluruh atau rata-rata usaha penangkapan dengan alat tangkap *purse seine* ini efisien dan dapat menguntungkan dapat dilihat dari nilai efisiensi rata-ratanya lebih besar dari satu. Dimana dengan investasi terhadap usaha ini pendapatan yang diterima akan lebih besar dari biaya yang dikeluarkan.



Gambar 11. Grafik BCR (*Benefit cost ratio*)

PPC yang tinggi adalah pada kapal KM. Rezeki Nelayan yang berukuran 61 GT dengan nilai PPC sebesar 2,55 tahun dan kapal paling kecil masa pengembaliannya yaitu pada kapal KM. Daya Cipta yang berukuran 77 GT dengan nilai PPC 0,48 tahun dapat dilihat pada gambar 4. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa nilai rata-rata PPC pada usaha penangkapan dengan alat tangkap *purse seine* di PPN Sibolga adalah 0,81 yang artinya waktu yang diperlukan untuk mengembalikan biaya investasi yang digunakan adalah sekitar ± 1 tahun lamanya, angka tersebut dalam kategori masa pengembalian yang cepat. Data telah ditabulasikan dalam bentuk grafik dan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik PPC (*Payback period of capital*)

Hasil penelitian yang dilakukan pada kapal *purse seine* dengan ukuran kapal kecil dan besar dapat dikatakan efisien. Hal ini terlihat dari nilai efisiensi yang dimiliki kapal-kapal tersebut >1 . Hal ini serupa dengan Sukmawati. (2021) dalam penelitiannya rata-rata nilai efisiensi yang diperoleh yaitu bernilai 1,57 yang mana nilai tersebut >1 sehingga kapal tersebut dikatakan efisien. Selain itu, usaha penangkapan dengan alat tangkap *purse seine* ini memiliki masa pengembalian modal (*payback periode*) yang berdasarkan kriteria PPC menurut Suratijah. (2015) termasuk cepat. Rata-rata pengembalian modal adalah 0,81 tahun dan kapal dengan ukuran 61 GT memiliki masa pengembalian modal 2,55 tahun. Sedangkan untuk kapal berukuran ukuran 77 GT memiliki masa pengembalian modal tercepat yaitu bernilai 0,48 tahun yang berarti ≤ 1 tahun.

Usaha penangkapan dengan alat tangkap *purse seine* secara keseluruhan dapat dikatakan efisien dengan nilai efisiensi rata-rata sebesar 4,83. Hal ini menyatakan bahwa usaha penangkapan dengan alat tangkap *purse seine* yang dilakukan oleh nelayan Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga layak dikembangkan karena nilai efisiensinya ≥ 1 . Dimana kriteria efisiensi ekonomi menurut Riyanto. (2010) tidak layak jika nilainya net ≤ 1 sedangkan jika net ≥ 1 maka usaha itu layak dilanjutkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian dapat disimpulkan bahwa usaha penangkapan ikan dengan *purse seine* di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga tergolong efisien dan menguntungkan, nilai efisiensi ekonomi rata-rata sebesar 4,47 ($BCR \geq 1$). Produktivitas rata-rata kapal mencapai Rp30.936.922 per GT, Rp599.221.636 per trip, dan Rp93.409.020 per ABK, dengan nilai tertinggi Rp190.106.149 per ABK. Hasil ini mengindikasikan bahwa usaha *purse seine* layak dikembangkan, namun perlu disesuaikan dengan jumlah ABK dan karakteristik kapal untuk meningkatkan efisiensi. Dukungan pemerintah dalam investasi teknologi ramah lingkungan dan manajemen operasional nelayan sangat diperlukan, mengingat biaya operasional yang cukup besar. Kapal dengan efisiensi di atas rata-rata berpotensi dikembangkan lebih lanjut guna mendukung keberlanjutan perikanan di Sibolga.

Saran

Sebagai saran untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan usaha penangkapan ikan dengan *purse seine*, diperlukan kebijakan yang lebih konkret dari pemerintah. Salah satu langkah strategis adalah mendorong investasi dalam teknologi yang lebih ramah lingkungan, sehingga operasional penangkapan ikan dapat dilakukan secara lebih efisien tanpa merusak ekosistem perairan. Selain itu, penguatan kapasitas nelayan dalam manajemen hasil tangkapan juga menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan. Dengan pelatihan yang tepat, nelayan dapat mengoptimalkan hasil tangkapan, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan profitabilitas usaha mereka secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, M. H. (2016). Perubahan Ekonomi Masyarakat Nelayan Dari Alat Tangkap Ikan Tradisional Ke Modern Di Kelurahan Lappa Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai. *Jurnal Ilmiah Administrasita*, 7(2), 224-235.
- Ahmad, M., & Nofrizal. (2015). Efisiensi Ekonomi Dan Produktivitas Kapal Perikanan Tangkap Ikan Kurau (*Eletheronema tetradactylum*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7 (1) :39-47.
- Alan, W., Hendrik, H., & Nugroho, F. (2015). Sistem Bagi Hasil Usaha *Purse Seine* di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus Kota Padang Provinsi Sumatera Barat (*Doctoral dissertation, Riau University*).
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. (2005). Petunjuk Pelaksanaan Pengukuran Volume Palkah Kapal Perikanan, Direktorat Kapal Perikanan dan Alat Penangkap Ikan, Jakarta.
- Harahap, M. A., Fuah, R. W., Rumondang, A., & Muna, Z. (2023). Pengaruh Faktor-Faktor Produksi Terhadap Keberhasilan Operasi Penangkapan Purse Seine Di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga. *Jurnal Perikanan Terpadu*, 4(1), 28-34.

- Kefi, O. S., Katiandagho, E. M., & Paransa, I, J. (2013). Sukses pengoperasian pukat cincin Sinar Lestari 04 dengan alat bantu rumpon yang beroperasi di Perairan Lolak Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 1(3).
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 26/PERMEN-KP/2014 tentang Rumpon. [Internet]. [diunduh pada 27 Oktober 2024]. Tersedia pada <http://djpt.kkp.go.id>.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan, No.Kep.06/Men/2010 tentang Alat Penangkap Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 50/KEPMEN-KP/2017 Tentang Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan, Dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia.
- Limbong, I., Wiyono, E. S., & Yusfiandayani, R. (2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi unit penangkapan pukat cincin di PPN Sibolga, Sumatera Utara. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. 1(1): 89-97.
- Limbong, I. (2019). Produktivitas Alat Tangkap Pukat Cincin Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 24(2), 78-83.
- Mukhtar. (2008). Faktor-faktor Produksi yang mempengaruhi produktivitas Kapal *Purse seine*. (Thesis). Program Studi Agribisnis Program Pascasarjana Universitas Haluoleo. Kendari. 60 hlm
- Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. (2022). Laporan Statistik Tahunan Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga 2022. Laporan, Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. Sibolga.
- Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. (2023). Laporan Statistik Tahunan Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga 2023. Laporan, Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. Sibolga.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 2 tahun 2011. Jalur Penangkapan Ikan dan Penempatan Alat Penangkapan Ikan dan Alat Bantu Penangkapan Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Hal 1-33.
- Pramesthy, T. D., Arkham, M. N., & Mardiah, R. S. (2022). Analisis Finansial Usaha Kapal *Purse Seine* (Studi Kasus: KM Daya Cipta) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga, Sumatera Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 12(1): 93-104.
- Prasetyo, H. (2021). Pengoperasian Alat Tangkap *Purse seine* di KM. Serasi Putra Kota Sibolga Sumatera Utara. Skripsi, Studi Perikanan Tangkap, Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai. Dumai.
- Pulungan, A. (2018). Analisis Cpue Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Purwanto, H., & Nugroho, D. (2017). Analisis Potensi dan Produktivitas Perikanan Cakalang di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(4), 210-220.
- Ramadhan, H., & Wijayanto, D. (2016). Analisis Teknis Dan Ekonomis Perikanan Tangkap Bagan Perahu (Boat Lift Net) Di Pelabuhan Perikanan Pantai Morodemak, Kabupaten Demak. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 5(1), 170-177.
- Riyadi, P., & Wijayanto, D. (2012). Manajemen Industri Perikanan. *Jurnal UPT UNDIP Press Semarang*, January 2012, 1-173.
- Riyanto, B. (2010). Dasar-dasar Pembelanjaan Perusahaan, Yayasan Badan. Yogyakarta: Gadjah Mada.
- Setyorini, S., Suherman, A., & Triarso, I. (2009). Analisis perbandingan produktivitas usaha penangkapan ikan rawai dasar (*bottom set long line*) dan cantrang (*boat seine*) di Juwana Kabupaten Pati.
- Silalahi, B. S., Limbong, I., Ariani, F., Nauli, M., & Fani. (2020). Studi Produktivitas Ikan Hasil Tangkapan kapal *Purse seine* di PPN Sibolga. *Jurnal Enggano* 5(3): 416-423.
- Siregar, N. (2012). Analisis Usaha Pukat Cincin di Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan Gabion Kota Medan Provinsi Sumatra Utara. Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru. 78 hal.
- Soekartawi. (2002). Analisis Usahatani. Jakarta: UI-Press.

- Sudarmawan, R., & Purwanto, H. (2016). Efektivitas Penggunaan Purse Seine dalam Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Samudra Hindia. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 22(3), 155-163
- Sugiyono, P. D. (2010). *Metode Penelitian. Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*.
- Sukmawati. (2021). *Produktivitas Dan Kelayakan Usaha Penangkapan Dengan Alat Tangkap Bagan Perahu Di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus Sumatera Barat [SKRIPSI]* Pekanbaru: Universitas Riau.
- Suratiah, K. (2015). *Ilmu Usaha tani (edisi revisi)*. Penebar Swadaya Grup.
- Undang-undang Nomor 45 Tahun (2009) tentang Perubahan atas Undang-undang Nomor 31 Tahun 2004 Tentang Perikanan. 2009.