

Fishing Capacity Efficiency of *Mini Purse Seine* in Ternate City

Fajria Dewi Salim¹, Nuraini A Damsiki^{2*}, Aditiyawan Ahmad¹, Yuyun Abubakar¹, Ariyati A Fadel¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPK Universitas Khairun, Indonesia

²Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan, Universitas Nuku, Indonesia

Article History

Received : Agustus 28th, 2024

Revised : September 19th, 2024

Accepted : October 04th, 2024

*Corresponding Author:

Nuraini A Damsiki,

Universitas Nuku

Kota Tidore Kepulauan,

Indonesia

Email:

nurainiadamsiki@gmail.com

Abstract: The level of fishing efficiency and capacity of a fishery provides a useful instrument for policymakers to design management and control the response of the fishing industry to management. For this reason, fishing efficiency and capacity measures must be applied appropriately depending on a particular fishery's management and specific characteristics (Espino *et al.*, 2006). This study aims to determine the efficiency of fishing capacity in *mini purse seine* in Ternate City. This research uses a descriptive quantitative method, DEA (Data Envelopment Analysis), to measure the technical efficiency of production (fishing capacity)—efficiency analysis using *Microsoft Excel* supported by *frontier add-ins*. The *mini purse seine* units that became *Decision Making Units* (DMU) were 20 DMUs consisting of 11 DMUs in Rua village, and 9 DMUs in Moti sub-district, Ternate City. Load capacity, fishing trip, fuel volume, number of crew members, and engine capacity are input factors in this study, while average production volume is the output factor. The results showed that 13 *mini purse seine* business units (13 DMUs) in Ternate City were inefficient (<1) and 7 *mini purse seine* business units were efficient. Most of the *mini purse seine* fishing capacity in Ternate City showed an inefficient condition (<1). The inefficient condition is caused by the excessive use of inputs (fishing capacity). Potential improvements can be made by reducing the use of inputs to obtain maximum output. Trip catch, fuel volume, and number of crew are production inputs that can be improved for optimum output in *mini purse seine* fishing in Ternate City. This research contributes to understanding best practices in using *mini purse seines* while supporting efforts to achieve economic sustainability in the capture fisheries sector in Ternate City.

Keywords: Efisiensi, *mini purse seine*, analisis DEA, Kota Ternate.

Pendahuluan

Kapasitas penangkapan telah menjadi isu dan permasalahan penting dalam pengelolaan perikanan tangkap berkelanjutan khususnya di Indonesia (Luasunaung *et al.*, 2022). Kapasitas penangkapan merupakan kemampuan *input* perikanan (unit kapal) yang digunakan untuk menghasilkan *output* (hasil tangkapan) yang diukur dengan unit penangkapan atau produksi tangkap (Gigentika *et al.*, 2016).

Pada konteks perikanan tangkap, efisiensi ekonomi seringkali menjadi indikator utama untuk menilai kinerja. Jika terdapat

kapasitas berlebih dalam penangkapan, artinya jumlah input yang digunakan melebihi kebutuhan optimal untuk menghasilkan tangkapan maksimal yang mengarah pada ketidakefisiensi ekonomi. Hal tersebut berakibat kinerja perikanan tangkap tidak sehat yakni kecenderungan penangkapan melebihi batas lestari (Musyafak *et al.*, 2009).

Laporan FAO (1994) yang diacu oleh Kirkley *et al* (1999) menyatakan bahwa sebagian besar sumber daya perikanan utama di dunia telah mengalami *overfishing* atau dimanfaatkan secara penuh. Laporan tersebut menyatakan bahwa 35 persen sumber daya perikanan telah mengalami *overfishing*, 25

persen telah digunakan secara penuh, dan 40 persen membutuhkan perhatian manajemen yang serius pada saat ini.

Sektor perikanan khususnya perikanan tangkap di Provinsi Maluku Utara telah menjadi salah satu pilar penting dalam pembangunan ekonomi daerah ini. Masyarakat umumnya, menjadikan sektor ini sebagai mata pencaharian untuk sumber pendapatan utama mereka (Diana *et al.*, 2017). Kota Ternate telah menjadi salah satu sentra perikanan tangkap di Provinsi Maluku Utara karena potensi besar yang dimilikinya dalam berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi di wilayah ini. Namun, dalam pengembangan sektor ini menghadapi berbagai permasalahan. Salah satu masalah dalam pengembangan perikanan tangkap di Kota Ternate adalah tingkat pemanfaatan ikan pelagis kecil dan ikan pelagis besar yang sudah mengalami eksploitasi berlebih, dengan nilai pemanfaatan masing-masing sebesar 1.05 dan 1,58 (Zulham *et al.*, 2017).

Aktivitas penangkapan pelagis kecil oleh nelayan di Kota Ternate umumnya menggunakan *mini purse seine* (Zulham *et al.*, 2017). Permasalahan yang sering dihadapi nelayan *mini purse seine* diantaranya biaya operasional yang tinggi berimplikasi pada menurunnya pendapatan. Disamping itu, rendahnya nilai tambah produk perikanan menjadi hambatan dalam pengembangan usaha tangkap. Namun, untuk menjaga keberlanjutan usaha pada sektor ini, nelayan di Kota Ternate perlu untuk meningkatkan efisiensi kapasitas penangkapan. Penentuan efisiensi teknis dapat digunakan sebagai indikator untuk mengukur kapasitas atau kinerja alat penangkapan ikan. Efisiensi teknis menunjukkan sejauh mana input seperti kapal, alat tangkap, dan tenaga kerja digunakan secara optimal untuk menghasilkan tangkapan ikan yang maksimal (Budiarti *et al.*, 2024). Oleh karena itu, peningkatan efisiensi teknis dalam kegiatan perikanan tangkap *mini purse seine* menjadi suatu keharusan untuk memastikan keberlanjutan ekonomi nelayan dan faktor pertumbuhan sektor perikanan di Kota Ternate.

Penelitian oleh Fatoni *et al* (2017) tentang “Analisis Efisiensi Teknis Perikanan *mini purse seine* di Kabupaten Sumenep” menunjukkan bahwa jumlah trip, jumlah rumpon yang digunakan, dan jumlah ABK

yang mengoperasikan *mini purse seine* merupakan faktor yang signifikan mempengaruhi kapasitas penangkapan ikan. Rata-rata tingkat efisiensi teknis unit penangkapan *mini purse seine* sebesar 36% dan faktor yang berpengaruh negatif terhadap inefisiensi teknis adalah pengalaman nahkoda dan status kepemilikan kapal, sedangkan faktor yang berpengaruh positif adalah umur nahkoda.

Penelitian yang dilakukan oleh (Akili *et al* (2021) tentang “Efisiensi Perikanan *hand line* di desa Kayubulan, Provinsi Gorontalo”. Penelitian tersebut menggunakan analisis *Data Envelopment Analysis* (DEA) untuk analisis tingkat efisiensi kapasitas penangkapan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata efisiensi teknis yang diperoleh sebesar $0,788 < 1$, artinya usaha penangkapan ikan nelayan pancing ulur tidak efisiensi secara teknis.

Para pelaku usaha *mini purse seine* di Kota Ternate terus mengembangkan sistem dan teknik penangkapan untuk menjaga kelangsungan usaha mereka. Salah satu upaya peningkatan kapasitas terlihat dari bertambahnya ukuran kapal. Namun, penting bagi para pelaku usaha untuk memahami cara menentukan kinerja alat tangkap, melakukan kajian efisiensi teknis, serta memaksimalkan pemanfaatan kapasitas penangkapan ikan (Hufiadi *et al.*, 2017). Sampai saat ini tingkat efisiensi teknis usaha tangkap *mini purse seine* di Kota Ternate belum diketahui.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peluang peningkatan efisiensi kapasitas penangkapan alat tangkap *mini purse seine* di Kota Ternate. Dengan demikian, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan rekomendasi dan solusi konkrit yang dapat diterapkan untuk meningkatkan produktivitas bagi para nelayan serta memberikan kontribusi positif terhadap ekonomi lokal.

Bahan dan Metode

Jenis, Sumber Data, dan Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini bersifat kuantitatif. Jenis data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui wawancara dengan kuesioner, dan observasi. Data primer

diantaranya *tonnage* kapal (GT), trip tangkapan (x/tahun), kekuatan mesin (PK), volume BBM (liter/tahun), Jumlah ABK (orang/armada), volume produksi (ton/tahun). Sedangkan, data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan, diantaranya monografi desa, data lainnya yang relevan.

Responden dipilih secara *purposive* dengan teknik *snowball sampling*. Jumlah sampel pemilik usaha 5-10% dari populasi (Singarimbun & Effendi, 1981). Sebanyak 20 unit usaha *mini purse seine* dijadikan sebagai sampel penelitian. Penelitian dilakukan di Kelurahan Rua dan Pulau Moti sebagai representasi penggunaan *mini purse seine* di Kota Ternate.

Analisis Data

Efisiensi teknis menunjukkan efektivitas dalam menghasilkan output maksimum dengan menggunakan serangkaian input tertentu. Nilai Skor efisiensi berkisar dari 0 hingga 1 (yaitu 0% hingga 100%). Nelayan dikatakan efisien jika skornya 100% dan tidak efisien jika skornya kurang dari 100%. Skor dihitung dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA). *Variabel return to scale* dipertimbangkan dengan asumsi bahwa efisiensi tergantung pada ukuran operasi. Untuk menjadi efisien, penelitian ini mencari tingkat input yang harus ditingkatkan (Rahman et al., 2016).

Pengukuran efisiensi kapasitas penangkapan *mini purse seine* dilakukan dengan analisis DEA. Pengukuran efisiensi teknis dengan menggunakan DEA merupakan perhitungan dengan teknik permodalan *linier* yang memiliki dua tujuan utama, yaitu memaksimalkan *output* dan meminimalkan *input* (Budiarti et al., 2024). Data yang diperlukan dianalisis menggunakan metode DEA *input oriented* pada tipe frontier VRS (*Variable Return to Scale*). Tahapan selanjutnya pengelompokan data menjadi *input* dan *output* pada tahapan tabulasi data dalam *microsoft excel*.

Analisis efisiensi kapasitas penangkapan, unit kapal *mini purse seine* dijadikan sebagai DMU dengan jumlah sampel sebanyak 20 unit kapal (20 DMU). *Input* yang digunakan yakni *tonnage* kapal (GT), trip penangkapan (x/tahun), kekuatan mesin (PK), volume BBM (litr/tahun), dan jumlah ABK (org/armada). Sedangkan *output* nya adalah hasil tangkapan (kg/tahun).

Tujuan dari DEA dengan model *Variable Returns to Scale* (VRS) yang berorientasi pada output atau BCC-O adalah untuk memaksimalkan output. Dalam perikanan tangkap, diasumsikan terjadi kondisi *Decreasing Returns to Scale* (penurunan skala hasil), yang berarti penambahan input tidak lagi menghasilkan peningkatan proporsional dalam output (Efani et al., 2022). Secara matematis diformulasikan sebagai berikut:

$$TE = \max \theta$$

Subject to:

$$\theta u_{jm} \leq \sum_{j=1}^J z_j u_{jm}, m = 1, 2, \dots, M, \dots (2)$$

$$\sum_{j=1}^J z_j x_{jn} \leq x_{jn}, n = 1, 2, \dots, N$$

$$z_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, J$$

$$\sum_{j=1}^J z_j = 1$$

Variabel u_j menunjukkan output kapal ke- j , x_{jn} menunjukkan input ke- n yang digunakan oleh kapal, dan z_j menunjukkan intensitas penggunaan variabel dalam analisis. Efisiensi teknis (TE) kapal ke- j diwakili dengan θ , yang nilainya berkisar antara 0 dan 1, dengan nilai 1 menunjukkan efisiensi penuh. Jika jumlah *Decision Making Units* (DMU) yang dianalisis meningkat, derajat kebebasan dalam model ini akan meningkat. Sebaliknya, jika jumlah input dan output yang digunakan dalam model meningkat, derajat kebebasan akan turun.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Usaha Tangkap *Mini Purse Seine*

Penggunaan alat tangkap *mini purse seine* oleh nelayan di Kota Ternate telah lama diadopsi seiring dengan modernisasi perikanan sekitar 1970-an (Bafagih, 2014). *Mini purse seine* tergolong alat tangkap aktif yang efektif menangkap ikan pelagis kecil (Mananggell et al., 2018; Hamjan, 2021). Alat tangkap ini berukuran lebih kecil dibanding *purse seine* pada umumnya. Armada yang digunakan dalam pengoperasian *mini purse seine* dinamakan “*pajeko*” (Fatoni et al., 2017).

Tabel 1. Faktor Input-Output unit *mini purse seine* di Kota Ternate

DMU Name	X1	X2	X3	X4	X5	Y
R1	9	264	52.800	6	80	19.890
R2	12	264	66.000	8	80	229.250
R3	17	336	67.200	8	80	463.250
R4	12	264	39.600	6	80	155.900
R5	15	264	66.000	7	80	293.700
R6	17	264	66.000	7	80	596.100
R7	9	264	52.800	8	80	21.580
R8	9	120	9.000	9	80	50.400
R9	9	120	12.000	8	80	55.100
R10	9	120	18.000	7	80	43.600
R11	9	192	19.200	6	80	42.800
M1	9	120	12.000	7	80	43.100
M2	9	120	24.000	6	80	40.100
M3	9	120	12.000	6	80	40.900
M4	9	192	19.200	6	80	42.800
M5	9	192	19.200	8	80	48.950
M6	9	192	38.400	8	80	42.570
M7	9	192	28.800	8	80	44.060
M8	9	192	14.400	8	80	45.750
M9	9	192	28.800	6	80	49.300

Sumber: Olah Data Primer, 2023

Keterangan:

- X1: Kapasitas Muatan (GT)
- X2: Trip Penangkapan (x/thn)
- X3: Volume Bahan Bakar Minyak (BBM) (liter/thn)
- X4: Jumlah ABK (Org/armada)
- X5: Kapasitas Mesin (PK)
- Y: Volume Produksi (kg/thn)

Tingkat Efisiensi Kapasitas Penangkapan Mini Purse Seine di Kota Ternate

Para pelaku *mini purse seine* di Kota Ternate terus mengembangkan sistem dan metode penangkapan baru. Bertambahnya ukuran kapal adalah salah satu tanda bahwa kapasitasnya telah meningkat. Namun, penting bagi para pelaku usaha untuk memahami cara menilai kinerja alat tangkap, melakukan penelitian efisiensi teknis, dan memaksimalkan kapasitas penangkapan ikan (Hufiadi et al., 2017).

Analisis efisiensi usaha tangkap *mini purse seine* dilakukan dengan membandingkan nilai efisiensi antar kapal pukat cincin yang beroperasi di Kelurahan Rua dan Pulau Moti, yang dijadikan sebagai *Decision Making Unit* (DMU). Proses perhitungan melibatkan pengumpulan informasi utama dari faktor input

unit penangkapan ikan, yang terdiri dari input tetap seperti tonase kapal (GT) dan kekuatan mesin (PK). Sedangkan variabel input mencakup jumlah trip tangkapan (x/tahun), volume penggunaan BBM (liter/tahun), dan jumlah awak kapal (ABK) per armada. Berikut hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat efisiensi kapasitas penangkapan *mini purse seine* di Kota Ternate

Inputs		Outputs					
Kapasitas Muatan (GT) (X1) Trip penangkapan (x/thn) (X2) Volume BBM (litr/thn) (X3) Jumlah ABK (Orang/armada) (X4) Kapasitas Mesin (PK) (X5)		Produksi rata-rata (kg/thn) (Y)					
DMU Name	Input-Oriented VRS Efficiency	Optimal Lambdas with Benchmarks					
R1	1,000	1,00	M9				
R2	1,000	0,33	R6	0,67	M9f		
R3	1,000	0,76	R6	0,24	M9		
R4*	1,000	1,00	R4				
R5	1,000	0,45	R6	0,55	M9		
R6*	1,000	1,00	R6				
R7	1,000	1,00	M9				
R8*	1,000	1,00	R8				
R9*	1,000	1,00	R9				
R10	1,000	0,50	R9	0,50	M2		
R11	1,000	1,00	R1				
M1	1,000	0,29	R8	0,14	R10	0,57	M3
M2*	1,000	1,00	M2				
M3*	1,000	1,00	M3				
M4	1,000	1,00	R11				
M5	1,000	0,57	R8	0,15	R9	0,28	R11
M6	1,000	1,00	M9				
M7	1,000	1,00	M9				
M8	1,000	0,47	R8	0,55	R11		
M9*	1,000	1,00	M9				

Sumber: Olah Data Primer, 2023

Tabel 2 menunjukkan bahwa 20 DMU (unit *Mini Purse Seine*) berada pada kondisi yang efisien berdasarkan nilai *input-oriented VRS Efficiency* (=1). Artinya, penggunaan input/kapasitas penangkapan unit *mini purse seine* telah sesuai untuk mendapatkan hasil tangkapan yang optimal. Penelitian oleh Fatoni et al (2017) di kabupaten Sumenep menunjukkan hasil yang berbeda yakni penangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap *mini purse seine* belum efisien (rata-rata 36%). Selanjutnya, hasil tersebut menunjukkan bahwa kapasitas penangkapan yang digunakan masih dapat

menghasilkan tingkat output yang lebih tinggi. Jumlah trip, jumlah rumpon yang digunakan, dan jumlah ABK yang mengoperasikan *mini purse seine* merupakan faktor yang signifikan mempengaruhi kapasitas penangkapan ikan. Faktor yang berpengaruh negatif terhadap inefisiensi teknis adalah pengalaman nahkoda dan status kepemilikan kapal, sedangkan faktor yang berpengaruh positif adalah umur nahkoda.

Penelitian oleh Hufiadi *et al* (2017) di Banda Aceh juga menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sejumlah armada *purse seine* di Banda Aceh telah melampaui kapasitas optimalnya, yang berarti terjadi kelebihan kapasitas pemanfaatan. Nelayan pukat cincin harus mengurangi jumlah input untuk mencapai kapasitas terbaik.

Pada penelitian ini, jika berdasarkan *optimal lambdas* maka hanya 7 DMU yang menunjukkan kondisi efisien (R4, R6, R8, R9, M2, M3, dan M9). 13 DMU lainnya relatif mencapai kondisi efisien berdasarkan kontribusi DMU lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa R1 bisa berada pada kondisi efisien jika meniru 100% nilai input/ kapasitas penangkapan dari DMU ke-20 (M9). Sementara R2 bisa mencapai kondisi efisien jika mengikuti 33% aspek input R6 dan 67% aspek input M9. Unit *mini purse seine* lainnya bisa diterapkan hal yang serupa sesuai yang ditunjukkan pada tabel 1. Kondisi kompleks terjadi pada M1 dan M5 yang mana untuk mencapai kondisi yang efisien, berturut turut mengadopsi 29% aspek input R2, 14% R10, dan 57% M3 pada M1, sedangkan 57% R8, 15% R9, dan 28% R11 yang diadopsi oleh M5 jika ingin mencapai kondisi efisien.

Slacks

Slacks menunjukkan penggunaan faktor-faktor kapasitas penangkapan/ *input* yang tidak ideal sehingga mempengaruhi variasi hasil tangkapan (*output*) yang berakibat pada kondisi tidak efisien (Zhou *et al.*, 2018). *Slacks* pada usaha tangkap *mini purse seine* di Kota Ternate ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. *Slack* faktor *input* dan *output* pada usaha tangkap *mini purse seine* di Kota Ternate

Inputs		Outputs					
Kapasitas Muatan (GT) (X1) Trip Tangkapan (x/thn) (X2) Volume BBM (Ltr/Thn) (X3) Jumlah ABK (Org) (X4) Kapasitas Mesin (PK) (X5)		Produksi rata-rata (kg/thn) (Y)					
Input-Oriented VRS Model Slacks							
No	DMU Name	Input Slacks					Output Slacks
		X1	X2	X3	X4	X5	Y
1	R1	-	144	40.800	-	-	21.010
2	R2	-	90	33.750	0	-	28.725
3	R3	-	72	1.200	1	-	132.850
4	R4*	-	-	-	-	-	-
5	R5	-	36	13.500	-	-	165.375
6	R6*	-	-	-	-	-	-
7	R7	-	144	40.800	0	0	33.520
8	R8*	-	-	-	-	-	-
9	R9*	-	-	-	-	-	-
10	R10	-	0	6.000	-	0	4.400
11	R11	-	56	3.400	-	0	-
12	M1	-	0	0	-	0	4.900
13	M2	-	-	12.000	-	-	800
14	M3*	-	-	-	-	-	-
15	M4	-	56	3.400	-	0	-
16	M5	-	72	7.200	0	0	6.150
17	M6	-	72	26.400	0	0	12.530
18	M7	-	72	16.800	-	0	11.040
19	M8	-	72	2.400	-	-	9.350
20	M9*	-	-	-	-	-	-

Sumber: Olah Data Primer, 2023

Ket:

* = DMU yang telah menunjukkan kesesuaian penggunaan input untuk memperoleh hasil tangkapan optimum/ efisien”.

Tabel 3 menunjukkan bahwa beberapa DMU menunjukkan kondisi yang efisien yakni penggunaan *input* yang telah sesuai untuk mendapatkan *output* optimum (R4, R6, R8, R9, M3, dan M9). Kondisi berbeda pada unit *mini purse seine* (R1) penggunaan trip tangkapan dan volume BBM menunjukkan penggunaan yang berlebih (berturut-turut 144 x/thn dan 40.800 ltr/thn, sehingga mengurangi potensi produksi sebanyak 21.010 kg/thn.

Menurut Akili *et al* (2021) bahwa jumlah trip penangkapan dan ukuran mesin merupakan faktor yang mempengaruhi hasil tangkapan nelayan. Semakin banyak jumlah trip tangkapan dan menyesuaikan kombinasi ukuran mesin sesuai dengan ukuran kapal. Berdasarkan penelitian Iskandar dan Guntur (2014), jumlah trip tangkapan dan jangkauan daerah penangkapan yang lebih luas akan memberikan

peluang bagi nelayan untuk memperoleh hasil tangkapan yang lebih banyak.

Bahan bakar merupakan faktor produksi yang sangat penting, tanpa bahan bakar perahu tidak bisa menjangkau *fishing ground* (Sulistyowati, 2017). Selanjutnya, hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan bakar (BBM) dengan rasio 1,358 yang artinya dengan penambahan input BBM diharapkan nelayan lebih leluasa menuju ke *fishing ground*. Penelitian yang dilakukan oleh Iskandar & Guntur (2014) bahwa BBM merupakan salah satu variabel kunci untuk keberhasilan berjalannya usaha unit penangkapan garuk, karena berkontribusi 69% dari total biaya operasional.

Potensi Perbaikan Efisiensi Kapasitas Penangkapan *mini purse seine* di Kota Ternate

Analisis DEA memungkinkan tindakan perbaikan pada DMU untuk mencapai kondisi yang efisien (Tabel 4).

Tabel 4. Potensi Perbaikan Efisiensi *mini purse seine* di Kota Ternate

Inputs		Outputs					
Kapasitas Muatan (GT) (X1) Trip Tangkapan (x/thn) (X2) Volume BBM (Ltr/Thn) (X3) Jumlah ABK (Org) (X4) Kapasitas Mesin (PK) (X5)		Produksi rata-rata (kg/thn) (Y)					
Input-Oriented VRS Model Target							
No	DMU Name	Efficient Input Target					Efficient Output Target
		X1	X2	X3	X4	X5	Y
20	M9*	9	192	28.800	6	80	49.300
1	R1	9	120	12.000	6	80	40.900
2	R2	12	174	32.250	8	80	257.975
3	R3	17	264	66.000	7	80	596.100
4	R4*	12	264	39.600	6	80	155.900
5	R5	15	228	52.500	7	80	459.075
6	R6*	17	264	66.000	7	80	596.100
7	R7	9	120	12.000	8	80	55.100
8	R8*	9	120	9.000	9	80	50.400
9	R9*	9	120	12.000	8	80	55.100
10	R10	9	120	12.000	7	80	48.000
11	R11	9	136	15.800	6	80	42.800
12	M1	9	120	12.000	7	80	48.000
13	M2	9	120	12.000	6	80	40.900
14	M3*	9	120	12.000	6	80	40.900
15	M4	9	136	15.800	6	80	42.800
16	M5	9	120	12.000	8	80	55.100
17	M6	9	120	12.000	8	80	55.100
18	M7	9	120	12.000	8	80	55.100
19	M8	9	120	12.000	8	80	55.100

Inputs		Outputs					
Kapasitas Muatan (GT) (X1) Trip Tangkapan (x/thn) (X2) Volume BBM (Ltr/Thn) (X3) Jumlah ABK (Org) (X4) Kapasitas Mesin (PK) (X5)		Produksi rata-rata (kg/thn) (Y)					
Input-Oriented VRS Model Target							
No	DMU Name	Efficient Input Target					Efficient Output Target
		X1	X2	X3	X4	X5	Y
20	M9*	9	192	28.800	6	80	49.300

Sumber: Olah Data Primer, 2023

Upaya perbaikan bisa dilakukan untuk mencapai kondisi yang efisien pada kapasitas penangkapan *mini purse seine* di Kota Ternate. Tabel 4 menunjukkan bahwa DMU yang tidak efisien dapat dioptimalkan penggunaan aspek *input/* kapasitas penangkapannya untuk mendapatkan *output/* hasil tangkapan yang optimum. R1 untuk mencapai kondisi *efisien* pada kapasitas muatan 9 GT, trip tangkapan/tahun 120 trip/tahun, pemakaian BBM 12.000 liter/tahun, jumlah ABK 6 orang, dan penggunaan mesin 80 PK maka akan memperoleh hasil tangkapan sebanyak 40.900 kg/thn. Berdasarkan tabel 4 juga menunjukkan bahwa aspek *input* yang memungkinkan diperbaiki yakni *variable input* (trip tangkapan, volume BBM, dan jumlah ABK), sedangkan *Fixed input* adalah tetap atau tidak berubah.

Pengurangan faktor input juga ditunjukkan oleh penelitian Hufiadi *et al* (2017) berjudul “Tingkat Efisiensi Kapasitas Perikanan Pukat Cincin di Banda Aceh”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar armada pukat cincin berlampu di Banda Aceh belum mencapai kapasitas optimal, dengan 65,56% berada dalam kondisi tidak efisien, sementara pukat cincin tanpa lampu sebagian besar sudah optimal, dengan 58,33% mencapai efisiensi. Untuk meningkatkan kapasitas pukat cincin yang tidak optimal, nelayan disarankan mengurangi variabel input seperti hari di laut, jumlah tawur, kapasitas palka, jumlah ABK, penggunaan lampu, BBM, dan es. Pengurangan input ini bertujuan untuk menghemat biaya operasional penangkapan.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Musyafak *et al* (2009) berjudul “Kapasitas Penangkapan Kapal Pukat Cincin di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan” menunjukkan

bahwa dari 30 kapal yang dianalisis, 22 kapal (73,33%) dinilai efisien, 5 kapal (16,67%) memiliki nilai efisiensi antara 0,71–0,993, dan 3 kapal (10%) memiliki efisiensi rendah ($\leq 0,7$). Peningkatan efisiensi dapat dilakukan dengan mengurangi faktor input seperti GT (-1,41%), PK (-3,14%), panjang jaring (-2,27%), jumlah ABK (-1,19%), dan lama hari penangkapan (-0,38%). Dengan input yang ada, kapal pukat cincin berpotensi meningkatkan produksi ikan yang lebih besar dibandingkan hasil produksi aktual.

Penelitian oleh Olli (2009) tentang “Analisis Kapasitas Perikanan dengan Pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) di Perairan Gorontalo” menemukan bahwa terdapat dari 58 unit kapal *purse seine* yang dianalisis, 11 unit telah mencapai efisiensi dengan memenuhi kriteria > 1 . Lebih lanjut, untuk mencapai titik efisiensi dari masing-masing unit kapal pukat cincin, misal kapal Kartika yang memiliki persentase efisiensi sebesar 43,1 persen dapat ditingkatkan efisiensinya dengan mengurangi jumlah GT kapal sebesar 56,92 persen, mengurangi lama waktu penangkapan sebesar 76,13 persen, mengurangi trip penangkapan sebesar 56,92 persen, dan mengurangi biaya operasional sebesar 62,95 persen. Beberapa pengurangan input terhadap kapal yang beroperasi di perairan utara Gorontalo dapat dituangkan dalam bentuk perda sehingga maksimal dalam implementasinya.

Hiariey & Baskoro (2011) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa nilai efisiensi terendah sebesar 76,3 persen pada tahun 1998 yang disebabkan adanya peningkatan jumlah unit penangkapan ikan sebesar 11,9 persen dan penurunan produksi sebesar 16 persen. Dengan asumsi bahwa kondisi *decreasing return to scale* terjadi pada efisiensi terendah, maka pengelolaan perikanan pelagis kecil terindikasi mengalami kelebihan kapasitas di tingkat industri perikanan. Kelebihan kapasitas ini mengindikasikan bahwa alokasi input relatif tinggi pada perikanan pelagis kecil di Laut Banda, Maluku.

Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagian besar kapasitas penangkapan *mini purse seine* di Kota Ternate menunjukkan

kondisi yang *inefisien* (< 1). Kondisi yang *inefisien* disebabkan oleh penggunaan *input* produksi yang berlebih.

2. Tindakan perbaikan bisa dilakukan dengan mengurangi penggunaan *input* untuk mendapatkan *output* maksimal. Trip tangkapan, volume BBM, dan Jumlah ABK merupakan input produksi yang bisa diperbaiki untuk output optimum pada usaha tangkap *mini purse seine* di Kota Ternate.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini terlaksana atas dukungan dana penelitian tingkat Fakultas (PKUPT 2023) Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Khairun Ternate. Tidak lupa pula ucapan terima kasih penulis kepada berbagai pihak yang telah membantu terutama nelayan di Kota Ternate yang berkontribusi tersedianya data penelitian.

References

- Akili, A., Olli, A. H., & Yapanto, L. M. (2021). *Handline Fishing Efficiency in Kayubulan Village, Gorontalo Regency*. 9(2), 47–52.
- Bafagih, A. (2014). Analisis potensi perikanan pelagis kecil di Kota Ternate. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 8(2), 87–94. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.8.2.20-27>
- Budiarti, T. W., Nurani, T. W., Wiyono, E. S., Zulkarnain, & Wudianto. (2024). Kapasitas Perikanan Cantrang di Pelabuhan Perikanan Pantai Tegalsari Kota Tegal Provinsi Jawa Tengah Pada Pengelolaan Perikanan Demersal. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 15(1), 83–94. <https://doi.org/10.29244/jmf.v15i1.47619>
- Diana, M., Sulistiowati, D., & Hadi, S. (2017). Analisis sektor ekonomi unggulan di provinsi maluku utara. *Jurnal Ilmu Ekonomi*, 1(4), 400–415. <file:///C:/Users/Administrator/Downloads/19009-38437-1-SM.pdf>
- Efani, A., Sari, M., & Farizi, W. A. (2022). The Impact of Financial Capital and Social Capital on Technical Efficiency of Capture Fisheries in East Java of Indonesia. *Russian Journal of Agricultural*

- and *Socio-Economic Sciences*, 121(1), 80–85. <https://doi.org/10.18551/rjoas.2022-01.09>
- Espino, D. C., Ordaz, F. G., & Sharp, B. M. H. (2006). Efficiency and Capacity of Fully Exploited Fisheries Managed Using Vessel Catch Limits Combined With Effort Restrictions. *IIFET 2006 Portsmouth Proceedings*, 1–9. https://rjoas.com/issue-2022-01/article_09.pdf
- Fatoni, M., Hanani, N., & Suhartini, S. (2017). Technical Efficiency Analysis of Mini Purse Seine Fishing Unit in Sumenep District. *HABITAT*, 28(1), 1–6. <https://doi.org/10.21776/ub.habitat.2017.028.1.1>
- Gigentika, S., Nurani, T. W., Wisudo, S. H., & Haluan, J. (2016). Fishing capacity and technical efficiency of tuna fisheries in Kupang, Indonesia. *AAFL Bioflux*, 9(4), 854–863.
- Hamjan, D. F. (2021). *Analisis Kinerja Unit Usaha Alat Tangkap Purse Seine dengan Rumpon dan Tanpa Rumpon yang Didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Lappa, Kabupaten Sinjai* [Universitas Hasanuddin]. <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/4557/>
- Hiariey, J., & Baskoro, M. S. (2011). Fishing Capacity of the Small-Pelagic Fishery. *Journal of Coastal Development*, 14(2), 115–124.
- Hufiadi, H., Mahiswara, M., & Budiarti, T. W. (2017). Tingkat Efisiensi Kapasitas Perikanan Pukat Cincin di Banda Aceh. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 17(3), 169. <https://doi.org/10.15578/jppi.17.3.2011.169-175>
- Iskandar, D., & Guntur, A. (2014). Efisiensi Teknis dan Ekonomi Alat Tangkap Garuk dan Peluang Pengembangannya di Desa Rawameneng, Kabupaten Subang. *Maspari*, 6(2), 81–97.
- Kirkley, J. E., Squires, D., Walden, J., & Ward, J. (1999). Assessing Efficiency and Capacity in Fisheries. *Assessing Technical Efficiency and Capacity in Fisheries (Silver)*, 99.
- Luasunaung, A., M. Kayadoe, M., E. Kaparang, F., & Lestaluhu, M. (2022). Analysis of CPUE and Fishing Capacity of demersal fisheries in Kema 2, North Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 8(10), 22–28. <https://doi.org/10.22161/ijaems.810.4>
- Mananggell, H., Masengi, K. W. A., & Kayadoe, M. E. (2018). Efisiensi teknis dan ekonomis usaha penangkapan pukat cincin menurut gross tonnage kapal di Pelabuhan Perikanan Pantai Tumumpa Manado, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 3(2), 41–46.
- Musyafak, Rosyid, A., & Suherman, A. (2009). Kapasitas Penangkapan Kapal Pukat Cincin di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan. *Jurnal Saintek Perikanan*, 4(2), 16–23.
- Olii, A. H. (2009). Analisis Kapasitas Perikanan dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA) di Perairan Utara Gorontalo. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 10(1), 23–33.
- Rahman, R., Zahid, Z., Khairi, S. S. M., & Hussin, S. A. S. (2016). Modeling technical efficiency of inshore fishery using data envelopment analysis. *AIP Conference Proceedings*, 1782(July), 040014. <https://doi.org/10.1063/1.4966081>
- Singarimbun, M., & Effendi, S. (1981). *Metode Penelitian Survei*. LP3ES.
- Sulistyowati. (2017). Analisis tingkat efisiensi penangkapan dengan jaring arad di Kabupaten Batang. *Jurnal Dinamika Sosial Ekonomi*, 6(1), 1–14.
- Zhou, H., Yang, Y., Chen, Y., & Zhu, J. (2018). Data envelopment analysis application in sustainability: The origins, development, and future directions. *European Journal of Operational Research*, 264(1), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.06.023>
- Zulham, A., Subaryono, & Matulete, T. R. (2017). *Rekomendasi Pengembangan Perikanan Tangkap di Ternate dan Sekitarnya*. PT Rajagrafindo Persada. https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/BOSEK/buku/buku_perikanan_tangkap_ternate.pdf

