Vol. 15 | No. 2: 177 - 192
Oktober, 2026
Peer-Reviewed ☑

AMANISAL - Jurnal Teknologi dan Manejemen Perikanan Tangkap
(E-ISSN 2988-3172, P-ISSN 2085-5109)
URL: https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/amanisal/index
https://doi.org/10.30598/amanisal.v15i2.27373

Status Keberlanjutan Perikanan Tangkap Mini Purse Seine Di Kabupaten Buru, Provinsi Maluku Menggunakan Pendekatan Rapfish

(Sustainability Status of Mini Purse Seine Fisheries in Buru Regency, Maluku Province Using the RAPFISH Approach)

Muhammad I. Zakariah[1]✉, Wilda Fesanrey[1].

[1] *Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Iqra Buru, Jln. Prof.Dr.Abd.Rahman Bassalamah, Namlea, Kabupaten Buru 97571*

Email: *zakariah.Ikbal01@gmail.com, wildafesanrey@gmail.co.*

☑ **Article Info :**
Recived : 30 Juli 2026
Accepted : 04 Agustus 2026
Online : 31 Oktober 2026

Article type

	Review Article
	Commin Serv. Articel
✓	*Research Article*

🕮 **Keyword :**
Buru Regency, Capture fisheries, Mini purse seine, RAPFISH, Sustainability

✉ **Corresponding Author :**
Muhammad I. Zakariah
Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Iqra Buru

Email:
zakariah.Ikbal01@gmail.com

Abstract

Mini purse seine fisheries play an important role in supporting the livelihoods of coastal communities in Buru Regency, Maluku Province, Indonesia. However, increasing fishing pressure without adequate management may threaten fish resources and fisheries sustainability. This study aimed to assess the sustainability status of mini purse seine fisheries in Buru Regency using the Rapid Appraisal for Fisheries (RAPFISH) approach. The study was conducted during 2024–2025 involving fishers, vessel owners, fish traders, community leaders, academics, and government officials as respondents. Sustainability assessment was performed across six dimensions, namely ecological, economic, social, technological, legal, and institutional dimensions using Multi Dimensional Scaling (MDS). The results showed that the multidimensional sustainability index was 45.26, indicating a less sustainable status. The sustainability indices for each dimension were ecological 53.99 (moderately sustainable), social 56.55 (moderately sustainable), economic 46.70 (less sustainable), technological 44.38 (less sustainable), legal 34.48 (less sustainable), and institutional 35.48 (less sustainable). Leverage analysis identified habitat degradation, conservation areas, fishers' training, social conflict, market access, business diversification, fish preservation technology, fishing gear maintenance, legal fairness, licensing ownership, conflict resolution, and institutional accountability as the most sensitive attributes affecting sustainability. Monte Carlo analysis indicated stress values ranging from 0.14 to 0.15 and a coefficient of determination (R^2) of 0.95, demonstrating a reliable model. Recommended management strategies include institutional strengthening, improved legal compliance, post-harvest technological development, market access enhancement, and habitat conservation. These measures are expected to improve the sustainability of mini purse seine fisheries in Buru Regency

Copyright © 2026, Muhammad Ikbal Zakariah, Wilda Fesanrey.

PENDAHULUAN

Perikanan tangkap merupakan salah satu sektor strategis yang berkontribusi terhadap penyediaan pangan, penciptaan lapangan kerja, dan pertumbuhan ekonomi masyarakat pesisir. Secara global, sektor perikanan dan akuakultur menyediakan sumber protein hewani yang penting bagi lebih dari tiga miliar penduduk dunia dan menjadi salah satu komponen

utama dalam mewujudkan ketahanan pangan global. Dalam laporan The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA) 2024, Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) menegaskan bahwa keberlanjutan perikanan menjadi prasyarat utama untuk mewujudkan agenda Blue Transformation yang bertujuan meningkatkan produksi pangan perairan secara berkelanjutan tanpa mengorbankan kapasitas regenerasi sumber daya ikan (FAO, 2024).

Di Indonesia, salah satu alat tangkap yang berperan penting dalam pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil adalah mini purse seine. Alat tangkap ini banyak digunakan karena memiliki produktivitas yang tinggi dalam menangkap ikan yang bergerombol (schooling fish), seperti layang (Decapterus spp.), kembung (Rastrelliger spp.), tongkol (Euthynnus affinis), dan tembang (Sardinella spp.). Meskipun demikian, peningkatan jumlah armada, intensitas penangkapan, serta perkembangan teknologi penangkapan yang tidak diimbangi dengan pengelolaan yang memadai dapat meningkatkan tekanan terhadap sumber daya ikan. Penelitian mengenai implementasi Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF) pada operasi purse seine menunjukkan bahwa keberlanjutan perikanan tidak hanya ditentukan oleh produktivitas penangkapan, tetapi juga oleh penerapan praktik penangkapan yang bertanggung jawab, penanganan hasil tangkapan, dan kepatuhan terhadap prinsip-prinsip pengelolaan perikanan berkelanjutan.

Kabupaten Buru merupakan salah satu wilayah pesisir di Provinsi Maluku yang memiliki potensi sumber daya ikan pelagis kecil yang cukup besar. Aktivitas perikanan tangkap di wilayah ini didominasi oleh penggunaan alat tangkap mini purse seine yang beroperasi pada perairan pesisir dan memanfaatkan keberadaan gerombolan ikan pelagis kecil. Alat tangkap ini menjadi salah satu teknologi penangkapan yang efektif dalam meningkatkan produktivitas hasil tangkapan dan pendapatan nelayan. Namun demikian, peningkatan jumlah armada dan intensitas penangkapan yang tidak diimbangi dengan pengelolaan yang baik berpotensi menimbulkan tekanan terhadap sumber daya ikan dan lingkungan perairan.

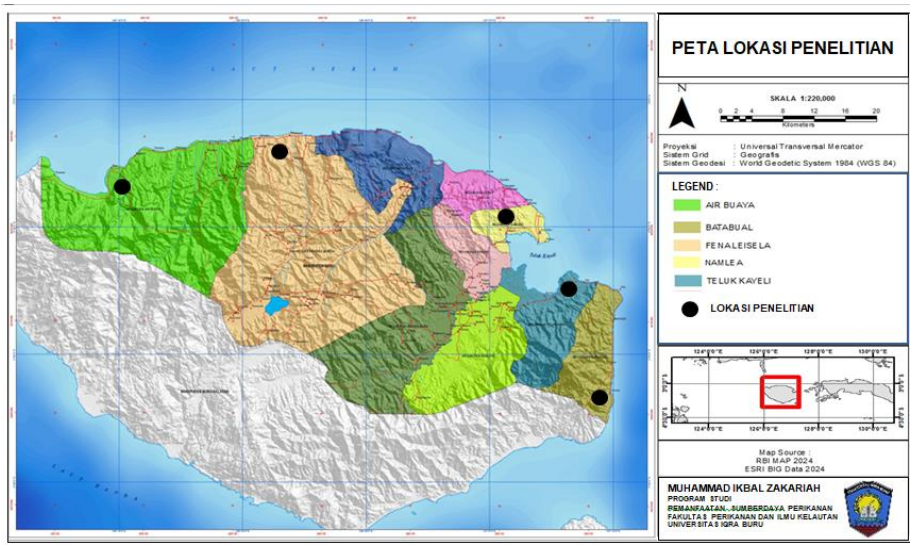
Keberlanjutan perikanan tidak hanya ditentukan oleh kondisi sumber daya ikan, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor ekonomi, sosial, teknologi, hukum, dan kelembagaan. Pendekatan multidimensi diperlukan karena sistem perikanan merupakan sistem sosial-ekologis yang kompleks dan melibatkan berbagai pemangku kepentingan dengan kepentingan yang berbeda. Menurut Ostrom (2009) keberhasilan pengelolaan sumber daya bersama sangat dipengaruhi oleh kemampuan institusi dalam mengatur akses, menyelesaikan konflik, dan membangun kepatuhan terhadap aturan yang berlaku.

Penilaian keberlanjutan perikanan dapat dilakukan menggunakan berbagai pendekatan, salah satunya adalah Rapid Appraisal for Fisheries (RAPFISH). Metode RAPFISH yang dikembangkan oleh Pitcher & Preikshot (2001) merupakan teknik evaluasi cepat berbasis Multi Dimensional Scaling (MDS) yang mampu mengintegrasikan berbagai dimensi keberlanjutan ke dalam suatu indeks keberlanjutan. Metode ini telah digunakan secara luas dalam berbagai penelitian perikanan di berbagai negara karena mampu mengidentifikasi atribut sensitif yang menjadi faktor pengungkit dalam pengelolaan perikanan berkelanjutan.

Penelitian mengenai status keberlanjutan perikanan mini purse seine di Kabupaten Buru masih relatif terbatas, terutama yang menggunakan pendekatan multidimensi secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status keberlanjutan perikanan tangkap mini purse seine di Kabupaten Buru berdasarkan dimensi ekologi, ekonomi, sosial, teknologi, hukum, dan kelembagaan menggunakan pendekatan RAPFISH. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam perumusan kebijakan pengelolaan perikanan yang berkelanjutan di Kabupaten Buru.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama satu bulan, terhitung dari bulan Agustus sampai dengan September 2025 di wilayah Kabupaten Buru, Provinsi Maluku. Lokasi penelitian pada Gambar 1 dipilih secara purposive berdasarkan intensitas operasi alat tangkap mini purse seine dan kontribusinya terhadap produksi perikanan tangkap daerah.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

METODE PENGUMPULAN DATA

Dalam penelitian ini, data dikelompokkan menjadi dua jenis: primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner, observasi lapangan, dan diskusi dengan para pemangku kepentingan yang terkait dengan pengelolaan perikanan mini purse seine. Responden penelitian terdiri atas nelayan mini purse seine, pemilik kapal, pedagang ikan, penyuluh perikanan, tokoh masyarakat, akademisi, dan instansi pemerintah terkait. Data sekunder diperoleh dari Dinas Perikanan Kabupaten Buru, Badan Pusat Statistik, Kementerian Kelautan dan Perikanan, laporan penelitian terdahulu, jurnal ilmiah, serta berbagai dokumen pendukung lainnya yang berkaitan dengan pengelolaan perikanan tangkap.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh unit armada tangkap mini purse seine yang beroperasi di wilayah Kabupaten Buru, Provinsi Maluku. Berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Buru, terdapat sebanyak 12 unit kapal mini purse seine yang aktif beroperasi selama periode pengamatan yang berasal 5 Kecamatan yaitu Kecamatan Air Buaya, Fena Leisela, Namlea, Teluk Kayeli dan Batabual.

Karena jumlah populasi yang tersedia tergolong kecil (<30 unit), penarikan sampel dilakukan menggunakan rumus Slovin untuk menentukan ukuran sampel minimum, dengan tingkat kesalahan (error tolerance) sebesar 10%. Adapun rumus Slovin adalah:

$$\boldsymbol{n = \frac{N}{1 + N(e)^2}}$$

Dimana :
n = Ukuran sampel/jumlah responden
N = Ukuran populasi
e = nilai presisi 90 % atau sig. = 0,10

Hasil perhitungan jumlah sampel penelitian dengan menggunakan rumus adalah 11 sampel. Namun mengingat jumlah populasi relatif kecil dan agar memperoleh hasil yang lebih representatif serta menghindari terjadinya bias, maka dalam penelitian ini digunakan metode total sampling, yaitu keseluruhan jumlah kapal mini purse seine yang aktif beroperasi di perairan Kabupaten Buru sebanyak 12 unit dijadikan sebagai sampel dan 60 orang nelayan sesuai pada Tabel 1 yang terdiri dari 12 orang pemilik atau nahkoda kapal dan 48 orang abk kapal mini purse seine sebagai responden yang berasal dari 5 Kecamatan (Air Buaya, Fena Leisela, Namlea, Teluk Kayeli dan Batabual).

Menurut (Arikunto, 2014) jika jumlah populasinya kurang dari 100 orang, maka jumlah sampelnya diambil secara keseluruhan, tetapi jika populasinya lebih besar dari 100 orang, maka bisa diambil 10-15% atau 20-25% dari jumlah populasinya.

Tabel 1. Jumlah Alat Tangkap Mini Purse Seine di Kabupaten Buru

No	Kecamatan	Desa	Alat Tangkap Mini Purse seine	Jumlah Responden (Orang)
1.	Namlea	Namlea	1 Unit	5
2.	Fena Leisela	Wamlana	1 Unit	5
3	Air Buaya	Bara	3 Unit	15
4	Teluk Kayeli	Seith	5 Unit	25
5	Batabual	Namlea Ilath	2 Unit	10
Total			**12 Unit**	**60**

ANALISIS DATA

Penilaian keberlanjutan dilakukan melalui enam dimensi utama yaitu: a. Dimensi Ekologi b. Dimensi Ekonomi c. Dimensi Sosial d. Dimensi Teknologi e. Dimensi Hukum f. Dimensi Kelembagaan Setiap dimensi disusun berdasarkan sejumlah atribut keberlanjutan yang telah dimodifikasi dari pendekatan RAPFISH serta disesuaikan dengan kondisi perikanan mini purse seine di Kabupaten Buru. Penentuan atribut dilakukan melalui studi literatur, observasi lapangan, dan konsultasi pakar.

Analisis keberlanjutan dilakukan menggunakan metode Rapid Appraisal for Fisheries (RAPFISH) melalui teknik Multi-Dimensional Scaling (MDS). Tahapan analisis meliputi: (1) penentuan atribut pada setiap dimensi keberlanjutan; (2) pemberian skor terhadap setiap atribut berdasarkan kondisi aktual perikanan mini purse seine; (3) penyusunan matriks skor atribut sebagai data masukan analisis; (4) analisis ordinasi menggunakan teknik MDS untuk memetakan posisi keberlanjutan berdasarkan kedekatan atau kemiripan karakteristik antaratribut; dan (5) transformasi hasil ordinasi ke dalam bentuk indeks keberlanjutan dengan rentang nilai 0–100.

Mengacu pada Kavanagh dan Pitcher (2004), indeks keberlanjutan dikelompokkan ke dalam empat kategori, yaitu: (1) nilai 0,00–25,00 termasuk kategori buruk atau tidak berkelanjutan; (2) nilai 25,01–50,00 termasuk kategori kurang berkelanjutan; (3) nilai 50,01–75,00 termasuk kategori cukup berkelanjutan; dan (4) nilai 75,01–100,00 termasuk kategori baik atau berkelanjutan. Klasifikasi ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan dan menginterpretasikan status keberlanjutan pada masing-masing dimensi serta secara multidimensi dalam pengelolaan perikanan mini purse seine di Kabupaten Buru.

Tabel 2. Kategori Indeks Keberlanjutan

No.	Nilai indeks	Kategori keberlanjutan
1	0,00–25,00	Buruk (tidak berkelanjutan)
2	25,01–50,00	Kurang berkelanjutan
3	50,01–75,00	Cukup berkelanjutan
4	75,01–100,00	Baik (berkelanjutan)

Analisis sensitivitas (leverage analysis) dilakukan untuk mengidentifikasi atribut yang paling berpengaruh terhadap nilai indeks keberlanjutan. Analisis ini dilakukan dengan menghilangkan satu atribut secara bergantian, kemudian menjalankan kembali analisis ordinasi untuk mengetahui perubahan posisi dan nilai indeks keberlanjutan. Besarnya pengaruh setiap atribut diukur berdasarkan nilai Root Mean Square (RMS). Atribut dengan nilai RMS tertinggi menunjukkan sensitivitas yang lebih besar terhadap perubahan indeks keberlanjutan sehingga dapat diidentifikasi sebagai faktor pengungkit (leverage factor) yang perlu mendapat perhatian dalam perumusan kebijakan pengelolaan perikanan mini purse seine (Kavanagh dan Pitcher, 2004).

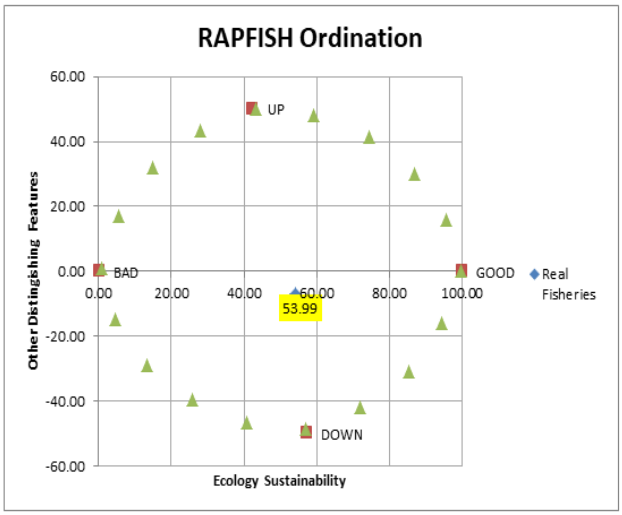
Analisis Monte Carlo dilakukan untuk menguji stabilitas dan tingkat kepercayaan hasil ordinasi RAPFISH. Simulasi dilakukan melalui pengulangan proses analisis pada tingkat kepercayaan tertentu sehingga dapat diketahui konsistensi hasil keberlanjutan yang

diperoleh. Kualitas model dievaluasi menggunakan nilai stress dan koefisien determinasi (R^2). Nilai stress kurang dari 0,25 dan nilai R^2 mendekati 1 menunjukkan model memiliki tingkat keandalan yang baik (Kavanagh dan Pitcher, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

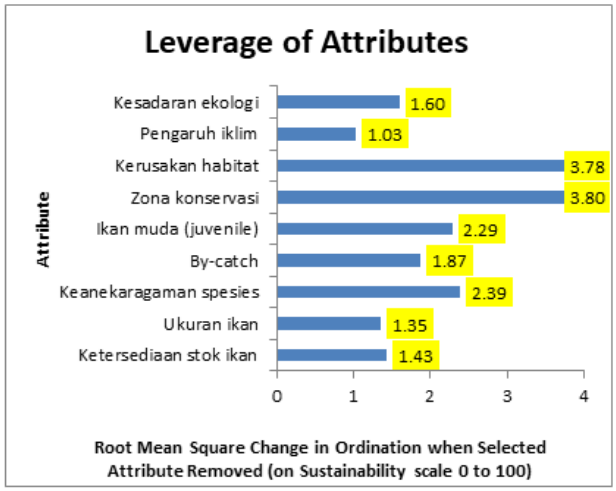
Produksi Perikanan

Hasil analisis RAPFISH pada Gambar 2 menunjukkan bahwa dimensi ekologi memiliki indeks keberlanjutan sebesar 53,99 yang termasuk kategori cukup berkelanjutan. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi sumber daya ikan dan lingkungan perairan Kabupaten Buru masih relatif mampu mendukung aktivitas penangkapan mini purse seine. Keberadaan stok ikan pelagis kecil yang masih tersedia menjadi faktor penting yang mendukung keberlanjutan ekologis.



Gambar 2. Indeks keberlanjutan dimensi ekologi

Namun demikian, hasil analisis leverage pada Gambar 3 menunjukkan bahwa kerusakan habitat dan keberadaan kawasan konservasi merupakan atribut yang paling sensitif terhadap perubahan nilai keberlanjutan dimensi ekologi. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas habitat perairan memiliki peranan penting dalam mempertahankan produktivitas sumber daya ikan.



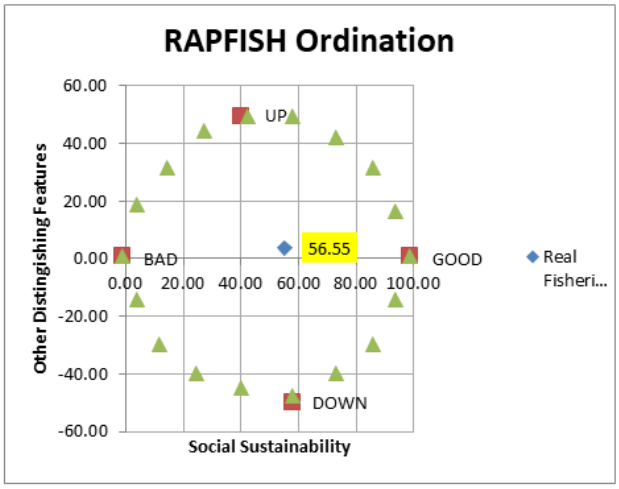
Gambar 3. Tingkat sensitivitas atribut pengungkit keberlanjutan ekologi

Menurut Meinhold et al. (2024) terdapat beberapa tantangan dan kontradiksi dalam mencapai keberlanjutan ekologi. Misalnya, peningkatan effort untuk meningkatkan produksi dapat menimbulkan masalah baru terkait tekanan terhadap sumberdaya ikan.

Mini purse seine biasanya menargetkan ikan pelagis kecil yang memiliki siklus hidup cepat dan lokasi pemijahan yang khas (seperti di sekitar perairan dangkal atau terumbu karang). Dengan melindungi area-area ini, zona konservasi mencegah overfishing pada ikan yang belum dewasa (Gell & Roberts, 2003).

Status Keberlanjutan Dimensi Sosial

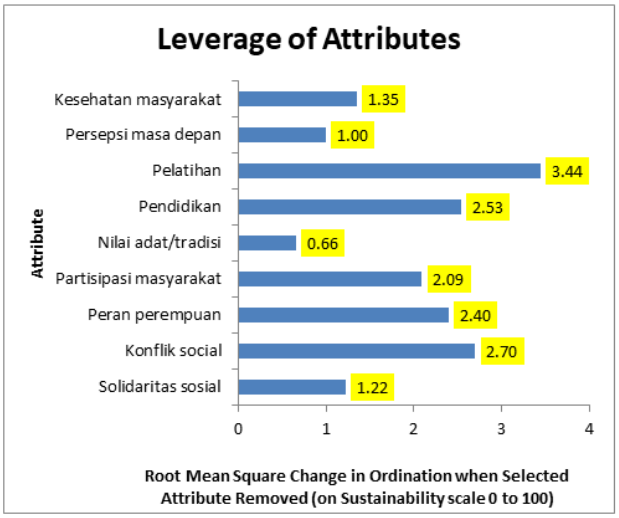
Nilai indeks keberlanjutan dimensi sosial sebesar 56,55 menunjukkan bahwa kondisi sosial masyarakat nelayan mini purse seine di Kabupaten Buru masih berada pada kategori cukup berkelanjutan sesuai pada Gambar 4.



Gambar 4. Indeks keberlanjutan dimensi social

Hal ini sebagaimana dinyatakan Yusuf et al. (2021) bahwa nilai ordinasi lebih dari >50 dikategorikan cukup berkelanjutan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa modal sosial masyarakat nelayan masih mampu mendukung keberlangsungan aktivitas perikanan, meskipun masih terdapat beberapa kendala yang perlu diperbaiki.

Hasil analisis leverage menunjukkan bahwa pelatihan nelayan dan konflik sosial merupakan atribut yang paling sensitif terhadap keberlanjutan dimensi sosial pada Gambar 5.



Gambar 5. Tingkat sensitivitas atribut pengungkit keberlanjutan social

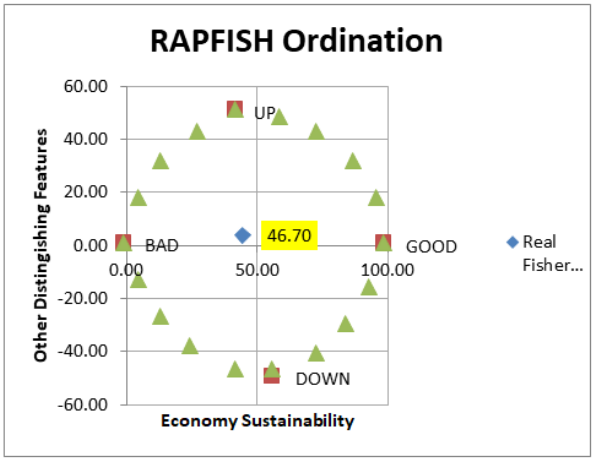
Konflik sosial yang terjadi antar pengguna sumber daya dapat mengurangi efektivitas pengelolaan perikanan dan menurunkan tingkat kepatuhan terhadap aturan yang berlaku. Menurut Ostrom (2009), keberhasilan pengelolaan sumber daya bersama sangat ditentukan oleh kemampuan masyarakat dalam membangun mekanisme penyelesaian konflik yang efektif. Dengan demikian, penguatan kelembagaan sosial dan forum komunikasi nelayan

menjadi kebutuhan penting dalam pengelolaan perikanan mini purse seine di Kabupaten Buru.

Menurut Tilley et al. (2021) pelatihan yang berkelanjutan mampu meningkatkan kepatuhan nelayan terhadap aturan zonasi dan musim penangkapan.Selain aspek teknis, pelatihan juga penting untuk membangun kapasitas sosial dan kelembagaan. Melalui pendidikan, nelayan dapat memahami pentingnya pengelolaan stok ikan, regulasi penangkapan, konservasi habitat laut, serta peran mereka dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir (Allison & Ratner, 2021).

Status Keberlanjutan Dimensi Ekonomi

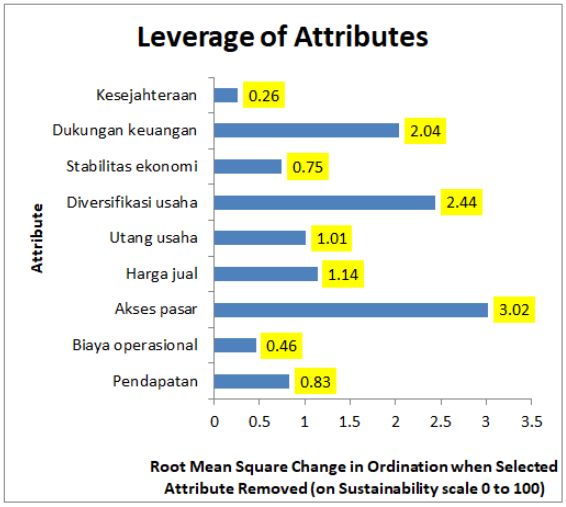
Nilai indeks keberlanjutan ekonomi pada Gambar 6 sebesar 46,70 menunjukkan bahwa dimensi ekonomi masih berada pada kategori kurang berkelanjutan. Rendahnya nilai ekonomi menunjukkan bahwa manfaat ekonomi yang diperoleh nelayan belum mampu memberikan jaminan keberlanjutan usaha dalam jangka panjang.



Gambar 6. Indeks keberlanjutan dimensi ekonomi

Dalam praktiknya, penggunaan alat tangkap seperti mini purse seine mendorong peningkatan efisiensi penangkapan, namun berisiko menyebabkan overfishing, terutama jika tidak disertai dengan regulasi yang ketat dan pengawasan yang efektif (Mills et al., 2011)

Hasil analisis leverage diperoleh bahwa variabel akses pasar (RMS=3,02), diversifikasi usaha (RMS=2,44), dan dukungan keuangan (RMS=2,04), merupakan atribut yang memiliki tingkat sensitivitas tertinggi. Hal tersebut juga ditandai dengan kondisi bar yang lebih menonjol (ekstrem) dibandingkan dengan atribut/variabel lainnya sesuai pada Gambar 7.



Gambar 7. Tingkat sensitivitas atribut pengungkit keberlanjutan ekonomi

Atribut akses pasar dan diversifikasi usaha menjadi faktor yang paling sensitif dalam dimensi ekonomi. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar nelayan masih menghadapi keterbatasan dalam memperoleh harga jual yang menguntungkan dan masih bergantung pada satu sumber pendapatan utama yaitu hasil tangkapan ikan. Kondisi tersebut menyebabkan rumah tangga nelayan rentan terhadap fluktuasi musim penangkapan dan perubahan harga pasar. FAO menegaskan bahwa pengembangan rantai nilai perikanan, pengurangan kehilangan pascapanen, peningkatan nilai tambah produk, dan perluasan akses pasar merupakan bagian penting dari strategi Blue Transformation untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat perikanan. Penguatan rantai nilai tidak hanya meningkatkan pendapatan nelayan tetapi juga memperkuat ketahanan ekonomi masyarakat pesisir.

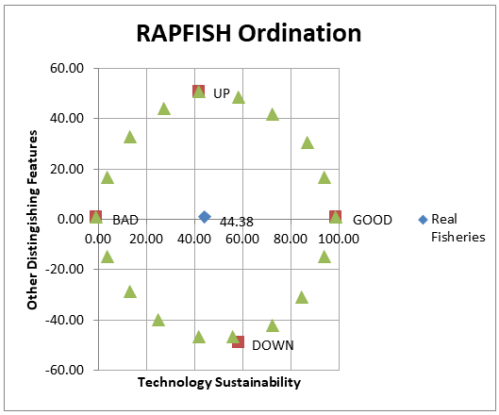
Dalam konteks perikanan skala kecil seperti mini purse seine, keterbatasan akses pasar menyebabkan nelayan sulit menjual hasil tangkapannya dengan harga yang layak, sehingga menurunkan insentif untuk menerapkan praktik penangkapan yang berkelanjutan (FAO, 2022). Tanpa akses pasar yang adil dan transparan, nelayan cenderung bergantung pada tengkulak atau middlemen yang sering kali menentukan harga sepihak dan memberikan sistem pembayaran yang tidak menguntungkan. Ketergantungan ini menjadikan posisi tawar nelayan sangat lemah, serta memperparah siklus kemiskinan dan overfishing, karena nelayan terdorong untuk menangkap ikan sebanyak-banyaknya demi memenuhi kebutuhan ekonomi harian (Béné et al., 2016). Selain meningkatkan pendapatan, diversifikasi usaha juga mengurangi tekanan terhadap sumber daya laut. Dengan adanya alternatif usaha, nelayan tidak lagi bergantung sepenuhnya pada hasil tangkap sehingga mendorong pemanfaatan sumber daya ikan yang lebih berkelanjutan (Pomeroy et al., 2015). Namun, banyak nelayan mini purse seine yang tidak memiliki agunan, riwayat kredit, atau akses informasi ke lembaga keuangan, sehingga mereka bergantung pada pinjaman informal dari tengkulak dengan bunga tinggi. Ketergantungan ini memperparah siklus utang dan menurunkan kesejahteraan nelayan (Béné et al., 2016). Oleh karena itu, intervensi pemerintah dan lembaga keuangan dalam memperluas akses keuangan inklusif sangat diperlukan.

Oleh karena itu, pengembangan usaha pengolahan hasil perikanan, akses pembiayaan usaha, serta diversifikasi mata pencaharian menjadi strategi yang sangat relevan untuk meningkatkan keberlanjutan ekonomi perikanan mini purse seine di Kabupaten Buru.

Status Keberlanjutan Dimensi Teknologi

Dimensi teknologi memainkan peran penting dalam pengelolaan perikanan tangkap mini purse seine, karena teknologi secara langsung memengaruhi efektivitas operasi penangkapan, keberlanjutan sumber daya ikan, efisiensi biaya, serta kemampuan adaptasi nelayan terhadap perubahan iklim dan pasar. Tanpa pengelolaan dimensi teknologi yang baik, peningkatan kapasitas teknologi bisa menyebabkan overfishing, tekanan ekologis, dan ketimpangan antar pelaku usaha perikanan.

Nilai indeks keberlanjutan teknologi sebesar 44,38 menunjukkan bahwa penerapan teknologi dalam kegiatan penangkapan maupun pascapanen masih relatif rendah atau dikategorikan kurang berlanjut pada Gambar 8.



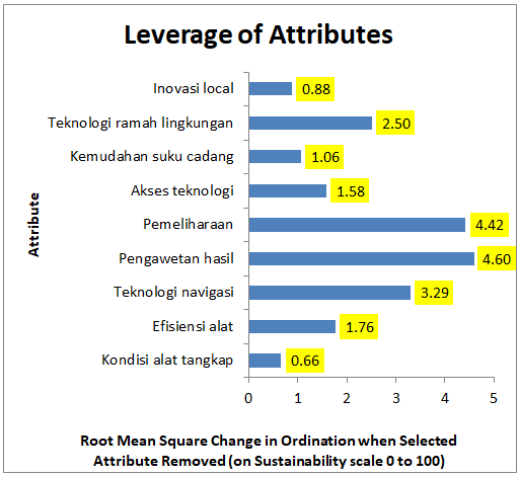
Gambar 8. Indeks keberlanjutan dimensi teknologi

Menurut Pauly & Zeller, (2016) bahwa teknologi penangkapan ikan, seperti penggunaan GPS, echo sounder, dan mesin pendingin dapat meningkatkan efisiensi penangkapan ikan serta mengurangi waktu dan biaya operasional. Hal ini penting bagi nelayan mini purse seine yang memiliki keterbatasan modal dan daya jangkau. Berikut gambaran tingkat keberlanjutan dimensi teknologi dalam pengelolaan perikanan tangkap mini purse seine di Kabupaten Buru, Provinsi Maluku.

Keterbatasan teknologi pascapanen menyebabkan penurunan mutu hasil tangkapan yang berdampak pada rendahnya nilai jual produk perikanan. Kondisi ini umum ditemukan pada perikanan skala kecil di negara berkembang yang masih menghadapi keterbatasan fasilitas rantai dingin (cold chain system), penyimpanan ikan, dan pengolahan hasil perikanan. Menurut FAO, inovasi teknologi merupakan salah satu pilar utama dalam Blue Transformation karena mampu meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi kehilangan hasil, memperbaiki kualitas produk, dan meningkatkan daya saing sektor perikanan. Penerapan teknologi yang tepat juga menjadi faktor penting dalam mewujudkan sistem perikanan yang lebih inklusif, efisien, dan berkelanjutan.

Rendahnya pendidikan dan pelatihan dalam penggunaan teknologi juga menjadi kendala. Banyak inovasi teknologi perikanan tidak terimplementasi secara efektif karena tidak disesuaikan dengan kapasitas teknis dan sosial-ekonomi nelayan mini purse seine. Hal ini menyebabkan rendahnya adopsi teknologi yang berkelanjutan dan memperkuat praktik tangkap yang merusak (Johnson et al., 2021).

Hasil leverage menunjukkan bahwa teknologi pengawetan hasil tangkapan dan pemeliharaan alat tangkap merupakan atribut yang paling berpengaruh terhadap keberlanjutan dimensi teknologi. Dengan demikian, pengembangan fasilitas penyimpanan dingin, teknologi pengawetan hasil tangkapan, dan modernisasi sarana penangkapan perlu menjadi prioritas dalam pengelolaan perikanan mini purse seine di Kabupaten Buru pada Gambar 9.



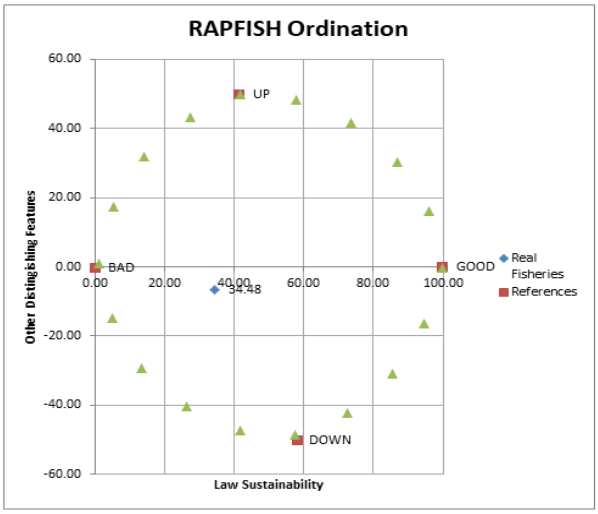
Gambar 9. Tingkat sensitivitas atribut pengungkit keberlanjutan teknologi

Pemeliharaan rutin juga membantu meningkatkan efisiensi bahan bakar, memperpanjang usia pakai alat tangkap, dan menurunkan biaya investasi jangka panjang. Dalam konteks keberlanjutan, praktik ini sejalan dengan prinsip circular economy karena mengurangi kebutuhan produksi dan pembuangan alat baru secara terus-menerus (OECD, 2021). Selain itu, teknologi navigasi sangat penting untuk keselamatan pelayaran. Perubahan iklim menyebabkan peningkatan cuaca ekstrem di laut, dan teknologi navigasi modern dapat membantu nelayan menghindari badai, memperkirakan arus laut, dan melakukan komunikasi darurat saat terjadi kecelakaan. Hal ini berkontribusi langsung terhadap perlindungan jiwa dan aset nelayan, terutama di wilayah perairan terbuka yang rentan (Johnson et al., 2021). Penerapan teknologi ramah lingkungan seperti bycatch reduction devices (BRDs), fish aggregating devices (FADs) yang berstandar ekologi, jaring dengan ukuran mata jaring yang sesuai, serta alat tangkap yang meminimalkan kontak dengan dasar laut, dapat mengurangi dampak negatif terhadap biodiversitas laut. Teknologi ini membantu

menjaga produktivitas jangka panjang sumber daya ikan, sekaligus memastikan keberlanjutan ekonomi komunitas nelayan (Chuenpagdee & Jentoft, 2019).

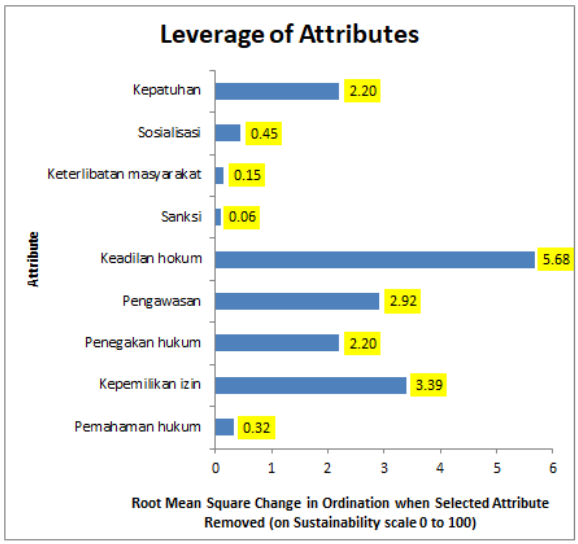
Status Keberlanjutan Dimensi Hukum

Dimensi hukum memperoleh nilai indeks sebesar 34,48 yang termasuk kategori kurang berkelanjutan dan merupakan salah satu dimensi dengan nilai terendah dalam penelitian ini. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa efektivitas sistem hukum dan kepatuhan terhadap regulasi perikanan masih perlu diperkuat. Kerangka hukum yang baik memberikan kejelasan terkait izin, lokasi operasi, ukuran alat tangkap, serta spesifikasi teknis alat seperti mini purse seine. Hal ini mencegah terjadinya penangkapan ilegal dan memberikan kepastian bagi nelayan yang patuh terhadap aturan(Jentoft & Eide, 2011). Berikut gambaran tingkat keberlanjutan dimensi hukum dalam pengelolaan perikanan tangkap mini purse seine di Kabupaten Buru, Provinsi Maluku pada Gambar 10.



Gambar 10. Indeks keberlanjutan dimensi hukum

Atribut keadilan hukum dan kepemilikan izin merupakan faktor yang paling sensitif memengaruhi keberlanjutan dimensi hukum. Legalitas usaha perikanan menjadi instrumen penting dalam pengendalian pemanfaatan sumber daya ikan dan mendukung implementasi pengelolaan perikanan yang bertanggung jawab pada Gambar 11.



Gambar 11. Tingkat sensitivitas atribut pengungkit keberlanjutan hukum

Salah satu masalah utama adalah minimnya pengawasan dan monitoring terhadap aktivitas penangkapan, baik dari aspek zona tangkap, penggunaan alat tangkap yang

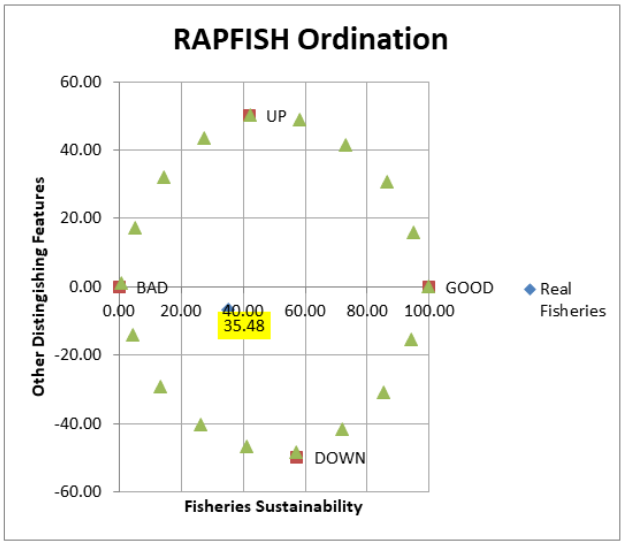
sesuai, maupun kuota hasil tangkapan. Akibatnya, banyak nelayan tetap menggunakan alat tangkap yang dilarang atau tidak sesuai spesifikasi, yang berdampak buruk pada stok ikan dan kerusakan habitat (Purwanto et al., 2020). . Regulasi cenderung bersifat top-down, sehingga tidak mencerminkan kebutuhan dan kapasitas masyarakat nelayan, yang pada akhirnya menurunkan tingkat kepatuhan hukum (Jentoft & Chuenpagdee, 2015). Ketiadaan harmonisasi antara peraturan pusat dan daerah juga memperumit koordinasi dalam pengelolaan sumber daya pesisir.

Keadilan hukum merupakan pilar penting dalam pengelolaan perikanan tangkap mini purse seine yang berkelanjutan karena menyangkut distribusi hak, kewajiban, dan perlindungan hukum yang setara bagi seluruh pelaku perikanan, terutama nelayan kecil. Tanpa keadilan hukum, kebijakan perikanan berisiko menguntungkan kelompok tertentu saja, seperti kapal skala besar atau pemilik modal, sementara nelayan kecil tetap terpinggirkan dan rentan terhadap eksploitasi (Jentoft & Chuenpagdee, 2015). Keadilan hukum juga penting untuk membangun kepercayaan masyarakat terhadap sistem pengelolaan perikanan. (Bavinck et al., 2014).

Oleh karena itu, peningkatan kepatuhan hukum harus diikuti dengan penyederhanaan perizinan, peningkatan pengawasan, dan pemberian kepastian hukum bagi nelayan agar sistem pengelolaan perikanan dapat berjalan secara efektif.

Status Keberlanjutan Dimensi Kelembagaan

Dimensi kelembagaan memiliki nilai indeks sebesar 35,48 yang termasuk kategori kurang berkelanjutan pada Gambar 12. Rendahnya nilai kelembagaan menunjukkan bahwa koordinasi antar lembaga, partisipasi pemangku kepentingan, dan mekanisme penyelesaian konflik masih belum berjalan secara optimal. Kelembagaan yang kuat dan inklusif mampu memastikan bahwa praktik perikanan berlangsung secara efisien, berkeadilan, dan berkelanjutan, khususnya bagi nelayan skala kecil pengguna alat tangkap mini purse seine.

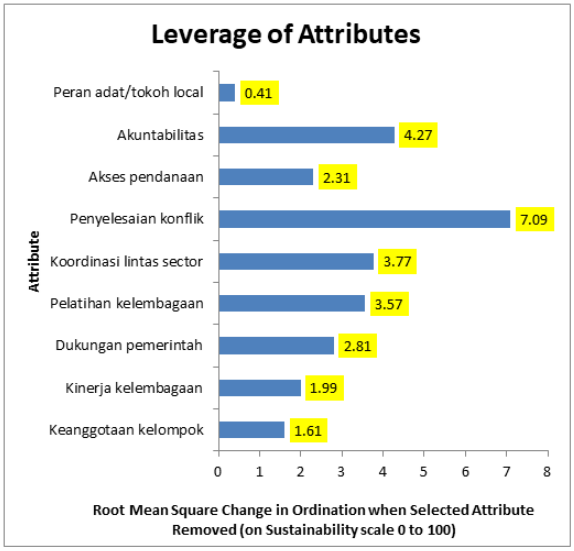


Gambar 12. Indeks keberlanjutan dimensi kelembagaan

Aspek kelembagaan menjamin Tata Kelola yang Terstruktur dan Terintegrasi. Pengelolaan perikanan tidak dapat berjalan optimal tanpa struktur kelembagaan yang jelas baik di tingkat lokal, nasional, hingga regional. Kelembagaan memungkinkan koordinasi antar pelaku, seperti dinas kelautan dan perikanan, kelompok nelayan, dan lembaga adat (Ostrom, 2009)

Analisis leverage menunjukkan bahwa penyelesaian konflik dan akuntabilitas kelembagaan merupakan atribut yang paling sensitif terhadap keberlanjutan dimensi kelembagaan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Govan et al. (2024) yang menegaskan bahwa hak akses yang jelas, partisipasi masyarakat, dan sistem co-management merupakan faktor penting dalam meningkatkan keberhasilan pengelolaan perikanan skala kecil.

Pengelolaan yang melibatkan nelayan secara aktif terbukti mampu meningkatkan kepatuhan terhadap aturan serta memperkuat keberlanjutan sumber daya perikanan pada Gambar 13.



Gambar 13. Tingkat sensitivitas atribut pengungkit keberlanjutan kelembagaan

Penyelesaian konflik merupakan aspek penting dalam pengelolaan perikanan tangkap mini purse seine yang berkelanjutan karena konflik dapat mengganggu stabilitas sosial, menghambat efektivitas kebijakan, dan mempercepat degradasi sumber daya perikanan. Perikanan mini purse seine kerap melibatkan banyak pelaku dengan kepentingan berbeda—dari nelayan tradisional, pemilik kapal, hingga nelayan dari luar daerah. Ketidakseimbangan akses terhadap sumber daya, tumpang tindih wilayah tangkap, hingga perbedaan cara pandang terhadap aturan sering menjadi pemicu konflik (Bavinck et al., 2018).

Konflik horizontal antar nelayan misalnya, sering terjadi akibat batas wilayah tangkap yang tidak jelas, penggunaan alat tangkap yang dianggap merusak, atau perbedaan dalam kepemilikan izin. Sementara itu, konflik vertikal muncul antara masyarakat dengan aparat atau pemerintah akibat ketidakpuasan terhadap kebijakan yang dianggap tidak adil atau tidak partisipatif (Jentoft & Chuenpagdee, 2015).

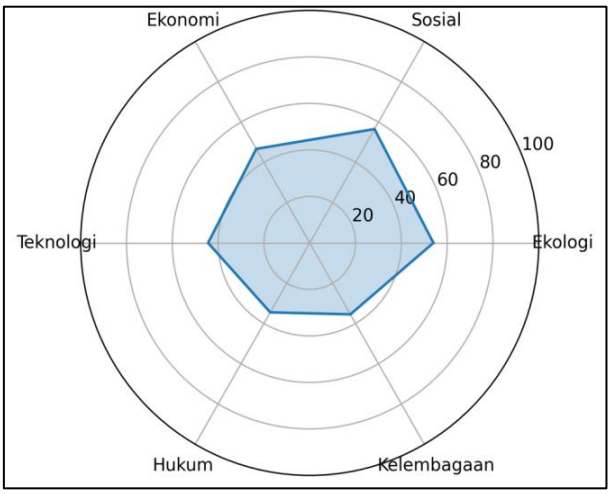
Tanpa mekanisme penyelesaian konflik yang efektif, potensi eskalasi akan semakin besar dan merusak kohesi sosial di komunitas pesisir. Hal ini berdampak buruk pada keberlanjutan, karena nelayan akan kehilangan kepercayaan terhadap sistem hukum dan cenderung mengambil tindakan sepihak, termasuk exploits berlebihan terhadap sumber daya laut (FAO, 2022).

Selain itu, FAO menekankan bahwa keberhasilan pembangunan perikanan berkelanjutan sangat dipengaruhi oleh efektivitas tata kelola, kolaborasi antar pemangku kepentingan, dan keterlibatan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan.

Dengan demikian, penguatan kelompok nelayan, pembentukan forum koordinasi multipihak, peningkatan transparansi program pemerintah, serta penerapan prinsip co-management menjadi strategi utama dalam meningkatkan keberlanjutan kelembagaan perikanan mini purse seine di Kabupaten Buru.

Keberlanjutan Multidimensi

Nilai indeks dari keenam dimensi yang dijadikan indikator untuk menilai status keberlanjutan dari kegiatan perikanan tangkap mini purse seine di perairan Kabupaten Buru disajikan dalam bentuk diagram layang (kite diagram) sebagaimana pada Gambar 14.



Gambar 14. Diagram Layang Status Perikanan Tangkap Mini Purse Seine di Kabupaten Buru

Selanjutnya nilai multidimensi status keberlanjutan perikanan tangkap mini purse seine di Kabupaten Buru dari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. .Status Keberlanjutan Perikanan Tangkap Mini Purse Seine di Perairan Kabupaten Buru

No	Dimensi	Indeks Keberlanjutan	Bobot Keberlanjutan	Jumlah
1	Ekologi	53,99	0,167	9,02
2	Sosial	56,55	0,167	9,45
3	Ekonomi	46,70	0,167	7,80
4	Teknologi	44,38	0,167	7,41
5	Hukum	34,48	0,167	5,76
6	Kelembagaan	35,48	0,167	5,92
	Indeks Multidimensi		**1,000**	**45,26**

Indeks keberlanjutan multidimensi sebesar 45,26 menunjukkan bahwa sistem perikanan mini purse seine di Kabupaten Buru masih berada pada kategori kurang berkelanjutan. Kondisi ini menggambarkan bahwa meskipun aspek ekologi dan sosial relatif cukup baik, namun dimensi ekonomi, teknologi, hukum, dan kelembagaan masih menjadi faktor pembatas utama.

Temuan ini sejalan dengan paradigma Blue Transformation yang menekankan bahwa keberlanjutan perikanan tidak hanya bergantung pada kondisi stok ikan, tetapi juga memerlukan penguatan tata kelola, inovasi teknologi, pengembangan rantai nilai, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat perikanan. FAO menegaskan bahwa transformasi sektor perikanan harus dilakukan secara terintegrasi melalui perbaikan pengelolaan perikanan, penguatan nilai tambah produk, serta peningkatan partisipasi masyarakat dalam tata kelola sumber daya.

KESIMPULAN

Penentuan status keberlanjutan perikanan tangkap mini purse seine di Kabupaten Buru menunjukkan bahwa secara multidimensi perikanan ini berada pada kondisi cukup berkelanjutan, dengan dimensi ekologi dan sosial tergolong cukup berlanjut, namun masih kurang berkelanjutan pada dimensi ekonomi, teknologi, hukum, dan kelembagaan, yang ditandai oleh lemahnya akses pasar dan pembiayaan, rendahnya adopsi teknologi ramah lingkungan, kurang efektifnya penegakan hukum, serta belum optimalnya kapasitas kelembagaan dan mekanisme penyelesaian konflik

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dinas Perikanan Kabupaten Buru, seluruh nelayan mini *purse seine*, pemilik kapal, penyuluh perikanan, dan para responden di Kabupaten Buru yang telah bersedia memberikan data, informasi, dan dukungan selama proses pengumpulan data di lapangan.

Ucapan terima kasih disampaikan pula kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan teknis, masukan ilmiah, dan dukungan selama penelitian ini sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi bahan pertimbangan dalam penyusunan kebijakan pengelolaan perikanan tangkap yang berkelanjutan di Kabupaten Buru.

PERNYATAAN PENULIS (dapat di tambahkan atau disesuaikan dengan untuk ke-4 poin dibawah ini)

1. **Pernyataan Penggunaan Artificial Intelligence (AI)**
   Dalam penyusunan artikel ini, penulis menggunakan teknologi Artificial Intelligence (AI) secara terbatas untuk membantu proses penyuntingan bahasa, perbaikan tata bahasa, penyusunan struktur tulisan, dan pemeriksaan kejelasan narasi. AI tidak digunakan untuk menghasilkan, memanipulasi, atau menggantikan data penelitian, analisis ilmiah, interpretasi hasil, maupun kesimpulan penelitian. Seluruh isi artikel, data, analisis, interpretasi, dan keputusan ilmiah merupakan tanggung jawab penulis.

1. **Pernyataan Penggunaan Artificial Intelligence (AI)**
   Dalam penyusunan artikel ini, penulis menggunakan teknologi Artificial Intelligence (AI) secara terbatas untuk membantu proses penyuntingan bahasa, perbaikan tata bahasa, penyusunan struktur tulisan, dan pemeriksaan kejelasan narasi. AI tidak digunakan untuk menghasilkan, memanipulasi, atau menggantikan data penelitian, analisis ilmiah, interpretasi hasil, maupun kesimpulan penelitian. Seluruh isi artikel, data, analisis, interpretasi, dan keputusan ilmiah merupakan tanggung jawab penulis.

2. **Kontribusi Penulis**
   - **Dr. Muhammad I. Zakariah,S.Pi,M.Si:**
     Konseptualisasi, metodologi, pengumpulan data, analisis data, dan penulisan naskah awal.
   - **Dr. Wilda Fesanrey,S.Pi,M.Si:**
     Supervisi penelitian, validasi, interpretasi hasil, serta peninjauan dan penyuntingan.

   Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir naskah serta bertanggung jawab atas isi artikel.

3. **Pernyataan Pendanaan**
   Penelitian ini tidak didukung oleh sumber pendanaan eksternal. Tidak ada pihak pendana yang terlibat dalam desain penelitian, pengumpulan dan analisis data, interpretasi hasil, penulisan artikel, maupun keputusan untuk mempublikasikan hasil penelitian.

4. **Konflik Kepentingan**
   Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan, baik secara finansial maupun nonfinansial, yang dapat memengaruhi pelaksanaan penelitian, analisis data, interpretasi hasil, maupun publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Allison, E. H., & Ratner, B. D. (2021). Prioritizing the human dimension in small-scale fisheries for food security and sustainability. Fish and Fisheries, 22(3), 653–670. https://doi.org/10.1111/faf.12548

Arikunto, S. (2014). Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:190809753

Bavinck, M., Chuenpagdee, R., Jentoft, S., & Kooiman, J. (Eds.). (2014). Governability of Fisheries and Aquaculture: Theory and Applications. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6107-0

Bavinck, M., Jentoft, S., & Scholtens, J. (2018). Fisheries as social struggle: A reinvigorated social science research agenda. Marine Policy, 94, 46–52. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.04.026

Béné, C., Hersoug, B., & Allison, E. H. (2016). Not by rent alone: Analysing the pro-poor functions of small-scale fisheries in developing countries. Marine Policy, 61, 364–375. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.03.015

Chuenpagdee, R., & Jentoft, S. (2019). Transforming the governance of small-scale fisheries. Maritime Studies, 18, 1–7. https://doi.org/10.1007/s40152-019-00139-2

FAO. (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022: Towards Blue Transformation. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://doi.org/10.4060/cc0461en

FAO. (2024). The State of World Fisheries and Aquaculture 2024 – Blue Transformation in action. https://doi.org/https://doi.org/10.4060/cd0683en

Gell, F. R., & Roberts, C. M. (2003). Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. Trends in Ecology & Evolution, 18(9), 448–455. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00189-7

Jentoft, S., & Chuenpagdee, R. (2015). Interactive Governance for Small-Scale Fisheries: Global Reflections. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17034-3

Jentoft, S., & Eide, A. (2011). Poverty Mosaics: Realities and Prospects in Small-Scale Fisheries. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1582-0

Johnson, D. S., Acott, T. G., Stacey, N., & Urquhart, J. (Eds.). (2021). Social Wellbeing and the Values of Small-scale Fisheries. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65455-2

Meinhold, R., Wagner, C., & Dhar, B. K. (2024). Digital sustainability and eco-environmental sustainability: A review of emerging technologies, resource challenges, and policy implications. Sustainable Development. https://doi.org/10.1002/sd.3240

Mills, D. J., Westlund, L., Graaf, G., Kura, Y., Willmann, R., & Kelleher, K. (2011). Under-reported and undervalued: Small-scale fisheries in the developing world. In R. S. Pomeroy & N. L. Andrew (Eds.), Small-scale fisheries management: Frameworks and approaches for the developing world (pp. 1–15). CABI.

OECD. (2021). Reducing Loss and Waste Along the Fisheries Value Chain. Organisation for Economic Co-operation and Development. https://doi.org/10.1787/83ac5f8e-en

Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. Science, 325(5939), 419–422. https://doi.org/10.1126/science.1172133

Pauly, D., & Zeller, D. (2016). Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. Nature Communications, 7(1), 10244. https://doi.org/10.1038/ncomms10244

Pitcher, T. J., & Preikshot, D. (2001). RAPFISH: a rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. Fisheries Research, 49(3), 255–270.

Pomeroy, R. S., Ratner, B. D., Hall, S. J., Pimoljinda, J., & Vivekanandan, V. (2015). Small-scale fisheries and climate change: Vulnerability and adaptation in Asia. Marine Policy, 69, 232–240. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.03.011

Purwanto, P., Prasetyo, L. B., & Fauzi, A. (2020). Law enforcement challenges in small-scale fisheries: A case study in northern Java, Indonesia. Marine Policy, 119, 104051. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104051

Tilley, A., Wilkinson, S. P., Kolding, J., López-Angarita, J., Pereira, M., Mills, D. J., & Steenbergen, D. J. (2021). Nearshore fish aggregating devices show positive outcomes for sustainable fisheries development in Timor-Leste. Nature Sustainability, 4, 880–886. https://doi.org/10.1038/s41893-021-00744-8

Yusuf, M., Wijaya, M., Surya, R. A., & Taufik, I. (2021). MDS-RAPS Teknik Analisis Keberlanjutan. Makassar. Tohar Media