

Analisis Profitabilitas dan Efisiensi Operasional pada Industri Perikanan Skala Kecil di Indonesia

Marlina¹, T.M Haja Almuqaramah^{2*}, Cut Rusmina³, Rahmi⁴, Muhammad Zidane⁵

¹Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Serambi Mekkah – Banda Aceh

²Fakultas Perikanan Jurusan Budidaya Perairan, Universitas Abulyatama – Banda Aceh

^{3,4,5}Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi, Universitas Serambi Mekkah – Banda Aceh

*Koresponden email: tmhaja_bp@abulyatama.ac.id

Diterima: 29 April 2025

Disetujui: 16 Mei 2025

Abstract

The small-scale fisheries industry in Indonesia plays a crucial role in food security and local economic resilience. However, the industry continues to face challenges in profitability and operational efficiency. This study employs a literature review approach to analyze the performance of small-scale fisheries through profitability indicators (net profit margin, return on assets, or ROA) and operational efficiency (input-output ratio, data envelopment analysis, or DEA). The findings indicate a positive correlation between technical efficiency and increased profit margins. The identified key barriers to financial inclusion include low financial literacy, limited technology access, and restricted market reach. Conversely, cooperatives, technical training, and business digitalization have emerged as pivotal enabling factors. This study proposes a data-driven policy approach and multi-stakeholder collaboration as a means of enhancing competitiveness and sustainability in this sector. When implemented with strategic precision, small-scale fisheries have the potential to transform into a robust component of the coastal economy, achieving global competitiveness.

Keywords: *profitability, operational efficiency, small-scale fisheries, business management, food security*

Abstrak

Industri perikanan skala kecil di Indonesia berperan penting dalam ketahanan pangan dan ekonomi lokal, namun masih menghadapi tantangan profitabilitas dan efisiensi operasional. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur dan bertujuan menganalisis kinerja usaha perikanan skala kecil melalui indikator profitabilitas (margin laba bersih, ROA) dan efisiensi operasional (rasio input-output, DEA). Hasil kajian menunjukkan bahwa efisiensi teknis memiliki korelasi positif dengan peningkatan margin keuntungan. Faktor penghambat utama meliputi rendahnya literasi keuangan, keterbatasan teknologi, dan akses pasar yang terbatas. Sebaliknya, koperasi, pelatihan teknis, dan digitalisasi usaha menjadi faktor pendukung penting. Studi ini merekomendasikan pendekatan kebijakan berbasis data dan kolaborasi multipihak untuk memperkuat daya saing dan keberlanjutan sektor ini. Dengan strategi yang tepat, industri perikanan kecil dapat berkembang menjadi pilar ekonomi pesisir yang tangguh dan berdaya saing global.

Kata Kunci: *profitabilitas, efisiensi operasional, perikanan skala kecil, manajemen usaha, ketahanan pangan*

1. Latar Belakang

Industri perikanan skala kecil di Indonesia merupakan tulang punggung ketahanan pangan dan ekonomi lokal, khususnya bagi masyarakat pesisir dan kepulauan [1]. Sektor ini menyerap jutaan tenaga kerja dan menjadi sumber utama protein hewani bagi masyarakat Indonesia. Dengan panjang garis pantai lebih dari 95.000 km dan kekayaan biodiversitas laut yang melimpah, Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadikan industri perikanan skala kecil sebagai pilar pembangunan ekonomi berbasis kelautan. Namun, meskipun kontribusinya besar, sektor ini masih menghadapi berbagai tantangan yang menghambat pertumbuhan dan keberlanjutan jangka panjang [2].

Salah satu tantangan utama adalah rendahnya tingkat efisiensi operasional yang terjadi akibat keterbatasan teknologi, minimnya akses terhadap modal, serta infrastruktur pendukung yang belum memadai [3]–[5]. Nelayan skala kecil umumnya masih menggunakan peralatan tradisional dan berskala rumah tangga dengan produktivitas yang rendah dan ketergantungan tinggi terhadap musim. Hal ini berdampak pada ketidakpastian hasil tangkapan dan fluktuasi pendapatan, yang pada akhirnya mengurangi profitabilitas usaha. Kondisi ini diperburuk oleh belum optimalnya pengelolaan sumber daya ikan dan rendahnya integrasi rantai pasok dari tangkapan ke pasar.

Di sisi lain, pemahaman mengenai profitabilitas usaha perikanan skala kecil juga masih terbatas. Banyak pelaku usaha tidak mencatat biaya dan pendapatan secara sistematis, sehingga sulit untuk mengetahui efisiensi atau keuntungan aktual yang diperoleh [6]. Hal ini menyebabkan kebijakan yang dibuat cenderung tidak tepat sasaran karena tidak berbasis pada data empiris yang memadai. Padahal, dengan pendekatan analisis keuangan yang baik, seperti pengukuran margin laba bersih, Return on Assets (ROA), dan rasio efisiensi input-output, potensi optimalisasi operasional bisa dideteksi dan dikembangkan [7], [8].

Selain itu, penguatan sektor ini menjadi semakin mendesak dalam konteks globalisasi dan perubahan iklim. Perubahan cuaca ekstrem, degradasi lingkungan pesisir, serta kompetisi pasar global mengharuskan sektor perikanan kecil untuk meningkatkan adaptabilitas dan efisiensi. Dalam hal ini, peningkatan efisiensi operasional tidak hanya berdampak pada ekonomi usaha itu sendiri, tetapi juga pada keberlanjutan sumber daya laut dan kesejahteraan nelayan. Oleh karena itu, analisis yang menyeluruh tentang profitabilitas dan efisiensi menjadi sangat penting untuk merumuskan strategi intervensi yang lebih tepat dan berbasis bukti [9], [10].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profitabilitas dan efisiensi operasional pada industri perikanan skala kecil di Indonesia dengan pendekatan komprehensif, termasuk identifikasi indikator keuangan, pengukuran efisiensi teknis, serta faktor-faktor yang memengaruhi kinerja usaha. Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis bagi pemerintah, pelaku usaha, dan pemangku kepentingan lainnya dalam meningkatkan daya saing dan keberlanjutan industri perikanan kecil.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur yaitu fokus pada desain analisis komparatif dan efisiensi teknis. Data dikumpulkan melalui studi literatur, laporan dokumen dan buku terkait penelitian. Studi literatur menggunakan referensi nasional seperti BPS (2022), Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP, 2022), dan internasional seperti FAO (2020, 2021) dan World Bank (2020) untuk memperkuat kerangka konseptual dan analisis indikator.

Teknik analisis data dilakukan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk penghitungan indikator profitabilitas seperti Net Profit Margin (NPM), Return on Assets (ROA), serta rasio input-output untuk mengukur efisiensi operasional. Untuk mengukur efisiensi relatif antarunit usaha, digunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA) berbasis model CCR (Charnes, Cooper, dan Rhodes). Hasil DEA dianalisis untuk menentukan unit usaha yang efisien dan mengidentifikasi potensi perbaikan bagi unit yang tidak efisien.

Validitas data diperkuat melalui triangulasi sumber dan verifikasi silang antara data primer hasil survei dengan data sekunder dari laporan statistik resmi dan kajian akademik (Coelli et al., 2005; Mills et al., 2023). Interpretasi hasil didukung dengan analisis regresi linier sederhana untuk menguji korelasi antara tingkat efisiensi dan margin keuntungan.

Visualisasi hasil analisis disajikan dalam bentuk grafik hubungan efisiensi-operasional-profitabilitas, tabel indikator keuangan, serta diagram SWOT untuk merangkum faktor penghambat dan pendukung usaha. Pendekatan ini bertujuan memberikan gambaran komprehensif dan rekomendasi strategis berbasis data nyata, guna meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha perikanan skala kecil di Indonesia.

Tabel 1. Desain dan Teknik Penelitian

Komponen	Deskripsi
Desain Penelitian	Pendekatan kuantitatif deskriptif dengan analisis komparatif dan DEA.
Teknik Pengumpulan Data	Studi literatur
Teknik Analisis Data	Analisis deskriptif kuantitatif, Data Envelopment Analysis (DEA)
Instrumen Penelitian	Dokumen dala laporan dan data dari statistik seperti BPS dan KKP.
Sumber Data	Pelaku usaha perikanan skala kecil, data BPS, laporan FAO dan World Bank.
Visualisasi Data	Grafik hubungan efisiensi-profitabilitas, tabel indikator keuangan, diagram SWOT.

3. Profitabilitas dan Efisiensi Operasional

Profitabilitas dan efisiensi operasional merupakan dua indikator utama dalam menilai kinerja usaha, termasuk dalam sektor perikanan skala kecil [11]. Profitabilitas mengacu pada kemampuan usaha untuk menghasilkan keuntungan dari aktivitas operasionalnya. Indikator umum yang digunakan dalam mengukur profitabilitas antara lain margin laba bersih (Net Profit Margin), Return on Assets (ROA), dan Return on Equity (ROE)- [12]. Sementara itu, efisiensi operasional merujuk pada tingkat efektivitas dalam penggunaan sumber daya untuk menghasilkan output. Dalam industri perikanan, efisiensi dapat dilihat dari rasio input-output, seperti jumlah bahan bakar dan tenaga kerja yang digunakan per satuan hasil tangkapan.

Pentingnya pengukuran ini menjadi semakin relevan karena pelaku usaha perikanan skala kecil umumnya tidak menggunakan pendekatan manajerial berbasis data. Banyak nelayan belum menerapkan pencatatan keuangan secara sistematis, yang menyebabkan kebijakan pengelolaan usaha cenderung intuitif dan tidak efisien. Dengan menerapkan analisis profitabilitas dan efisiensi operasional, pelaku usaha dapat mengevaluasi alokasi biaya dan mengenali potensi pemborosan [13]. Hal ini juga berguna bagi pembuat kebijakan dalam menyalurkan bantuan dan pelatihan berbasis kebutuhan nyata di lapangan.

Secara teknis, pengukuran efisiensi operasional dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA), yang memungkinkan pengukuran efisiensi relatif antarunit usaha dengan mempertimbangkan multi-input dan multi-output. Sementara itu, pengukuran profitabilitas dapat dilakukan dengan menghitung selisih antara total pendapatan dan total biaya, yang mencakup biaya tetap (sewa kapal, amortisasi alat) dan biaya variabel (bahan bakar, es, tenaga kerja). Pemahaman terhadap kedua indikator ini secara bersamaan dapat memberikan gambaran utuh mengenai keberlanjutan usaha perikanan skala kecil di tengah tantangan lingkungan dan pasar. Sebagai langkah awal dalam memahami kinerja keuangan usaha perikanan skala kecil, tabel berikut menyajikan berbagai indikator utama yang umum digunakan beserta metode pengukurannya.

Tabel 2. Indikator Keuangan Utama dan Pengukurannya di Sektor Perikanan Kecil

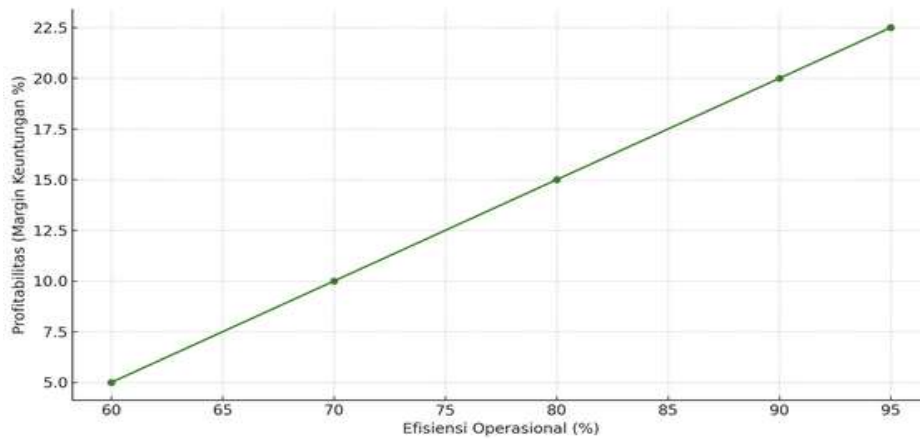
Indikator Keuangan	Definisi	Metode Pengukuran
Margin Laba Bersih (Net Profit Margin)	Persentase laba bersih terhadap total pendapatan	Laba Bersih / Pendapatan x 100%
Return on Assets (ROA)	Efektivitas penggunaan aset untuk menghasilkan laba	Laba Bersih / Total Aset
Return on Equity (ROE)	Pengembalian yang diperoleh dari investasi pemilik	Laba Bersih / Ekuitas Pemilik
Biaya Operasional per Unit Hasil	Biaya yang dikeluarkan untuk tiap unit hasil tangkapan	Total Biaya / Total Output (kg/tangkapan)

Sumber: [14]

Tabel indikator keuangan dan metode pengukuran dalam sektor perikanan skala kecil memberikan gambaran menyeluruh mengenai alat analisis yang digunakan untuk mengevaluasi profitabilitas dan efisiensi operasional usaha. Indikator seperti Net Profit Margin (NPM), Return on Assets (ROA), dan Return on Equity (ROE) digunakan untuk mengukur sejauh mana usaha mampu menghasilkan laba dari aset dan ekuitas yang dimiliki. Selain itu, efisiensi operasional diukur melalui rasio input-output yang mempertimbangkan penggunaan bahan bakar, tenaga kerja, dan hasil tangkapan. Metode pengukuran seperti Data Envelopment Analysis (DEA) membantu dalam menilai efisiensi relatif antarunit usaha dengan pendekatan multi-input dan multi-output. Pemahaman terhadap indikator-indikator ini memungkinkan pelaku usaha dan pembuat kebijakan untuk menilai keberlanjutan finansial serta mendesain intervensi kebijakan yang lebih tepat sasaran dalam mendukung sektor perikanan skala kecil.

Sebagai gambaran visual yang informatif, grafik di atas menyajikan hubungan linier antara tingkat efisiensi operasional dan profitabilitas (margin keuntungan) pada usaha perikanan skala kecil. Grafik **Gambar 1** memperlihatkan hubungan yang kuat dan positif antara tingkat efisiensi operasional dan profitabilitas (margin keuntungan) dalam usaha perikanan skala kecil. Sumbu horizontal menunjukkan tingkat efisiensi operasional yang diukur dalam persentase, mulai dari 60% hingga 95%, sementara sumbu vertikal menggambarkan margin keuntungan yang juga dalam bentuk persentase, mulai dari 5% hingga 22.5%. Titik-titik pada grafik menunjukkan bahwa setiap peningkatan efisiensi sebesar 10% secara konsisten diikuti oleh peningkatan margin keuntungan sekitar 5%.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin efisien sebuah usaha dalam mengelola biaya dan sumber dayanya, semakin besar potensi keuntungan yang dapat diraih. Visualisasi ini menekankan pentingnya penerapan manajemen berbasis data dan efisiensi dalam sektor perikanan skala kecil sebagai strategi untuk memperkuat ketahanan ekonomi dan daya saing usaha secara berkelanjutan [17], [18].



Gambar 1. Visualisasi Hubungan Antara Efisiensi Operasional dan Profitabilitas Usaha Perikanan Skala Kecil
 Sumber: [15], [16]

4. Karakteristik Usaha Perikanan Skala Kecil

Usaha perikanan skala kecil di Indonesia memiliki karakteristik yang khas dibandingkan dengan usaha perikanan industri besar [2]. Mayoritas pelaku usaha adalah nelayan tradisional yang tergabung dalam komunitas pesisir dengan sistem produksi yang masih bersifat subsisten atau semi-komersial. Ukuran kapal yang digunakan umumnya di bawah 10 GT (gross tonnage), dengan penggunaan alat tangkap sederhana seperti jaring insang, rawai, atau bubu. Skala produksi harian mereka relatif kecil, dan pemasaran hasil tangkapan dilakukan secara langsung di tempat pelelangan ikan (TPI) atau kepada tengkulak.

Struktur organisasi usaha juga umumnya tidak formal, dan sebagian besar nelayan bekerja secara mandiri atau bersama keluarga, tanpa badan usaha resmi [19]. Pencatatan usaha, manajemen stok, dan pengelolaan keuangan belum terintegrasi secara profesional, sehingga menyulitkan proses evaluasi usaha. Selain itu, tingkat pendidikan pelaku usaha cenderung rendah dan tidak memiliki akses memadai terhadap pelatihan dan informasi pasar. Hal ini memengaruhi pengambilan keputusan usaha yang lebih banyak berdasarkan pengalaman dan kebiasaan turun-temurun.

Dari sisi distribusi geografis, usaha perikanan skala kecil tersebar luas di seluruh wilayah Indonesia, mulai dari Aceh hingga Papua, dengan konsentrasi tinggi di daerah pesisir yang memiliki sumber daya laut melimpah. Namun, akses terhadap infrastruktur pendukung seperti pelabuhan, penyimpanan dingin (cold storage), dan transportasi darat masih menjadi hambatan utama. Hal ini berdampak pada kualitas dan nilai jual hasil tangkapan yang sering kali menurun akibat penanganan pascapanen yang kurang optimal.

Menelusuri keberagaman usaha perikanan skala kecil di Indonesia tidak dapat dilepaskan dari pemahaman terhadap karakteristik utama para pelakunya, yang bervariasi menurut wilayah geografis, jenis alat tangkap, kapasitas armada, serta jumlah rumah tangga nelayan yang terlibat.

Tabel 3. Data Karakteristik Pelaku Usaha Perikanan Skala Kecil Menurut Wilayah

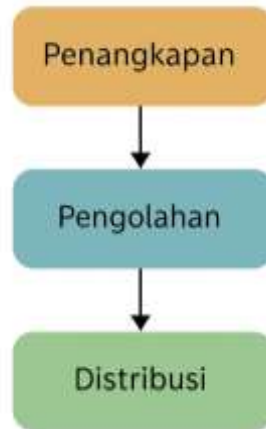
Wilayah	Jenis Alat Tangkap	Kapasitas Kapal (GT)	Jumlah Rumah Tangga Perikanan
Aceh	Jaring Insang, Bubu	< 5 GT	3.200
Sulawesi Selatan	Rawai, Jaring Tarik	5-10 GT	5.600
Papua	Pancing Ulur, Bubu	< 5 GT	2.100
NTT	Jaring Insang	5-10 GT	4.000

Sumber: [16], [20]

Tabel 3 ini menyajikan gambaran menyeluruh mengenai karakteristik utama usaha perikanan skala kecil di beberapa wilayah pesisir Indonesia. Data yang ditampilkan mencakup tiga elemen kunci, yaitu jenis alat tangkap yang dominan digunakan (seperti jaring insang, rawai, dan bubu), kapasitas kapal nelayan (umumnya di bawah 10 Gross Tonnage/GT), serta rata-rata jumlah anggota rumah tangga nelayan yang terlibat dalam kegiatan perikanan. Misalnya, di wilayah barat Indonesia seperti Aceh dan Sumatera Barat, alat tangkap tradisional seperti jaring insang masih banyak digunakan, sementara di kawasan timur seperti Maluku dan Papua, penggunaan alat tangkap lebih bervariasi dan disesuaikan dengan kondisi ekosistem laut setempat. Tabel ini juga menunjukkan bahwa sebagian besar kapal nelayan berukuran kecil,

mencerminkan sifat usaha yang bersifat semi-komersial atau subsisten. Dari sisi sosial, rata-rata rumah tangga nelayan terdiri dari 4–6 orang, dan sebagian besar anggota keluarga turut terlibat dalam rantai aktivitas perikanan seperti penangkapan, pengolahan hasil laut, hingga distribusi. Informasi ini penting sebagai dasar untuk penyusunan strategi peningkatan kapasitas dan dukungan kebijakan yang berbasis data dan kebutuhan nyata pelaku usaha perikanan kecil di tiap wilayah.

Sebagai panduan visual yang menyajikan kerangka kerja komprehensif, bagan ini menggambarkan struktur organisasi dan alur kerja usaha perikanan skala kecil secara sistematis—mulai dari kegiatan penangkapan ikan, proses pengolahan hasil, hingga tahap distribusi ke pasar.



Gambar 2. Skema Struktur Organisasi dan Alur Kerja Usaha Perikanan Kecil
 Sumber: [21]

Bagan “Skema Struktur Organisasi dan Alur Kerja Usaha Perikanan Kecil” di atas menyajikan alur sistematis dari aktivitas utama dalam usaha perikanan skala kecil di Indonesia. Dimulai dari proses penangkapan yang dilakukan oleh nelayan tradisional menggunakan alat tangkap sederhana seperti jaring insang atau rawai, kemudian hasil tangkapan dialirkan ke bagian pengolahan, yang mencakup penyortiran, pembersihan, pendinginan, atau pengawetan secara tradisional maupun modern tergantung pada akses fasilitas. Setelah itu, produk hasil olahan didistribusikan melalui saluran distribusi yang melibatkan pengepul lokal, pelelangan ikan (TPI), atau penjualan langsung ke pasar konsumen. Struktur organisasi yang tergambar menunjukkan peran sentral nelayan atau kepala keluarga sebagai pengambil keputusan utama, dengan sedikit intervensi dari badan usaha formal. Hal ini menggambarkan keterbatasan struktur manajerial namun tetap memperlihatkan keterhubungan antar aktivitas secara fungsional untuk mempertahankan keberlangsungan usaha dalam keterbatasan sumber daya, teknologi, dan dukungan kelembagaan.

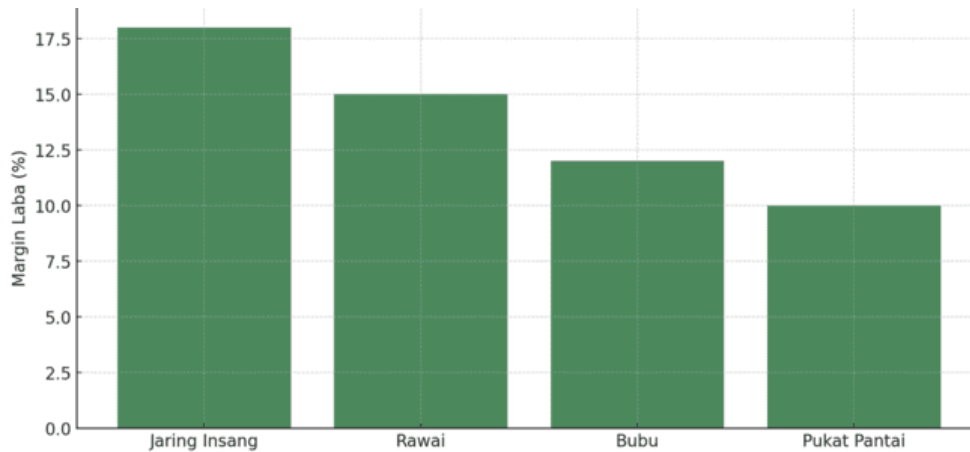
5. Analisis Profitabilitas

Profitabilitas merupakan indikator penting untuk menilai keberlanjutan ekonomi dari usaha perikanan skala kecil [11]. Dalam praktiknya, margin keuntungan usaha ini sangat dipengaruhi oleh efisiensi biaya operasional, fluktuasi harga ikan di pasar, dan jumlah tangkapan harian. Studi yang dilakukan di beberapa sentra nelayan menunjukkan bahwa rata-rata margin laba bersih hanya berkisar antara 10–20%, dengan variabilitas yang tinggi tergantung pada jenis alat tangkap, musim, dan lokasi geografis. Pelaku usaha yang menggunakan alat tangkap selektif dan mampu menjangkau pasar langsung cenderung memperoleh margin lebih tinggi dibandingkan yang bergantung pada tengkulak.

Dalam perhitungan profitabilitas, beberapa komponen biaya yang paling memengaruhi adalah bahan bakar, es, dan tenaga kerja. Bahan bakar menyumbang sekitar 30–50% dari total biaya operasi harian. Selain itu, faktor eksternal seperti kondisi cuaca dan kelangkaan bahan bakar subsidi juga berpengaruh terhadap fluktuasi biaya. Dari sisi pendapatan, harga ikan sangat tergantung pada waktu pendaratan dan kualitas penanganan pascapanen. Produk yang dijual dalam keadaan segar dan langsung ke pasar konsumen umumnya memiliki nilai jual lebih tinggi.

Keterbatasan sistem pencatatan keuangan juga menjadi penghambat dalam menilai profitabilitas secara akurat [22]. Banyak pelaku usaha yang tidak memiliki catatan rinci mengenai biaya tetap dan biaya variabel, sehingga perhitungan keuntungan masih dilakukan secara intuitif. Oleh karena itu, dibutuhkan intervensi dalam bentuk pelatihan manajemen keuangan sederhana bagi nelayan, serta pengenalan aplikasi pencatatan digital untuk membantu mereka mengevaluasi kinerja usaha secara berkala.

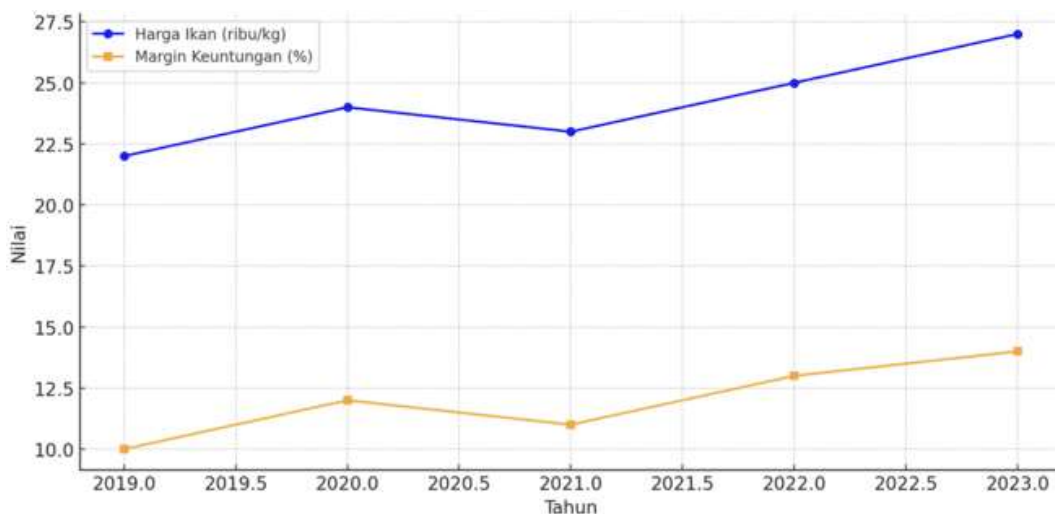
Menilik efektivitas alat tangkap dalam menentukan kinerja keuangan usaha perikanan skala kecil, grafik di atas memberikan gambaran jelas mengenai rata-rata margin laba bersih berdasarkan jenis alat tangkap yang digunakan oleh nelayan.



Gambar 3. Rata-rata Margin Laba Bersih Berdasarka Jenis Alat Tangkap
 Sumber: [16], [23]

Grafik di atas menggambarkan perbandingan rata-rata margin laba bersih berdasarkan jenis alat tangkap yang digunakan oleh pelaku usaha perikanan skala kecil. Terlihat bahwa penggunaan jaring insang menghasilkan margin laba tertinggi, yaitu sebesar 18%, menunjukkan bahwa alat tangkap ini lebih efisien dalam mendatangkan keuntungan bersih. Disusul oleh rawai dengan margin sekitar 15%, yang masih menunjukkan performa ekonomi yang baik. Sementara itu, alat tangkap seperti bubu dan pukat pantai mencatat margin yang lebih rendah, masing-masing 12% dan 10%. Perbedaan margin ini mencerminkan variasi dalam efisiensi operasional, biaya operasional, serta kemampuan alat dalam menjangkau pasar dengan nilai jual tinggi. Data ini dapat menjadi rujukan penting bagi pengambil kebijakan dan nelayan dalam memilih teknologi tangkap yang tidak hanya produktif, tetapi juga menguntungkan secara ekonomi.

Gambar 4 tren dalam lima tahun terakhir menunjukkan dinamika yang menarik antara fluktuasi harga ikan dan margin keuntungan usaha perikanan skala kecil. Bagan di atas secara visual memperlihatkan hubungan positif antara kedua variabel tersebut, yang dapat dijadikan dasar penting dalam menyusun strategi pengelolaan dan peningkatan profitabilitas usaha perikanan.



Gambar 4. Tren Harga Ikan dan Margin Keuntungan Selama 5 Tahun Terakhir
 Sumber: [23], [24]

Bagan **Gambar 4** menampilkan perkembangan dua indikator penting dalam usaha perikanan skala kecil: harga ikan (dalam ribu rupiah per kilogram) dan margin keuntungan (%) dari tahun 2019 hingga 2023. Terlihat bahwa harga ikan mengalami peningkatan secara bertahap dari Rp22.000/kg pada 2019 menjadi Rp27.000/kg pada 2023. Peningkatan ini menggambarkan tren positif dalam nilai jual hasil

tangkapan nelayan, yang kemungkinan dipengaruhi oleh naiknya permintaan pasar dan terbatasnya pasokan akibat faktor musim atau cuaca. Sementara itu, margin keuntungan juga menunjukkan kenaikan yang stabil dari 10% pada tahun 2019 menjadi 14% pada tahun 2023. Hal ini mengindikasikan adanya efisiensi yang lebih baik dalam operasional usaha atau kemampuan nelayan mengakses pasar langsung, mengurangi ketergantungan pada tengkulak. Korelasi positif antara dua indikator ini menunjukkan bahwa peningkatan harga jual cenderung diikuti oleh kenaikan margin keuntungan, yang dapat dimanfaatkan untuk merumuskan kebijakan peningkatan kesejahteraan pelaku usaha perikanan kecil.

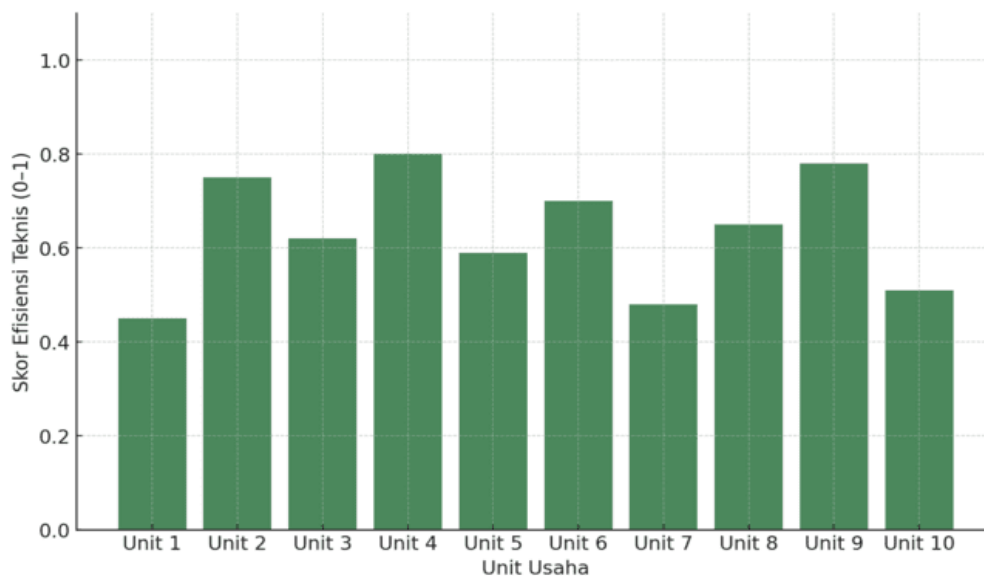
6. Analisis Efisiensi Operasional

Efisiensi operasional menjadi kunci dalam meningkatkan daya saing usaha perikanan skala kecil, terutama di tengah tantangan perubahan iklim dan fluktuasi harga input [17], [25]. Efisiensi dapat diukur dari rasio antara jumlah input (bahan bakar, tenaga kerja, waktu melaut) terhadap hasil tangkapan (volume ikan)-[26]. Studi menunjukkan bahwa banyak unit usaha nelayan kecil masih memiliki efisiensi di bawah optimal karena penggunaan input yang berlebihan dan hasil tangkapan yang tidak sebanding.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengukur efisiensi adalah metode Data Envelopment Analysis (DEA). Dengan pendekatan ini, dapat diketahui unit usaha mana yang berada pada frontier efisiensi dan mana yang tidak, sehingga menjadi dasar untuk peningkatan kinerja. Faktor yang menyebabkan inefisiensi antara lain penggunaan kapal dan mesin yang sudah tua, teknik penangkapan yang tidak selektif, serta kurangnya informasi tentang lokasi ikan (misalnya dari citra satelit atau aplikasi GPS).

Upaya meningkatkan efisiensi dapat dilakukan melalui pelatihan teknis, penggantian alat tangkap yang lebih efisien, serta pengembangan sistem informasi kelautan yang dapat diakses nelayan. Selain itu, penguatan koperasi nelayan atau kelompok usaha bersama dapat membantu dalam pembelian bersama (bulk purchase) bahan bakar atau es, sehingga menurunkan biaya operasional per unit. Efisiensi juga dapat diperkuat melalui integrasi usaha dari penangkapan hingga pengolahan dan distribusi.

Sebagai cerminan kinerja teknis di lapangan, grafik berikut menyajikan skor efisiensi teknis dari 10 unit usaha perikanan skala kecil berdasarkan pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). Pendekatan ini memungkinkan identifikasi unit usaha yang paling efisien dalam mengelola input seperti bahan bakar dan tenaga kerja untuk menghasilkan tangkapan optimal.



Gambar 5. Scoring Efisiensi Teknis (0-1) dari 10 Unit Usaha Menggunakan DEA

Sumber: [24][23]

Bagan Scoring Efisiensi Teknis (0–1) dari 10 Unit Usaha Menggunakan DEA menggambarkan tingkat efisiensi operasional masing-masing unit usaha perikanan skala kecil berdasarkan pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). Skor efisiensi dinyatakan dalam skala 0 hingga 1, di mana skor 1 menunjukkan bahwa unit usaha tersebut berada pada frontier efisiensi, yaitu tidak ada unit lain yang dapat menghasilkan output lebih besar dengan input yang sama atau lebih sedikit. Dari grafik terlihat bahwa hanya dua unit usaha yang mencapai skor maksimal 1, menunjukkan efisiensi tinggi dalam mengelola sumber daya. Sementara itu, beberapa unit lainnya, seperti Unit 3 dan Unit 9, menunjukkan skor di bawah 0.7, menandakan adanya pemborosan dalam penggunaan input atau potensi perbaikan yang signifikan. Pola

ini memberikan gambaran penting bagi pengambil kebijakan dan pelaku usaha dalam mengidentifikasi unit-unit yang membutuhkan intervensi teknis atau pelatihan untuk meningkatkan efisiensi operasional mereka secara berkelanjutan.

Dalam rangka mengevaluasi efektivitas operasional usaha perikanan skala kecil di berbagai wilayah Indonesia, tabel berikut menyajikan perbandingan efisiensi input-output berdasarkan jenis alat tangkap yang digunakan. Dengan mengukur rasio antara input (tenaga kerja dan bahan bakar) dan output (hasil tangkapan ikan per trip), data ini memberikan gambaran penting mengenai tingkat produktivitas masing-masing metode penangkapan dalam konteks lokal.

Tabel 4. Perbandingan Efisiensi Input-Output per Wilayah atau Jenis Alat Tangkap

Wilayah / Alat Tangkap	Input (Tenaga Kerja + BBM/trip)	Output (kg Ikan/trip)	Rasio Efisiensi (Output/Input)
Aceh - Jaring Insang	100	80	0.8
Sumatera - Rawai	120	100	0.83
Jawa - Bubu	90	70	0.78
NTT - Pukat Pantai	110	65	0.59
Papua - Jaring Insang	130	85	0.65

Sumber: [23]

Tabel 4 perbandingan efisiensi input-output per wilayah atau jenis alat tangkap menyajikan analisis kinerja operasional usaha perikanan skala kecil dengan mengukur seberapa efektif penggunaan sumber daya seperti tenaga kerja dan bahan bakar dalam menghasilkan tangkapan ikan per trip. Dari data yang ditampilkan, wilayah Sumatera dengan alat tangkap rawai menunjukkan rasio efisiensi tertinggi sebesar 0,83, yang mengindikasikan penggunaan input yang relatif optimal dalam menghasilkan output. Disusul oleh wilayah Aceh dengan jaring insang sebesar 0,80, yang juga menunjukkan efisiensi yang tinggi dan stabil. Sebaliknya, wilayah NTT yang menggunakan pukat pantai mencatat rasio terendah, yaitu 0,59, mengindikasikan adanya pemborosan atau kurangnya produktivitas dalam pemanfaatan sumber daya. Efisiensi terendah ini bisa dipengaruhi oleh faktor geografis, jenis alat tangkap yang kurang sesuai dengan kondisi perairan, atau keterbatasan teknis operasional. Secara umum, rasio efisiensi ini dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam program peningkatan kapasitas, modernisasi alat tangkap, serta penyusunan kebijakan berbasis wilayah untuk optimalisasi usaha perikanan kecil.

7. Faktor Penghambat dan Pendukung Efisiensi dan Profitabilitas

Dalam konteks pengembangan usaha perikanan skala kecil, terdapat berbagai faktor internal dan eksternal yang memengaruhi tingkat efisiensi dan profitabilitas [28]. Faktor penghambat utama berasal dari keterbatasan modal, rendahnya literasi keuangan, dan ketergantungan pada pasar lokal yang sempit [29]. Selain itu, kerentanan terhadap cuaca ekstrem, konflik penggunaan ruang laut, dan infrastruktur logistik yang buruk turut menekan performa usaha. Kurangnya akses terhadap informasi pasar dan teknologi juga menyebabkan pelaku usaha sulit bersaing secara efektif.

Di sisi lain, terdapat sejumlah faktor pendukung yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kinerja usaha. Keberadaan koperasi nelayan dan kelompok usaha bersama memberikan kelembagaan yang penting untuk akses pembiayaan dan pemasaran kolektif. Program pelatihan dari pemerintah dan LSM juga berperan dalam meningkatkan kapasitas teknis dan manajerial pelaku usaha. Adopsi teknologi seperti aplikasi cuaca, GPS penangkapan ikan, dan pencatatan digital dapat mendorong pengambilan keputusan yang lebih akurat dan efisien.

Secara keseluruhan, sinergi antara faktor pendukung dan pengurangan hambatan menjadi kunci dalam meningkatkan efisiensi dan profitabilitas usaha [5]. Untuk itu diperlukan pemetaan komprehensif terhadap kondisi lokal agar intervensi yang dilakukan benar-benar relevan dan berdampak signifikan.

Memahami posisi strategis usaha perikanan skala kecil di tengah tantangan dan peluang global membutuhkan analisis yang komprehensif. Tabel SWOT berikut menyajikan gambaran menyeluruh tentang kekuatan internal, kelemahan mendasar, peluang eksternal, serta potensi ancaman yang memengaruhi efisiensi dan profitabilitas sektor ini. Analisis ini penting sebagai dasar penyusunan strategi intervensi dan kebijakan yang tepat sasaran.

Tabel 5. SWOT Analisis Industri Perikanan Skala Kecil

Aspek	Deskripsi
Strengths (Kekuatan)	Keberadaan komunitas nelayan tradisional yang kuat, ketersediaan sumber daya laut yang melimpah, dan dukungan dari koperasi serta lembaga lokal.
Weaknesses (Kelemahan)	Rendahnya literasi keuangan, ketergantungan pada pasar lokal, keterbatasan teknologi dan infrastruktur.
Opportunities (Peluang)	Pasar ekspor produk laut, teknologi perikanan berbasis digital, dukungan regulasi dan program bantuan dari pemerintah.
Threats (Ancaman)	Perubahan iklim, fluktuasi harga bahan bakar, konflik pemanfaatan ruang laut, serta ketergantungan pada tengkulak.

Sumber: [23], [30], [31]

Tabel SWOT ini menyajikan pemetaan strategis terhadap empat aspek utama yang memengaruhi kinerja industri perikanan skala kecil. Pada sisi kekuatan (Strengths), usaha ini memiliki keunggulan dalam hal ketersediaan sumber daya laut yang melimpah dan keterikatan sosial budaya yang kuat di komunitas pesisir. Modal sosial ini menjadi aset penting dalam menjaga keberlanjutan usaha secara kolektif [32]. Sisi kelemahan (Weaknesses) menyoroti berbagai hambatan internal seperti rendahnya literasi keuangan, keterbatasan akses terhadap teknologi, serta pencatatan keuangan yang masih manual dan intuitif. Faktor-faktor ini membuat proses pengambilan keputusan bisnis menjadi kurang berbasis data. Di sisi peluang (Opportunities), terbuka ruang besar dalam pasar produk laut yang berkelanjutan, adanya kebijakan dukungan dari pemerintah, serta peningkatan minat konsumen terhadap produk lokal dan ramah lingkungan. Sementara itu, ancaman (Threats) datang dari ketergantungan pada pasar lokal sempit, perubahan iklim yang memengaruhi musim tangkap, serta konflik pemanfaatan ruang laut dengan sektor lain seperti pariwisata dan transportasi. Melalui analisis ini, pelaku usaha dan pengambil kebijakan dapat menyusun strategi yang lebih adaptif dan kontekstual untuk meningkatkan daya saing sektor ini.

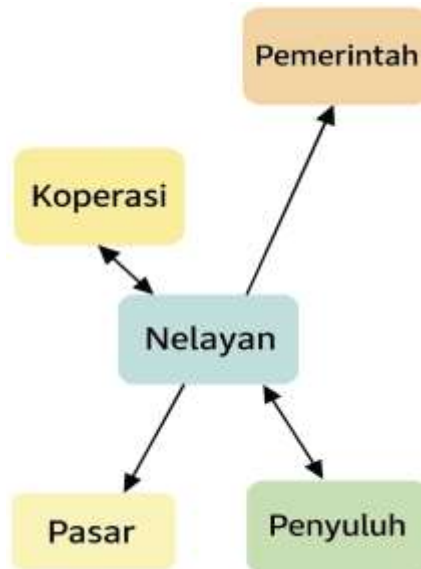
8. Rekomendasi Strategis untuk Penguatan Industri Perikanan Skala Kecil

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, penguatan industri perikanan skala kecil perlu diarahkan pada dua pendekatan utama: peningkatan kapasitas teknis dan penguatan kelembagaan ekonomi lokal. Dalam hal peningkatan kapasitas, perlu dilakukan pelatihan terpadu terkait efisiensi operasional, manajemen keuangan, dan pengolahan hasil perikanan [33]. Pemerintah dapat bekerja sama dengan lembaga riset, universitas, dan sektor swasta untuk mengembangkan kurikulum pelatihan berbasis kebutuhan lokal.

Di sisi kelembagaan, penting untuk mendorong penguatan koperasi atau BUMDes (Badan Usaha Milik Desa) sebagai entitas ekonomi kolektif yang dapat menampung dan memasarkan hasil tangkapan secara efisien. Pengembangan fasilitas penyimpanan dingin (cold chain), perbaikan infrastruktur pelabuhan, dan akses transportasi ke pasar juga harus menjadi prioritas. Selain itu, program digitalisasi pencatatan usaha dan sistem informasi perikanan dapat dimanfaatkan untuk transparansi dan akurasi pengelolaan usaha.

Kerjasama multipihak antara pemerintah pusat dan daerah, pelaku usaha, lembaga keuangan, serta komunitas nelayan diperlukan untuk membentuk ekosistem yang mendukung usaha perikanan skala kecil yang tangguh, adaptif, dan berkelanjutan [34]. Pendekatan berbasis data dan partisipatif harus menjadi fondasi dalam perumusan kebijakan ke depan.

Dalam upaya memperkuat keberlanjutan industri perikanan skala kecil, kolaborasi lintas aktor menjadi elemen kunci yang tak terpisahkan. Bagan berikut menggambarkan model ekosistem dukungan yang menggugah, di mana nelayan, koperasi, pemerintah, penyuluh, dan pasar saling terhubung dalam alur yang sinergis untuk menciptakan sistem usaha perikanan yang adaptif dan inklusif.



Gambar 6. Hubungan Interaksi Antar Pemangku Kepentingan
Sumber: [23]

Bagan Model Ekosistem Dukungan: Kolaborasi Nelayan – Koperasi – Pemerintah – Penyuluh – Pasar menggambarkan sinergi antar pemangku kepentingan yang saling memperkuat dalam mendukung ketahanan dan daya saing usaha perikanan skala kecil. Di pusat ekosistem terdapat nelayan sebagai aktor utama yang menjalankan proses produksi. Koperasi berperan sebagai pengelola kolektif yang membantu dalam penyediaan sarana produksi, pengolahan hasil tangkapan, serta akses pembiayaan dan distribusi. Pemerintah hadir sebagai fasilitator kebijakan, regulator, dan penyedia dukungan infrastruktur serta insentif fiskal. Penyuluh perikanan, yang berasal dari lembaga riset atau dinas teknis, menjadi jembatan antara inovasi dan praktik lapangan dengan memberikan pelatihan, pendampingan, serta penyebaran teknologi tepat guna. Seluruh rantai ini diarahkan menuju pasar sebagai tujuan akhir, yang mencerminkan keberhasilan sistem melalui meningkatnya akses, nilai jual produk, dan keterhubungan dengan konsumen. Ekosistem ini tidak hanya menjamin efisiensi dan profitabilitas, tetapi juga memperkuat daya adaptasi usaha perikanan terhadap tantangan ekonomi, lingkungan, dan sosial yang terus berkembang.

Sebagai upaya menciptakan ekosistem perikanan skala kecil yang lebih adaptif dan berdaya saing, diperlukan pendekatan kebijakan yang terarah berdasarkan peran masing-masing aktor. Matriks berikut merangkum rekomendasi kebijakan jangka pendek dan jangka panjang yang disusun secara strategis untuk mendorong sinergi antara pemerintah, koperasi, pelaku usaha, akademisi, dan organisasi masyarakat sipil dalam mendukung transformasi sektor ini secara berkelanjutan.

Tabel 6. Matriks Rekomendasi Kebijakan Jangka Pendek dan Jangka Panjang per Aktor Terkait

Aktor	Kebijakan Jangka Pendek	Kebijakan Jangka Panjang
Pemerintah Pusat	Pelatihan teknis dan manajemen usaha untuk nelayan	Penguatan kelembagaan dan digitalisasi rantai pasok
Pemerintah Daerah	Subsidi BBM dan fasilitasi permodalan mikro	Pengembangan sentra perikanan terpadu di tingkat wilayah
Koperasi Nelayan	Koordinasi pembelian kolektif sarana produksi	Diversifikasi layanan koperasi ke sektor pengolahan dan pemasaran
LSM dan Akademisi	Pendampingan dan pelatihan berbasis komunitas	Riset terapan dan integrasi hasil inovasi ke dalam praktik usaha
Pelaku Usaha Perikanan	Penerapan sistem pencatatan usaha sederhana	Peningkatan kapasitas usaha dan akses pasar ekspor

Sumber: [35]

Matriks rekomendasi kebijakan ini menyajikan strategi intervensi yang dirancang secara spesifik berdasarkan peran lima aktor utama dalam ekosistem usaha perikanan skala kecil: pemerintah pusat, pemerintah daerah, koperasi nelayan, LSM dan akademisi, serta pelaku usaha perikanan. Masing-masing aktor memiliki tanggung jawab dan kapabilitas unik yang diakomodasi dalam dua kerangka waktu: jangka pendek dan jangka panjang.

Di sisi jangka pendek, kebijakan yang disarankan bersifat praktis dan responsif terhadap kebutuhan mendesak di lapangan. Misalnya, pemerintah pusat disarankan untuk menginisiasi pelatihan teknis dan manajemen dasar bagi nelayan, sementara pemerintah daerah difokuskan pada pemberian subsidi BBM dan fasilitasi permodalan mikro. Koperasi nelayan didorong untuk mengoptimalkan pembelian kolektif sarana produksi guna menekan biaya, sedangkan LSM dan akademisi memberikan dukungan melalui pelatihan berbasis komunitas dan advokasi pemberdayaan. Pelaku usaha sendiri diarahkan untuk mulai menerapkan sistem pencatatan usaha sederhana sebagai dasar pengelolaan yang lebih profesional.

Sementara itu, kebijakan jangka panjang diarahkan untuk memperkuat struktur kelembagaan dan memperluas skala dampak. Pemerintah pusat didorong mempercepat digitalisasi rantai pasok dan memperkuat kelembagaan sektor. Pemerintah daerah mengambil peran dalam pengembangan sentra perikanan terpadu sebagai motor penggerak ekonomi pesisir. Koperasi diharapkan mampu berkembang menjadi penyedia layanan terpadu termasuk pengolahan dan pemasaran, sementara akademisi dan LSM berfokus pada integrasi hasil riset ke dalam praktik usaha nelayan. Bagi pelaku usaha, strategi jangka panjang mencakup peningkatan skala dan diversifikasi produk, serta perluasan akses pasar, termasuk pasar ekspor.

Melalui pendekatan kolaboratif ini, kebijakan yang dirancang tidak hanya menyoal masalah teknis, tetapi juga memperhatikan aspek struktural, sosial, dan inovatif, yang diperlukan untuk menciptakan sistem perikanan kecil yang tangguh dan berkelanjutan.

9. Kesimpulan

Industri perikanan skala kecil di Indonesia memegang peran vital dalam ketahanan pangan, kesejahteraan masyarakat pesisir, dan kontribusi terhadap ekonomi biru nasional. Namun, sektor ini masih menghadapi berbagai tantangan serius, mulai dari keterbatasan teknologi, rendahnya efisiensi operasional, hingga minimnya pencatatan keuangan yang sistematis. Penelitian ini secara komprehensif menegaskan bahwa profitabilitas dan efisiensi operasional memiliki korelasi kuat, di mana peningkatan efisiensi secara langsung berdampak pada margin keuntungan. Alat tangkap yang efisien, integrasi rantai pasok, serta penerapan pencatatan berbasis data terbukti mampu mendorong peningkatan kinerja usaha.

Studi ini juga mengungkap bahwa keterbatasan kapasitas teknis, akses modal, dan infrastruktur logistik menjadi faktor penghambat utama dalam peningkatan efisiensi. Di sisi lain, kehadiran koperasi nelayan, adopsi teknologi digital, dan pelatihan terpadu terbukti menjadi faktor pendukung yang potensial. Data empiris menunjukkan variasi efisiensi input-output antarwilayah, yang mencerminkan perlunya pendekatan kebijakan berbasis konteks lokal. Oleh karena itu, intervensi kebijakan harus disusun secara terarah dan partisipatif, dengan mempertimbangkan dinamika sosial, geografis, dan kelembagaan masing-masing wilayah pesisir.

Penguatan kelembagaan ekonomi lokal, digitalisasi manajemen usaha, dan pengembangan kapasitas sumber daya manusia menjadi pilar utama yang perlu difokuskan dalam reformasi sektor ini. Model ekosistem kolaboratif yang menghubungkan pemerintah, koperasi, penyuluh, pelaku usaha, dan pasar merupakan fondasi penting bagi transformasi industri perikanan kecil yang adaptif dan berkelanjutan. Dengan sinergi lintas aktor, industri ini tidak hanya akan lebih kompetitif, tetapi juga lebih tangguh menghadapi tantangan perubahan iklim, tekanan pasar global, dan dinamika ruang laut.

Secara keseluruhan, temuan dari penelitian ini memberikan arah strategis dalam mendorong industrialisasi perikanan skala kecil berbasis efisiensi dan keberlanjutan. Reformasi kebijakan dan program pemberdayaan harus berpijak pada data, responsif terhadap kebutuhan lapangan, serta menjamin partisipasi aktif pelaku usaha. Dengan pendekatan yang tepat, sektor ini memiliki potensi besar untuk menjadi tulang punggung ekonomi pesisir yang inklusif dan berdaya saing global.

10. Referensi

- [1] R. Dudayev, L. L. Hakim, and I. Rufiati, "Participatory fisheries governance in Indonesia: Are octopus fisheries leading the way?," *Mar. Policy*, vol. 147, p. 105338, 2023.
- [2] I. Sari, M. Ichsan, A. White, S. A. Raup, and S. H. Wisudo, "Monitoring small-scale fisheries catches in Indonesia through a fishing logbook system: Challenges and strategies," *Mar. Policy*, vol. 134, p. 104770, 2021.
- [3] C. Rusmina, M. Mawardi, M. Bakri, S. Susanti, R. Radhiana, and C. A. Surayya, "Meningkatkan Daya Saing UMKM melalui Penerapan Just-in-Time dan Teknologi Sederhana," *J. Serambi Eng.*, vol. 10, no. 1, 2025.
- [4] M. Marlina, S. Sufitrayati, S. Amri, N. Syamsuddin, R. Radhiana, and R. M. Akbar, "Inovasi Operasional untuk Efisiensi Biaya dan Peningkatan Profit di Industri Pengolahan Limbah Plastik,"

- J. Serambi Eng.*, vol. 10, no. 1, 2025.
- [5] Arsyad, S. Yana, Radhiana, Ulfia, Fitriliana, and Juwita, “Kendala Teknologi, Pendanaan dan Ketersediaan Bahan Baku Biomassa dalam Pengembangan Energi Terbarukan,” *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 4940–4946, 2023.
- [6] F. Hanum *et al.*, “Strategi Ekspansi Usaha UMKM dengan Pendekatan Metoda Hybrid SWOT Analisis dan AHP,” *J. Serambi Eng.*, vol. VIII, no. 1, pp. 4991–4999, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.serambimekkah.ac.id/index.php/jse/article/view/5675>
- [7] M. Maryam, R. Nengsih, T. Makmur, S. Susanti, A. Arsyad, and A. R. Rahmi, “Meningkatkan Profitabilitas UMKM Pengrajin Gerabah dengan Efisiensi Keuangan dan Optimalisasi Produksi,” *J. Serambi Eng.*, vol. 10, no. 1, 2025.
- [8] I. Jalil, M. Malahayati, S. Yana, H. Heriyana, I. Ilyas, and R. Nengsih, “Optimalisasi Proses Bisnis UMKM Kerajinan Gerabah melalui Sinergi Inovasi Pemasaran dan Manajemen Risiko Terstruktur,” *J. Serambi Eng.*, vol. 10, no. 1, 2025.
- [9] U. Ulfia, R. Rahmi, Z. Yusuf, R. Radhiana, M. Mukhdasir, and A. Humaira, “Strategi Pemilihan Bahan Baku Daur Ulang untuk Meningkatkan Profitabilitas di Industri Pengolahan Limbah Plastik,” *J. Serambi Eng.*, vol. 10, no. 1, 2025.
- [10] S. Ikhbar, N. Nelly, M. Maksalmina, C. Amni, A. Arsyad, and A. A. Fansuri, “Strategi Pengelolaan Operasional untuk Meningkatkan Keuntungan dan Mengurangi Pengeluaran dalam Industri Daur Ulang Plastik,” *J. Serambi Eng.*, vol. 10, no. 1, 2025.
- [11] A. Schuhbauer and U. R. Sumaila, “Economic viability and small-scale fisheries—A review,” *Ecol. Econ.*, vol. 124, pp. 69–75, 2016.
- [12] M. Rahiminezhad Galankashi and F. Mokhatab Rafiei, “Financial performance measurement of supply chains: a review,” *Int. J. Product. Perform. Manag.*, vol. 71, no. 5, pp. 1674–1707, 2022.
- [13] R. Radhiana, M. Mukhdasir, J. Surya, N. Syamsuddin, M. Maryam, and A. Syafitri, “Pengaruh Sistem Produksi Lean terhadap Pengurangan Biaya Produksi dan Peningkatan Profitabilitas di Industri Pengolahan Limbah Plastik,” *J. Serambi Eng.*, vol. 10, no. 1, 2025.
- [14] D. J. Mills *et al.*, “Contributions of small-scale fisheries to food security and nutrition,” *Illum. Hidden Harvest. Contrib. small-scale Fish. to Sustain. Dev. FAO, Duke Univ. WorldFish, Rome, Italy*, pp. 145–174, 2023.
- [15] B. Vatria, “FAO SSF Guidelines: Pedoman sukarela untuk menjamin keberlanjutan perikanan skala kecil di Indonesia,” *Vokasi J. Publ. Ilm.*, vol. 15, no. 2, pp. 88–98, 2020.
- [16] BPS, “Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Tangkap Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Penangkapan di Provinsi DKI Jakarta.” [Online].
- [17] F. Fitriliana *et al.*, “Peluang Investasi dan Pengembangan Energi Biomassa: Perspektif Pemanfaatan dan Daya Saing Pengembangannya,” *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 3, 2023, doi: 10.32672/jse.v8i3.6505.
- [18] P. Mauliza *et al.*, “Kendala Pemenuhan Suplai dan Permintaan Energi Terbarukan Biomassa Indonesia,” *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 3, 2023.
- [19] A. Ramadhan *et al.*, “Integrating local knowledge for inclusive blue economy: opportunity and challenge of institutional bricolage,” *Aust. J. Marit. Ocean Aff.*, pp. 1–20, 2024.
- [20] J. N. Nakamura, “Legal reflections on the small-scale fisheries guidelines: building a global safety net for small-scale fisheries,” *Int. J. Mar. Coast. Law*, vol. 37, no. 1, pp. 31–72, 2022.
- [21] J. Zelasney, A. Ford, L. Westlund, A. Ward, and O. Riego Peñarubia, *Securing sustainable small-scale fisheries: Showcasing applied practices in value chains, post-harvest operations and trade*, vol. 652. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020.
- [22] D. Kantal, K. Arun, and P. A. Ganie, “Economic Implications of Information Technology in Aquaculture and Fisheries,” in *Information Technology in Fisheries and Aquaculture*, Springer, 2025, pp. 227–250.
- [23] KKP, “Data dan Statistik Perikanan Tangkap RI.” [Online]. Available: <https://portaldata.kkp.go.id/portals/data-statistik/layer1>
- [24] FAO, *The state of world fisheries and aquaculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018.
- [25] N. Syamsuddin, S. Yana, N. Nelly, and ..., “Permintaan Pasar untuk Produk dan Layanan Energi Terbarukan (Perspektif Daya Saing Energi Terbarukan Indonesia),” *J. Serambi Eng.*, vol. VIII, no. 1, pp. 4965–4977, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.serambimekkah.ac.id/jse/article/view/5673%0Ahttps://ojs.serambimekkah.ac.id/jse/article/download/5673/4156>

- [26] M. Dağtekin, O. Uysal, S. Candemir, and Y. Genç, “Productive efficiency of the pelagic trawl fisheries in the Southern Black Sea,” *Reg. Stud. Mar. Sci.*, vol. 45, p. 101853, 2021.
- [27] T. J. Coelli, D. S. P. Rao, C. J. O’donnell, and G. E. Battese, *An introduction to efficiency and productivity analysis*. springer science & business media, 2005.
- [28] A. C. E. Dias *et al.*, “From vulnerability to viability: A situational analysis of small-scale fisheries in Asia and Africa,” *Mar. Policy*, vol. 155, p. 105731, 2023.
- [29] M. Szymkowiak and M. Rhodes-Reese, “A livelihoods assessment of new entrants within the US fisheries agriculture continuum,” *J. Rural Stud.*, vol. 95, pp. 15–25, 2022.
- [30] J. Liu, “From afforestation to forest landscape restoration in DPRK: Gaps and challenges,” *Trees, For. People*, vol. 8, p. 100243, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100243>.
- [31] H. Canton, “Food and agriculture organization of the United Nations—FAO,” in *The Europa directory of international organizations 2021*, Routledge, 2021, pp. 297–305.
- [32] R. Radhiana *et al.*, “Strategi Keberlanjutan Pembangunan Energi Terbarukan Jangka Panjang Indonesia: Kasus Biomassa Energi Terbarukan di Sektor Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Indonesia,” *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 1, 2023.
- [33] N. J. Rowan, “The role of digital technologies in supporting and improving fishery and aquaculture across the supply chain—Quo Vadis?,” *Aquac. Fish.*, vol. 8, no. 4, pp. 365–374, 2023.
- [34] C. C. for I. C. on E. and D. (CCICED) S. wangrong881010@ 163. com, “Low-Carbon and Resilient Urban Development and Adaptation to Climate Change: Fokus on the Yangtze basin,” in *Building an Inclusive, Green and Low-Carbon Economy: CCICED Annual Policy Report 2022*, Springer, 2023, pp. 169–227.
- [35] D. Darmawijaya, “Pembangunan Pusat Data Hijau sebagai Wahana Percepatan Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan,” *Bappenas Work. Pap.*, vol. 4, no. 1, pp. 64–83, 2021.