JOURNAL OF MAQUARES Volume 13, Nomor 2, Tahun 2026, Halaman 68-76

MANAGEMENT OF AQUATIC RESOURCES
Website: https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/maquares

Status dan Implikasi Pengelolaan Perikanan Tangkap Skala Kecil yang didaratkan di Kabupaten Pemalang Berdasarkan CPUE–MSY

Status and Management Implications of Small-Scale Capture Fisheries in Pemalang Regency Based on CPUE -MSY

Muchyi Chalimi[1], Reza Adhitama Nugraha Hasan[2*]

[1]Program Studi Magister Manajemen Sumber Daya Perairan
Departemen Sumberdaya Akuatik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Jl. Prof. Soedharto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275
[2]Balai Besar Penangkapan Ikan
Balai Besar Penangkapan Ikan, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jl. Yos Sudarso, Bandarharjo, Semarang, Jawa Tengah-50175
Corresponding authors: reza.hasan@kkp.go.id

Diserahkan: 22 April 2026; Direvisi: 10 Juli 2026; Diterima: 7 September 2026

ABSTRAK

Pengelolaan perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Pemalang menghadapi tekanan pemanfaatan akibat tingginya intensitas penangkapan dan keterbatasan pengelolaan berbasis keberlanjutan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi sumber daya ikan melalui pendekatan *Catch Per Unit Effort* (CPUE) dan *Maximum Sustainable Yield* (MSY), serta mengkaji aspek sosial ekonomi dan kelembagaan dalam sistem perikanan. Penelitian dilaksanakan pada September–Oktober 2025 di lima lokasi pendaratan ikan dengan pendekatan *mixed methods*. Analisis MSY dilakukan menggunakan data produksi sekunder periode 2005–2024 yang diperoleh dari Dinas Perikanan Kabupaten Pemalang dengan model produksi surplus Schaefer. Data CPUE dihitung berdasarkan data primer hasil kuisioner terhadap 100 nelayan di lima TPI. Data sosial ekonomi dan kelembagaan juga diperoleh melalui survei yang sama. Hasil menunjukkan nilai CPUE berkisar 4,29–15,20 ton/trip dengan kecenderungan menurun pada intensitas penangkapan yang tinggi. Estimasi menunjukkan *effort* optimum (Emsy) sebesar ±2.326 trip/tahun dan MSY sebesar ±19.730 ton/tahun. Produksi aktual periode 2020–2024 berada pada kisaran 18.096–22.366 ton/tahun, yang menunjukkan bahwa pemanfaatan telah mendekati bahkan melampaui batas optimum, namun dicapai dengan *effort* yang lebih tinggi dari kondisi lestari. Kondisi sosial ekonomi nelayan masih rentan akibat ketergantungan pada hasil tangkapan harian, rendahnya tingkat pendidikan, serta keterbatasan akses permodalan. Secara kelembagaan, sistem telah terbentuk namun belum optimal dalam koordinasi dan implementasi. Hasil ini menegaskan pentingnya pengendalian *effort*, penguatan kapasitas nelayan, dan sinergi kelembagaan untuk menjaga keberlanjutan sumber daya ikan.

Kata Kunci: CPUE**,** kelembagaan, MSY, perikanan tangkap, sosial ekonomi.

ABSTRACT

Small-scale fisheries management in Pemalang Regency faces increasing pressure due to high fishing intensity and limited sustainability-based management. This study aims to analyze fish resource conditions using CPUE and Maximum Sustainable Yield (MSY), and to assess socio-economic and institutional aspects of fisheries management. The study was conducted from September to October 2025 at five fish landing sites using a mixed-methods approach. MSY analysis was carried out using secondary production data from 2005–2024 obtained from the Pemalang Regency Fisheries Office and analyzed using the Schaefer surplus production model. CPUE data were derived from primary data collected through questionnaires from 100 fishers across five landing sites. Socio-economic and institutional data were obtained from the same survey. Results show that CPUE ranged from 4.29 to 15.20 tons per trip, with a declining trend under high fishing intensity. The estimated optimum effort (Emsy) was approximately 2,326 trips per year, with an MSY of about 19,730 tons per year. Actual production during 2020–2024 ranged from 18,096 to 22,366 tons per year, indicating that exploitation has approached or exceeded the optimum level, but was achieved with higher-than-optimal effort. Socio-economically, fishers remain vulnerable due to dependence on daily catches, low education levels, and limited access to capital. Institutionally, the system is established but remains suboptimal in coordination and implementation. These findings highlight the importance of effort control, capacity building, and institutional strengthening to ensure sustainable fisheries management.

Keywords*: CPUE, fisheries management, institutional, MSY, socio-economic.*

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)

PENDAHULUAN

Perikanan tangkap skala kecil merupakan kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan menggunakan kapal berukuran kecil, umumnya kurang dari 10 GT, dengan teknologi penangkapan yang relatif sederhana, daerah operasi yang terbatas di wilayah pesisir, serta investasi dan kapasitas produksi yang relatif rendah. Di Indonesia, subsektor ini didominasi oleh usaha perikanan keluarga yang bersifat padat karya dan berbasis sumber daya lokal sehingga memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan, penyediaan lapangan kerja, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir. Meskipun demikian, ketergantungan yang tinggi terhadap sumber daya ikan dan kondisi lingkungan menyebabkan perikanan tangkap skala kecil rentan terhadap tekanan pemanfaatan yang berlebihan. Peningkatan intensitas penangkapan, pertumbuhan jumlah armada, dan tingginya permintaan hasil perikanan berpotensi menimbulkan tekanan terhadap keberlanjutan stok ikan apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan yang berbasis pada prinsip keberlanjutan dan daya dukung sumber daya.

Fenomena *overfishing* telah menjadi isu global dalam pengelolaan perikanan. Menurut Werner *et al*. (2025), lebih dari 57% stok ikan dunia telah dimanfaatkan hingga batas *Maximum Sustainable Yield* (MSY), dan sekitar 35% lainnya telah mengalami eksploitasi berlebih. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar sumber daya ikan berada pada kondisi *fully exploited* hingga *overexploited*. Sejalan dengan hal tersebut, peningkatan *effort* penangkapan pada perikanan skala kecil juga berdampak pada penurunan produktivitas yang tercermin dari nilai *catch per unit effort* (CPUE). Penurunan CPUE secara signifikan telah dilaporkan di berbagai wilayah, yang menunjukkan adanya penurunan kelimpahan stok ikan akibat tekanan penangkapan yang tinggi (Zeller *et al.,* 2021). Kondisi penurunan kelimpahan stok ikan serupa juga terjadi di Indonesia.

Tekanan terhadap sumber daya ikan telah menjadi tantangan utama dalam pengelolaan perikanan tangkap di Indonesia, khususnya di wilayah Laut Jawa yang merupakan salah satu daerah penangkapan utama bagi nelayan di pesisir utara Jawa. Berbagai penelitian menunjukkan adanya indikasi penurunan kelimpahan sumber daya ikan akibat tingginya intensitas penangkapan dan meningkatnya upaya penangkapan. Natsir *et al.* (2024) melaporkan bahwa stok ikan demersal di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 712 telah mengalami tekanan penangkapan yang tinggi dengan kondisi biomassa yang berada di bawah tingkat lestari. Pada tingkat lokal, Batubara *et al.* (2021) menunjukkan bahwa nilai *Catch Per Unit Effort* (CPUE) ikan kembung yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Asemdoyong, Kabupaten Pemalang, selama periode 2011–2020 mengalami fluktuasi dan cenderung menurun. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Maghfiroh *et al.* (2024) menyatakan bahwa produksi perikanan tangkap laut di Kabupaten Pemalang menunjukkan kecenderungan menurun selama periode 2018–2021 dengan laju pertumbuhan subsektor perikanan tangkap sebesar -16%. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya tekanan terhadap keberlanjutan sumber daya ikan yang didaratkan di Kabupaten Pemalang. Mengingat ikan yang didaratkan pada Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Kabupaten Pemalang merupakan hasil tangkapan armada yang beroperasi di wilayah Laut Jawa dan sekitarnya, maka kajian mengenai status pemanfaatan sumber daya ikan berdasarkan indikator *Catch Per Unit Effort* (CPUE) dan *Maximum Sustainable Yield* (MSY) menjadi penting sebagai dasar dalam merumuskan strategi pengelolaan perikanan tangkap yang berkelanjutan.

Pendekatan analisis berbasis CPUE dan MSY merupakan metode yang umum digunakan dalam menilai status pemanfaatan sumber daya ikan. Model produksi surplus, khususnya model Schaefer, banyak digunakan untuk mengestimasi tingkat produksi maksimum lestari dan upaya penangkapan optimum. Menurut Kokkalis *et al.* (2024), model produksi surplus merupakan pendekatan yang efektif dalam evaluasi stok ikan, meskipun penerapannya memerlukan kehati-hatian dalam interpretasi parameter dan asumsi model. Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan terkait estimasi MSY dan status pemanfaatan sumber daya ikan, sebagian besar masih berfokus pada aspek biofisik. Aspek sosial ekonomi nelayan dan kelembagaan pengelolaan seringkali belum dianalisis secara terintegrasi, padahal kedua aspek tersebut memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan pengelolaan perikanan berkelanjutan. Kondisi sosial ekonomi seperti tingkat pendidikan, akses permodalan, dan ketergantungan terhadap hasil tangkapan dapat mempengaruhi perilaku penangkapan dan tingkat eksploitasi sumber daya.

Kesenjangan penelitian terletak pada masih terbatasnya kajian yang mengintegrasikan analisis biofisik (CPUE–MSY) dengan aspek sosial ekonomi dan kelembagaan pada tingkat lokal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status pemanfaatan sumber daya ikan melalui pendekatan CPUE dan MSY, serta mengkaji kondisi sosial ekonomi dan kelembagaan dalam mendukung pengelolaan perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Pemalang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah dalam perumusan strategi pengelolaan perikanan yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Pemalang, Provinsi Jawa Tengah. Analisis sumber daya ikan menggunakan data sekunder berupa produksi dan *effort* penangkapan periode 2005–2024 yang diperoleh dari Dinas Perikanan Kabupaten Pemalang. Data primer diperoleh melalui survei lapangan pada bulan September–Oktober 2025 di lima lokasi tempat Pelelangan Ikan (TPI), yaitu TPI Tanjungsari, TPI Asemdoyong, TPI Nyamplungsari, TPI Mojo, dan TPI Ketapang (**Gambar 1**).

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)



Gambar 1. Lokasi sampling penelitian

Metode penelitian menggunakan pendekatan *mixed methods* yang mengintegrasikan analisis kuantitatif dan kualitatif. Pengambilan sampel responden dilakukan dengan teknik purposive sampling terhadap 100 nelayan dengan kriteria nelayan tangkap skala kecil yang aktif melakukan kegiatan penangkapan di wilayah penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik sosial ekonomi (pendapatan, tingkat pendidikan, kepemilikan aset, dan akses permodalan) serta aspek kelembagaan melalui wawancara dengan pemangku kepentingan.

Analisis CPUE dilakukan berdasarkan data primer hasil kuisioner dengan menghitung rasio antara hasil tangkapan dan jumlah trip penangkapan nelayan. Nilai CPUE digunakan sebagai indikator produktivitas penangkapan dan kelimpahan relatif sumber daya ikan. Menurut Zeller *et al.* (2021), CPUE merupakan indikator yang umum digunakan untuk menggambarkan dinamika stok ikan dalam perikanan skala kecil.

Estimasi MSY dilakukan menggunakan model produksi surplus Schaefer berdasarkan data *time series* produksi dan *effort*. Model Schaefer dinyatakan dalam bentuk persamaan (1).

$$Y = aF - bF^2 \quad \text{----------} \quad (1)$$

dimana Y adalah hasil tangkapan, F adalah *effort*, serta *a* dan *b* adalah parameter model yang diestimasi melalui regresi linier. Selanjutnya, nilai MSY dan *effort* optimum dihitung menggunakan persamaan (2) dan (3). Pendekatan ini merupakan metode yang umum digunakan dalam analisis stok ikan dan direkomendasikan dalam evaluasi perikanan berbasis model produksi surplus (Kokkalis *et al.,* 2024).

$$MSY = \frac{a^2}{4b} \quad \text{----------} \quad (2) \qquad Fopt = \frac{a}{2b} \quad \text{----------} \quad (3)$$

Analisis sosial ekonomi dilakukan secara deskriptif kuantitatif berdasarkan data primer yang diperoleh melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner kepada 100 orang nelayan responden. Penentuan responden dilakukan dengan teknik purposive sampling, yaitu memilih nelayan yang secara aktif melakuka n kegiatan penangkapan ikan dan mendaratkan hasil tangkapannya di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kabupaten Pemalang. Aspek yang dianalisis meliputi karakteristik sosial ekonomi nelayan, tingkat pendapatan, ketergantungan terhadap sektor perikanan, serta faktor-faktor yang memengaruhi kesejahteraan nelayan. Sementara itu, analisis kelembagaan dilakukan secara kualitatif melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*) kepada informan kunci yang terdiri atas nelayan, pengelola TPI, pengurus Himpunan Nelayan Seluruh Indonesia (HNSI), penyuluh perikanan, dan Dinas Perikanan Kabupaten Pemalang. Wawancara dilakukan untuk mengidentifikasi aktor, peran, serta hubungan antar lembaga dalam sistem pengelolaan perikanan. Pendekatan ini digunakan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai dinamika pengelolaan perikanan, tidak hanya dari aspek biofisik, tetapi juga dari aspek sosial ekonomi dan kelembagaan. Pendekatan ini penting untuk memahami dinamika pengelolaan perikanan secara komprehensif, tidak hanya dari aspek biofisik tetapi juga dari aspek sosial dan kelembagaan (Werner *et al.,* 2025).

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Status Pemanfaatan Sumber Daya Ikan

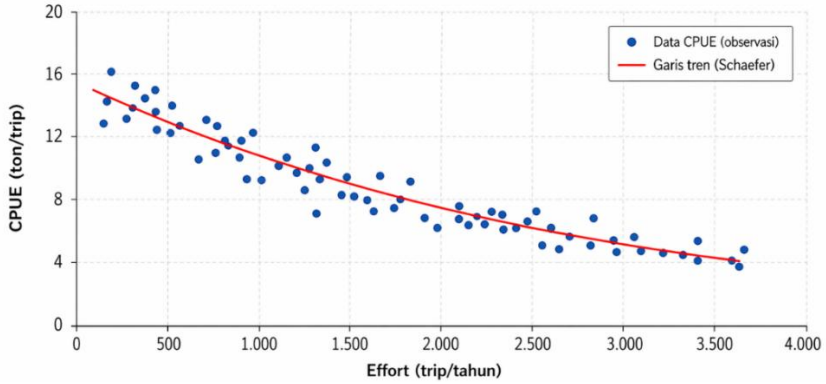
Analisis status pemanfaatan sumber daya ikan dilakukan melalui dua pendekatan yang saling melengkapi, yaitu analisis CPUE berbasis data primer dan analisis MSY berbasis data sekunder. Data primer untuk perhitungan CPUE diperoleh melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner kepada 100 nelayan yang dipilih secara *purposive*, yaitu nelayan yang aktif melakukan kegiatan penangkapan dan mendaratkan hasil tangkapannya di TPI Kabupaten Pemalang. Informasi yang dikumpulkan meliputi jenis alat tangkap, jumlah hasil tangkapan per trip, jumlah trip penangkapan per tahun, lama operasi penangkapan, serta daerah penangkapan ikan. Nilai CPUE dihitung berdasarkan rasio antara total hasil tangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*) yang dinyatakan dalam satuan ton/trip. Sementara itu, analisis MSY dilakukan menggunakan data produksi dan upaya penangkapan yang diperoleh dari Dinas Perikanan Kabupaten Pemalang selama periode 2005–2024 dengan menggunakan model Schaefer. Kombinasi kedua pendekatan tersebut memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai efisiensi penangkapan pada tingkat nelayan serta status pemanfaatan sumber daya ikan dalam jangka panjang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CPUE berada pada kisaran 4,29–15,20 ton/trip, dengan kecenderungan menurun pada tingkat *effort* yang meningkat hingga 3.400–3.563 trip/tahun (**Tabel 1**). Sementara itu, estimasi model Schaefer *m*enghasilkan *effort* optimum (Emsy) sebesar ±2.326 trip/tahun dan MSY sebesar ±19.730 ton/tahun. Produksi aktual tahun 2020–2024 berada pada kisaran 18.096–22.366 ton/tahun (**Tabel 1**), yang menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan telah mendekati bahkan melampaui nilai optimum, tetapi dicapai dengan *effort* yang lebih tinggi dari kondisi lestari. Temuan ini mengindikasikan adanya penurunan efisiensi penangkapan dan tekanan pemanfaatan pada sumber daya ikan di perairan Pemalang.

Tabel 1. Indikator biofisik perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Pemalang

No	Indikator	Nilai
1	Rentang CPUE	4,29–15,20 ton/trip
2	*Effort* aktual	3.400–3.563 trip/tahun
3	*Effort* optimum (Emsy)	±2.326 trip/tahun
4	MSY	±19.730 ton/tahun
5	Produksi aktual 2020–2024	18.096–22.366 ton/tahun

Secara ekologis, pola tersebut menunjukkan bahwa peningkatan *effort* tidak lagi diikuti oleh peningkatan hasil tangkapan secara proporsional. Kondisi ini lazim terjadi ketika perikanan memasuki fase tekanan pemanfaatan yang tinggi, sehingga tambahan trip cenderung menurunkan produktivitas rata-rata. Pada konteks perikanan skala kecil, fenomena ini penting karena armada dengan jangkauan operasi terbatas cenderung mengulang penangkapan pada *fishing ground* yang sama. Akibatnya, ruang tangkap menjadi sempit dan tekanan terhadap stok semakin besar. Pada konteks global, penelitian yang dilakukan Zeller *et al*. (2021) menunjukkan bahwa kenaikan fishing *effort* pada perikanan skala kecil berkorelasi dengan penurunan CPUE dan meningkatnya risiko *overexploitation.* Karena itu, hasil penelitian ini lebih tepat dibaca sebagai indikasi *overcapacity* atau penurunan efisiensi pemanfaatan, bukan sekadar tingginya produksi tahunan. Pola yang sama tercermin pada data Kabupaten Pemalang, di mana aktivitas penangkapan yang intensif pada wilayah pesisir menyebabkan penurunan efisiensi penangkapan meskipun produksi total masih relatif tinggi.

Hubungan antara CPUE dan *effort* disajikan pada **Gambar 1**. Grafik tersebut menunjukkan kecenderungan negatif, yaitu semakin tinggi *effort* maka nilai CPUE cenderung menurun. Kurva MSY model Schaefer ditampilkan pada **Gambar 2** untuk memperlihatkan titik *effort* optimum dan batas produksi lestari yang masih dapat dipertahankan. Tren produksi perikanan tangkap Kabupaten Pemalang periode 2005–2024 disajikan pada **Gambar 3** untuk menunjukkan dinamika pemanfaatan sumber daya ikan dalam jangka panjang.



Gambar 1. Hubungan antara CPUE dan *Effort* penangkapan Nelayan Kabupaten Pemalang (Data primer, 2025)

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)

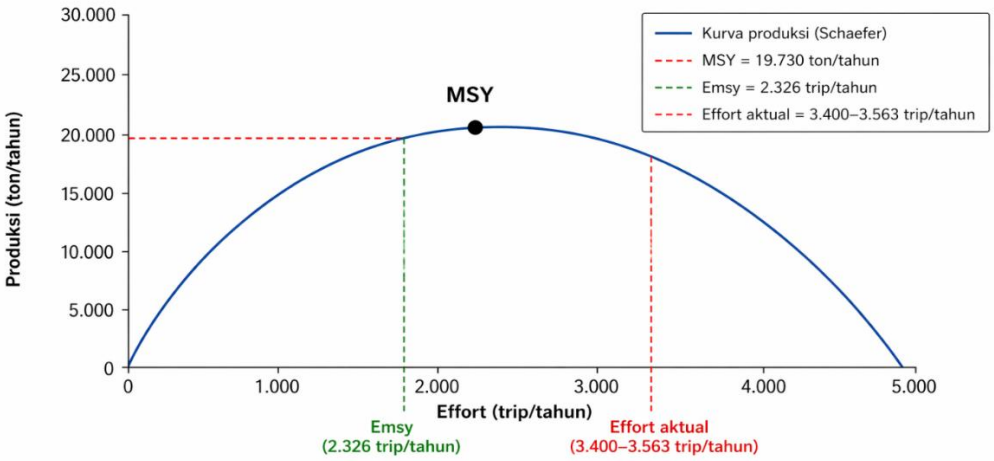
Penurunan CPUE pada tingkat *effort* tinggi menunjukkan bahwa tambahan upaya tidak lagi memberikan peningkatan hasil tangkapan secara proporsional. Grafik tersebut menunjukkan hubungan negatif antara CPUE dan *effort* penangkapan, dimana peningkatan jumlah trip diikuti oleh penurunan produktivitas hasil tangkapan per unit upaya. Dalam kerangka pengelolaan perikanan, kondisi ini mengindikasikan bahwa sistem telah memasuki fase *fully exploited* menuju *overexploited*, meskipun secara agregat produksi masih relatif stabil. Hal ini sejalan dengan temuan Hasan *et al.* (2025) yang menunjukkan bahwa tekanan pemanfaatan yang tinggi pada perikanan tangkap di Laut Jawa berkorelasi dengan penurunan efisiensi penangkapan dan memerlukan intervensi pengelolaan berbasis keberlanjutan. Oleh karena itu, status pemanfaatan perikanan tangkap di Kabupaten Pemalang dapat dikategorikan sebagai mendekati kondisi *overfishing* secara teknis (*effort-based overfishing*). Pola ini mengindikasikan bahwa sistem perikanan telah mengalami tekanan pemanfaatan, sehingga tambahan *effort* tidak lagi menghasilkan peningkatan hasil tangkapan secara proporsional. Dalam konteks bioekonomi perikanan, kondisi ini mencerminkan penurunan stok relatif atau meningkatnya kompetisi antar nelayan dalam memanfaatkan sumber daya yang sama.

Penurunan CPUE pada tingkat *effort* tinggi juga menunjukkan bahwa perikanan tangkap di Kabupaten Pemalang telah memasuki fase *diminishing returns*, dimana efisiensi usaha menurun meskipun aktivitas penangkapan meningkat. Hal ini umum terjadi pada perikanan skala kecil yang beroperasi pada *fishing ground* yang relatif terbatas dan dieksploitasi secara berulang. Dengan demikian, CPUE dalam penelitian ini tidak hanya berfungsi sebagai indikator produktivitas, tetapi juga sebagai sinyal awal terjadinya tekanan terhadap stok ikan.

Implikasi pengelolaan dari kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan produksi tidak dapat lagi dijadikan satu-satunya indikator keberhasilan pengelolaan perikanan. Dalam kondisi *overcapacity*, strategi yang lebih relevan adalah meningkatkan efisiensi usaha dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang ada tanpa menambah tekanan terhadap stok. Pendekatan ini sejalan dengan Ariadi *et al.* (2022) yang menekankan bahwa pengembangan produksi perikanan tangkap harus mempertimbangkan keseimbangan antara kapasitas sumber daya dan intensitas pemanfaatannya.

Grafik yang tersaji pada **Gambar 2** memperlihatkan kurva produksi surplus berdasarkan model Schaefer , dengan posisi *effort* aktual yang berada di atas *effort* optimum (Emsy). Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem perikanan telah beroperasi pada tingkat upaya yang melebihi kapasitas optimal, sehingga dikategorikan sebagai *overcapacity*. Meskipun produksi aktual masih berada di sekitar nilai MSY, pencapaian tersebut diperoleh dengan *effort* yang lebih tinggi dari kondisi optimum.

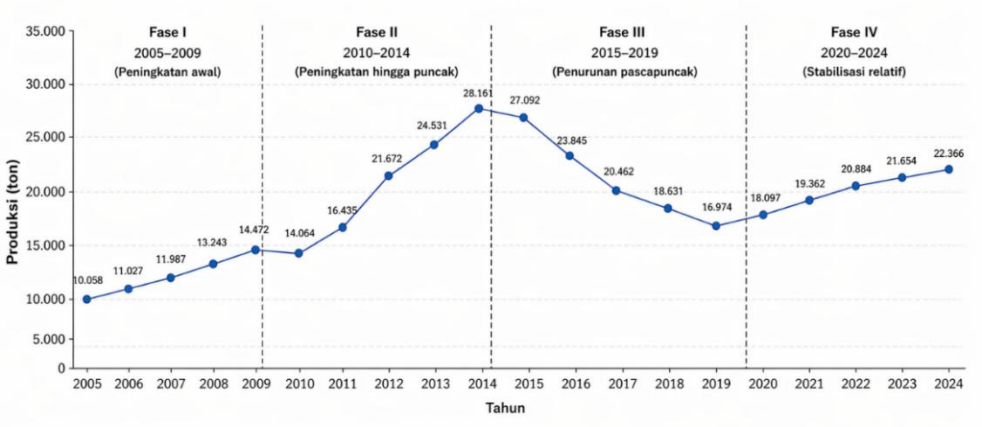
Secara konseptual, posisi *effort* aktual yang melampaui E_{msy} mengindikasikan terjadinya *inefficiency fishing*, dimana tambahan *effort* tidak lagi memberikan peningkatan produksi yang signifikan. Bahkan, dalam jangka panjang kondisi ini berpotensi menurunkan hasil tangkapan total apabila tekanan terhadap stok terus meningkat. Temuan ini konsisten dengan penelitian Hasan *et al.* (2025) yang menekankan bahwa pemanfaatan sumber daya yang melebihi kapasitas optimal akan menurunkan efektivitas produksi serta menghambat pencapaian keberlanjutan sumber daya perikanan. Dengan demikian, sistem perikanan tidak berada pada kondisi keseimbangan bioekonomi yang optimal Dengan kata lain, sistem perikanan tidak berada pada kondisi keseimbangan bioekonomi yang optimal.



Gambar 2. Titik *effort* optimum dan batas produksi lestari di Kabupaten Pemalang

Implikasi pengelolaan yang dapat ditarik adalah perlunya reorientasi kebijakan dari peningkatan produksi menuju pengendalian *effort*. Pendekatan pengelolaan berbasis MSY harus diintegrasikan dengan kebijakan pembatasan akses (*limited entry*), pengaturan jumlah trip, serta pengendalian alat tangkap. Selain itu, diperlukan strategi untuk meningkatkan efisiensi usaha tanpa menambah tekanan terhadap sumber daya, seperti optimalisasi teknologi dan pengaturan ruang tangkap.

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)



Gambar 3. Pola produksi perikanan tangkap Kabupaten Pemalang

Dinamika produksi perikanan tangkap Kabupaten Pemalang selama periode 2005–2024 terbagi dalam empat fase, yaitu peningkatan awal, peningkatan hingga puncak, penurunan pascapuncak, dan stabilisasi relatif. Pola ini mencerminkan siklus pemanfaatan sumber daya yang umum terjadi dalam perikanan tangkap, dimana fase peningkatan produksi diikuti oleh fase penurunan akibat tekanan pemanfaatan yang tinggi. Puncak produksi yang terjadi pada tahun 2014 menunjukkan periode intensifikasi usaha penangkapan, yang kemudian diikuti oleh penurunan produksi pada periode 2015–2019. Penurunan ini mengindikasikan bahwa sistem perikanan mulai mengalami keterbatasan daya dukung. Fase stabilisasi pada periode 2020–2024 menunjukkan bahwa sistem telah mencapai kondisi keseimbangan baru, namun pada tingkat produksi yang tidak lagi meningkat secara signifikan.

Jika dikaitkan dengan hasil analisis MSY, pola ini menguatkan bahwa perikanan di Kabupaten Pemalang telah mendekati atau melampaui batas pemanfaatan optimum. Stabilitas produksi yang terjadi bukan menunjukkan kondisi yang aman, melainkan indikasi bahwa sistem berada pada kondisi tekanan tinggi dengan efisiensi yang menurun. Dengan demikian, interpretasi tren produksi harus dilakukan secara hati-hati, karena produksi yang stabil tidak selalu mencerminkan keberlanjutan sumber daya. Implikasi pengelolaan dari pola ini adalah perlunya pengaturan *effort* secara jangka panjang serta penerapan pendekatan adaptif dalam pengelolaan perikanan. Kebijakan yang hanya berorientasi pada peningkatan produksi berpotensi memperburuk kondisi sumber daya. Oleh karena itu, pengelolaan perlu diarahkan pada menjaga keseimbangan antara tingkat pemanfaatan dan kapasitas regenerasi stok ikan.

Implikasi Pengelolaan dari Aspek Biofisik

Temuan biofisik menunjukkan bahwa permasalahan utama bukan terletak pada penurunan produksi, melainkan pada meningkatnya *effort* yang tidak efisien. Hal ini memiliki implikasi langsung terhadap kebijakan pengelolaan, dimana pendekatan berbasis produksi saja tidak cukup untuk menjamin keberlanjutan.

Implikasi pertama adalah perlunya pengendalian *effort* penangkapan. Dengan *effort* aktual yang melebihi Emsy, maka penambahan armada atau intensitas operasi justru akan mempercepat penurunan produktivitas. Oleh karena itu, kebijakan pengelolaan perlu diarahkan pada pembatasan jumlah trip, pengaturan alat tangkap, atau pengendalian akses (*limited entry*).

Implikasi kedua adalah pentingnya peningkatan efisiensi penangkapan. Dalam kondisi *overcapacity*, strategi yang lebih relevan adalah meningkatkan efisiensi operasi nelayan, bukan meningkatkan volume penangkapan. Hal ini dapat dilakukan melalui perbaikan teknologi, optimalisasi fishing ground, dan pengurangan biaya operasional.

Implikasi ketiga adalah perlunya pengelolaan berbasis ekosistem, ruang dan waktu. Pola penangkapan yang berulang pada wilayah yang sama berpotensi mempercepat tekanan terhadap stok ikan. Pengelolaan perikanan berbasis ekosistem menjadi penting dalam menjaga keberlanjutan sumber daya ikan, tidak hanya melalui pengendalian *effort* tetapi juga melalui intervensi habitat. Menurut Hasan *et al.* (2025), pengembangan struktur habitat buatan seperti *fish apartment* terbukti mampu meningkatkan kualitas ekosistem dan memberikan manfaat sosial ekonomi bagi masyarakat pesisir. Oleh karena itu, pendekatan rehabilitasi, zonasi dan pengaturan musim penangkapan menjadi penting dalam menjaga keberlanjutan sumber daya.

Kondisi Sosial dan Ekonomi Nelayan

Kondisi sosial ekonomi nelayan di Kabupaten Pemalang berdasarkan hasil kuisioner terhadap 100 responden menunjukkan bahwa sebagian besar nelayan masih bergantung pada kegiatan penangkapan ikan sebagai sumber utama pendapatan rumah tangga. Sebagian besar responden berada pada kelompok usia produktif, yaitu 31–50 tahun sebanyak 68%, sedangkan nelayan yang berusia di atas 50 tahun mencapai 20%. Kondisi ini menunjukkan bahwa usaha perikanan tangkap masih didominasi oleh tenaga kerja yang aktif secara fisik, namun mulai menghadapi tantangan regenerasi nelayan. Dari aspek pendidikan, mayoritas responden hanya menamatkan pendidikan Sekolah Dasar (65%), diikuti Sekolah Menengah Pertama (25%) dan Sekolah Menengah Atas (10%). Rendahnya tingkat pendidikan tersebut berimplikasi terhadap

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)

keterbatasan akses informasi, kemampuan adopsi teknologi, dan pengelolaan usaha perikanan secara lebih efisien.

Selain karakteristik demografi, hasil kuisioner juga menunjukkan bahwa usaha perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Pemalang memerlukan modal yang relatif besar. Total investasi usaha yang dimiliki nelayan berkisar antara Rp90.000.000 hingga Rp120.000.000, dengan komponen terbesar berada pada alat bantu dan mesin. Sementara itu, biaya operasional penangkapan berkisar antara Rp250.000 hingga Rp700.000 per trip, dengan komponen terbesar berasal dari kebutuhan BBM dan perbekalan. Kondisi ini menunjukkan bahwa usaha perikanan tangkap sangat sensitif terhadap perubahan harga input, khususnya BBM, sehingga fluktuasi biaya operasional akan secara langsung memengaruhi pendapatan dan keberlanjutan usaha nelayan.

Tabel 2. Distribusi pendapatan nelayan responden di Kabupaten Pemalang

No	Kategori Pendapatan	Kriteria Pendapatan (Rp/Bulan)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1	Tinggi	>4.236.000	3	3
2	Sedang	2.118.000 – 4.236.000	92	92
3	Rendah	< 2.118.000	5	5
	Total		100	100

Berdasarkan hasil kuisioner terhadap 100 nelayan responden, sebagian besar nelayan di Kabupaten Pemalang berada pada kategori pendapatan sedang, yaitu sebanyak 92% dengan kisaran pendapatan Rp2.118.000–Rp4.236.000 per bulan. Nelayan dengan kategori pendapatan tinggi hanya mencapai 3%, sedangkan nelayan dengan kategori pendapatan rendah sebesar 5%. Hasil ini menunjukkan bahwa usaha perikanan tangkap masih menjadi sumber pendapatan utama rumah tangga nelayan, namun tingkat kesejahteraan ekonomi nelayan masih didominasi oleh kelompok menengah dengan tingkat kerentanan yang cukup tinggi terhadap fluktuasi hasil tangkapan, perubahan musim, dan kenaikan biaya operasional.

Mayoritas nelayan (92%) berada pada kategori pendapatan sedang. Namun demikian, pendapatan tersebut masih sangat dipengaruhi oleh musim penangkapan dan fluktuasi hasil tangkapan. Ketergantungan yang tinggi terhadap hasil tangkapan harian menyebabkan stabilitas ekonomi rumah tangga nelayan relatif rentan terhadap perubahan kondisi sumber daya ikan maupun faktor eksternal seperti cuaca dan kenaikan harga BBM. Selain itu, total investasi usaha nelayan berkisar Rp 90–120 juta, jauh lebih besar dibandingkan pendapatan bulanan yang diperoleh. Kondisi ini menunjukkan bahwa usaha perikanan tangkap merupakan usaha yang padat modal (*capital intensive*) sehingga memerlukan waktu yang cukup panjang untuk pengembalian investasi (*payback period*). Oleh karena itu, nelayan cenderung mempertahankan intensitas penangkapan agar aset yang dimiliki dapat terus memberikan keuntungan ekonomi.

Struktur investasi menunjukkan bahwa usaha perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Pemalang tetap memerlukan modal yang cukup besar, terutama untuk alat bantu dan mesin. Kondisi ini menyebabkan usaha penangkapan cenderung didominasi oleh nelayan yang telah memiliki aset dan pengalaman usaha. Di sisi lain, biaya operasional yang didominasi oleh BBM dan perbekalan menjadikan usaha perikanan sangat sensitif terhadap fluktuasi harga input, sedangkan rendahnya biaya perawatan berpotensi menurunkan umur ekonomis aset dan efisiensi usaha dalam jangka panjang. Secara umum, kondisi sosial ekonomi nelayan masih tergolong rentan akibat tingginya ketergantungan pada hasil tangkapan, rendahnya tingkat pendidikan, dan keterbatasan modal. Kondisi tersebut mendorong nelayan untuk mempertahankan intensitas penangkapan meskipun efisiensi usaha mulai menurun. Hal ini sejalan dengan Ariadi *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa peningkatan produksi perikanan tangkap tidak hanya dipengaruhi oleh potensi sumber daya, tetapi juga oleh faktor sosial ekonomi dan kemampuan pengelolaan usaha nelayan.

Kondisi sosial ekonomi nelayan menunjukkan bahwa tekanan terhadap sumber daya ikan di Kabupaten Pemalang tidak hanya dipengaruhi oleh faktor biofisik, tetapi juga oleh faktor ekonomi rumah tangga. Ketergantungan yang tinggi terhadap hasil tangkapan, kebutuhan untuk menutupi biaya investasi dan operasional, serta keterbatasan alternatif mata pencaharian menyebabkan nelayan cenderung mempertahankan bahkan meningkatkan effort penangkapan. Kondisi sosial ekonomi tersebut memiliki implikasi langsung terhadap pola pemanfaatan sumber daya. Nelayan cenderung mempertahankan atau bahkan meningkatkan *effort* penangkapan meskipun produktivitas menurun, karena kebutuhan ekonomi jangka pendek lebih dominan dibanding pertimbangan keberlanjutan.

Kondisi Kelembagaan Nelayan

Struktur kelembagaan perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Pemalang telah melibatkan berbagai aktor pada tingkat pusat, provinsi, kabupaten, dan lokal. Meskipun pembagian peran secara formal sudah ada, efektivitas koordinasi antar aktor masih belum optimal. Pada tataran praktik, kebijakan pengelolaan belum sepenuhnya terhubung dengan kebutuhan nelayan di lapangan, terutama pada aspek pengawasan, pembinaan, dan distribusi manfaat.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa permasalahan utama kelembagaan tidak hanya terletak pada keberadaan aktor, tetapi pada lemahnya fungsi koordinasi dan integrasi kebijakan antar tingkat pemerintahan serta antar pelaku di lapangan. Fragmentasi peran menyebabkan implementasi kebijakan sering tidak sinkron dengan dinamika operasional nelayan, khususnya dalam pengendalian *effort* dan pengawasan aktivitas penangkapan. Selain itu, keterbatasan kapasitas

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)

kelembagaan lokal dalam mengorganisasi nelayan dan mengatur akses sumber daya turut memperlemah efektivitas pengelolaan. Struktur kelembagaan Nelayan di Kabupaten Pemalang dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut.

Tabel 3. Peran stakeholder dalam tata kelola perikanan

Tingkat	Aktor	Peran utama	Fungsi operasional
Pusat	Kementerian Kelautan dan Perikanan	Perumusan kebijakan nasional	Regulasi alat tangkap, zonasi WPP, kebijakan PNBP, konservasi
Pusat	PSDKP	Pengawasan sumber daya	Penegakan hukum dan pengawasan pelanggaran
Provinsi	Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi	Koordinasi wilayah	Implementasi kebijakan lintas kabupaten
Kabupaten	Dinas Perikanan Pemalang	Pembinaan nelayan	Bantuan sarana, pelatihan, pendataan
Kabupaten	Bappeda	Perencanaan pembangunan	Integrasi program perikanan dalam pembangunan daerah
Lokal	KUB	Penguatan ekonomi nelayan	Pengelolaan usaha dan distribusi bantuan
Lokal	HNSI/organisasi nelayan	Advokasi nelayan	Representasi kepentingan nelayan
Lokal	POKMASWAS	Pengawasan berbasis masyarakat	Monitoring aktivitas perikanan
Lokal	Tengkulak	Distribusi hasil tangkapan	Pembelian hasil tangkapan dan akses modal informal

Keberadaan berbagai aktor tersebut menunjukkan bahwa sistem pengelolaan perikanan di Pemalang memiliki modal kelembagaan yang cukup lengkap. Namun, kelembagaan formal dan informal belum sepenuhnya terintegrasi. Peran tengkulak yang masih dominan dalam distribusi hasil tangkapan menunjukkan bahwa mekanisme pemasaran nelayan masih sangat bergantung pada aktor informal, yang pada akhirnya membatasi posisi tawar nelayan. Pada sisi lain, kelembagaan lokal seperti KUB dan POKMASWAS masih memerlukan penguatan kapasitas agar mampu menjadi penghubung yang efektif antara nelayan dan pemerintah. Kondisi ini mempertegas bahwa pengelolaan perikanan yang berkelanjutan membutuhkan kelembagaan yang tidak hanya hadir secara struktural, tetapi juga bekerja secara fungsional di tingkat operasional.

Kelembagaan yang belum optimal menyebabkan kebijakan pengelolaan tidak sepenuhnya efektif di tingkat lapangan. Koordinasi antar aktor masih terbatas, sementara peran kelembagaan lokal belum cukup kuat untuk mengatur perilaku nelayan. Implikasi pengelolaan dari aspek kelembagaan meliputi:

1. Penguatan kelembagaan lokal (KUB, POKMASWAS) sebagai aktor kunci pengelolaan berbasis masyarakat
2. Peningkatan koordinasi antar level pemerintahan untuk memastikan implementasi kebijakan berjalan efektif
3. Perbaikan sistem pemasaran untuk meningkatkan posisi tawar nelayan dan mengurangi ketergantungan pada tengkulak.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa status pemanfaatan perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Pemalang berada pada kondisi tekanan pemanfaatan yang tinggi, yang ditunjukkan oleh nilai CPUE yang cenderung menurun seiring peningkatan *effort* serta posisi *effort* aktual yang telah melampaui *effort* optimum (Emsy) berdasarkan estimasi MSY. Kondisi ini mengindikasikan terjadinya *overcapacity* yang berpotensi mengarah pada overfishing berbasis *effort* apabila tidak dilakukan pengendalian. Analisis sosial ekonomi menunjukkan bahwa nelayan masih berada dalam kondisi rentan, ditandai oleh ketergantungan tinggi terhadap hasil tangkapan harian, rendahnya tingkat pendidikan, serta keterbatasan akses permodalan, yang mendorong peningkatan *effort* penangkapan sebagai strategi mempertahankan pendapatan. Sementara itu, aspek kelembagaan menunjukkan bahwa meskipun struktur pengelolaan telah terbentuk, efektivitas koordinasi dan implementasi kebijakan masih belum optimal. Berdasarkan temuan tersebut, implikasi pengelolaan perikanan di Kabupaten Pemalang perlu diarahkan pada pengendalian *effort* penangkapan, peningkatan efisiensi usaha nelayan, serta penguatan kelembagaan yang mampu mengintegrasikan aspek biofisik, sosial ekonomi, dan tata kelola dalam mendukung keberlanjutan sumber daya ikan.

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Kementrian Kelautan Perikanan, yang telah memberikan dukungan pendanaan pada penelitian ini. Apresiasi juga disampaikan kepada Dinas Perikanan Kabupaten Pemalang atas dukungan data dan informasi yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini, para nelayan responden di TPI Tanjungsari, TPI Asemdoyong, TPI Nyamplungsari, TPI Mojo, dan TPI Ketapang yang telah berpartisipasi dalam pengumpulan data lapangan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara teknis maupun administratif, serta kepada lembaga pendanaan yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ariadi, H., R. A. N. Hasan, T. Mujtahidah, dan A. Wafi. 2022. Peluang Pengembangan Produksi Perikanan Tangkap di Wilayah Kabupaten Tegal dan Pekalongan pada Masa Mendatang. AGROMIX. 13(2): 152–158.

Batubara, R.W., A. Suherman, dan A. K. Mudzakir. 2021. Pola Musim Penangkapan Ikan Kembung yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Asemdoyong Pemalang. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. 27(4): 221–230.

Hasan, R. A. N., P. W. Purnomo, A. K. Mudzakir, dan I. T. Risda. 2025. *Enhancing Marine Ecosystem Resilience through Strategic Deployment of Fish Apartments: A Case Study of the Fuji Lestari Program in Karang Jeruk, Indonesia*. AACL Bioflux. 18(1): 521–534.

Hasan, R. A. N., O. Rahardjo, dan N. T. Bachtiar. 2025. *Impact Analysis of the Fuji Lestari Program on Fish Resource Recovery and the Advancement of Sustainable Development Goal 14 (Life Below Water) in the Java Sea (Fisheries Management Area 712), Indonesia*. International Journal of Marine Engineering and Applications. *2*(1): 33–43.

Kokkalis, A., C. W. Berg, M. S. Kapur, H. Winker, N. S. Jacobsen, M. H. Taylor, M. Ichinokawa, M. Miyagawa, W. Medeiros-Leal, J. R. Nielsen, dan T. K. Mildenberger. 2024. *Good Practices For Surplus Production Models.* Fisheries Research. 275: 107010.

Kalih, L. A. T. T. W. S., D. Y. Sativa, K. Kasim, M. Zaeni, E. R. Islamiah, H. Hamid, dan L. G. Sumahiradewi. 2024. Analisis Kondisi Populasi dan Keberlanjutan Perikanan Lemuru di Teluk Awang. Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan. 15(1): 1–10.

Maghfiroh, A., A. Setyaningrum, E. Masduqi, dan P. K. Widyaputra. 2024. Analisis Komoditas Unggulan Perikanan Tangkap Laut di Kabupaten Pemalang Tahun 2018–2021. Proceeding of ITY Green Technology.

Natsir, M., G. S. N. Adnina, D. R. Rizal, S. Agustina, O. P. Darmono, I. D. Hartati, A. Rosdiana, H. Retnoningtyas, dan I. Yulianto. 2024. *Determining Demersal Fisheries Status in Fisheries Management Area (FMA) 712 under Data Limited Situation*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1400(1): 012036.

Neka, W., M. Fattah, D. Sofiati, dan A. Anandya. 2025. Status Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Lemuru di Perairan Grajagan, Banyuwangi. Jurnal Akuatiklestari. 9(1): 27–36.

Suhery, N., M. M. Jaya, L. T. Khikmawati, W. Sarasati, Y. E. Tanjov, dan R. F. Larasati. 2023. Keterkaitan Musim terhadap Pola Penangkapan Ikan Lemuru di Selat Bali. Marine Fisheries. 14(1): 77–90.

Werner, A. S., M. R. Hirt, R. Ryser, K. Lancker, G. Albert, M. Quaas, C. Rackauckas, B. Gauzens, *and* U. Brose. 2025. *Maintaining Ecological Stability for Sustainable Economic Yields of Multispecies Fisheries*. Nature Communications. 16: 8425.

Zeller, D., D. Pauly, V. Mamouridis, G. M. S. Vianna, *and* M. A. Ansell. 2021. *Fishing Effort and Associated CPUE for Small-Scale Fisheries*. Frontiers in Marine Science. 8:707999.

© Copyright by Management of Aquatic Resources (MAQUARES)