

IMPROVING FISH SUPPLY CHAIN VALUE THROUGH REVERSE LOGISTICS MANAGEMENT AT EAST JAVA PROVINCE

Peningkatan Nilai Rantai Pasokan Ikan Melalui Pengelolaan *Reverse Logistic* Di Provinsi Jawa Timur

Oleh:

Naufal Aqiel Fitrachman¹, Mustaruddin^{1,2*}, Gondo Puspito², Zulkarnain², Ateng Supriatna¹, Thomas Nugroho², Muhammad Zaky Arkan²

¹Program Studi Logistik Agro-Maritim, IPB University,
Bogor Indonesia

²Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Bogor Indonesia

*Korespondensi penulis: mustaruddin@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

This study identifies major problems in the fisheries supply chain in East Java Province, where the capture fishing sector faces challenges such as a high number of rejected fish and a lack of effective waste management. Therefore, this research aims to identify the structure of the fish supply chain and value enhancement through reverse logistics, as well as to formulate strategies to optimize the supply value chain to increase efficiency and added value for all parties involved. The study used a descriptive method with qualitative and quantitative approaches, analyzed using reverse logistics and the USG (Urgency, Seriousness, Growth) method. The analysis shows that implementing reverse logistics effectively creates added value, with processed fishery waste products like crackers reaching a value of Rp18,500 per kilogram and waste management efficiency reaching Rp4,355,000 per day. Based on the USG analysis, the most optimal strategies are capacity building for supply chain actors (PPRT) and the development of integrated waste processing facilities (SPLT), which are key to optimizing the economic value of the entire chain, from fishing port to consumer.

Key words: *fishery, fish logistic, fishing port, industry, waste*

ABSTRAK

Penelitian ini mengidentifikasi permasalahan utama dalam rantai pasok perikanan di Provinsi Jawa Timur, di mana sektor perikanan tangkap menghadapi tantangan seperti tingginya jumlah ikan yang tertolak dan kurangnya manajemen limbah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi struktur rantai pasokan ikan dan peningkatan nilai melalui *reverse logistic*, serta menyusun strategi untuk optimalisasi peningkatan rantai nilai pasokan dalam meningkatkan efisiensi dan nilai tambah bagi seluruh pihak yang terlibat. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, yang dianalisis menggunakan metode *reverse logistic* dan metode USG (*Urgency, Seriousness, Growth*). Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan *reverse logistic* efektif menciptakan nilai tambah dengan produk olahan limbah perikanan seperti kerupuk mencapai nilai Rp18.500 per kilogram dan efisiensi penanganan sampah mencapai Rp4.355.000 per hari. Berdasarkan analisis USG, strategi paling optimal adalah pembinaan pelaku rantai pasok (PPRT) dan pengembangan sarana pengolahan limbah terpadu (SPLT), menjadi kunci utama untuk mengoptimalkan nilai ekonomi dari seluruh mata rantai, mulai dari pelabuhan perikanan hingga konsumen.

Kata kunci: industri, limbah, logistik ikan, pelabuhan perikanan, perikanan

PENDAHULUAN

Produk perikanan telah menjadi pilihan utama masyarakat dunia dalam memenuhi kebutuhan asupan protein, menggantikan bahan pangan berbahan dasar daging. Preferensi ini didasarkan pada rasa ikan yang enak, penanganan yang mudah, serta kandungan gizinya yang tinggi, terutama omega-3. Kondisi ini mendorong peningkatan permintaan terhadap produk perikanan, baik dalam bentuk ikan basah maupun ikan olahan. Menurut Ditjen PDSPKP (2024), salah satu indikatornya dapat dilihat dari angka konsumsi ikan nasional yang terus meningkat rata-rata 1,22% per tahun. Peningkatan ini sejalan dengan peningkatan produksi perikanan sebesar 5,59% pada tahun 2023 (Ditjen PDSPKP, 2024; Utomo *et al.*, 2024). Peningkatan produksi perikanan ini sebagian besar didorong oleh Provinsi Jawa Timur, yang menjadi kontributor utama dengan produksi perikanan tangkap sebesar 609.680 ton (DKP Jawa Timur, 2024; Utomo *et al.*, 2024).

Tingginya produksi perikanan dan populasi yang besar menjadikan Provinsi Jawa Timur sebagai pasar yang potensial. Dengan populasi 41,81 juta jiwa pada tahun 2024 dan kebiasaan gemar makan ikan, Jawa Timur menjadi sasaran penting dalam pengembangan rantai pasok ikan nasional (Marchellina *et al.*, 2024). Rantai pasok ini melibatkan 278 ribu nelayan dan pengumpul ikan, 58 pelabuhan perikanan, dan 67-72 industri pengolahan yang tersebar di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur. Ikan yang dipasok cukup beragam baik dari jenis ikan laut maupun ikan air tawar, tergantung permintaan industri pengolahan dan pasar tujuan.

Meskipun potensi pasokan ikan di Jawa Timur sangat besar, rantai pasoknya menghadapi tantangan pada prosesnya. Sebagian besar ikan yang dipasok tidak diterima karena kondisi mutu yang tidak sesuai, dengan tingkat penerimaan rata-rata hanya 68,5% di industri pengolahan dan 76,4% di pasar tujuan (Amin *et al.*, 2024; Marchellina *et al.*, 2024). Akibatnya, ikan yang tidak laku terpaksa dijual dengan harga jauh di bawah standar. Selain itu, masalah ketidaktepatan waktu pengiriman akibat keharusan menunggu muatan penuh sering kali menyebabkan pembengkakan biaya penanganan, terutama untuk ikan basah. (Iqbal *et al.*, 2024; Marchellina *et al.*, 2024). Lebih lanjut, sisa dari pemasokan ikan seperti plastik pembungkus, *styrofoam*, dan potongan wadah kerap dibiarkan menjadi limbah di pasar konsumen yang menunjukkan kurangnya manajemen pasca-pengiriman yang efektif. (Budiyanto *et al.*, 2022; Mustaruddin *et al.*, 2022)

Mengacu pada kondisi tersebut, permasalahan penelitian ini dapat dirumuskan rantai pasok ikan di Provinsi Jawa Timur belum terkelola dengan baik. Hal ini ditandai oleh kondisi ikan pasokan yang tidak sesuai (banyak tertolak), pengiriman yang tidak tepat waktu, dan belum adanya penanganan yang memadai terhadap komponen sisa pemasokan ikan. Kondisi ini urgen untuk dipecahkan karena tidak hanya mengganggu ritme penyediaan ikan konsumsi nasional, tetapi juga telah merugikan banyak pihak dalam praktiknya, mencakup pemasok, industri, dan konsumen. Penelitian ini bertujuan menganalisis struktur rantai pasokan ikan dan peningkatan rantai nilai melalui *reverse logistic*, dan menyusun strategi *reverse logistic* untuk optimalisasi peningkatan rantai nilai pasokan ikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada sentra-sentra perikanan di Provinsi Jawa Timur selama periode Juli hingga Agustus 2025. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data yang dibutuhkan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner, wawancara mendalam, dan pengamatan lapang di lokasi penelitian. Data sekunder diperoleh dari studi literatur dan instansi terkait. Selanjutnya, data yang terkumpul dianalisis menggunakan dua metode utama, yaitu analisis keteknikan *reverse logistic* dan analisis *Urgency, Seriousness, Growth* (USG)

Metode analisis keteknikan *reverse logistic* diarahkan untuk merancang proses penanganan terhadap ikan pasokan yang tidak laku atau tertolak, produk ikan yang rusak karena waktu dan

penanganan salah, dan komponen sisa yang menjadi limbah pemasokan ikan. Ada lima pendekatan proses *reverse logistic* yang diajukan (Sojoudi *et al.*, 2025; Tukana *et al.*, 2023; Wiranthi *et al.*, 2024), yaitu:

- a. *Product Return*, yaitu menerima dengan baik produk dan komponen sisa yang dikomplain pelanggan. Tujuannya menjaga komitmen dan memelihara kontinuitas pesanan.
- b. *Recycle*, yaitu mendaur ulang produk tertolak dan komponen sisa atau limbah melalui perlakuan kimia, fisik, atau biologi (Mustaruddin *et al.*, 2022).
- c. *Repair*, yaitu memperbaiki komponen sisa atau limbah berupa peralatan dan sejenisnya.
- d. *Reuse*, yaitu memanfaatkan kembali produk tertolak dan komponen sisa tanpa perlakuan apa pun (Dutta *et al.*, 2016; Sojoudi *et al.*, 2025).
- e. *Waste management*, yaitu bertanggung jawab menangani limbah rantai pasok. Tujuannya agar tidak mengontaminasi produk dan menjaga citra baik yang memperbesar bisnis rantai pasok ikan.

Melalui analisis *reverse logistic*, semua pasokan tertolak dan komponen sisa pada setiap tahapan rantai pasok ikan Provinsi Jawa Timur dapat diidentifikasi untuk kemudian diberikan perlakuan yang paling sesuai. Metode analisis *Urgency, Seriousness, Growth* (USG) merupakan sebuah pendekatan untuk menentukan urutan prioritas masalah dengan teknik skoring, yang dapat digunakan untuk mengetahui prioritas indikator. Metode ini dapat menetapkan urutan prioritas masalah dengan memperhatikan urgensi dari masalah, keseriusan masalah yang dihadapi, dan kemungkinan berkembangnya masalah (Kusdiantoro *et al.*, 2019). Pada metode ini, setiap masalah dinilai berdasarkan tiga kriteria, yaitu urgensi (U), keseriusan (S), dan potensi pertumbuhan (G). Penggunaan metode USG dalam penentuan prioritas masalah dilaksanakan apabila pihak perencana telah siap mengatasi masalah yang ada, serta hal yang sangat dipentingkan adalah aspek yang ada di masyarakat dan aspek dari masalah itu sendiri. Penilaian dilakukan menggunakan skala bobot 1-4, di mana nilai tertinggi menjadi prioritas masalah. Untuk lebih jelasnya, pengertian dari setiap kriteria dapat diuraikan sebagai berikut sendiri (Shekina & Tranggono, 2024):

- a. *Urgency* (U): Berkaitan dengan seberapa mendesak isu tersebut untuk segera ditangani dan seberapa besar tekanan waktu yang tersedia.
- b. *Seriousness* (S): Berkaitan dengan seberapa serius dampak yang akan timbul jika pemecahan isu ditunda atau tidak diselesaikan.
- c. *Growth* (G): Berkaitan dengan seberapa besar kemungkinan isu tersebut akan berkembang dan memburuk jika dibiarkan tanpa adanya intervensi.

Dengan demikian, analisis USG akan digunakan untuk memprioritaskan masalah-masalah yang ditemukan dalam rantai pasok ikan Provinsi Jawa Timur. Seluruh metode penelitian yang telah dijelaskan mulai dari pengumpulan data hingga analisis *reverse logistic* dan analisis USG menjadi landasan untuk mendapatkan serta mengolah data untuk pembahasan hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Rantai Pasokan Ikan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur rantai pasokan ikan di PPN Brondong memiliki karakteristik yang stabil namun juga dinamis. Berbagai jenis ikan menjadi komoditas utama yang dipasarkan, dengan distribusinya yang dapat berubah seiring waktu. *Table 1* menunjukkan data ketersediaan pasokan ikan dominan berdasarkan jenisnya, sedangkan *Table 2* menunjukkan data nilainya selama periode tiga tahun terakhir (2022-2024). Kedua data ini memberikan gambaran menyeluruh tentang volume, komposisi, dan nilai tangkapan yang masuk ke pelabuhan utama.

Table 1. Provision of fish supply at main port (PPN Brondong)**Tabel 1.** Penyediaan pasokan ikan di pelabuhan utama (PPN Brondong)

No.	Jenis ikan	Tahun 1 (Ton)	Tahun 2 (Ton)	Tahun 3 (Ton)
1	Ayam-ayam	2.242	2.270	2.403
2	Beloso	1.981	1.937	1.686
3	Biji Nangka	5.860	5.479	5.561
4	Cucut	843	917	771
5	Cumi-cumi	3.783	4.980	5.062
6	Jaket	1.220	1.108	1.076
7	Kakap Merah	209	207	462
8	Kapas-Kapas	3.527	3.253	1.698
9	Kerapu Lumpur	873	856	758
10	Kerong-kerong	1.054	968	950
11	Kuniran	3.146	2.380	2.629
12	Kurisi	10.290	10.479	11.994
13	Kuwe	796	744	754
14	Pari	1.767	1.632	1.555
15	Swanggi	11.826	11.078	13.167

Table 2. Fish supply value at main port (PPN Brondong)**Tabel 2.** Nilai pasokan ikan di pelabuhan utama (PPN Brondong)

No.	Jenis ikan	Tahun 1 (Rp)	Tahun 2 (Rp)	Tahun 3 (Rp)
1	Ayam-ayam	36.972.264	39.635.882	25.995.428
2	Beloso	24.184.948	22.105.288	8.421.611
3	Biji Nangka	85.928.778	71.239.165	69.667.347
4	Cucut	21.024.422	20.512.791	10.366.813
5	Cumi-cumi	184.307.365	266.748.365	258.747.783
6	Jaket	64.821.902	86.847.336	46.740.018
7	Kakap Merah	14.642.824	14.021.432	33.830.246
8	Kapas-Kapas	43.811.050	29.920.202	12.089.435
9	Kerapu Lumpur	41.293.177	36.269.101	26.851.870
10	Kerong-kerong	26.921.798	2.721.612	24.624.093
11	Kuniran	56.244.561	41.642.701	33.514.287
12	Kurisi	175.138.986	199.728.009	148.401.657
13	Kuwe	37.363.326	29.901.040	22.510.090
14	Pari	39.809.674	37.115.513	27.156.907
15	Swanggi	219.977.149	234.792.516	234.181.315

Berdasarkan data ketersediaan pasokan dan nilainya selama tiga tahun terakhir (2022-2024), swanggi, kurisi, dan cumi-cumi menjadi komoditas utama yang paling dominan di pelabuhan utama (PPN Brondong). Pasokan swanggi menunjukkan tren peningkatan yang konsisten. Pasokannya meningkat dari 11.826 pada tahun 1 menjadi 13.167 pada tahun 3. Peningkatan ini diikuti oleh kenaikan nilai yang stabil, dari Rp219,97 juta hingga mencapai Rp234,18 juta. Selain itu, volume pasokan kurisi juga mengalami peningkatan, dari 10.290 pada tahun 1 menjadi 11.994 pada tahun 3. Meskipun nilainya mengalami penurunan dari Rp175,13 juta pada tahun 1 menjadi Rp148,40 juta di tahun 3, nilai ini masih tergolong tinggi. Data juga menunjukkan bahwa cumi-cumi memiliki pertumbuhan yang konsisten, baik dari sisi volume maupun nilai. Volume pasokannya naik dari 3.783 menjadi 5.062, diikuti oleh peningkatan nilai yang stabil dari Rp184,30 juta hingga mencapai Rp258,74 juta pada tahun 3. Stabilitas pasokan dan nilai ekonomi yang tinggi dari ketiga jenis ikan ini mendukung

perkembangan rantai pasokan di Jawa Timur (DKP Jawa Timur, 2024; Mustaruddin *et al.*, 2023; Rouhani *et al.*, 2025).

Alur rantai pasokan di Jawa Timur secara keseluruhan dapat dilihat pada **Figure 1**, yang tahapan awalnya dimulai dari nelayan yang melakukan penangkapan ikan. Hasil tangkapan kemudian dipasok ke PPN Brondong, PPI tradisional, dan pelabuhan perikanan pantai. Menariknya, PPI tradisional sering kali turut membantu memasok ke PPN Brondong untuk memenuhi kebutuhan pasokan ikan yang lebih besar. Selanjutnya, pasokan ikan dari berbagai pelabuhan disalurkan ke beberapa titik distribusi, seperti industri pengolahan, pasar ikan grosir di Sidoarjo dan Pabean, Pasar umum/eceran, pasar ikan di kabupaten/kota, dan UMKM pengolahan. Selain itu, produk ikan yang sudah diolah juga didistribusikan langsung ke hotel dan restoran, warung makan, atau kembali ke pasar umum/eceran (Nattassha *et al.* 2019; Mustaruddin *et al.*, 2023). Akhirnya, produk ikan ini akan sampai ke tangan konsumen masyarakat di Jawa Timur.

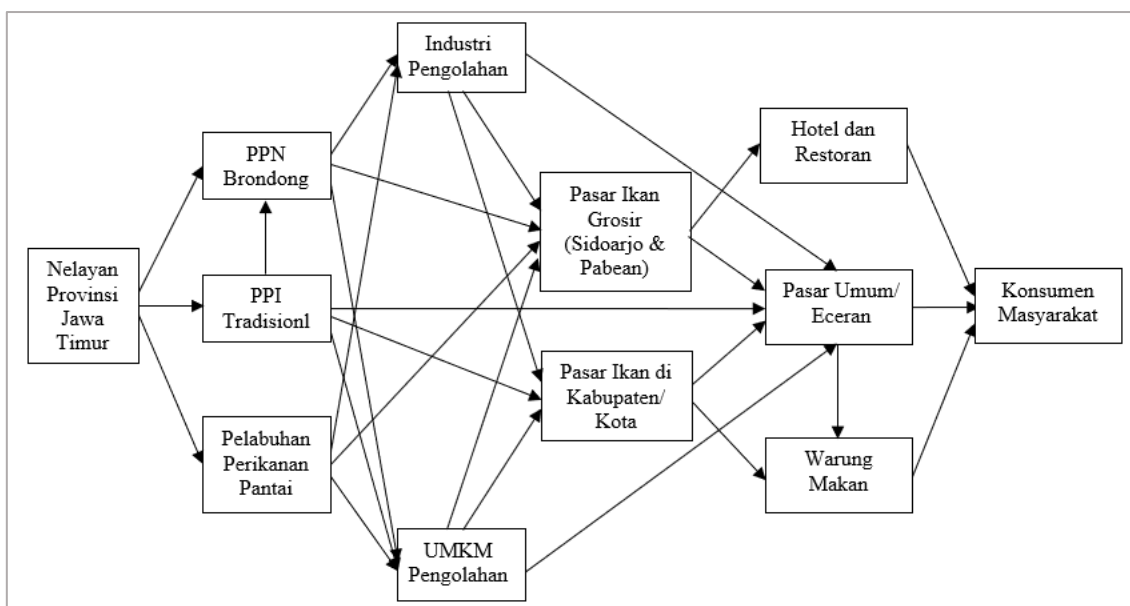


Figure 1 Fish supply chain structure in East Java Province

Gambar 1 Struktur rantai pasokan ikan di Provinsi Jawa Timur

Pengelolaan *Reverse Logistic* pada Rantai Pasok Ikan

Selain analisis rantai pasokan utama, penelitian ini juga mengidentifikasi aktivitas *reverse logistic* yang berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan nilai tambah. Pada **Table 3** menunjukkan pengelolaan *reverse logistic* disetiap mata rantai pasokan ikan, mulai dari pelabuhan perikanan hingga ke pasar eceran. Data ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai teknik *reverse logistic* yang diterapkan, seperti *recycle*, *reuse*, *product return*, dan *waste management*.

Berdasarkan **Table 3**, penerapan *reverse logistic* dalam rantai pasokan ikan di Jawa Timur sudah dilakukan, meskipun dengan metode yang bervariasi di setiap mata rantai. Pada mata rantai pelabuhan perikanan, yang terdiri dari PPN Brondong dan pelabuhan perikanan kecil/tradisional, pengelolaan *reverse logistic* berfokus pada *recycle*, *product return*, dan *waste management*. Untuk mengurangi kerugian dari ikan yang tidak terjual, pelabuhan menerapkan *recycle* dengan mengolah ikan tersebut menjadi ikan asin. Selain itu, *Product return* dilakukan dengan menjual ikan yang ditolak (*reject*) ke pasar dengan potongan harga, memastikan produk tetap memiliki nilai ekonomis. Sementara itu, *Waste Management* diterapkan untuk mengolah limbah cair dan sampah ikan yang berasal dari tempat

pelelangan ikan (TPI), dermaga, dan *cold storage*. Upaya ini bertujuan untuk menjaga kebersihan lingkungan pelabuhan dan sekitarnya (Mustaruddin *et al.*, 2016; Govindan *et al.*, 2017; Attia, 2025).

Table 3. *Reverse logistics management on fish supply chain*

Tabel 3. Pengelolaan reverse logistic pada rantai pasok ikan

No	Mata Rantai	Aktivitas	Teknik <i>Reverse logistic</i>	Keterangan
1.	Pelabuhan Perikanan	Pengolahan ikan yang tidak laku menjadi ikan asin	<i>Recycle</i>	PPN Brondong, pelabuhan perikanan kecil/ tradisional
		Penjualan ikan <i>reject</i> dengan potongan harga	<i>Product return</i>	
		Pengolahan limbah cair dan sampah ikan dari TPI, dermaga, dan <i>cold storage</i>	<i>Waste management</i>	
2.	Industri Pengolahan	Diversifikasi produk berdasarkan kualitas/ <i>grade</i> bahan baku	<i>Reuse</i>	Industri pengalengan, industri <i>fish jelly product</i> , UMKM pengolahan
		Pengolahan ikan bahan baku <i>reject</i> menjadi ikan asin	<i>Recycle</i>	
		Penjualan ikan <i>reject</i> dan produk tertolak ke industri pakan	<i>Product return</i>	
		Penggunaan kembali wadah ikan bahan baku	<i>Reuse</i>	
		Pengolahan sisik dan kepala ikan menjadi tepung ikan	<i>Recycle</i>	
Pengolahan limbah cair proses secara fisik dan biologi	<i>Waste management</i>			
3.	Pasar Ikan Grosir	Penjualan ikan yang tidak laku ke industri pakan	<i>Reuse</i>	Pasar Ikan Sidorjo, Pasar Ikan Pabean
		Pemasakan tali pengikat pada drum ikan yang pecah	<i>Repair</i>	
		Penggunaan kembali sterorform dan kemasan bekas ikan	<i>Reuse</i>	
		Penanganan sampah ikan	<i>Waste management</i>	
4.	Pasar Eceran dan Rumah Makan	Pengolahan jeroan ikan	<i>Recycle</i>	Pasar Umum, Retail, Restoran, Warung Makan
		Pemasakan khusus sop kepala ikan	<i>Recycle</i>	
		Pengolahan kepala udang dan isi perut ikan menjadi kerupuk	<i>Recycle</i>	

Pada mata rantai industri pengolahan, yang terdiri dari industri pengalengan, industri *fish jelly product*, dan UMKM pengolahan, aktivitas *reverse logistic* menjadi lebih kompleks. Aktivitas ini tidak hanya berfokus pada pembuangan, tetapi juga pada optimalisasi nilai. *Reuse* diterapkan melalui diversifikasi produk berdasarkan kualitas bahan baku dan penggunaan kembali wadah ikan. Sementara itu, *recycle* dilakukan dengan mengolah ikan yang tidak memenuhi standar menjadi ikan asin, serta mengolah sisik dan kepala ikan menjadi tepung. Selain itu, *product return* juga diterapkan dengan menjual ikan atau produk yang ditolak ke industri pakan. Untuk menjaga keberlanjutan proses, *waste management* dilakukan dengan mengolah limbah cair secara fisik dan biologis. Upaya ini menunjukkan kesadaran industri pengolahan terhadap pentingnya pengelolaan lingkungan untuk menjaga kebersihan lingkungan di sekitar area pengolahan (Mustaruddin *et al.*, 2020; Budiyanto *et al.*, 2020; Marchellina *et al.*, 2024; Liu *et al.*, 2024).

Pada mata rantai pasar ikan grosir, yang terdiri dari pasar ikan Sidoarjo dan pasar ikan Pabean, pengelolaan *reverse logistic* berfokus pada *reuse* dan *waste management*. Untuk produk yang tidak laku, pasar menerapkan *reuse* dengan menjualnya ke industri pakan. Selain itu, *reuse* juga dilakukan melalui penggunaan kembali kemasan seperti *styrofoam* dan drum ikan. sementara itu, *waste management* diterapkan melalui penanganan sampah ikan untuk menjaga kebersihan pasar.

Pada mata rantai pasar eceran dan rumah makan, yang terdiri dari pasar umum, retail, restoran, dan warung makan, aktivitas *reverse logistic* berfokus pada *recycle*. *recycle* diterapkan dengan memanfaatkan produk sisa menjadi produk olahan baru, seperti pengolahan jeroan ikan, pemasakan khusus sop kepala ikan, dan pengolahan kepala udang serta isi perut ikan menjadi kerupuk. Upaya ini menunjukkan bahwa meskipun dalam skala kecil, mata rantai ini tetap berupaya meningkatkan nilai ekonomi dari produk sampingan dan limbah, sekaligus mengurangi sisa makanan yang terbuang (Mustaruddin *et al.*, 2022; Amin *et al.*, 2024; Ditjen PDSPKP, 2024).

Secara keseluruhan, beragamnya praktik *reverse logistic* disetiap mata rantai menunjukkan adanya potensi besar untuk meningkatkan nilai pasokan ikan. Pada **Table 4** dapat dilihat potensi peningkatan rantai nilai ini dapat diestimasi dan dilihat secara menyeluruh.

Table 4. *Estimated improvement on fish supply chain through reverse logistics implementation*

Tabel 4. Estimasi peningkatan rantai nilai pasokan ikan melalui penerapan reverse logistic

No.	Produk/Aktivitas	Peningkatan Nilai pada Setiap Mata Rantai			
		Pelabuhan Perikanan	Industri Pengolahan	Pasar Ikan Grosir	Pasar Eceran dan Rumah Makan
1.	Produk				
	Produk ikan asin dari ikan <i>reject</i>	Rp6.000/kg	Rp5.500/kg		
	Produk pakan dari ikan <i>reject</i> dan produk tertolak	Rp4.500/kg	Rp4.500/kg	Rp4.500/kg	
	Tepung ikan dari sisik dan kepala ikan		Rp8.500/kg		
	Produk dari jeroan ikan				Rp12.500/kg
	Sop kepala ikan				Rp16.000/kg
	Kerupuk dari kepala udang dan isi perut ikan				Rp18.500/kg
2.	Manajemen Aktivitas				
	Efisiensi dari penanganan limbah cair yang baik	Rp3.550.000/hari	Rp3.780.000/hari		
	Efisiensi dari penanganan sampah yang baik	Rp3.270.000/hari		Rp4.355.000/hari	
	Efisiensi dari pemanfaatan kembali wadah bekas		Rp2.140.000/hari	Rp2.660.000/hari	

Berdasarkan **Table 4** menunjukkan estimasi peningkatan nilai yang diperoleh dari penerapan *reverse logistic* disetiap mata rantai pasokan ikan. Peningkatan nilai ini dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori utama yaitu peningkatan dari produk baru dan peningkatan dari manajemen aktivitas.

Pada kategori produk, terlihat jelas bahwa setiap mata rantai berhasil menciptakan nilai tambah dari produk sampingan dan limbah. Di pelabuhan perikanan, misalnya, pengolahan ikan *reject* menjadi ikan asin menghasilkan nilai Rp6.000/kg. Sementara itu, Industri Pengolahan mencatat peningkatan nilai tertinggi dari pengolahan sisik dan kepala ikan menjadi tepung ikan, yaitu sebesar Rp8.500/kg. Sementara itu, pasar eceran dan rumah makan menunjukkan potensi nilai yang sangat besar. Terutama dari pengolahan kepala udang dan isi perut ikan menjadi kerupuk, dengan estimasi nilai mencapai Rp18.500/kg. Hal ini membuktikan bahwa limbah yang selama ini tidak termanfaatkan memiliki potensi ekonomi yang besar (Dutta *et al.*, 2016; Nguyen & Nguyen, 2025, Sojoudi *et al.*, 2025).

Selain dari produk, peningkatan nilai juga berasal dari efisiensi manajemen aktivitas. Efisiensi aktivitas ini didapatkan dari berbagai kegiatan di setiap mata rantai pasok. Di pelabuhan perikanan, aktivitas efisiensi penanganan limbah cair sebesar Rp3.550.000/hari. Selain itu, aktivitas efisiensi penanganan sampah yang baik sebesar Rp3.270.000/hari. Pada Industri Pengolahan, aktivitas efisiensi penanganan limbah sebesar Rp3.780.000/hari. Selain itu, aktivitas efisiensi pemanfaatan kembali wadah bekas sebesar Rp2.140.000/hari. Sementara itu, pada Pasar Ikan Grosir aktivitas efisiensi penanganan limbah, yaitu sebesar Rp 4.355.000/hari. Selain itu, aktivitas efisiensi pemanfaatan kembali wadah bekas sebesar Rp2.660.000/hari. Secara keseluruhan setiap mata rantai pasokan ikan memiliki potensi besar untuk meningkatkan keuntungan melalui penerapan *reverse logistic*, baik dari penciptaan produk baru maupun efisiensi manajemen aktivitas (Rouhani *et al.*, 2025; Sojoudi *et al.*, 2025, Utomo *et al.*, 2024).

Pengelolaan *Reverse Logistic* pada Rantai Pasok Ikan

Untuk mengoptimalkan peningkatan rantai nilai pasokan ikan melalui *reverse logistic*, diperlukan perumusan strategi yang terfokus. Berdasarkan analisis prioritas dengan menggunakan metode USG (*Urgency, Seriousness, Growth*). Opsi strategi yang diterapkan adalah pengoptimalan pengolahan ikan *reject* menjadi produk tertentu (PIRP), Pengembangan sarana pengolahan limbah terpadu diantara pelaku rantai pasok (SPLT), Penguatan komunikasi pengembalian produk *below standard* (KPBS), dan Pembinaan pelaku rantai pasok tentang teknik-teknik *reverse logistic* ikan (PPRT). Pada **Table 5** dapat dilihat hasil analisis USG dari keempat opsi strategi beserta dengan nilai dan peringkat prioritasnya untuk diterapkan di Jawa Timur.

Table 5. *Strategic priorities of reverse logistics to optimise fish supply chain value enhancement*

Tabel 5. Prioritas strategi reverse logistic untuk optimalisasi peningkatan rantai nilai pasokan ikan

No	Opsi Strategi	U	S	G	Nilai	Prioritas
1.	Pengoptimalan pengolahan ikan <i>reject</i> menjadi produk tertentu (PIRP)	3.333	3.000	3.000	9.333	3
2.	Pengembangan sarana pengolahan limbah terpadu di antara pelaku rantai pasok (SPLT)	3.667	3.667	3.333	10.667	2
3.	Penguatan komunikasi pengembalian produk <i>below standard</i> (KPBS)	3.000	2.667	3.000	8.667	4
4.	Pembinaan pelaku rantai pasok tentang teknik-teknik <i>reverse logistic</i> ikan (PPRT)	3.667	3.333	4.000	11.000	1

Berdasarkan Tabel 5 prioritas strategi untuk optimalisasi peningkatan rantai nilai pasokan ikan telah diidentifikasi melalui analisis USG (Shekina & Tranggono, 2024). Strategi dengan prioritas tertinggi adalah pembinaan pelaku rantai pasok tentang teknik-teknik *reverse logistic* ikan (PPRT),

dengan nilai 11.000. Prioritas ini menunjukkan peningkatan pengetahuan dan kapasitas para pelaku, mulai dari nelayan hingga penjual eceran, merupakan langkah paling utama untuk memastikan keberhasilan penerapan *reverse logistic* secara menyeluruh.

Pada prioritas kedua adalah pada pengembangan sarana pengolahan limbah terpadu di antara pelaku rantai pasok (SPLT), dengan nilai 10.667. Hasil ini menunjukkan bahwa ketersediaan fasilitas terpadu sangat penting untuk mendukung praktik *reverse logistic* yang lebih efektif dan efisien, seperti pengolahan limbah cair dan produk sampingan (Tukana *et al.*, 2023; Iqbal *et al.*, 2024; Indara *et al.*, 2017).

Pada prioritas ketiga adalah pengoptimalan pengolahan ikan *reject* menjadi produk tertentu (PIRP), dengan nilai 9.333. Hasil ini menunjukkan pentingnya fokus pada penciptaan nilai dari produk yang tidak memenuhi standar pasar, meskipun prioritasnya di bawah pengembangan sarana dan pembinaan.

Prioritas terendah, yaitu peringkat keempat, adalah penguatan komunikasi pengembalian produk *below standard* (KPBS) dengan nilai 8.667. Meskipun penting, strategi ini dinilai memiliki dampak yang lebih rendah dibandingkan tiga strategi lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh praktik yang sudah berjalan di mana produk *below standard* lebih banyak diolah daripada dikembalikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara keseluruhan, penelitian ini mengidentifikasi dan memecahkan permasalahan dalam rantai pasok perikanan tangkap di Provinsi Jawa Timur. Meskipun perikanan tangkap memiliki potensi pasokan yang besar, rantai pasoknya menghadapi berbagai tantangan seperti tingginya jumlah ikan yang tertolak dan kurangnya manajemen limbah yang efektif. Analisis *reverse logistic* menunjukkan bahwa tantangan ini justru dapat diubah menjadi peluang dengan menciptakan nilai tambah.

Penerapan *reverse logistic* mampu meningkatkan nilai pasokan ikan melalui dua cara utama seperti penciptaan produk baru dari limbah perikanan (contohnya, kerupuk dari kepala udang dengan nilai mencapai Rp18.500/kg) dan peningkatan efisiensi manajemen aktivitas (contohnya, efisiensi penanganan sampah di pasar grosir yang mencapai Rp4.355.000 per hari). Berdasarkan analisis prioritas dengan metode *Urgency, Seriousness, Growth* (USG), strategi paling optimal untuk mengimplementasikan *reverse logistic* adalah pembinaan pelaku rantai pasok (PPRT) dan pengembangan sarana pengolahan limbah terpadu (SPLT). Kedua strategi ini menjadi kunci utama dalam meningkatkan efisiensi, mengurangi kerugian, dan meningkatkan nilai ekonomi dari seluruh mata rantai pasok ikan di Jawa Timur, mulai dari pelabuhan perikanan hingga konsumen.

Berdasarkan hasil dan kesimpulan penelitian ini, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

1. Saran kepada pemerintah daerah Jawa Timur untuk mempertimbangkan memprioritaskan penyediaan fasilitas pengolahan limbah terpadu (SPLT) di sentra-sentra perikanan, terutama di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, untuk mendukung praktik *reverse logistic* yang lebih efektif.
2. Saran kepada seluruh pemangku kepentingan dalam rantai pasok ikan (nelayan, pedagang, pengolah, dan pengecer) untuk mempertimbangkan mendapatkan pembinaan (PPRT) secara berkelanjutan mengenai teknik-teknik penanganan ikan yang tepat, pengelolaan limbah, dan pemanfaatan produk sampingan untuk meningkatkan nilai ekonomi.
3. Saran kepada industri pengolahan dan UMKM untuk mempertimbangkan mengoptimalkan pengolahan ikan yang tidak memenuhi standar menjadi produk baru untuk mengurangi kerugian finansial.

4. Saran penelitian selanjutnya untuk melakukan analisis kelayakan finansial dari penerapan strategi *reverse logistic* yang diusulkan pada rantai pasok perikanan tangkap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi sesuai dengan Kontrak Pelaksanaan Program Penelitian Tahun Anggaran Tahun 2025 Nomor: 006/C3/DT.05.00/PL/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin C, Hasyim AW, Sun'an M, Yetty, Hilman RM, Fahmiasari H. 2024. Impact of increasing local economic capacity on reducing maritime logistics costs in island Province of eastern Indonesia: A dynamic system approach. *Transp Res Interdiscip Perspect.* 27(1):101195.
- Attia A. 2025. The effect of commitment to sustainable supply chain management and reverse logistics on performance in context of UAE food industry. *Sustain Futures.* 9(1):100442.
- Budiyanto MA, Habibie MR, Shinoda T. 2022. Estimation of CO2 emissions for ship activities at container port as an effort towards a green port index. *Energy Rep.* 8(15):229-36.
- Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Jawa Timur. 2024. Laporan Sektor Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur tahun 2023. Surabaya (ID): Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur.
- Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan (Ditjen PDSPKP). 2024. Teknokratik Rencana Strategis Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan. Jakarta(ID): Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan.
- Dutta MK, Issac A, Minhas N, Sarkar B. 2016. Image processing based method to assess fish quality and freshness. *J of Food Eng.* 177(1):50-8.
- Govindan K, Soleimani H. 2017. A review of reverse logistics and closed-loop supply chains: a Journal of Cleaner Production focus. *J Clean Prod.* 142(1):371-84.
- Indara SR, Bempah I, Boekoesoe Y. 2017. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Nelayan Tangkap di Desa Bongo Kecamatan Batudaa Pantai Kabupaten Gorontalo. *AGRINESIA: J Ilmiah Agrib,* 2(1):91-97.
- Iqbal MN, Mustaruddin, Kurniawati VR, Novita Y. 2024. Determining critical points in fish distribution and calculation of income UD. *Sumber Rezeki Laut, Tuban Regency. Econ Soc Fish Marine.* 11(2):166-79.
- Kusdiantoro K, Fahrudin A, Wisudo SH, Juanda B. 2019. Perikanan Tangkap di Indonesia: Potret dan Tantangan Keberlanjutannya. *J Sos Ekon Kelaut Perik.* 14(2):145. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v14i2.8056>.
- Liu Z, Pan Q. 2024. Research on value creation path of logistics platform under the background of digital ecosystem: Based on SEM and fsQCA methods. *Electron Commer Res Appl.* 67(1):101424.
- Marchellina A, Soegianto A, Putranto TWC, Mukholladun W, Payus CM, Iridayanti Y. 2024. An assessment of the potential health hazards associated with metal contamination in a variety of consumable species living along the industrialized coastline of East Java, Indonesia. *Mar Pollut Bull.* 202(1):116375.

- Mustaruddin, Santoso J, Baskoro MS. 2016. Sistem penanganan produk dan keberadaan komponen sisa dalam operasi penangkapan tuna di Bitung, Provinsi Sulawesi Utara. *J Pengol Has Perik Indo.* 19(1):58-68.
- Mustaruddin, Baskoro MS, Febrianto A, Firdaus LA. 2020. Technical and environmental considerations in the development of capture fisheries in Tukak Sadai Port area, South Bangka Regency, Indonesia. *AAAL Biof.* 13(4):1877-85.
- Mustaruddin, Nugroho T, Selomita E, Kartini SS. 2022. Segi sanitasi pada pendaratan ikan tuna di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus, Sumatra Barat. *J Ilmu Pertan Indones.* 27(4):536-43.
- Mustaruddin, Abida MA, Astarini JE, Aini SN. 2023. Pendekatan produksi bersih dan titik kritis aktivitas perikanan tangkap yang berbasis di PPN Brondong, Lamongan. *J Kebij Perik Indo.* 15(1):21-31.
- Nattassha R, Handayati Y, Yudoko G, Simatupang TM, Adhiutama A, Mulyono NB. 2019. Performance measurement system for the cold fish supply chain: The case of National Fish Logistics System in Indonesia. *Inter J Agri Resour Govern Ecol.* 15(1):57-76.
- Nguyen TTD, Nguyen MH. 2025. Engagement of stakeholders in reverse logistics system towards circular economy in Vietnam. *Transp Res Procedia.* 85(1):262-9.
- Rouhani S, Wardley LJ, Amin SH. 2025. A comprehensive survey into reverse logistics and Closed-Loop Supply Chain aspects to provide analyses and insights for implementation. *J Clean Prod.* 490(1):144743.
- Shekina, F. F., & Tranggono. 2024. Analisis Urgency, Seriousness, Growth (USG) Untuk Minimalisasi Jam Berhenti Giling Pada Stasiun Gilingan Di Pt. Pg Xyz. *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro dan Informatika*, 2(1), 78-90. <https://doi.org/10.61132/jupiter.v2i1.56>
- Sojoudi P, Paydar MM, Nayeri S. 2025. Designing a circular dual channel fish supply chain network considering sustainability: A case study. *Comput Ind Eng.* 203(1):111017.
- Tukana M, Prince J, Glaus KBJ, Marama K, Morris CW. 2023. A baseline study of Fiji's small-scale lobster fishery using value chain analysis and size at maturity thresholds. *Mar Policy.* 149(1):105513.
- Utomo PB, Mustaruddin, Mulyono, Muningsgar R. 2024. Measuring the fish logistics performance index in the Indonesian fisheries supply chains (a study case of Poumako Fishing Port of Mimika, Central Papua). *BIO Web of Conf (Scopus Indexed), CCMRS, the ATSEA-2 Proj and AIS For.* 92(1):1-10.
- Wiranthi PE, Toonen HM, Oosterveer P. 2024. Multi-tier captive relations in the global value chain of tuna: The case of Fair Trade certification of small-scale tuna fishery in Indonesia. *Ocean Coast Manag.* 258(1):107398.