

ANALISIS KINERJA KOLAM PELABUHAN DAN PROYEKSI KEBUTUHAN IDEAL UNTUK MENDUKUNG OPERASIONAL PELABUHAN PERIKANAN BERKELANJUTAN (STUDI KASUS: PPN AMBON)

Ruth P. Soumokol¹

¹Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon 97234

E-mail: ut.soumokol@gmail.com

Abstrak Pertumbuhan aktivitas perikanan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Ambon menuntut ketersediaan kolam labuh yang memadai untuk menjamin kelancaran dan keselamatan operasional kapal. Namun, keterbatasan kapasitas kolam pelabuhan menjadi tantangan dalam mendukung pelabuhan perikanan yang berkelanjutan. Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana kondisi eksisting kapasitas kolam pelabuhan saat ini, bagaimana proyeksi kebutuhan ideal kolam pelabuhan berdasarkan kunjungan kapal, dan bagaimana rekomendasi kebijakan yang dapat diberikan untuk optimalisasi kolam labuh di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas eksisting kolam pelabuhan, memperkirakan kebutuhan ideal kolam labuh hingga tahun 2035, serta merumuskan rekomendasi kebijakan pengelolaan kolam pelabuhan secara berkelanjutan. Metode yang digunakan bersifat kuantitatif-deskriptif dengan analisis data menggunakan metode *moving average* terhadap data kunjungan kapal tahun 2019–2023. Hasil analisis menunjukkan bahwa kolam pelabuhan seluas ± 25.000 m² dengan panjang dermaga aktif 250 meter hanya mampu melayani 125–145 kapal per tahun secara efektif. Proyeksi kunjungan kapal menggunakan *moving average* menunjukkan tren penurunan moderat, dari 467 kapal pada tahun 2025 menjadi 344 kapal pada tahun 2035. Dengan kebutuhan ruang tambat konservatif sebesar 500 m² per kapal per hari, estimasi kebutuhan kolam labuh mencapai 470–660 m², dan direkomendasikan buffer tambahan 10–20% menjadi sekitar 750–800 m². Kesimpulan dari penelitian ini adalah kapasitas kolam eksisting masih cukup untuk memenuhi proyeksi jangka menengah, namun perlu optimalisasi pengelolaan ruang tambat dan mitigasi terhadap potensi konflik penggunaan ruang. Rekomendasi yang diberikan meliputi penataan sistem tambat, pengembangan sistem informasi manajemen tambat berbasis digital, serta integrasi prinsip keberlanjutan dalam pengelolaan pelabuhan perikanan.

Kata kunci: kolam pelabuhan, pelabuhan perikanan, proyeksi kapal, *moving average*, keberlanjutan

Abstract. *The growth of fishing activities at the Ambon Nusantara Fishing Port (PPN Ambon) demands adequate anchorage basin capacity to ensure safe and efficient vessel operations. However, the limited harbor basin capacity poses challenges in supporting a sustainable fishing port. This study addresses the following research questions: what is the current condition of the harbor basin capacity, what is the projected ideal basin requirement based on vessel arrivals, and what policy recommendations can be proposed to optimize the anchorage in the future. The objectives of this study are to analyze the existing harbor basin capacity, estimate the ideal anchorage requirements through 2035, and develop policy recommendations for sustainable harbor basin management. The research uses a quantitative-descriptive method with moving average analysis based on vessel arrival data from 2019 to 2023. The results indicate that the harbor basin area of $\pm 25,000$ m² with an active quay length of 250 meters can only accommodate 125–145 vessels per year effectively. Projections using the moving average method show a moderate downward trend, from 467 vessels in 2025 to 344 in 2035. Using a conservative estimate of 500 m² mooring space per vessel per day, the required anchorage area ranges from 470 to 660 m², with an additional*

buffer of 10–20%, resulting in a total requirement of approximately 750–800 m². The study concludes that while the current basin capacity may still accommodate medium-term needs, optimization of mooring arrangements and mitigation of spatial conflicts are necessary. Recommendations include restructuring the mooring system, developing a digital mooring management system, and integrating sustainability principles into fishing port management.

Keywords: harbor basin, fishing port, vessel projection, moving average, sustainability

1. PENDAHULUAN

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Ambon merupakan pelabuhan perikanan strategis yang melayani aktivitas penangkapan, bongkar muat hasil tangkapan, dan distribusi logistik perikanan di wilayah Indonesia Timur. Seiring meningkatnya jumlah kapal penangkap ikan, terutama pada kelompok kapal berukuran 10-30 GT, kebutuhan terhadap fasilitas tambat dan kolam pelabuhan menjadi semakin mendesak. Kepadatan kolam dan terbatasnya ruang manuver kapal sering menimbulkan konflik ruang serta memperpanjang waktu tunggu. Oleh karena itu, diperlukan kajian mendalam terkait kapasitas ideal kolam pelabuhan. Purwanto et al. [1] menambahkan bahwa pelabuhan perikanan memiliki fungsi strategis sebagai pusat pengendalian aktivitas perikanan, sehingga kinerjanya sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pengelolaan sumber daya ikan secara berkelanjutan.

Menurut Safitri dan Lestari [2], kapasitas kolam pelabuhan yang ideal harus mempertimbangkan aspek jumlah dan jenis kapal, manuver kapal, serta waktu layanan tambat.

Rahman dan Taufik [3] juga menyebutkan bahwa kapasitas kolam yang tidak memadai dapat menimbulkan antrian kapal dan menghambat kelancaran operasional pelabuhan perikanan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi eksisting kapasitas kolam pelabuhan di PPN Ambon?
2. Berapa kebutuhan ideal kolam pelabuhan?
3. Apa rekomendasi kebijakan untuk optimalisasi kolam pelabuhan PPN Ambon?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kapasitas eksisting kolam pelabuhan PPN Ambon.
2. Mengestimasi kebutuhan ideal kolam berdasarkan data kunjungan kapal.

3. Menyusun rekomendasi kebijakan pengelolaan kolam pelabuhan secara optimal.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perencanaan teknis dan manajerial pelabuhan perikanan, khususnya dalam pengelolaan kolam pelabuhan yang efisien dan berkelanjutan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian difokuskan pada kolam pelabuhan, pada PPN Ambon, dengan data kunjungan kapal tahun 2019–2023 sebagai acuan utama.

1.6 Kajian Pustaka

Kolam pelabuhan merupakan area perairan tenang di dalam pelabuhan yang berfungsi untuk melakukan kegiatan tambat, labuh, manuver, dan rotasi kapal. Kolam pelabuhan harus dirancang dengan mempertimbangkan ukuran kapal, kedalaman perairan, sistem tambat, dan perputaran kapal.

Fungsi Teknis Kolam Pelabuhan Perikanan

a. Fasilitas Kegiatan Sandar, Tambat, dan Manuver Kapal

Kolam pelabuhan perikanan merupakan perairan tenang yang dirancang untuk:

- sandar: tempat kapal berhenti di sisi dermaga.
- tambat: kapal ditambatkan dengan tali ke dermaga atau *mooring buoy*.
- manuver: area cukup luas agar kapal dapat berputar, berpindah tempat, atau bergerak menuju/meninggalkan dermaga.

Oleh karena hal-hal tersebut di atas, dimensi kolam (panjang, lebar, kedalaman) harus disesuaikan dengan jenis dan ukuran kapal yang beroperasi di pelabuhan tersebut.

b. Menjamin Keamanan Navigasi dan Operasi

Kolam harus memberikan perlindungan terhadap gelombang dan arus agar kapal:

- tidak goyah saat sandar/bongkar muat.
- aman saat berlabuh sementara.
- tidak mengalami tabrakan antar kapal.

Karena itu, kolam biasanya dilindungi oleh pemecah gelombang (*breakwater*) dan memiliki arus yang minimal.

c. Memungkinkan Zonasi Operasional

Kolam pelabuhan memungkinkan pengaturan zona pergerakan kapal, seperti:

- zona keluar masuk kapal.
- zona manuver dan putar balik.
- zona sandar kapal besar dan kecil.
- zona tambat untuk waktu lama.

Dengan adanya kolam yang cukup luas dan terstruktur, potensi kemacetan lalu lintas laut dalam pelabuhan bisa dihindari.

d. Sebagai Buffer Area

Kolam pelabuhan juga berfungsi sebagai *buffer* antara laut terbuka dan daratan, tempat:

- kapal menunggu antrean bongkar muat.
- pemeriksaan dokumen atau inspeksi dilakukan oleh otoritas pelabuhan (PPNS/KKP).
- kapal mendapatkan layanan pendukung seperti pengisian BBM, air tawar, es, dan logistik.

e. Fasilitasi Perawatan dan Perbaikan Ringan Kapal

Beberapa pelabuhan perikanan menyediakan kolam tenang untuk pemeriksaan dasar kapal oleh nelayan atau teknisi sebelum *docking*. Dalam beberapa kasus, juga ada kolam yang terhubung dengan galangan untuk perbaikan lebih besar.

f. Sarana Penataan Armada dan Efisiensi Ruang

Dengan adanya kolam yang cukup dan didesain baik:

- kapal-kapal bisa ditata berdasarkan fungsi dan ukuran (misalnya kapal purse seiner di sisi timur, kapal longline di sisi barat).
- proses bongkar muat, distribusi es, BBM, dan logistik bisa dilakukan lebih efisien.

Sistem Tambat dan Rotasi Kapal dalam Operasional Pelabuhan Perikanan

a. Pengertian Sistem Tambat Kapal

Sistem tambat merupakan metode penempatan dan penambatan kapal di dermaga atau kolam pelabuhan untuk mendukung kegiatan operasional seperti bongkar muat hasil tangkapan, pengisian bahan bakar, perawatan ringan, dan istirahat awak kapal. Pemilihan sistem tambat harus mempertimbangkan efisiensi ruang, keselamatan kapal, serta waktu tunggu kapal agar operasional pelabuhan berjalan optimal.

b. Jenis Sistem Tambat

Beberapa sistem tambat yang umum digunakan di pelabuhan perikanan antara lain:

– Tambat Sejajar (*Alongside*)

Kapal tambat langsung sejajar dengan dermaga. Sistem ini memberikan kemudahan akses untuk bongkar muat karena kapal bersentuhan langsung dengan dermaga. Namun, kapasitas terbatas pada panjang dermaga.

– Sistem Tendreng (*Rafting System*)

Pada sistem ini, kapal tidak hanya tambat ke dermaga tetapi juga ke kapal yang sudah tambat sebelumnya, membentuk barisan ke arah laut. Sistem ini umum digunakan di pelabuhan dengan keterbatasan panjang dermaga namun memiliki kolam yang luas. PPN Ambon menerapkan sistem ini untuk menambah kapasitas tambat secara horizontal.

– Tambat ke Buoy (*Mooring Buoy*)

Kapal tambat ke pelampung yang ditambatkan di kolam pelabuhan, bukan ke dermaga. Sistem ini digunakan ketika dermaga penuh atau untuk kapal ukuran kecil.

– Tambat Lepas Jangkar (*Anchorage*)

Kapal melepaskan jangkar di area kolam atau perairan sekitar pelabuhan tanpa tambat ke dermaga atau buoy. Digunakan sebagai alternatif saat semua titik tambat penuh.

Proyeksi Kebutuhan Kolam

Wibowo & Maulana [4] menyatakan proyeksi kebutuhan kolam pelabuhan perikanan harus memperhitungkan tren kunjungan kapal, baik berdasarkan data historis maupun estimasi pertumbuhan ke depan. Desain kolam pelabuhan juga perlu disesuaikan dengan kebutuhan operasional kapal serta karakteristik perairan

lokal untuk menjamin efisiensi manuver kapal (Luhung & Setyawan, 2022)[5].

Perikanan Berkelanjutan (*Sustainable Fisheries*)

Perikanan berkelanjutan merupakan konsep pengelolaan sumber daya perikanan yang bertujuan untuk menjaga keberlanjutan stok ikan dan ekosistem laut, sekaligus memastikan manfaat ekonomi dan sosial dapat terus dinikmati oleh generasi sekarang dan mendatang (FAO, 2020)[6]. Dalam konteks ini, aktivitas perikanan tidak boleh melebihi kemampuan alam untuk memulihkan diri.

Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan [7], perikanan berkelanjutan di Indonesia diwujudkan melalui kebijakan Penangkapan Ikan Terukur (PIT)[8] yang berbasis pada kuota, zona, musim, dan jenis alat tangkap. Kebijakan ini tidak hanya bertujuan menjaga stok ikan, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan nelayan, efisiensi logistik, dan penguatan peran pelabuhan perikanan.

Prinsip utama perikanan berkelanjutan mencakup:

1. Konservasi stok sumber daya ikan melalui pengendalian penangkapan.
2. Pengelolaan ekosistem laut agar tetap sehat dan produktif.
3. Keadilan sosial dan ekonomi bagi pelaku usaha perikanan, termasuk nelayan dan pembudidaya.
4. Efisiensi sistem pendukung, termasuk pelabuhan perikanan, logistik, dan infrastruktur tambat.

Dalam kaitannya dengan pelabuhan perikanan, keberlanjutan tidak hanya menyangkut pengelolaan ikan, tetapi juga optimalisasi infrastruktur dan fasilitas pendukung seperti kolam pelabuhan, dermaga, sistem tambat, tempat pendaratan ikan, dan pelayanan operasional. Pelabuhan yang memiliki kinerja baik berperan penting dalam mendukung penangkapan yang efisien, pengelolaan ikan yang berkualitas, serta pemantauan dan pengendalian aktivitas perikanan secara real-time.

Pelabuhan perikanan berkelanjutan ditandai oleh:

- Efisiensi kapasitas tambat dan manuver kapal.
- Fasilitas bongkar muat yang memadai dan higienis.
- Dukungan sistem logistik rantai dingin.
- Kemudahan akses informasi dan pengawasan kapal.

Kajian tentang perikanan berkelanjutan penting dijadikan dasar dalam analisis kebutuhan ideal kolam pelabuhan. Semakin baik tata kelola dan kinerja fasilitas pelabuhan, semakin besar kontribusinya terhadap pencapaian tujuan perikanan berkelanjutan. Oleh karena itu, pengembangan kolam pelabuhan berbasis prinsip berkelanjutan menjadi penting, sebagaimana disarankan oleh Marzuki dan Hanif (2023)[9] dalam rencana pengembangan pelabuhan perikanan jangka panjang.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif-deskriptif untuk menganalisis kondisi eksisting kolam pelabuhan dan memperkirakan kebutuhan ideal berdasarkan data kunjungan kapal tahun 2019–2023. Data tersebut dianalisis melalui metode statistik dan pemodelan teknis guna memberikan rekomendasi berbasis fakta. Pendekatan kuantitatif digunakan dalam penelitian ini untuk menganalisis kapasitas kolam eksisting dan memproyeksikan kebutuhan idealnya berdasarkan data kunjungan kapal. Metode serupa digunakan oleh Wibowo dan Maulana (2023)[4] dalam studi proyeksi pelabuhan perikanan. Selain itu, aspek perencanaan dimensi kolam mengacu pada standar desain teknis yang dikaji oleh Luhung dan Setyawan (2022)[5], yang mempertimbangkan panjang, lebar, dan ruang putar kapal.

2.2 Jenis dan Sumber Data

- Data primer: Observasi lapangan terkait ukuran kolam dan panjang dermaga aktif.
- Data sekunder: Data jumlah dan jenis kapal berdasarkan ukuran GT dari tahun 2020–2024 yang diperoleh dari instansi pengelola PPN Ambon.

2.3 Teknik Analisis

- Analisis Eksisting: Menghitung kapasitas tampung kapal dengan rumus empiris berdasarkan luas kolam (25.000 m²) dan asumsi kebutuhan ruang manuver per kapal.
- Proyeksi Kebutuhan Ideal: Menggunakan metode *Moving Average* [10] untuk memproyeksikan jumlah kapal hingga tahun 2035.

– **Estimasi Kebutuhan Luasan Kolam:**

$$A = N \times \alpha \tag{1}$$

Di mana:

- A = kebutuhan luas kolam (m²)
- N = jumlah kapal yang diproyeksikan
- α = luas manuver/tambat per kapal (rata-rata 100–150 m² tergantung ukuran kapal)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambar Umum PPN Ambon

Pelabuhan Perikanan Nusantara Ambon terletak di dalam wilayah Teluk Ambon, tepatnya di Dusun Pandan Kasturi, Desa Batu Merah, Kecamatan Sirimau kota Ambon, provinsi Maluku, dengan letak geografis 128°11’20, 36’’BT dan 03°40’32,05’’LS. PPN Ambon memiliki areal seluas ± 6Ha (60.000m²) yang terdiri dari luas daratan/lahan 35.000m² (3,5Ha) dan luas areal dermaga (kolam Pelabuhan) ± 25.000m² (2,5Ha).



Gambar 3.1 Peta Lokasi Wilayah Penelitian Pelabuhan Perikanan Nusantara Ambon (Sumber PPN Ambon)

3.2 Tren kunjungan kapal

Berdasarkan data historis kunjungan kapal di PPN Ambon dari tahun 2019 hingga 2023, terlihat adanya fluktuasi jumlah kapal masuk. Kunjungan kapal sempat meningkat hingga 854 kapal pada 2021, namun mengalami penurunan tajam menjadi 636 kapal pada 2022 dan turun lagi menjadi 496 kapal pada 2023. Penurunan ini disinyalir akibat berbagai faktor, seperti efisiensi operasional armada, kebijakan perikanan, dan dampak pandemi.

Tabel 3.1 Data Kunjungan Kapal 2019-2023

	Tahun				
	2019	2020	2021	2022	2023
Jumlah	770	772	852	636	496
< 5	0	0	0	0	0
5 – 10	6	6	5	16	3
10 – 30	622	636	717	501	410
30 – 50	39	13	28	27	28
50 – 100	75	54	59	56	29
100 – 200	26	41	23	21	10
200 – 300	2	21	16	6	4
300 – 500	0	0	4	9	12
500 -	0	1	0	0	0
> 1000	0	0	0	0	0

Sumber : PPN Ambon

Dari data yang diperoleh dapat dilihat bahwa kapal terbanyak yaitu berasal dari kelompok ukuran 10–30 GT. Tertinggi pada tahun 2021 yaitu 852 kapal. Karena dominasi ini maka ukuran 10-30 GT dipakai untuk proyeksi kebutuhan kolam.

3.3 Kondisi Eksisting Kolam Pelabuhan

- Luas kolam: ±25.000 m²
- Panjang dermaga aktif: 250 m
- Berdasarkan estimasi kebutuhan ruang manuver/tambat rata-rata 120 m² per kapal, maka kapasitas maksimal teoritis:

$$\frac{25.000}{120} = 208$$

Namun, dalam praktiknya, efisiensi penggunaan ruang biasanya hanya sekitar 60–70%. Maka, kapasitas efektif adalah sekitar 125–145 kapal.

3.4 Analisis Tren dan Proyeksi Kunjungan Kapal

Tabel 3.2 Data kunjungan kapal 2019-2023

Tahun	Jumlah Kapal Masuk
2019	770
2020	772
2021	854
2022	636
2023	496

Tren penurunan tajam pada data aktual tahun 2022 dan 2023 sangat mempengaruhi hasil regresi, sehingga digunakan pendekatan regresi *moving average*, atau pembatasan rentang proyeksi).

3.4.1 Moving Average (3 Tahun Terakhir):

Diambil rata-rata dari 3 tahun terakhir (2021–2023):

$$\text{Rata-rata} = \frac{852 + 636 + 493}{3} = 661 \text{ kapal/tahun}$$

3.4.2 Proyeksi Alternatif (2025–2030):

Tabel 3.3 berikut menyajikan hasil proyeksi jumlah kapal selama periode 2025–2035: Dengan asumsi tren penurunan moderat 3% per tahun dari angka 2023.

Tabel 3.3 Proyeksi Jumlah kapal 2025-2035

Tahun	Proyeksi Jumlah Kapal
2025	467
2026	453
2027	439
2028	426
2029	413
2030	401
2030	401
2031	389
2032	377
2033	366
2034	355
2035	344

$$\text{Proyeksi}_n = \text{Proyeksi}_{n-1} \times (1-0.03)$$

Pendekatan ini menghasilkan proyeksi yang masuk akal dan positif. Cocok digunakan untuk merencanakan kebutuhan tambat jangka panjang. Nilai proyeksi dapat disesuaikan jika ada program revitalisasi, perbaikan fasilitas, atau kebijakan peningkatan armada kapal. Proyeksi menunjukkan adanya penurunan bertahap dalam jumlah kunjungan kapal, yang mengindikasikan kemungkinan stabilisasi

atau pengurangan intensitas aktivitas kapal di PPN Ambon pada masa mendatang.

3.5. Rumus Perkiraan Kebutuhan Tambat (Luas Kolam Labuh):

Untuk memperkirakan kebutuhan ideal kolam labuh, digunakan standar konservatif sebesar 500 m² per kapal per hari (kapal ukuran <30 GT mendominasi). Rumus perhitungan:

$$\text{Luas kolam labuh} = \text{jumlah kapal per hari} \times A$$

di mana:

- Jumlah Kapal per Hari = Jumlah Kapal per Tahun ÷ 365
- A = Kebutuhan ruang tambat per kapal (tergantung ukuran kapal). Dipakai nilai konservatif 500 m²/kapal (untuk kapal <30 GT mendominasi)

3.6. Proyeksi dan Perhitungan Luas Kolam Labuh (2024–2035)

Tabel 3.4. Proyeksi dan Perhitungan Luas Kolam Labuh (2025–2035)

Tahun	Proyeksi Kapal	Kapal/Hari	Luas Kolam Labuh (m ²)
2025	467	1.28	640
2026	453	1.24	620
2027	439	1.20	600
2028	426	1.17	585
2029	413	1.13	565
2030	401	1.10	550
2031	389	1.07	535
2032	377	1.03	515
2033	366	1.00	500
2034	355	0.97	485
2035	344	0.94	470

- kebutuhan ideal kolam labuh ke depan berada dalam kisaran 470–660 m², jika tren kapal tetap menurun seperti proyeksi.
- untuk perencanaan jangka panjang (hingga 2035), pertimbangkan kebutuhan maksimum (sekitar 660 m²) + buffer 10–20% = ~750–800 m² untukantisipasi lonjakan musiman atau kebijakan baru.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap kinerja kolam pelabuhan di PPN Ambon menggunakan

metode deskriptif kuantitatif dan peramalan jumlah kapal dengan metode *Moving Average*, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Kondisi eksisting kolam pelabuhan di PPN Ambon menunjukkan keterbatasan ruang dalam melayani kapal. Dengan luas kolam $\pm 25.000 \text{ m}^2$ dan panjang dermaga aktif 250 meter, kapasitas efektif kolam berada di kisaran 125–145 kapal per tahun (dengan asumsi efisiensi 60–70% dari kapasitas teoritis).
2. Data kunjungan kapal tahun 2019–2023 menunjukkan tren fluktuatif dengan penurunan signifikan pada tahun 2022 dan 2023. Proyeksi jumlah kapal hingga tahun 2035 menggunakan pendekatan konservatif (penurunan 3% per tahun) menunjukkan bahwa kunjungan kapal diperkirakan terus menurun, dari 467 kapal pada 2025 menjadi 344 kapal pada 2035. Estimasi kebutuhan ideal kolam labuh mengikuti penurunan jumlah kapal. Perkiraan kebutuhan kolam berkisar antara 470–660 m^2 untuk tahun 2025–2035. Namun, dalam konteks perencanaan jangka panjang, perlu disediakan ruang tambahan sebesar 10–20% ($\pm 750\text{--}800 \text{ m}^2$) untuk mengantisipasi lonjakan musiman, perubahan kebijakan armada, atau peningkatan aktivitas pelabuhan.
3. Rekomendasi Kebijakan
 - Optimalisasi penggunaan kolam labuh yang ada, dengan pengaturan sistem tambat yang efisien, penggunaan zona tambat berdasarkan ukuran kapal, dan pengawasan intensif terhadap pergerakan kapal di area kolam.
 - Perencanaan peningkatan kapasitas kolam secara bertahap tidak perlu difokuskan pada perluasan fisik dalam jangka pendek, mengingat tren penurunan jumlah kapal. Namun, tetap perlu disiapkan cadangan ruang (*buffer*) untuk menghadapi potensi lonjakan jumlah kapal akibat perubahan regulasi atau program revitalisasi armada.
 - Evaluasi berkala terhadap tren kunjungan kapal, agar proyeksi kebutuhan kolam selalu diperbarui berdasarkan data aktual. Sistem manajemen data dan monitoring kunjungan kapal perlu ditingkatkan.
 - Pengembangan sistem informasi tambat berbasis digital guna mengatur rotasi kapal, mempercepat proses tambat-sandar, dan menghindari tumpang tindih ruang di kolam pelabuhan.

- Integrasi kebijakan pengelolaan pelabuhan perikanan dengan prinsip keberlanjutan, termasuk pengendalian kepadatan aktivitas pelabuhan, pengelolaan limbah kapal, dan pemanfaatan ruang yang efisien serta ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. et al. Purwanto, “Pelabuhan Perikanan sebagai Pusat Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan,” *Jurnal Kebijakan Perikanan*, vol. 13, no. 2, pp. 45–58, 2022.
- [2] D. Safitri, N., & Lestari, “Kapasitas Kolam Pelabuhan Perikanan dalam Mendukung Kegiatan Tambat dan Bongkar Kapal,” *Jurnal Teknologi Kelautan*, vol. 9, no. 2, pp. 123–134, 2021.
- [3] A. Rahman, S., & Taufik, “Kinerja Kolam Pelabuhan dalam Mendukung Operasional Kapal Perikanan,” *Jurnal Ilmu Perikanan*, vol. 8, no. 3, pp. 200–210, 2020.
- [4] R. Wibowo, A., & Maulana, “Analisis Proyeksi Kunjungan Kapal Perikanan di Pelabuhan X,” *Jurnal Transportasi Laut*, vol. 15, no. 1, pp. 55–66, 2023.
- [5] Y. Luhung, R., & Setyawan, “Kajian Desain Kolam Pelabuhan untuk Kapal Perikanan di Indonesia,” *Jurnal Teknologi Perkapalan*, vol. 18, no. 1, pp. 45–58, 2022.
- [6] FAO, “The State of World Fisheries and Aquaculture,” 2020.
- [7] Kementerian Kelautan dan Perikanan., *Kebijakan Penangkapan Ikan Terukur untuk Perikanan Berkelanjutan*. 2022.
- [8] *Kebijakan Penangkapan Terukur Dalam Pengelolaan Perikanan Tangkap*. 2021.
- [9] D. Marzuki, M., & Hanif, “Rencana Pengembangan Pelabuhan Perikanan Berkelanjutan,” *Jurnal Infrastruktur Kelautan*, vol. 11, no. 2, pp. 77–89, 2023.
- [10] D. Widodo, S., & Hartati, “Implementasi Moving Average dalam Analisis Tren Volume Kunjungan Kapal di Pelabuhan Niaga,” *Jurnal Transportasi Maritim dan Logistik*, vol. 7, no. 2, pp. 75–82, 2023.