

MANAJEMEN PELABUHAN PERIKANAN DAN WISATA BAHARI BERBASIS DIGITAL UNTUK PEMBANGUNAN PESISIR BERKELANJUTAN DI PELABUHAN PERIKANAN WILAYAH I CAROCOK TARUSAN, SUMATERA BARAT

Putri Wangi Tri Rumelia¹⁾

¹⁾Magister Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
e-mail: putri.wangi6086@grad.unri.ac.id¹

ABSTRACT

Sustainable coastal development requires integrated management between the fisheries sector and marine tourism, particularly in port areas that play a strategic role in supporting the economic activities of coastal communities. However, sectoral management practices and the limited utilization of digital technologies remain major challenges in improving the effectiveness of coastal governance. This study aims to analyze digital-based fisheries port and marine tourism management in supporting sustainable coastal development at the Carocok Tarusan Regional Fisheries Port I, West Sumatra. The study adopts qualitative approach through by field observations and interviews with port officials, fishers, and port service users. Data analysis was conducted using descriptive thematic analysis and an exploratory sustainability assessment based on economic, social, environmental, and institutional dimensions. The results indicate that the application of digital technologies has the potential to enhance port service efficiency, improve transparency of fisheries information, and increase service accessibility for both local communities and tourists. Furthermore, the integration of digital based fisheries port management and marine tourism contributes to strengthening the local economy, reinforcing institutional roles, and supporting more sustainable coastal environmental management. In conclusion, integrated digital based management represents a promising strategy for promoting sustainable coastal development in the Carocok Tarusan Regional Fisheries Port I area.

Keywords : Carocok Tarusan, digitalizatio, fisheries port managemen, marine tourism Regional Fisheries Port I, sustainable coastal development.

ABSTRAK

Pembangunan pesisir berkelanjutan membutuhkan pengelolaan terpadu antara sektor perikanan dan wisata bahari, terutama pada kawasan pelabuhan yang memiliki peran strategis dalam mendukung aktivitas ekonomi masyarakat pesisir. Namun, pengelolaan yang masih berjalan secara sektoral serta keterbatasan pemanfaatan teknologi digital menjadi tantangan utama dalam meningkatkan efektivitas tata kelola kawasan pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen pelabuhan perikanan dan wisata bahari berbasis digital dalam mendukung pembangunan pesisir berkelanjutan di Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan, Sumatera Barat. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan cara observasi lapangan dan wawancara dengan pegawai pelabuhan, nelayan, dan pengguna jasa pelabuhan. Analisis dilakukan menggunakan

analisis deskriptif tematik dan penilaian keberlanjutan secara eksploratif berdasarkan dimensi ekonomi, sosial, lingkungan, dan kelembagaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital berpotensi meningkatkan efisiensi pelayanan pelabuhan, transparansi informasi perikanan, dan aksesibilitas layanan bagi masyarakat dan wisatawan. Integrasi pengelolaan pelabuhan perikanan dan wisata bahari berbasis digital juga berkontribusi dalam memperkuat ekonomi lokal, peran kelembagaan, serta mendukung upaya pengelolaan lingkungan pesisir yang lebih berkelanjutan. Kesimpulannya, manajemen terintegrasi berbasis digital merupakan strategi potensial dalam mendukung pembangunan pesisir berkelanjutan di kawasan Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan.

Kata Kunci : *Carocok Tarusan, digitalisasi, manajemen pelabuhan perikanan, Pelabuhan Perikanan Wilayah I, pembangunan pesisir berkelanjutan, wisata bahari.*

PENDAHULUAN

Pengelolaan wilayah pesisir menghadapi tantangan kompleks akibat meningkatnya tekanan pada sumber daya laut, perubahan iklim, dan pertumbuhan aktivitas ekonomi berbasis pesisir. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, integrasi antara sektor perikanan dan wisata bahari menjadi penting karena keduanya memiliki peran strategis terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir dan diversifikasi ekonomi lokal (FAO, 2022). Pendekatan *blue economy* menekankan pemanfaatan sumber daya laut secara efisien dan bertanggung jawab, serta mendorong pengembangan sektor-sektor ramah lingkungan seperti perikanan berkelanjutan dan ekowisata bahari (UNEP, 2019). Dengan demikian, pengelolaan kawasan pesisir yang efektif membutuhkan model manajemen terpadu yang mempertimbangkan dimensi ekonomi, sosial, lingkungan, dan kelembagaan secara simultan.

Pelabuhan perikanan memiliki peran sentral dalam mendukung aktivitas perikanan tangkap, mulai dari pendaratan ikan, distribusi hasil tangkapan, hingga layanan kepelabuhanan. Selain itu, pelabuhan perikanan juga berpotensi dikembangkan sebagai ruang wisata bahari, seperti wisata edukasi perikanan, wisata kuliner hasil laut, dan destinasi berbasis maritim (Baird & Huxham, 2018). Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan merupakan salah satu pelabuhan penting di Sumatera Barat yang memiliki aktivitas perikanan tangkap sekaligus potensi wisata bahari yang berkembang. Namun, pengelolaannya masih menghadapi hambatan berupa keterbatasan layanan, minimnya integrasi antar sektor, serta potensi wisata yang belum dimanfaatkan secara optimal (Rahmawati *et al.*, 2022). Kondisi ini menunjukkan perlunya model pengelolaan terintegrasi yang mampu menyatukan fungsi pelabuhan sebagai pusat perikanan dan pendukung wisata bahari.

Transformasi digital menjadi pendekatan yang semakin relevan dalam meningkatkan tata kelola pelabuhan dan kawasan pesisir. Pengembangan *smart port* melalui sistem informasi perikanan, aplikasi monitoring aktivitas pelabuhan, dan digitalisasi layanan publik terbukti meningkatkan efisiensi operasional, transparansi data, serta kualitas pelayanan kepada pengguna (Heilig & Voß, 2017; Notteboom &

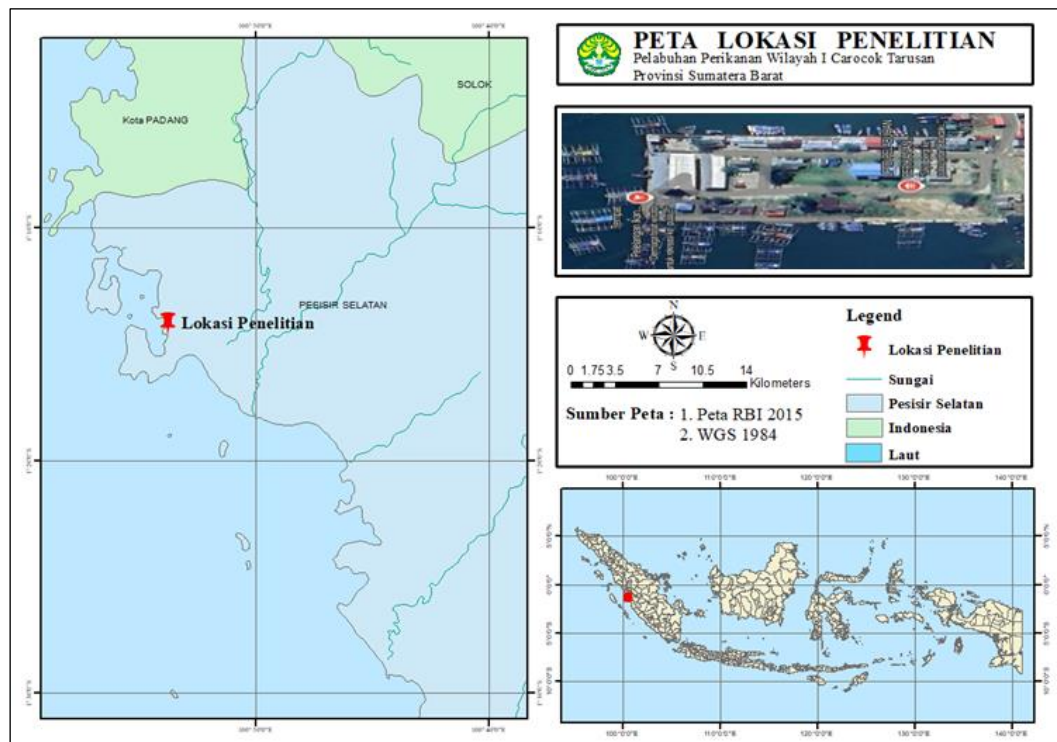
Rodrigue, 2019). Di Indonesia, digitalisasi pada sektor perikanan dan wisata bahari mulai diterapkan melalui pencatatan elektronik hasil tangkapan, sistem perizinan daring, hingga promosi wisata berbasis *platform* digital yang memberikan dampak positif terhadap efektivitas pengelolaan (KKP, 2022; Handayani *et al.*, 2023). Integrasi digitalisasi dalam manajemen pelabuhan perikanan dan wisata bahari menjadi peluang strategis untuk memperkuat keberlanjutan pesisir, terutama pada skala pelabuhan perikanan pantai.

Berdasarkan kondisi tersebut, penulisan ini dilakukan untuk menganalisis manajemen pelabuhan perikanan dan wisata bahari berbasis digital dalam mendukung pembangunan pesisir berkelanjutan di Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan, Sumatera Barat. Penulisan ini berfokus pada efektivitas integrasi kedua sektor melalui pendekatan kualitatif berbasis literatur dan data lapangan terbatas. Hasil dari penulisan ini diharapkan dapat memberikan dasar konseptual dan rekomendasi praktis bagi pengembangan model manajemen pelabuhan perikanan dan wisata bahari yang lebih adaptif dan berkelanjutan di kawasan pesisir Indonesia.

METODE

Penulisan ini menggunakan pendekatan kualitatif, yang bertujuan memahami dan menggambarkan fenomena pengelolaan pelabuhan perikanan dan wisata bahari berbasis digital secara mendalam melalui integrasi data primer terbatas dan data sekunder. Pendekatan ini dipilih karena sesuai digunakan untuk menganalisis konteks sosial, kelembagaan, dan sistem manajemen yang tidak dapat diukur secara kuantitatif serta sangat bergantung pada interpretasi dan informasi kontekstual (Creswell & Poth, 2018).

Kajian dilakukan di Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan, Sumatera Barat. Observasi lapangan dilaksanakan secara singkat pada periode 10-20 Oktober 2024 untuk mengidentifikasi kondisi manajemen pelabuhan, aktivitas perikanan, fasilitas pendukung wisata bahari, dan tingkat adopsi teknologi digital yang digunakan di kawasan pelabuhan. Peta objek lokasi penulisan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Data yang digunakan terdiri atas :

1. Data Primer

Data primer diperoleh melalui :

- Observasi lapangan terbatas pada area operasional pelabuhan
- Wawancara singkat dengan tiga kelompok informan
 - 1) Pegawai pelabuhan
 - 2) Nelayan pengguna fasilitas pelabuhan
 - 3) Pengguna jasa pelabuhan/wisatawan.

Wawancara dilakukan secara informal dan berfokus pada persepsi terhadap digitalisasi, efektivitas layanan pelabuhan, serta potensi integrasi dengan wisata bahari. Teknik wawancara informal atau *semi structured* wajar digunakan dalam studi deskriptif dengan ruang lingkup terbatas (Given, 2017).

2. Data Sekunder

Data sekunder dihimpun dari :

- Jurnal ilmiah terbaru terkait digitalisasi pelabuhan, pengelolaan pesisir, dan wisata bahari
- Dokumen kebijakan KKP, pemerintah daerah, dan laporan kegiatan pelabuhan
- Publikasi internasional terkait *smart fisheries port* dan keberlanjutan pesisir.

Pendekatan ini relevan untuk penulisan berbasis literatur dengan dukungan data lapangan minimal (Snyder, 2019).

Analisis dilakukan dalam dua tahap utama :

1. Analisis Deskriptif Tematik

Analisis tematik digunakan untuk mengidentifikasi pola, tema, dan isu pokok dari data lapangan serta literatur terkait. Metode ini sesuai untuk mengolah data wawancara dan observasi dalam penelitian kualitatif dengan struktur analisis eksploratif (Braun & Clarke, 2019). Tema-tema utama yang dianalisis meliputi:

- Manajemen pelabuhan
- Pemanfaatan teknologi digital
- Potensi wisata bahari
- Tantangan integrasi antarsektor.

2. Penilaian Keberlanjutan (*Sustainability Assessment*)

Penilaian keberlanjutan dilakukan secara kualitatif eksploratif menggunakan kerangka multi dimensi yang mencakup dimensi ekonomi, sosial, lingkungan, kelembagaan, dan digitalisasi. Dimensi dan indikator disusun berdasarkan adaptasi literatur terkait penilaian keberlanjutan pesisir dan pengelolaan perikanan berkelanjutan (Pitcher & Lam, 2015; Kittinger *et al.*, 2013; Chuenpagdee & Jentoft, 2019). Setiap indikator diberi skor 1–3, yang diperoleh dari :

- Hasil observasi singkat penulis saat melakukan kunjungan lapangan di Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan
- Wawancara terbatas dengan pegawai pelabuhan, nelayan, dan pengguna pelabuhan
- Acuan literatur yang relevan dengan konteks pengelolaan pelabuhan dan wisata bahari.

Penilaian keberlanjutan dalam penulisan ini disusun berdasarkan adaptasi indikator keberlanjutan pesisir dan perikanan dari berbagai literatur, terutama kerangka multi dimensi pada metode *Rapfish* (Pitcher & Lam, 2015), indikator keberlanjutan pesisir (Kittinger *et al.*, 2013), serta prinsip tata kelola perikanan dan pesisir (Chuenpagdee & Jentoft, 2019). Karena penulisan ini bersifat eksploratif dengan data lapangan terbatas, indikator disesuaikan melalui hasil observasi singkat penulis dan wawancara terbatas, kemudian dilakukan skoring kualitatif sebagaimana direkomendasikan untuk *rapid assessment* (Snyder, 2019).

Tabel 1. Dimensi dan Indikator Penilaian Keberlanjutan

Dimensi	Indikator	Kategori Skor
Ekonomi	Efisiensi pelayanan pelabuhan, peluang usaha lokal, kontribusi ekonomi masyarakat	1 = rendah, 2 = sedang, 3 = tinggi
Sosial	Keterlibatan masyarakat, persepsi pengguna, akses informasi publik	1 = rendah, 2 = sedang, 3 = tinggi
Lingkungan	Pengelolaan limbah, kualitas perairan, dampak aktivitas terhadap ekosistem pesisir	1 = rendah, 2 = sedang, 3 = tinggi

Dimensi	Indikator	Kategori Skor
Kelembagaan	Regulasi, koordinasi antarsektor, kapasitas manajemen pelabuhan	1 = rendah, 2 = sedang, 3 = tinggi
Digitalisasi	Sistem informasi pelabuhan, penggunaan aplikasi digital, transparansi data	1 = rendah, 2 = sedang, 3 = tinggi

Sumber: Adaptasi dari Pitcher & Lam (2015), Kittinger *et al.* (2013), dan Chuenpagdee & Jentoft (2019).

Nilai keberlanjutan tiap dimensi dihitung menggunakan rumus rata-rata sederhana sebagaimana digunakan dalam pendekatan *rapid appraisal* dan penghitungan indeks keberlanjutan berbasis skoring (Pitcher & Lam, 2015) :

$$S_d = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

Keterangan :

- S_d = nilai keberlanjutan dimensi
- x_i = skor indikator ke-i (1–3)
- n = jumlah indikator dalam dimensi tersebut

Jika diperlukan, nilai keberlanjutan total dihitung dari rata-rata nilai seluruh dimensi :

$$S_{total} = \frac{\sum_{d=1}^m S_d}{m} \quad (2)$$

Keterangan :

- S_{total} = nilai keseluruhan keberlanjutan
- S_d = Nilai keberlanjutan tiap dimensi
- m = jumlah dimensi (5 dimensi)

Sumber rumus: Adaptasi dari metode *Rapfish* (Pitcher & Lam, 2015) dan *general sustainability indexing* (Kittinger *et al.*, 2013).

Hasil nilai rata-rata kemudian diklasifikasikan ke dalam tiga kategori sesuai acuan keberlanjutan multi dimensi :

Tabel 2. Kategori Indeks Keberlanjutan

Rentang Nilai Rata-rata	Kategori
1.00 – 1.66	Tidak berkelanjutan
1.67 – 2.33	Cukup berkelanjutan
2.34 – 3.00	Berkelanjutan

Sumber: Adaptasi nilai kategori dari Pitcher & Lam (2015) dan model kategorisasi indeks keberlanjutan sederhana (Chuenpagdee & Jentoft, 2019).

Pendekatan ini merupakan bentuk penyederhanaan dari metode *Multi Dimensional Scaling* (MDS) pada *Rapfish*, sehingga sesuai untuk penilaian awal pada tulisan yang menggunakan observasi terbatas dan analisis berbasis literatur.

Metode kualitatif berbasis literatur dengan dukungan observasi singkat dipilih karena :

1. Fokus penulisan adalah pada kajian konseptual dan evaluatif, bukan pengukuran empiris penuh
2. Kondisi lapangan yang tidak memungkinkan pengumpulan data intensif
3. Metode ini sesuai digunakan dalam penulisan ilmiah yang bertujuan menyusun model atau gambaran manajemen berbasis digital
4. Analisis multi dimensi umum dipakai dalam penilaian keberlanjutan pada studi pesisir dengan data terbatas (Pitcher & Lam, 2015).

Dengan pendekatan ini, penulisan tetap memenuhi kaidah ilmiah sekaligus memberikan gambaran komprehensif mengenai potensi integrasi pengelolaan pelabuhan perikanan dan wisata bahari berbasis digital untuk mendukung pembangunan pesisir berkelanjutan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Manajemen Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan

Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan berada di Jalan Carocok Anau, Desa Ampang Pulau, Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat dan secara geografis berada pada koordinat 0.59'–1.17' LS dan 100.34'–100.64' BT. Dari lokasi Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan ke pusat kecamatan 4 km, ke pusat Kabupaten Pesisir Selatan 20 km dan ke pusat Provinsi Sumatera Barat (Padang) 60 km (Laporan Tahunan Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan, 2021).

Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan memiliki fungsi strategis sebagai pusat aktivitas perikanan tangkap yang meliputi kegiatan operasional kapal, pelayanan nelayan, serta distribusi hasil perikanan. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara singkat dengan pegawai pelabuhan dan nelayan, pelabuhan ini berperan dalam mendukung aktivitas sandar kapal, bongkar muat hasil tangkapan, serta pelayanan administratif perikanan. Fungsi tersebut sejalan dengan peran pelabuhan perikanan sebagai simpul utama sistem produksi dan distribusi perikanan tangkap di wilayah pesisir (KKP, 2022). Berdasarkan hasil wawancara dengan pengguna dan pengelola pelabuhan, implementasi pelayanan utama pelabuhan perikanan telah mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor 08 Tahun 2012 seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pelaksanaan fungsi Pelabuhan Perikanan

No	Fungsi Pelabuhan Perikanan	Keterangan	
		Pengguna	Pengelola
1.	Pelayanan tambat dan labuh kapal perikanan	Baik	Baik
2.	Pelayanan bongkar muat ikan	Baik	Baik
3.	Pelayanan pengolahan hasil perikanan	Baik	Baik
4.	Pemasaran dan distribusi ikan	Baik	Baik
5.	Pemanfaatan fasilitas dan lahan di pelabuhan perikanan	Baik	Baik
6.	Pelayanan perbaikan dan pemeliharaan kapal perikanan	Baik	Baik
7.	Pelayanan logistik dan perbekalan kapal perikanan	Baik	Baik
8.	Wisata bahari	Baik	Baik
9.	Penyediaan dan/atau pelayanan jasa lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan	Baik	Baik

Sumber : Data Primer

Dari sisi fasilitas, Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan telah dilengkapi dengan Tempat Pelelangan Ikan (TPI), dermaga sandar, serta fasilitas pendukung logistik. Namun, pemanfaatan fasilitas tersebut belum berjalan optimal. TPI belum berfungsi secara maksimal sebagai pusat transaksi yang transparan dan terintegrasi, sementara fasilitas penyimpanan dingin dan logistik perikanan masih terbatas. Kondisi ini umum terjadi pada pelabuhan perikanan skala regional yang menghadapi keterbatasan infrastruktur dan pembiayaan pemeliharaan (Notteboom & Rodrigue, 2019; KKP, 2023). Untuk memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai jenis, ketersediaan, dan kondisi fasilitas yang ada, dilakukan identifikasi terhadap fasilitas pokok, fasilitas penunjang, dan fasilitas fungsional di lokasi pada penulisan ini. Rincian kondisi masing-masing fasilitas tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Jenis Fasilitas Pokok di PPW I Carocok Tarusan

No.	Jenis Fasilitas	Ukuran/Luas	Kondisi	Keterangan
1	Dermaga	100 m	Terawat	-
2	Turap	400 m ²	Terawat	-
3	Kolam pelabuhan			
	a) Luas	30.000 m ²	Terawat	-
	b) Kedalaman	3 m	Terawat	-
4	Jalan Komplek	215 m ²	Terawat	-
5	<i>Drainase</i>	120 m ²	Terawat	-
6	Lahan	21.000 m ²	Terawat	-

Sumber : PPW I Carocok Tarusan, 2022

Tabel 5. Jenis Fasilitas Pokok di PPW I Carocok Tarusan

No.	Jenis Fasilitas	Ukuran/Luas	Kondisi	Keterangan
1	Tempat pemasaran ikan	1080 m ²	Terawat	-
2	Kantor administrasi	280 m ²	Terawat	-
3	Kantor kesyahbandaran	122,04 m ²	Terawat	-
4	Kantor pengawasan	87,5 m ²	Terawat	-
5	Instalasi air bersih	18,1 m ²	Terawat	-
6	Bengkel	48 m ²	Kurang terawatt	-
7	Workshop	480 m ²	Terawat	-
8	Pagar kawasan	620 m ²	Terawat	-
9	Bangunan penanganan dan pengolahan hasil perikanan	120 m ²	Kurang terawatt	-
10	Gedung genset	7,5 m ²	Terawat	-
11	Mercu suar	-	Terawat	-
12	SPBN	531 m ²	Terawat	-
13	Gedung Komunikasi	Radio 26,47 m ²	Kurang terawatt	-

Sumber : PPW I Carocok Tarusan, 2022

Tabel 6. Jenis Fasilitas Pokok di PPW I Carocok Tarusan

No.	Jenis Fasilitas	Ukuran/Luas	Kondisi	Keterangan
1	Tempat peribadatan	85,3 m ²	Terawat	-
2	Aula	288 m ²	Terawat	-
3	Toilet umum (MCK)	18 m ²	Kurang Terawat	-
4	Pos jaga	20,2 m ²	Terawat	-
5	Pertokoan/ kedai pesisir	18,1 m ²	Terawat	-
6	Rumah dinas	40 m ²	Terawat	-
7	Mess	59,5 m ²	Terawat	-
8	Parkir	413,4 m ²	Terawat	-
9	Kantin	96 m ²	Terawat	-
10	Tong Sampah	2 unit	Terawat	-
11	CCTV	6 unit	Terawat	-
12	AC	8 unit	Terawat	-
13	Wifi	1 unit	Terawat	-

Sumber : PPW I Carocok Tarusan, 2022

Sistem manajemen pelabuhan masih didominasi oleh mekanisme konvensional, terutama dalam pelayanan administrasi, pencatatan hasil tangkapan, dan pengawasan aktivitas perikanan. Pencatatan data produksi perikanan sebagian besar dilakukan secara manual, sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan informasi dan keterbatasan akses data bagi pemangku kepentingan. Padahal, literatur menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen berbasis digital pada pelabuhan perikanan dapat meningkatkan efisiensi pelayanan, transparansi data, dan akurasi pencatatan hasil tangkapan (Heilig & Voß, 2017; Kurniawan *et al.*, 2021).

Hambatan utama dalam pengelolaan pelabuhan perikanan di Carocok Tarusan meliputi keterbatasan sumber daya manusia yang memiliki kapasitas teknologi digital, koordinasi antarsektor yang belum optimal, serta keterbatasan infrastruktur pendukung digitalisasi. Selain itu, integrasi antara fungsi pelabuhan perikanan dan aktivitas wisata bahari di kawasan Carocok Tarusan masih belum terkelola secara sistematis. Tantangan serupa juga ditemukan pada berbagai kawasan pesisir di Indonesia, di mana pengelolaan pelabuhan perikanan dan wisata masih berjalan secara sektoral (Rahmawati *et al.*, 2020; Suharyanto *et al.*, 2022).

Secara keseluruhan, kondisi manajemen Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan menunjukkan bahwa pelabuhan telah menjalankan fungsi dasarnya, namun masih memerlukan penguatan pada aspek manajemen, pemanfaatan fasilitas, serta adopsi teknologi digital. Penguatan tersebut penting untuk meningkatkan daya dukung pelabuhan tidak hanya sebagai pusat perikanan tangkap, tetapi juga sebagai bagian dari pengembangan kawasan pesisir berkelanjutan yang terintegrasi dengan wisata bahari.

Pemanfaatan Teknologi Digital pada Pelabuhan Perikanan

Pemanfaatan teknologi digital di Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan masih berada pada tahap awal dan bersifat parsial. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara singkat, penerapan digitalisasi terutama terlihat pada aspek administratif tertentu, seperti pelaporan data perikanan dan penggunaan sistem informasi yang terhubung dengan instansi terkait. Namun, pencatatan hasil tangkapan, layanan dokumen kapal, serta penyediaan informasi harga dan produksi perikanan sebagian besar masih dilakukan secara manual atau semi manual. Kondisi ini menunjukkan bahwa digitalisasi belum sepenuhnya terintegrasi dalam sistem manajemen pelabuhan, sebagaimana idealnya diterapkan pada konsep *smart fisheries port* (Heilig & Voß, 2017; Kurniawan *et al.*, 2021).

Dari sisi aksesibilitas, pemanfaatan teknologi digital oleh pengguna pelabuhan masih terbatas. Pegawai pelabuhan umumnya memiliki akses lebih baik terhadap sistem administrasi dibandingkan nelayan dan pengguna jasa lainnya. Nelayan masih mengandalkan komunikasi langsung dalam memperoleh informasi layanan dan harga ikan, sementara wisatawan belum mendapatkan dukungan sistem informasi digital yang terintegrasi dengan aktivitas pelabuhan dan wisata bahari. Literatur menyebutkan bahwa keterbatasan akses pengguna terhadap sistem digital merupakan tantangan umum pada pelabuhan perikanan skala kecil hingga

menengah di negara berkembang (Notteboom & Rodrigue, 2019; FAO, 2022). Untuk memberikan gambaran lebih jelas mengenai tingkat penerapan teknologi digital di Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan, ringkasan kondisi pemanfaatan digitalisasi pada beberapa aspek utama disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pemanfaatan Teknologi Digital di PPW I Carocok Tarusan

Aspek Digitalisasi	Kondisi Implementasi	Keterangan
Pencatatan hasil tangkapan	Rendah	Masih dominan manual
Layanan dokumen kapal	Sedang	Sebagian terhubung sistem instansi
Informasi harga dan produksi ikan	Rendah	Belum tersedia <i>real-time</i>
Akses sistem bagi nelayan	Rendah	Bergantung komunikasi langsung
Akses sistem bagi pegawai	Sedang	Terbatas pada administrasi
Dukungan digital untuk wisata	Rendah	Belum terintegrasi

Sumber: Observasi lapangan dan wawancara terbatas, 2024 (diadaptasi dari konsep *smart port*).

Hasil pada Tabel 7 menunjukkan bahwa kesenjangan digital masih cukup signifikan, terutama pada aspek layanan langsung kepada nelayan dan pengguna *non* administratif. Hal ini berkaitan erat dengan kesiapan sumber daya manusia dan infrastruktur digital di kawasan pelabuhan. Keterbatasan kapasitas SDM dalam penguasaan teknologi, minimnya pelatihan, serta infrastruktur pendukung seperti jaringan internet yang belum stabil menjadi faktor penghambat utama optimalisasi digitalisasi pelabuhan. Studi sebelumnya menegaskan bahwa kesiapan SDM dan infrastruktur merupakan prasyarat utama keberhasilan implementasi pelabuhan perikanan berbasis digital (Handayani *et al.*, 2023; KKP, 2022).

Di sisi lain, regulasi nasional telah mendorong percepatan transformasi digital sektor kelautan dan perikanan melalui berbagai kebijakan KKP periode 2022–2024. Kebijakan tersebut menekankan pentingnya sistem informasi terintegrasi, transparansi data perikanan, dan peningkatan efisiensi layanan pelabuhan. Namun, temuan di Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan menunjukkan adanya *gap* antara kebijakan nasional dan implementasi di tingkat lokal. Kesenjangan ini disebabkan oleh keterbatasan sumber daya, kapasitas kelembagaan, serta belum adanya perencanaan integrasi digital yang spesifik untuk konteks pelabuhan dan wisata bahari secara bersamaan (KKP, 2023; Rahmawati *et al.*, 2022).

Secara keseluruhan, pemanfaatan teknologi digital di Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi manajemen pelabuhan dan mendukung integrasi dengan wisata bahari. Namun, diperlukan penguatan kapasitas SDM, penyediaan infrastruktur digital, serta

penyesuaian kebijakan implementatif di tingkat lokal agar transformasi menuju pelabuhan perikanan berbasis digital dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan.

Potensi Integrasi Pelabuhan Perikanan dengan Wisata Bahari

Keberadaan Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan tidak terlepas dari dinamika kawasan wisata bahari di sekitarnya. Kawasan Carocok Tarusan dikenal memiliki potensi wisata bahari yang cukup beragam, seperti akses menuju Pulau Pisang, Pulau Setan dll, aktivitas *snorkeling*, *spot* wisata bahari berbasis panorama pesisir, serta layanan kapal wisata. Potensi ini menjadikan kawasan pelabuhan tidak hanya berfungsi sebagai pusat aktivitas perikanan tangkap, tetapi juga sebagai pintu masuk dan penunjang utama kegiatan wisata bahari. Kondisi ini memperkuat temuan pada Subbab 3.1 bahwa pelabuhan telah memiliki fungsi dasar yang berjalan, meskipun belum sepenuhnya terintegrasi dengan sektor lain secara sistematis.

Integrasi antara pelabuhan perikanan dan wisata bahari juga memiliki keterkaitan yang kuat dalam rantai pasok (*supply chain*) perikanan. Aktivitas perikanan tangkap yang berpusat di pelabuhan menyediakan bahan baku utama bagi pengembangan kuliner laut, restoran pesisir, serta atraksi wisata berbasis edukasi perikanan, seperti wisata dermaga dan pengenalan aktivitas bongkar muat ikan. Literatur menunjukkan bahwa penguatan keterkaitan antara sektor perikanan dan pariwisata mampu meningkatkan nilai tambah produk perikanan sekaligus memperpanjang rantai ekonomi lokal di wilayah pesisir (Baird & Huxham, 2018; FAO, 2022). Untuk menggambarkan bentuk potensi integrasi antara aktivitas pelabuhan perikanan dan wisata bahari di Carocok Tarusan, pemetaan hubungan antar sektor disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Potensi Integrasi Perikanan dan Wisata di Carocok Tarusan

Komponen Pelabuhan Perikanan	Bentuk Integrasi Wisata Bahari	Manfaat Potensial
Aktivitas bongkar muat ikan	Wisata edukasi perikanan di dermaga	Edukasi publik, atraksi wisata
Hasil perikanan tangkap	Kuliner laut lokal	Nilai tambah ekonomi
Armada perikanan	Kapal wisata dan transport laut	Diversifikasi usaha nelayan
Area pelabuhan	Spot wisata bahari dan fotografi	Daya tarik kawasan
Sistem informasi pelabuhan	Informasi wisata berbasis digital	Aksesibilitas wisata

Sumber: Hasil observasi lapangan dan adaptasi literatur integrasi perikanan pariwisata.

Tabel 8 menunjukkan bahwa potensi integrasi antara pelabuhan perikanan dan wisata bahari bersifat realistis dan kontekstual dengan kondisi Carocok Tarusan. Namun, sebagaimana dibahas pada Subbab 3.2, optimalisasi potensi tersebut sangat bergantung pada dukungan teknologi digital dan sistem manajemen yang terintegrasi. Digitalisasi berperan penting dalam menyediakan informasi wisata, pengelolaan layanan pelabuhan, serta promosi produk perikanan dan wisata secara bersamaan.

Dari perspektif ekonomi lokal, integrasi pelabuhan perikanan dan wisata bahari berpotensi memperluas peluang usaha masyarakat pesisir, baik melalui sektor kuliner, jasa transportasi laut, pemandu wisata, maupun usaha mikro berbasis hasil perikanan. Pengembangan model ekonomi terpadu ini sejalan dengan konsep pembangunan pesisir berkelanjutan yang menempatkan masyarakat lokal sebagai aktor utama dalam pemanfaatan sumber daya pesisir (UNEP, 2019; Rahmawati *et al.*, 2022).

Secara konseptual, integrasi tersebut dapat dikategorikan sebagai penerapan *fishing port based marine tourism*, yaitu pengembangan wisata bahari yang berlandaskan pada fungsi dan aktivitas pelabuhan perikanan. Konsep ini telah diterapkan di berbagai negara pesisir sebagai strategi diversifikasi fungsi pelabuhan, peningkatan nilai ekonomi kawasan, serta penguatan keberlanjutan sosial dan lingkungan (Notteboom & Rodrigue, 2019; Chuenpagdee & Jentoft, 2019). Dengan karakteristik kawasan dan potensi yang dimiliki, Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan memiliki peluang besar untuk mengadopsi konsep tersebut secara bertahap.

Hasil Analisis Tematik

Hasil analisis tematik disusun berdasarkan pengolahan data observasi lapangan terbatas, wawancara singkat dengan pegawai pelabuhan, nelayan, dan pengguna jasa, serta kajian literatur terkait. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola dan isu utama yang muncul dalam pengelolaan Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan, khususnya dalam konteks manajemen pelabuhan, digitalisasi, dan integrasi dengan wisata bahari. Pendekatan ini memungkinkan perumusan tema-tema kunci yang saling berkaitan sebagaimana direkomendasikan dalam analisis tematik eksploratif (Braun & Clarke, 2019).

1. Efektivitas Manajemen Pelabuhan

Tema pertama menunjukkan bahwa manajemen pelabuhan perikanan di Carocok Tarusan telah menjalankan fungsi dasar pelayanan dan operasional sebagaimana dibahas pada Subbab 3.1. Pelayanan sandar kapal, bongkar muat ikan, dan aktivitas administrasi berjalan relatif baik, namun efektivitasnya masih terbatas oleh sistem manajemen yang bersifat konvensional. Keterbatasan pemanfaatan fasilitas dan belum optimalnya sistem pencatatan perikanan menjadi indikator bahwa efisiensi manajemen belum sepenuhnya tercapai. Literatur menyebutkan bahwa efektivitas manajemen pelabuhan sangat dipengaruhi oleh

sistem informasi dan integrasi antar fungsi operasional (Heilig & Voß, 2017; KKP, 2023).

2. Kesiapan dan Tantangan Digitalisasi

Tema kedua berkaitan erat dengan temuan pada Subbab 3.2, yang menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital di pelabuhan masih bersifat parsial. Kesiapan sumber daya manusia dan infrastruktur digital menjadi tantangan utama. Sebagian pegawai pelabuhan telah mengenal sistem digital administratif, namun nelayan dan pengguna jasa lainnya belum sepenuhnya terlibat dalam sistem tersebut. Tantangan ini mencerminkan kesenjangan umum dalam implementasi transformasi digital di sektor perikanan, khususnya pada pelabuhan perikanan skala regional (Handayani *et al.*, 2023; FAO, 2022).

3. Interaksi Pelabuhan dan Wisata

Tema ketiga mengonfirmasi adanya potensi interaksi yang kuat antara pelabuhan perikanan dan wisata bahari sebagaimana telah dibahas pada Subbab 3.3. Aktivitas perikanan tangkap berpotensi mendukung wisata bahari melalui penyediaan kuliner laut, wisata edukasi, dan layanan transportasi laut. Namun, interaksi ini masih bersifat informal dan belum didukung oleh sistem manajemen serta digitalisasi yang terintegrasi. Studi terdahulu menunjukkan bahwa tanpa perencanaan yang jelas, interaksi antar sektor berpotensi menimbulkan konflik pemanfaatan ruang pesisir (Baird & Huxham, 2018; Rahmawati *et al.*, 2022).

4. Kelembagaan dan Koordinasi Antarsektor

Tema terakhir menyoroti peran kelembagaan dan koordinasi antarsektor dalam mendukung integrasi pelabuhan perikanan dan wisata bahari. Hasil analisis menunjukkan bahwa koordinasi antara pengelola pelabuhan, pemerintah daerah, dan pelaku wisata masih terbatas. Ketidadaan mekanisme koordinasi formal dan perencanaan terpadu menjadi faktor penghambat utama. Literatur menegaskan bahwa keberhasilan pengelolaan kawasan pesisir terintegrasi sangat bergantung pada kekuatan kelembagaan dan kolaborasi lintas sektor (Chuenpagdee & Jentoft, 2019; UNEP, 2019).

Untuk merangkum keterkaitan antar tema hasil analisis tematik, sintesis temuan utama disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Sintesis Hasil Analisis Tematik Pengelolaan Pelabuhan Perikanan

Tema	Fokus Utama	Temuan Kunci
Efektivitas manajemen	Operasional dan pelayanan	Fungsi dasar berjalan, efisiensi belum optimal
Digitalisasi	Sistem dan SDM	Implementasi parsial, keterbatasan kapasitas
Pelabuhan–wisata	Integrasi sektor	Potensi tinggi, belum terkelola sistematis
Kelembagaan	Koordinasi	Koordinasi antarsektor masih lemah

Sumber: Hasil analisis tematik penulis, 2025.

Tabel 9 memperlihatkan bahwa isu-isu utama dalam pengelolaan pelabuhan perikanan dan wisata bahari saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Temuan ini memperkuat pentingnya pendekatan integratif dalam pengelolaan kawasan pelabuhan. Secara keseluruhan, hasil analisis tematik menunjukkan bahwa penguatan manajemen pelabuhan, percepatan digitalisasi, integrasi sektor perikanan dan wisata bahari, serta penguatan kelembagaan merupakan isu kunci yang perlu ditangani secara simultan. Temuan ini menjadi dasar penting bagi penilaian keberlanjutan yang dibahas pada subbab berikutnya.

Penilaian Keberlanjutan Pengelolaan Pelabuhan dan Wisata Bahari berbasis Digital

Penilaian keberlanjutan dilakukan untuk memberikan gambaran kecenderungan tingkat keberlanjutan pengelolaan Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan dalam konteks integrasi perikanan tangkap, wisata bahari, dan pemanfaatan teknologi digital. Penilaian ini disusun berdasarkan hasil temuan pada Subbab 3.1 hingga 3.4, yang menunjukkan adanya potensi pengembangan sekaligus sejumlah keterbatasan pada aspek manajemen, digitalisasi, dan kelembagaan. Pendekatan yang digunakan bersifat eksploratif dengan skoring sederhana, sehingga sesuai untuk kajian awal berbasis observasi lapangan terbatas dan tinjauan literatur (Pitcher & Lam, 2015).

Penilaian keberlanjutan dilakukan dengan mengelompokkan indikator ke dalam lima dimensi utama, yaitu ekonomi, sosial, lingkungan, kelembagaan, dan digitalisasi. Setiap indikator diberi skor 1–3 berdasarkan hasil observasi penulis saat kunjungan lapangan, wawancara singkat, serta kesesuaian dengan kondisi ideal yang dirujuk dari literatur. Rekapitulasi hasil skoring disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Skoring Penilaian Keberlanjutan

Dimensi	Indikator Utama	Skor Rata-rata	Kategori
Ekonomi	Efisiensi layanan, peluang usaha lokal	2.33	Cukup berkelanjutan
Sosial	Keterlibatan masyarakat, akses layanan	2.00	Cukup berkelanjutan
Lingkungan	Pengelolaan limbah, dampak aktivitas	1.67	Cukup berkelanjutan
Kelembagaan	Koordinasi, kapasitas pengelola	2.00	Cukup berkelanjutan
Digitalisasi	Sistem informasi, akses pengguna	1.67	Cukup berkelanjutan

Sumber: Hasil analisis penulis berdasarkan observasi lapangan dan adaptasi literatur, 2025.

Tabel 10 menunjukkan bahwa seluruh dimensi keberlanjutan pengelolaan Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan jika nilai keberlanjutan total dihitung dari rata-rata nilai seluruh dimensi berada pada angka **1.93** dengan kategori **cukup berkelanjutan**. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sistem pengelolaan pelabuhan telah berjalan dan memberikan manfaat bagi aktivitas perikanan dan pendukung wisata bahari, namun masih memerlukan peningkatan pada beberapa aspek strategis agar mampu mencapai kondisi berkelanjutan secara optimal.

Dimensi lingkungan dan digitalisasi menunjukkan nilai relatif lebih rendah dibandingkan dimensi lainnya. Rendahnya capaian pada dimensi lingkungan mencerminkan bahwa upaya pengelolaan lingkungan pesisir di kawasan pelabuhan masih bersifat dasar, seperti pengelolaan kebersihan dan pengendalian aktivitas operasional, namun belum sepenuhnya terintegrasi dalam sistem manajemen pelabuhan secara menyeluruh. Temuan ini sejalan dengan studi terkini yang menyatakan bahwa pelabuhan perikanan skala regional di negara berkembang umumnya menghadapi keterbatasan dalam pengelolaan lingkungan akibat keterbatasan sumber daya, infrastruktur, dan kapasitas kelembagaan (Baird & Huxham, 2018; Chuenpagdee & Jentoft, 2019).

Sementara itu, capaian pada dimensi digitalisasi yang masih berada pada kategori cukup berkelanjutan menunjukkan adanya kesenjangan antara kebijakan digitalisasi sektor kelautan dan perikanan di tingkat nasional dengan implementasinya di tingkat lokal. Meskipun telah terdapat regulasi dan dorongan pengembangan pelabuhan perikanan berbasis digital, penerapannya di Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan masih terbatas pada fungsi administratif dasar dan belum menyentuh aspek integrasi data, transparansi layanan, serta keterlibatan pengguna secara luas. Kondisi ini juga ditemukan pada berbagai kajian pelabuhan perikanan yang menekankan bahwa transformasi menuju *smart fisheries port* memerlukan kesiapan infrastruktur digital dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia secara bertahap (Notteboom & Rodrigue, 2019; Handayani *et al.*, 2023).

Secara keseluruhan, hasil penilaian keberlanjutan ini menegaskan bahwa pengelolaan Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan berada pada fase transisi menuju sistem yang lebih berkelanjutan. Integrasi manajemen pelabuhan perikanan dan wisata bahari berbasis digital memiliki potensi besar untuk meningkatkan kinerja keberlanjutan, khususnya melalui penguatan aspek lingkungan dan digitalisasi sebagai prasyarat utama pembangunan pesisir berkelanjutan di era digital.

Pembahasan Integratif (Peluang Strategis dan Tantangan)

Hasil analisis pada subbab sebelumnya menunjukkan bahwa pengelolaan Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan memiliki potensi strategis untuk dikembangkan melalui integrasi manajemen pelabuhan perikanan dan wisata bahari berbasis digital. Digitalisasi berperan sebagai instrumen kunci dalam menjembatani keterkaitan antara fungsi utama pelabuhan perikanan, pelayanan kepada nelayan, serta pengembangan aktivitas wisata bahari yang berkembang pesat di kawasan

Carocok Tarusan. Pemanfaatan teknologi digital, seperti sistem pencatatan perikanan, layanan informasi pelabuhan, dan penyediaan data produksi serta harga, berpotensi meningkatkan efisiensi operasional sekaligus memperkuat transparansi dan aksesibilitas informasi bagi berbagai pemangku kepentingan, termasuk nelayan, pengelola pelabuhan, dan wisatawan.

Integrasi pelabuhan perikanan dan wisata bahari melalui pendekatan digital juga membuka peluang penguatan rantai nilai ekonomi lokal. Aktivitas perikanan tangkap yang terpusat di pelabuhan dapat dikaitkan secara langsung dengan sektor wisata melalui pengembangan wisata kuliner hasil laut, wisata edukasi perikanan, serta pemanfaatan kawasan dermaga sebagai ruang publik wisata pesisir. Literatur terbaru menunjukkan bahwa konsep *fishing port based marine tourism* mampu menciptakan nilai tambah ekonomi tanpa menghilangkan fungsi utama pelabuhan, selama dikelola secara terencana dan adaptif terhadap daya dukung lingkungan (UNEP, 2023; OECD, 2022). Dalam konteks Carocok Tarusan, sinergi ini dinilai realistis mengingat tingginya kunjungan wisata bahari dan keberadaan aktivitas perikanan yang masih aktif di kawasan pelabuhan.

Dari perspektif keberlanjutan, hasil penilaian menunjukkan bahwa seluruh dimensi masih berada pada kategori cukup berkelanjutan. Kondisi ini menandakan bahwa sistem pengelolaan telah berjalan, namun belum sepenuhnya optimal. Digitalisasi dapat menjadi strategi peningkatan keberlanjutan dengan mendorong pengelolaan yang lebih terintegrasi, khususnya dalam aspek lingkungan dan kelembagaan. Studi terkini menegaskan bahwa digitalisasi pelabuhan perikanan dapat mendukung pengelolaan lingkungan melalui pemantauan aktivitas operasional, pengurangan praktik tidak efisien, serta peningkatan kepatuhan terhadap regulasi (FAO, 2024; Handayani *et al.*, 2023). Dengan demikian, penguatan dimensi digital tidak hanya berdampak pada efisiensi, tetapi juga berkontribusi langsung terhadap keberlanjutan pesisir.

Namun demikian, implementasi integrasi berbasis digital di Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan masih menghadapi sejumlah tantangan. Tantangan kelembagaan muncul dalam bentuk keterbatasan koordinasi antar sektor, khususnya antara pengelola pelabuhan, pemerintah daerah, dan pengelola wisata. Selain itu, kesiapan sumber daya manusia dalam mengoperasikan dan memanfaatkan teknologi digital masih belum merata, terutama di kalangan nelayan dan pelaku usaha kecil. Keterbatasan infrastruktur digital, seperti jaringan internet yang stabil dan sistem informasi terintegrasi, juga menjadi hambatan utama dalam mewujudkan pelabuhan perikanan berbasis digital secara menyeluruh. Tantangan serupa banyak ditemukan pada pelabuhan perikanan skala regional di negara berkembang, di mana transformasi digital berjalan secara bertahap dan membutuhkan dukungan kebijakan yang konsisten (Notteboom & Rodrigue, 2019; World Bank, 2023).

Implikasi kebijakan dari temuan ini menunjukkan perlunya pendekatan pengelolaan yang lebih adaptif dan kolaboratif. Kebijakan digitalisasi pelabuhan perikanan yang telah dirumuskan di tingkat nasional perlu diterjemahkan ke dalam strategi implementatif di tingkat lokal dengan mempertimbangkan kapasitas dan

karakteristik wilayah. Penguatan peran pemerintah daerah, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta penyediaan infrastruktur digital yang memadai menjadi prasyarat penting untuk mendukung integrasi pelabuhan perikanan dan wisata bahari secara berkelanjutan. Dengan demikian, Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan dapat bertransformasi menjadi simpul pembangunan pesisir yang tidak hanya produktif secara ekonomi, tetapi juga inklusif dan berkelanjutan di era digital.

SIMPULAN

Penulisan ini menyimpulkan bahwa integrasi manajemen pelabuhan perikanan dan wisata bahari berbasis digital merupakan pendekatan yang relevan dalam mendukung pembangunan pesisir berkelanjutan di Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan, Sumatera Barat. Temuan utama menunjukkan bahwa pengelolaan pelabuhan telah berjalan dan berkontribusi terhadap aktivitas perikanan dan ekonomi lokal, namun pemanfaatan teknologi digital, pengelolaan lingkungan, dan koordinasi kelembagaan masih perlu diperkuat agar keberlanjutan dapat dicapai secara optimal.

Digitalisasi berpotensi menjadi instrumen penghubung antara fungsi pelabuhan perikanan dan pengembangan wisata bahari melalui peningkatan efisiensi layanan, transparansi informasi, serta penguatan rantai nilai ekonomi lokal. Oleh karena itu, penguatan kapasitas sumber daya manusia, penyediaan infrastruktur digital yang memadai, serta peningkatan koordinasi antarsektor menjadi langkah strategis yang perlu diprioritaskan. Penulisan selanjutnya disarankan untuk menggunakan data yang lebih komprehensif dan pendekatan kuantitatif tambahan guna memperdalam analisis keberlanjutan dan mengevaluasi dampak implementasi digitalisasi secara lebih terukur.

REFERENSI

- Baird, I. G., & Huxham, M. (2018). Coastal resource management and sustainable livelihoods in small-scale fisheries. *Marine Policy*, 93, 45–53.
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11(4), 589–597. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
- Chuenpagdee, R., & Jentoft, S. (2019). Transdisciplinarity for small-scale fisheries governance: Analysis and practice. *Ocean & Coastal Management*, 185, 105028.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- FAO. (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2024). *Digital technologies for sustainable fisheries and aquaculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Given, L. M. (2017). *The SAGE encyclopedia of qualitative research methods*. SAGE Publications.

- Handayani, R., Suryanto, D., & Nugroho, A. (2023). Digital transformation in Indonesian fisheries governance: Opportunities and challenges. *Ocean & Coastal Management*, 236, 106512. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106512>
- Heilig, L., & Voß, S. (2017). Information systems in seaports: A systematic literature review. *Maritime Policy & Management*, 44(7), 1–20.
- Kittinger, J. N., Finkbeiner, E. M., Glazier, E. W., & Crowder, L. B. (2013). Human dimensions of coral reef ecosystems: A social science perspective. *Ecology and Society*, 18(1), 17.
- KKP Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2012. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor PER.08/MEN/2012 tentang Kepelabuhanan Perikanan. Jakarta (ID): KKP [Internet]. Tersedia pada: http://jdih.kkp.go.id/cari_peraturan?peraturan=&cari=kepelabuhanan+&nomor=8&tahun=2012&status.
- KKP. (2022). *Kebijakan Pengelolaan Pelabuhan Perikanan dan Transformasi Digital Sektor Kelautan dan Perikanan*. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- KKP. (2022). *Transformasi Digital Sektor Kelautan dan Perikanan*. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- KKP. (2023). *Kebijakan Pengelolaan Pelabuhan Perikanan dan Penguatan Sistem Informasi*. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- KKP. (2023). *Kebijakan Pengelolaan Pelabuhan Perikanan dan Penguatan Sistem Informasi*. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- KKP. (2023). *Statistik Pelabuhan Perikanan Indonesia*. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Kurniawan, F., Adrianto, L., & Yulianda, F. (2021). Digitalisasi sistem pelabuhan perikanan dalam mendukung pengelolaan perikanan berkelanjutan. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 11(2), 123–134.
- Notteboom, T., & Rodrigue, J. P. (2019). The digitalization of ports and maritime logistics: Developments and challenges. *Research in Transportation Business & Management*, 34, 100415.
- OECD. (2022). *Rebuilding tourism for the future: COVID-19 policy responses and recovery*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Pelabuhan Perikanan Wilayah I Carocok Tarusan. 2021 Laporan Tahunan PPW I Carocok Tarusan 2020. PPW I Carocok Tarusan.
- Pitcher, T. J., & Lam, M. E. (2015). Fishery performance indicators: A rapid appraisal approach to sustainable fisheries. *Marine Policy*, 59, 1–9.
- Rahmawati, D., Satria, A., & Adrianto, L. (2020). Tantangan pengelolaan pelabuhan perikanan di kawasan pesisir Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(3), 567–579.
- Rahmawati, S., Yulianda, F., & Adrianto, L. (2022). Pengelolaan kawasan pesisir berbasis integrasi perikanan dan pariwisata. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 14(2), 233–245.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339.

- Suharyanto, H., Nugroho, I., & Handayani, R. (2022). Integrasi sektor perikanan dan pariwisata dalam pembangunan pesisir berkelanjutan. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 18(1), 45–56.
- UNEP. (2019). *Blue Economy: Opportunities and Challenges*. United Nations Environment Programme.
- UNEP. (2023). *Sustainable blue economy and coastal tourism*. United Nations Environment Programme.
- World Bank. (2023). *Blue economy development framework: Integrating fisheries, ports, and tourism*. World Bank Publications.