

ANALISIS PEMANFAATAN *INFORMATION AND COMMUNICATION OF TECHNOLOGY* (ICT) DALAM Mendukung Peningkatan Produktivitas Nelayan Di Kawasan Bandengan

Analysis of Information and Communication of Technology (ICT) Utilization in Supporting the Productivity Improvement of Fishermen in the Bandengan Area

Cornelia Novita Verawati¹, Reza Aulia Prastiwi¹, Devi Raj Angely^{1*}, Naela Fadilah¹, Mochamad Lutfi Mas'ud¹, Indah Susilowati², Nur Shafika²

¹Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro

²Program Studi Ekonomi, Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Diponegoro

Jl. Imam Bardjo, SH No.3-5 Semarang 50241

Email: devira.angely@gmail.com

Diserahkan tanggal 9 Desember 2024, Diterima tanggal 28 Februari 2025

ABSTRAK

Information and Communication of Technology (ICT) telah menjadi elemen kunci dalam mendukung produktivitas dan keberlanjutan sektor perikanan, khususnya di Kawasan Bandengan, Kabupaten Kendal. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pemanfaatan ICT oleh nelayan modern skala kecil, termasuk aplikasi seperti *WhatsApp*, *website* BMKG, GPS, dan GPS Essential, serta mengkaji implementasi konsep *blue economy* dalam pengelolaan sumber daya laut secara berkelanjutan. Penelitian dilakukan menggunakan metode survei, wawancara semi-terstruktur, dan observasi untuk memahami pola adopsi teknologi, karakteristik sosial-ekonomi nelayan, dan dampaknya terhadap aktivitas perikanan. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan ICT membantu nelayan meningkatkan efisiensi operasional, mempercepat akses informasi, dan mengoptimalkan hasil tangkapan. Teknologi seperti *WhatsApp* memungkinkan komunikasi yang lebih cepat antar-nelayan, *website* BMKG memberikan informasi cuaca yang akurat, sementara GPS dan aplikasi GPS Essential mempermudah penentuan lokasi strategis penangkapan ikan. Namun, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan, seperti keterbatasan pendidikan, rendahnya akses terhadap teknologi canggih, serta kendala sosial-ekonomi yang membatasi penerapan ICT secara luas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adopsi ICT tidak hanya mendukung pengelolaan sumber daya laut yang berkelanjutan tetapi juga memberikan dampak positif terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir.

Kata kunci: *Information and Communication of Technology*; *Blue economy*; Nelayan; Kawasan Bandengan

ABSTRACT

Information and Communication of Technology (ICT) has become a key element in supporting the productivity and sustainability of the fisheries sector, particularly in Bandengan, Kendal District. This study aims to explore the utilization of ICT by modern small-scale fishers, including applications such as *WhatsApp*, *BMKG website*, *GPS*, and *GPS Essential*, and examine the implementation of the *blue economy* concept in the sustainable management of marine resources. The research was conducted using survey methods, semi-structured interviews, and observations to understand the pattern of technology adoption, the socio-economic characteristics of fishers, and its impact on fishing activities. Results show that using ICT helps fishers improve operational efficiency, accelerate access to information, and optimize catches. Technologies such as *WhatsApp* enable faster communication between fishermen, the *BMKG website* provides accurate weather information, while *GPS* and *GPS Essential* apps make it easier to determine strategic fishing locations. However, the study also identified several challenges, such as limited education, low access to advanced technology, and socio-economic constraints that limit the widespread application of ICTs. The results of this study show that ICT adoption not only supports sustainable marine resource management but also positively impacts the welfare of coastal communities.

Keywords: *Information and Communication of Technology*; *Blue economy*; *Fishermen*; *Bandengan Area*

PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) atau *Information and Communication of Technology (ICT)* adalah sebuah terminologi yang komprehensif untuk memfasilitasi komunikasi dan memproses serta mentransmisi informasi melalui sarana elektronik. ICT merupakan media elektronik untuk menangkap, mengolah, menyimpan, dan

mengkomunikasikan informasi berbasis digital dan terdiri atas perangkat keras komputer, perangkat lunak, dan jaringan, termasuk teknologi yang berhubungan dengan informasi seperti radio, televisi, telepon, surat kabar dan yang berhubungan dengan informasi lainnya sebagai bagian dari system ICT (Heeks, 1999). ICT telah menjadi elemen kunci dalam mendukung pembangunan di berbagai sektor. Pada negara berkembang, sektor perikanan memainkan peran penting

sebagai penyedia protein hewani dan kontributor signifikan bagi pertumbuhan ekonomi (Omar & Chhachhar, 2012). Komunitas nelayan di seluruh dunia tidak hanya mendistribusikan produk ikan, tetapi juga membantu memperkuat perekonomian lokal dengan menciptakan peluang kerja yang meluas. Meskipun potensinya besar, banyak nelayan menghadapi tantangan dalam mengadopsi ICT. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kendala seperti keterbatasan keuangan, rendahnya tingkat pendidikan, serta kurangnya kesadaran dan keterampilan teknis menjadi penghalang utama (Hosseini *et al.*, 2009). Faktanya, ICT dapat memberikan manfaat besar dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas aktivitas perikanan. Teknologi seperti aplikasi cuaca, perangkat GPS, dan platform komunikasi telah terbukti membantu nelayan dalam mengatasi kendala operasional dan mengoptimalkan hasil tangkapan mereka.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan produksi perikanan terbesar di dunia, Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan sektor ini. Di Kawasan Bandengan, Kabupaten Kendal, perikanan menjadi aktivitas utama yang memberikan dampak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat pesisir. Wilayah ini dikenal dengan aktivitas perikanan tangkap dan tambaknya, baik secara tradisional maupun intensif. Pada tahun 2024, nilai produksi perikanan di Kawasan Bandengan tercatat mencapai 330.163 kg (BPS, 2024), yang mencerminkan kontribusi signifikan wilayah ini terhadap ketahanan pangan lokal dan perekonomian. Pemilihan Kawasan Bandengan sebagai objek studi dilatarbelakangi oleh tingginya aktivitas ekonomi berbasis perikanan di wilayah ini serta potensi yang dimilikinya.

ICT berpotensi meningkatkan efisiensi usaha nelayan. Namun tidak semua nelayan di Kawasan Bandengan telah mengadopsi Teknologi tersebut. Nyatanya, Bandengan merupakan wilayah dengan potensi besar dalam sektor perikanan, baik tangkap maupun budidaya. Namun, wilayah ini menghadapi sejumlah tantangan yang memerlukan perhatian, seperti keterbatasan akses informasi tentang lokasi penangkapan yang produktif, kondisi cuaca, dan efisiensi rute melaut. Selain itu, banyak nelayan masih mengandalkan metode tradisional yang mengurangi efektivitas penangkapan, sementara perubahan iklim dan kondisi laut yang dinamis semakin meningkatkan risiko kerugian bagi nelayan kecil. Penerapan ICT di Kawasan Bandengan sangat diperlukan untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Teknologi seperti *website* BMKG untuk informasi cuaca, GPS untuk navigasi, dan WhatsApp untuk komunikasi antar-nelayan telah terbukti dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keamanan nelayan saat melaut. Selain itu, penggunaan ICT dapat membantu menciptakan kesetaraan sosial dan ekonomi bagi nelayan, memungkinkan mereka berpartisipasi lebih aktif dalam pembangunan masyarakat pesisir secara menyeluruh (Guguloth *et al.*, 2017). Namun, keterbatasan akses terhadap teknologi, minimnya pengetahuan teknis, serta faktor ekonomi dan sosial menjadi hambatan signifikan bagi nelayan kecil untuk beradaptasi dengan perkembangan ini (Takariani, 2015). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa nelayan yang terbiasa menggunakan ICT lebih mudah mengakses informasi, meningkatkan pengetahuan, dan memelihara kerja sama, yang pada akhirnya mendukung keberlanjutan mata pencaharian

mereka (Asirin & Argo, 2017). Dengan demikian, Kawasan Bandengan dapat menjadi contoh penerapan teknologi yang strategis untuk meningkatkan kesejahteraan nelayan dan mendukung implementasi konsep *blue economy* yang berkelanjutan.

Konsep *blue economy* hadir sebagai pendekatan strategis untuk mendukung pengelolaan sumber daya laut secara berkelanjutan. *Blue economy* merujuk pada pemanfaatan sumber daya laut untuk pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan berkeadilan. *Blue economy* bertujuan untuk mengurangi *overfishing*, meningkatkan efisiensi sumber daya, dan memastikan bahwa praktik-praktik ekonomi tidak merusak ekosistem laut (Donesia *et al.*, 2023). Pendekatan ini juga mengintegrasikan inovasi teknologi seperti ICT untuk mendukung aktivitas perikanan yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Sebagai salah satu implementasi *blue economy*, muncul konsep *blue growth* yang mengedepankan pengelolaan sumber daya laut untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui inovasi teknologi dan pembangunan berkelanjutan (Boonstra *et al.*, 2018). Selain itu, konsep *blue justice* hadir untuk memastikan bahwa manfaat dari *blue economy* dapat dirasakan oleh seluruh lapisan masyarakat, termasuk nelayan skala kecil yang sering kali menghadapi kendala akses dan ketimpangan sumber daya (Bennett *et al.*, 2021).

Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan ICT di kawasan Bandengan yang mana mayoritas nelayan di daerah tersebut adalah nelayan modern skala kecil, dengan fokus pada penggunaan teknologi dalam mendukung aktivitas perikanan. Selain itu, penelitian ini juga mengkaji penerapan konsep *blue economy* sebagai pendekatan pengelolaan sumber daya laut secara berkelanjutan. Analisis dilakukan terhadap karakteristik sosial-ekonomi nelayan, pola adopsi teknologi, serta dampaknya terhadap produktivitas dan efisiensi operasional. Dengan pendekatan ini, penelitian memberikan gambaran komprehensif tentang bagaimana integrasi teknologi dapat mendukung kesejahteraan masyarakat pesisir dalam menghadapi tantangan operasional, lingkungan, dan ekonomi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan antara lain (1) Mengidentifikasi pemetaan *blue economy*, *blue growth*, dan *blue justice* di Kawasan Bandengan, Kabupaten Kendal; (2) Mengidentifikasi karakteristik nelayan di Kawasan Bandengan, Kabupaten Kendal; (3) Mengidentifikasi perkembangan Penggunaan ICT di Kawasan Bandengan, Kabupaten Kendal; (4) Mengidentifikasi pola adopsi ICT pada Nelayan di Kawasan Bandengan, Kabupaten Kendal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2024 di Kawasan Bandengan, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup survei, dan wawancara semi-terstruktur.

Survei

Survei dilakukan dengan menggunakan kuesioner terbuka untuk memperoleh data kuantitatif dan kualitatif mengenai profil nelayan, tingkat adopsi ICT, serta jenis teknologi yang digunakan (Susilowati *et al.*, 2020). Kuesioner ini mencakup pertanyaan terkait usia, pendidikan, karakteristik nelayan, karakteristik sosial-ekonomi nelayan, penghasilan,

sistem bagi hasil, dan perkembangan penggunaan ICT pada nelayan di Kawasan Bandengan. Responden dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan kriteria yaitu nelayan aktif, berdomisili di Kawasan Bandengan, dan menggunakan alat tangkap berupa Arad, Dogol, atau Bolga (Wahyudi & Sutisna, 2021). Pemilihan ketiga jenis alat tangkap ini didasarkan pada fakta bahwa Arad, Dogol, dan Bolga merupakan alat tangkap yang paling umum digunakan oleh nelayan di kawasan tersebut. Selain itu, variasi dalam skala operasi perikanan dan wilayah tangkapan dari masing-masing alat tangkap juga memungkinkan analisis yang lebih komprehensif terhadap keterkaitan antara jenis alat tangkap dan tingkat adopsi ICT dalam aktivitas melaut.

Wawancara

Wawancara dilakukan pada 30 nelayan yang dipilih berdasarkan variasi alat tangkap yang digunakan untuk memastikan representasi yang komprehensif (Kamilan *et al.*, 2024). Wawancara ini dilakukan secara individu untuk mendapatkan perspektif yang lebih mendalam mengenai pengalaman nelayan dalam menggunakan ICT, alasan adopsi atau tidaknya teknologi tertentu, serta dampak ICT terhadap produktivitas mereka. Data yang diperoleh dari wawancara kemudian dianalisis secara kualitatif dengan metode analisis tematik, di mana pola-pola utama dalam respons nelayan diidentifikasi, dikategorikan, dan dibandingkan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi dan penggunaan ICT dalam aktivitas perikanan

Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di lapangan untuk mendokumentasikan penggunaan ICT dalam aktivitas sehari-hari nelayan serta potensi ekonomi lain yang ada di Kawasan Bandengan (Asirin & Argo, 2017). Hasil data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan analisis deskriptif kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan *Blue economy, Blue growth, Blue justice*

Kawasan pesisir Bandengan, Kabupaten Kendal, memiliki potensi ekonomi yang besar melalui sektor perikanan tangkap dan budidaya perikanan. Sebagai bagian dari wilayah pesisir Indonesia yang kaya akan sumber daya laut, kawasan Bandengan memainkan peran penting dalam mendukung kesejahteraan masyarakat pesisir. Konsep *blue economy* diterapkan untuk mengelola sumber daya laut secara berkelanjutan, meningkatkan taraf kehidupan masyarakat, menciptakan lapangan kerja, dan menjaga keberlanjutan ekosistem laut (Yuan *et al.*, 2024). Selain itu, pendekatan ini juga bertujuan untuk mengatasi masalah eksploitasi yang sering terjadi akibat sistem ekonomi yang merusak lingkungan (Misuari *et al.*, 2015). Pada kawasan Bandengan, penerapan *blue growth* terlihat dari upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pengelolaan perikanan yang lebih efisien dan berkelanjutan. Pengelolaan ini melibatkan optimalisasi sektor perikanan tangkap dan tambak untuk mendukung perekonomian lokal. Namun, persaingan nelayan dan petani tambak dalam memanfaatkan sumber daya laut menimbulkan tantangan baru, seperti risiko kerusakan lingkungan dan berkurangnya akses nelayan kecil terhadap sumber daya laut. Untuk mengatasi tantangan tersebut, gagasan *blue justice* diusulkan sebagai pendekatan untuk memastikan keadilan ekonomi laut (Bennett *et al.*, 2021). *Blue justice* dipahami sebagai hasil penerapan *blue economy* yang dapat membawa dampak positif dan negatif dari adanya *blue economy*.

Tambak Tradisional

Di banyak daerah di Indonesia, pembudidaya tambak masih mempertahankan cara-cara tradisional dalam mengelola tambak, salah satunya terdapat di kawasan Bandengan disajikan pada Gambar 1. Kampung Bandengan dikenal dengan keberadaan tambak yang menjadi sumber penghasilan masyarakat dengan tambak-tambak yang menghasilkan ikan bandeng dan udang. Kebanyakan jenis tambak yang terdapat pada kampung tersebut adalah tambak tradisional dengan sistem manajemen yang masih sederhana. Walaupun tidak menggunakan fasilitas yang rumit dan mahal, tambak-tambak tersebut telah menghasilkan keuntungan yang luar biasa. Tambak tradisional di kawasan Bandengan dengan luasan total kurang lebih 114 ha yang dikelola langsung oleh perorangan. Hasil produksi per tambak sebanyak 2 ton ikan bandeng dan 900 kg udang tiap panen. Harga jual ikan bandeng di pasar local kisaran Rp 17.000 – Rp 25.000 per kg. Harga jual udang di pasaran sekitar Rp 50.000 – Rp 70.000. Rata-rata pendapatan petani tambak per panen kurang lebih ikan bandeng Rp 34.000.000 dan udang Rp 22.500.000.

Tambak tradisional di kawasan Bandengan umumnya belum mengadopsi integrasi mangrove dan tambak, karena hanya ditemukan mangrove di beberapa titik. Meskipun beberapa masyarakat mulai menyadari manfaat mangrove dalam menjaga keseimbangan ekosistem tambak dan melindungi pesisir dari abrasi, masih terdapat kendala dalam proses penanamannya. Tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan biaya untuk menyediakan bibit mangrove. Selain itu, perawatan mangrove di sekitar tambak memerlukan perhatian khusus, terutama dalam tahap awal pertumbuhan, agar tidak mengganggu produktivitas tambak. Integrasi mangrove dan tambak sebenarnya telah diatur oleh pemerintah Indonesia guna mendatangkan keuntungan lebih besar dan tambak yang berkelanjutan (Boa *et al.*, 2023).



Gambar 1. Tambak Tradisional di Kawasan Bandengan

Tambak Intensif

Jenis tambak kedua yang terdapat di kawasan Bandengan adalah tambak intensif disajikan pada Gambar 2. Jenis tambak udang intensif memiliki tebar benih yang padat dan memerlukan desain dan tata letak yang rumit mulai dari kedalaman air, pompa yang diperlukan, dan penggunaan kincir air yang tepat. Satu-satunya tambak terbesar di kawasan pesisir Bandengan adalah *Office Shrimp production* dan jenis udang yang dipelihara adalah udang vaname. Budidaya udang air tawar ini sudah dilakukan sejak tahun 1989. Tambak ini mulai berkembang pesat sejak tahun 2009 sampai sekarang. Dengan

luas tambak sebesar 15 ha terbagi menjadi 60 petak di mana satu petak terdapat satu mesin serta per enam petak terdapat 1 buah mesin kincir air. Jumlah bibit per petak yaitu 70.000-100.000 dan lamanya masa untuk panen adalah 4 bulan. Dalam satu kali panen, *Shrimp production* mampu menghasilkan ± 60 ton. Meskipun produktivitasnya tinggi, tambak intensif ini memiliki potensi dampak lingkungan yang lebih besar dibandingkan tambak tradisional, terutama dalam hal peningkatan limbah organik dan perubahan kualitas air. Namun, tambak ini telah dilengkapi dengan kolam pengolahan limbah sendiri, yang berfungsi untuk menekan angka pencemaran ke lingkungan sekitar. Sistem ini membantu menyaring dan mengolah limbah sebelum dibuang, sehingga dapat mengurangi risiko eutrofikasi serta menjaga keseimbangan ekosistem perairan. Dengan adanya pengelolaan limbah yang baik, tambak intensif ini dapat tetap produktif tanpa memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan sekitarnya.



Gambar 2. Tambak Intensif *Shrimp Production*

Perikanan Tangkap

Banyaknya wilayah perairan di Indonesia menjadikan usaha perikanan tangkap mempunyai peran penting dalam pertumbuhan ekonomi, ketahanan pangan, dan penyediaan lapangan kerja. Sektor perikanan tangkap menjadi salah satu tumpuan perekonomian masyarakat di kawasan Bandengan disajikan pada Gambar 3. Menurut Pattipeilohy & Talakua (2019), usaha perikanan tangkap merupakan salah satu usaha yang memiliki risiko tinggi. Risiko yang seringkali dihadapi nelayan atau pelaku usaha perikanan tangkap di kawasan Bandengan meliputi hasil tangkapan yang terkadang tidak sesuai dengan yang diharapkan, kerusakan kapal, dan kerusakan alat tangkap. Untuk mengurangi risiko ini, beberapa nelayan di Bandengan telah mulai memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (ICT), seperti aplikasi cuaca dari BMKG dan sistem navigasi digital berbasis GPS.

Penggunaan aplikasi cuaca memungkinkan nelayan mendapatkan informasi kondisi laut secara real-time, sehingga mereka dapat menghindari cuaca buruk yang berpotensi merusak kapal atau alat tangkap. Selain itu, sistem GPS dan aplikasi GPS Essential membantu nelayan menentukan lokasi penangkapan ikan yang lebih strategis berdasarkan data navigasi, sehingga meningkatkan efisiensi pencarian ikan dan mengurangi risiko pulang dengan hasil tangkapan yang minim. Dengan adopsi ICT ini, nelayan dapat lebih siap menghadapi ketidakpastian di laut dan meningkatkan produktivitas mereka secara lebih aman dan efisien.

Blue justice muncul sebagai respon terhadap perubahan struktur aturan dan kewenangan atas akses, penggunaan, dan pengelolaan sumberdaya laut dan ruang laut. *blue justice* dapat didefinisikan sebagai *blue economy* yang adil dan inklusif, dimana isu keadilan pengakuan, prosedural, dan distribusi berada di garis depan agenda *blue economy* (Engen *et al.*, 2021). *Blue justice* atau dampak positif dan negatif dari adanya *blue economy* di Kawasan Bandengan diantaranya yaitu: (1) Pada kegiatan perikanan tangkap dampak positif yang dirasakan yaitu peningkatan kesejahteraan, terbukanya lapangan pekerjaan dan perkembangan ekonomi. Sedangkan dampak negatif yaitu lingkungan yang kumuh, polusi, marginalisasi perempuan, dan overfishing. (2) Pada kegiatan tambak dampak positif yang dirasakan yaitu peningkatan kesejahteraan, terbukanya lapangan pekerjaan dan perkembangan ekonomi. Sedangkan dampak negatif yang dirasakan yaitu lingkungan yang kumuh, polusi, marginalisasi perempuan, berkurangnya ruang hijau atau area mangrove.



Gambar 3. Perikanan Tangkap di Kawasan Bandengan

Karakteristik Nelayan di Kawasan Bandengan

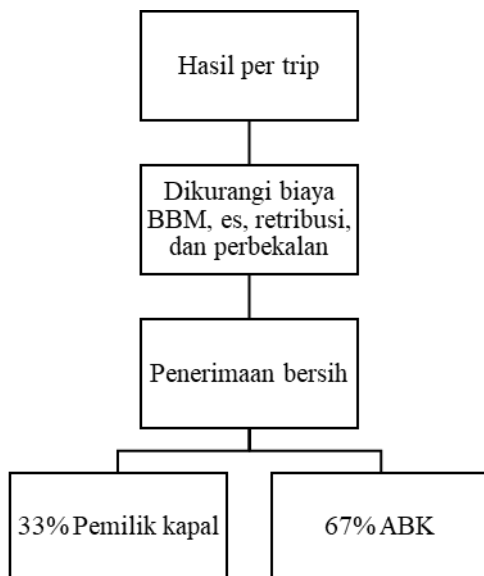
Karakteristik nelayan di kawasan Bandengan yang dikelompokkan berdasarkan tangkap seperti arad, dogol, dan bolga disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan alat tangkap tersebut tabel berikut berisikan ukuran kapal (GT), daerah penangkapan (mill laut), jenis mesin, *mesh size*, lama melaut, jenis tangkapan ICT yang digunakan, jumlah *crew*, dan *sharing system*.

Berdasarkan hasil wawancara, nelayan di Kawasan Bandengan menggunakan tiga jenis alat tangkap yang meliputi arad, dogol, dan bolga. Masing-masing alat tangkap tersebut memiliki tujuan dan karakteristik yang berbeda. Alat tangkap arad digunakan oleh nelayan skala kecil yang menggunakan kapal berukuran 2 GT, mesin diesel, jarak penangkapan ikan sekitar 3 mil, lama melaut 3-6 jam, menggunakan ukuran jaring 0,75 inci, jenis tangkapan cumi dan udang, jenis ICT yang digunakan oleh nelayan yakni whatsapp dan *website* BMKG, jumlah *crew* terdiri dari 2 orang, hasil pendapatannya dibagi dua dengan pemilik kapal sebanyak 33%, dan 67% dibagi rata oleh semua anak buah kapal. Alat tangkap dogol juga digunakan oleh nelayan skala kecil yang menggunakan kapal berukuran 3-4 GT, menggunakan mesin diesel jarak penangkapan ikan sekitar 4 mil, lama melaut 3-6 jam, menggunakan ukuran jaring 2-3 inci, jenis tangkapan teri nasi,

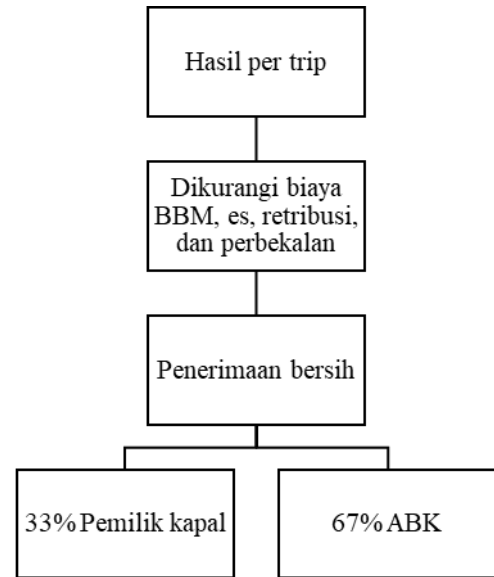
jenis ICT yang digunakan oleh nelayan yakni whatsapp dan *website* BMKG, jumlah crew terdiri dari 10-15 orang, pendapatannya dibagi dua dengan pemilik kapal sebanyak 33%, dan 67% dibagi rata oleh semua anak buah kapal. Alat tangkap bolga digunakan oleh nelayan skala menengah yang menggunakan kapal berukuran 7-12 GT, menggunakan mesin center dan mesin Mitsubishi L300, jarak penangkapan ikan sekitar 4-50 mil, lama melaut 9-11 jam, menggunakan ukuran jaring 1.5 mm, jenis tangkapan ikan teri blocok atau ikan teri besar, jenis ICT yang digunakan oleh nelayan yakni GPS, aplikasi GPS Essential, whatsapp dan BMKG, jumlah crew terdiri dari 10-30 orang, hasil pendapatannya dibagi dua dengan pemilik kapal sebanyak 50%, dan 50% dibagi rata oleh semua anak buah kapal

Tabel 1. Karakteristik Nelayan Kawasan Bandengan

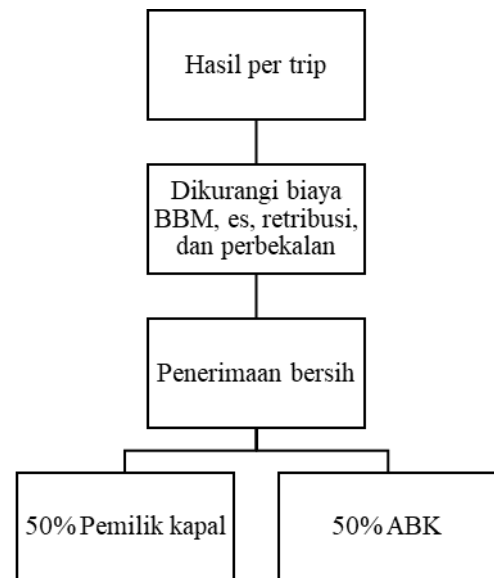
Alat Tangkap	Arad	Dogol	Bolga
Ukuran Kapal (GT)	2	3-4	7-12c
Daerah			
Penangkapan (mil laut)	3	4	4-50
Jenis Mesin	Disel	Disel	Canter dan Mesin Mitsubishi L300
Mesh Size	0.75 inchi	2 – 3 inchi	1.5 mm
Lama Melaut	5 – 6 Jam	9 Jam	9 – 11 Jam
Jenis Tangkapan	Cumi dan Udang	Teri Nasi	Teri Blocok atau Teri Besar
ICT yang Digunakan	WhatsApp dan BMKG	WhatsApp dan BMKG	GPS Essential, WhatsApp, dan BMKG
Jumlah Crew	2 orang	10 – 15 orang	10 – 30 orang



Gambar 4. *Sharing System* Arad



Gambar 5. *Sharing System* Dogol



Gambar 6. *Sharing System* Bolga

Karakteristik sosial-ekonomi nelayan di kawasan Bandengan disajikan pada Tabel 2. Rentang usia nelayan responden di kawasan pesisir Bandengan berkisar antara usia 29 tahun - 64 tahun. Menurut Payman (Prayudo *et al.*, 2017), kategori usia yang dapat dikatakan produktif yaitu kisaran 15-64 tahun. Produktivitas usia kerja adalah hal yang sangat penting dan mengakar dalam suatu usaha yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan hasil kerja. Berdasarkan data dan definisi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh responden (nelayan) berada pada usia yang produktif. Tingkat pendidikan nelayan di kawasan pesisir Bandengan yakni 83% didominasi oleh nelayan yang hanya menyelesaikan pendidikan dasar. Sementara itu, rata-rata pendapatan nelayan jaring bolga 3 kali lipat lebih besar dari rata-rata pendapatan nelayan jaring arad dan bogol.

Tabel 2. Karakteristik Sosial-Ekonomi Nelayan

Variabel	Keterangan	Frekuensi	Presentase (%)
Usia	29-34	3	10
	35-40	5	17
	41-46	6	20
	47-52	8	27
	53-58	6	20
	59-64	2	6
Tingkat Pendidikan	0	-	0
Pendidikan	1-6	25	83
	7-9	3	10
	10-12	2	7
Pendapatan per-trip menurut alat tangkap	Rp.118.000- Rp.177.000 (Arad & Dogol)	18	34
	Rp.284.000 - Rp.568.00 (Bolga)	12	66

Ketiga jenis alat tangkap memiliki besaran penerimaan dan biaya pengeluaran yang berbeda disajikan pada Tabel 3. Besaran pengeluaran per trip nelayan terdiri atas biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap meliputi biaya perahu, alat tangkap, mesin, dan perijinan. Biaya variabel terdiri atas BBM, perbekalan, es, retribusi, bagi hasil abk, dan biaya perawatan. Nelayan dengan alat tangkap Arad memperoleh penerimaan sebesar Rp 900.000 dan biaya total sebesar Rp 768.000, jumlah pendapatan yang diperoleh nelayan per trip sebesar Rp 132.000. Nelayan dengan alat tangkap Dogol memperoleh penerimaan sebesar Rp 2.500.000 dan biaya total sebesar Rp 1.849.000, jumlah pendapatan yang diperoleh nelayan per trip sebesar Rp 651.000. Sedangkan nelayan dengan alat tangkap Bolga memperoleh penerimaan sebesar Rp 10.000.000 dan biaya total sebesar Rp 5.864.000, jumlah pendapatan yang diperoleh nelayan per trip sebesar Rp 4.136.000.

Tabel 3. Rata-rata Penerimaan dan Pengeluaran Per-Trip Nelayan

No	Alat Tangkap	Arad	Dogol	Bolga
1	Penerimaan	900.000	2.500.000	10.000.000
2	Biaya Total	768.000	1.849.000	5.864.000
3	Biaya Tetap	65.000	80.000	394.000
	Perahu	33.000	28.000	138.000
	Alat Tangkap	25.000	45.000	167.000
	Mesin	7.000	7.000	89.000
	Perijinan	0	0	0
4	Biaya Variabel	703.000	1.769.000	5.470.000
	BBM	300.000	300.000	600.000
	Perbekalan	40.000	40.000	100.000
	Es	10.000	10.000	50.000
	Retribusi	10.000	10.000	140.000
5	Bagi Hasil ABK	327.000	1.393.000	4.555.000
	Biaya Perawatan	16.000	16.000	25.000
5	Pendapatan	132.000	651.000	4.136.000

Setiap jenis alat tangkap yang digunakan memiliki sistem pembagian hasil yang berbeda disajikan pada Tabel 4, nelayan dengan alat tangkap Arad memperoleh penerimaan bersih sebesar Rp 524.000 yang dibagi kepada pemilik kapal (33%) Rp 174.000 dan ABK (67%) Rp 349.000. Hasil ABK ini dibagi rata ke seluruh crew kapal yang berjumlah 2 orang, sehingga masing-masing ABK memperoleh upah Rp 174.000. nelayan dengan alat tangkap Dogol memperoleh penerimaan bersih sebesar Rp 2.124.000 yang dibagi kepada pemilik kapal (33%) Rp 708.000 dan ABK (67%) Rp 1.416.000. Hasil ABK ini dibagi rata ke seluruh crew kapal yang berjumlah 12 orang, sehingga masing-masing ABK memperoleh upah Rp 118.000. Sedangkan nelayan dengan alat tangkap Bolga memperoleh penerimaan bersih sebesar Rp 9.085.000 yang dibagi kepada pemilik kapal (50%) Rp 4.542.000 dan ABK (50%) Rp 4.542.000. Hasil ABK ini dibagi rata ke seluruh crew kapal yang berjumlah 15 orang, sehingga masing-masing ABK memperoleh upah Rp 284.000.

Tabel 4. Rata - rata Bagi Hasil Antara Pemilik dan Anak Buah Kapal

No	Alat Tangkap	Arad	Dogol	Bolga
1	Produksi			
	Kg	20	80	1.000
	Rp	900.000	2.500.000	10.000.000
2	Retribusi	10.000	10.000	140.000
3	Biaya Operasional	366.000	366.000	775.000
	Penerimaan Bersih	524.000	2.124.000	9.085.000
5	Pemilik Kapal			
	Persen	33	33	50
6	Rp	174.000	708.000	4.542.500
	Hasil ABK			
7	Persen	67	67	50
	Rp	349.000	1.416.000	4.542.500
8	Bagian Nahkoda	-	177	568
	Jumlah ABK	2	12	15
9	Bagian Tiap ABK	174.000	118.000	284.000

Nelayan pesisir Bandengan termasuk nelayan modern skala kecil. Azis (2021) menjelaskan bahwa nelayan modern menggunakan alat modern, seperti kapal motor, alat tangkap bagan, dan rumpon, untuk menjalankan pekerjaan mereka. Perekonomian dan aktivitas masyarakat sehari-hari menunjukkan keberadaan teknologi yang digunakan para nelayan di Kawasan Bandengan, dimana penggunaan teknologi alat tangkap pada umumnya akan mempengaruhi masyarakat nelayan. Kemampuan jelajah nelayan terbatas pada perairan pantai yang hanya berjarak sekitar 2-50 mill dari pantai. Dari 30 responden nelayan pesisir Bandengan merupakan nelayan yang masuk kedalam kategori nelayan penuh. Menurut Sabihaini (2020), dikatakan nelayan penuh apabila sebagian besar pendapatan seseorang berasal dari kegiatan penangkapan

ikan. Hal ini dikarenakan nelayan pesisir Bandengan mata pencaharian pokoknya melakukan penangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Responden nelayan pesisir Bandengan memiliki rentang usia dari 29-64 tahun, pada usia tersebut menurut (Prayudo *et al.*, 2017), kategori usia yang dapat dikatakan produktif yaitu kisaran 15-64 tahun. Maka dari itu berdasarkan referensi tersebut nelayan di pesisir Bandengan dapat disimpulkan bahwa seluruh responden (nelayan) berada pada usia yang produktif.

Dinamika kehidupan nelayan bergantung pada iklim di lautan yang berdampak pada kehidupan sosial dan ekonomi. Perubahan iklim mengakibatkan nelayan tidak dapat melaut pada waktu tertentu, biasanya pada saat gelombang tinggi dan angin yang kencang. Sebagian besar nelayan menyebutkan bahwa hasil tangkapan meningkat pada saat musim peralihan dari musim hujan ke musim kemarau. Nelayan kecil yang tidak menggunakan aplikasi Essential cenderung lebih kesulitan dalam memprediksi lokasi potensi hasil perikanan. Selain kondisi alam, kerusakan alat tangkap juga merupakan hambatan yang dihadapi oleh nelayan. Seringkali jaring yang digunakan terkena rumpun sehingga jaring menjadi rusak dan kerusakan mesin kapal.

Berdasarkan hasil tersebut, terlihat adanya konsistensi dalam pengaruh jenis alat tangkap terhadap produktivitas nelayan. Pattipeilohy dan Talakua (2019) menyebutkan bahwa nelayan dengan alat tangkap yang lebih modern atau dengan kapasitas operasi lebih luas cenderung memiliki hasil tangkapan yang lebih besar. Hal ini sejalan dengan Kawasan Bandengan, di mana nelayan pengguna bolga yang beroperasi di wilayah lebih jauh mencatat hasil tangkapan yang lebih tinggi dibandingkan nelayan pengguna arad dan dogol yang beroperasi di wilayah lebih dekat ke pantai. Selain itu, Bubun *et al.* (2021) menyebutkan bahwa nelayan dengan kapal berukuran lebih besar memiliki keuntungan dalam mengakses daerah penangkapan yang lebih potensial, meskipun hal ini juga memerlukan biaya operasional yang lebih tinggi, hal tersebut sesuai dengan keadaan di kawasan Bandengan. Selain itu, alat tangkap bolga lebih efektif untuk menangkap ikan-ikan bernilai tinggi seperti teri besar, sedangkan arad dan dogol lebih banyak digunakan untuk menangkap jenis ikan yang lebih kecil seperti teri nasi dan udang. Variasi hasil tangkapan ini memengaruhi pendapatan nelayan serta preferensi mereka dalam memilih alat tangkap.

Perkembangan Penggunaan ICT

Nelayan di kawasan Bandengan merupakan nelayan modern skala kecil, hal tersebut didasarkan pada pernyataan dalam penelitian Wahyono (2016) yang menyebutkan bahwa nelayan skala kecil memiliki karakteristik modal-investasi kecil, sarana perahu kecil, wilayah operasi penangkapan tidak terlalu jauh, dan hasil tangkapan untuk kebutuhan konsumsi. Nelayan skala kecil biasanya tidak menggunakan teknologi pada saat melaut (Behivoke *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara para nelayan di pesisir Bandengan, teknologi atau ICT yang digunakan para nelayan saat melaut di antaranya yaitu:

Whatsapp

Sebelum WhatsApp digunakan, nelayan mengandalkan komunikasi tradisional seperti radio dan pertemuan langsung di darat untuk bertukar informasi. Namun, metode ini memiliki keterbatasan dalam jangkauan dan kecepatan penyebaran informasi. WhatsApp, yang mulai beroperasi pada 2009, kini

menjadi aplikasi komunikasi yang banyak digunakan masyarakat, termasuk oleh nelayan. Aplikasi ini digunakan oleh semua kru kapal, baik sebelum keberangkatan maupun saat berada di laut. Melalui grup WhatsApp komunitas nelayan, mereka berbagi informasi penting seperti lokasi potensial penangkapan ikan, perubahan kondisi cuaca, dan lokasi rumpun. Dengan akses informasi real-time, nelayan dapat menyesuaikan strategi penangkapan secara cepat dan efisien. Misalnya, jika satu kapal menemukan area dengan hasil tangkapan yang baik, informasi tersebut segera dibagikan kepada kapal lain di sekitar, sehingga semua dapat memanfaatkan peluang tersebut. Dibandingkan dengan metode komunikasi lama, WhatsApp memungkinkan penyebaran informasi yang lebih cepat dan luas, membantu nelayan menghemat waktu serta meningkatkan hasil tangkapan secara keseluruhan.

Website BMKG

Website informasi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) menjadi alat bantu yang penting bagi nelayan, terutama di kawasan Bandengan. Data maritim yang disediakan BMKG seperti prakiraan cuaca, kecepatan angin, tinggi gelombang, dan curah hujan membantu nelayan dalam menghadapi tantangan saat melaut. Hasil wawancara menunjukkan bahwa website BMKG membantu nelayan merencanakan waktu melaut dengan lebih baik. Nelayan dapat mengetahui prakiraan cuaca yang mendukung pada hari tertentu, sehingga dapat memanfaatkan waktu dengan lebih efisien dan mengurangi risiko akibat kondisi cuaca yang buruk. Beberapa nelayan menyebutkan bahwa informasi dari website BMKG memungkinkan para nelayan menjangkau lokasi penangkapan yang lebih jauh dengan tetap merasa aman karena kondisi cuaca telah dipantau sebelumnya. Selain itu, informasi mengenai tinggi gelombang dan kecepatan angin membantu mereka menghindari risiko kerusakan kapal atau alat tangkap akibat badai. Melalui bantuan layanan ini, hasil tangkapan nelayan pun meningkat karena waktu dan sumber daya dapat dimanfaatkan secara optimal.

GPS (*Global Positioning System*)

GPS (*Global Positioning System*) merupakan teknologi yang sangat bermanfaat bagi para nelayan. Dengan menggunakan GPS para nelayan dapat dengan mudah meningkatkan keselamatan, efisiensi serta keberlanjutan kegiatan melaut mereka. Nelayan di pesisir Bandengan yang menggunakan ICT GPS adalah nelayan dengan alat tangkap bolga dengan ukuran kapal yang lebih besar. Teknologi ini membantu nelayan dalam menunjukan rute yang harus diambil untuk mencapai lokasi koordinat penangkapan ikan. Para nelayan pengguna jaring bolga telah mengaplikasikan teknologi ini sejak tahun 2020 hingga sekarang.

GPS Essential

Aplikasi ini berbasis GPS dan menawarkan fitur-fitur praktis yang dapat diakses oleh para nelayan. teknologi ini sangat relevan dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas nelayan. dengan penggunaan yang hampir mirip dengan GPS, teknologi ini dapat menentukan posisi suatu titik, selain itu terdapat fitur kompas, rute, kamera, petunjuk satelit, dan tracking rute. Lewat hasil wawancara, diketahui bahwa teknologi ini sudah diaplikasikan para nelayan kawasan Bandengan khususnya para nelayan dengan jaring bolga sejak tahun 2020.

Penggunaan ICT seperti yang disajikan pada Tabel 5. mencerminkan adaptasi nelayan Bandengan terhadap inovasi modern demi peningkatan produksi ikan. Sejauh ini, jenis-jenis ICT ini telah terbukti memudahkan nelayan dalam melakukan perjalanan dari satu lokasi ke lokasi lain dan mempersingkat proses penangkapan ikan. Beberapa nelayan menginginkan teknologi penangkapan yang lebih modern seperti fish finder agar memaksimalkan hasil tangkapan pada saat melaut, namun kendala modal menjadi hambatan.

Tabel 5. Lama Penggunaan ICT oleh Nelayan di Bandengan

Jenis ICT	Arad	Dogol	Bolga
WhatsApp	2019 - 2024	2019 - 2024	2019 - 2024
Website BMKG	2010 - 2024	2010 - 2024	2010 - 2024
GPS	Tidak menggunakan	Tidak menggunakan	2020 - 2024
Aplikasi GPS Essential	Tidak menggunakan	Tidak menggunakan	2020 - 2024

Pola Adopsi Pada Nelayan

Penerapan perangkat ICT di sektor kelautan bergantung pada banyak variabel seperti pendidikan nelayan, pendapatan per-*trip*, spesifikasi wilayah dan lamanya hari dalam sekali pelayaran serta jarak tempuh kapal ketika melaut (Sabu *et al.*, 2018). Pada proses wawancara beberapa nelayan mengaku bahwa adopsi ICT belum sepenuhnya mereka lakukan. Alhasil, para nelayan yang kebanyakan adalah pengguna alat tangkap arad serta pengguna jaring dogol sering mengandalkan pengalaman, insting serta tanda-tanda alam untuk memprediksi cuaca ketika hendak melaut. Sebaiknya para nelayan pengguna jaring bolga dapat dikatakan cukup baik dalam pengadopsian serta penerapan ICT. Berangkat dari data karakteristik sosial-ekonomi yang telah disuguhkan di atas, tingkat pendidikan nelayan menjadi salah satu faktor penentu pengadopsian ICT. Rata-rata nelayan yang hanya menamatkan diri pada jenjang pendidikan sekolah dasar mengaku kesulitan dalam mengoperasikan ICT yang canggih, sehingga umumnya mereka menggunakan *Whatsapp* sebagai aplikasi yang menurut mereka mudah dioperasikan. Jarak *trip* nelayan pengguna jaring arad yang tidak terlalu jauh menjadi alasan para nelayan tidak memerlukan ICT seperti GPS. sebaliknya karena jarak *trip* yang jauh, para nelayan jaring bolga menggunakan ICT seperti GPS sebagai alat bantu penentu lokasi penangkapan ikan. Faktor ekonomi seperti pendapatan per-*trip* yang dirasa cukup untuk kebutuhan keluarga para nelayan sehari-hari dirasa tidak cukup untuk pengadaan jenis-jenis ICT demi menunjang pekerjaan.

Pada tahun 2010, dengan bermodalkan informasi dari televisi dan radio, para nelayan mendapatkan sedikit angin segar dengan adanya informasi cuaca dari BMKG. Pada tahun 2019, para nelayan menggunakan *whatsapp* untuk mempermudah komunikasi dan saling tukar informasi antar nelayan mengenai titik-titik lokasi yang berpeluang menghasilkan banyak ikan. Walaupun dengan penggunaan ICT yang cukup sederhana, para nelayan mengaku sedikit terbantu karena terciptanya komunikasi yang baik antar nelayan sehingga dapat memaksimalkan hasil tangkapan. Pada tahun 2020 nelayan pengguna jaring bolga sudah mulai

mengaplikasikan perangkat GPS Essential. Aplikasi yang diadopsi dari para pemancing dan pemilik rumpon ini sangat membantu nelayan pengguna jaring bolga dalam meminimalisir terjadinya kerusakan jaring atau alat tangkap serta mempermudah menemukan titik strategis penangkapan ikan.

Tabel 6. Perkembangan ICT pada Nelayan di Bandengan

Jenis ICT	Sumber informasi	Tahun Adopsi
Website BMKG	Televisi dan teman	2010-2024
GPS	Pemancing dan Pemilik rumpon	2010 -2024
<i>Whatsapp</i>	Asal dari teman / mulut ke mulut	2019-2024
Aplikasi GPS Essential	Pemancing dan Pemilik rumpon	2020 - 2024

Pengaruh sistem dukungan sosial seperti interaksi dalam lingkungan keluarga dan teman atau rekan nelayan mempengaruhi keputusan mereka dalam mengadopsi ICT (Marzuki *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil wawancara, rekan nelayan menjadi pengaruh paling utama adanya pengadopsian ICT. Beberapa responden kami menyatakan bahwa awal mula mereka menggunakan ICT karena hasil pengamatan terhadap rekan-rekan nelayan lain ketika sedang melaut bersama. Dengan adanya pengadopsian ICT sebagai bentuk inovasi di kalangan nelayan secara tidak langsung meningkatkan hasil tangkapan.

Pengadopsian ICT yang beragam menjadi tolok ukur penentuan hasil tangkapan. Hal tersebut dapat terlihat dari perbedaan hasil tangkapan antara nelayan pengguna jaringan arad, dogol serta bolga. Proses pengadopsian ICT melalui studi tentang para nelayan kawasan Bandengan dapat dijelaskan melalui teori difusi inovasi yang dipopulerkan oleh Everett Rogers (1964). Menurut KBBI, divusi berarti penyebaran atau perembesan sesuatu (kebudayaan, teknologi, ide) dari satu pihak ke pihak yang lain, sedangkan inovasi berarti penemuan baru yang berbeda dari yang sudah ada atau dikenal sebelumnya. Jadi difusi inovasi merupakan bentuk dari komunikasi yang bersifat khusus guna menyebarkan gagasan atau inovasi baru. Dalam studi ini, teori difusi inovasi dapat dijelaskan dengan proses perkembangan ICT dikalangan para nelayan kawan Bandengan di mana gagasan baru berkembang dan diadopsi oleh masyarakat demi kesejahteraan pribadi atau kelompok.

Teknologi seperti *Whatsapp*, *website* BMKG, GPS, dan GPS Essential secara signifikan membantu nelayan dalam meningkatkan efisiensi dan hasil tangkapan mereka. Sebagai contoh *Whatsapp* memfasilitasi komunikasi cepat antar-nelayan, sementara *website* BMKG membantu mengurangi risiko dengan informasi cuaca. Temuan ini konsisten dengan penelitian Guguloth *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa penerapan ICT dapat meningkatkan efisiensi operasional nelayan. Selain dari perbedaan ukuran kapal dan alat tangkap, penggunaan ICT terbukti memiliki dampak positif pada peningkatan pendapatan nelayan. Data menunjukkan bahwa rata-rata pendapatan per *trip* nelayan pengguna Bolga adalah

Rp 4.136.000, jauh lebih tinggi dibandingkan pengguna Dogol sebesar Rp 651.000 atau Arad sebesar Rp 132.000. Perbedaan ini menunjukkan bahwa teknologi seperti GPS memberikan keuntungan kompetitif bagi nelayan dengan jangkauan melaut yang lebih luas. Namun, adopsi ICT juga menghadapi tantangan, seperti rendahnya tingkat pendidikan nelayan. Mayoritas responden hanya menyelesaikan pendidikan dasar (83%), sehingga mereka cenderung menggunakan teknologi sederhana seperti WhatsApp. Temuan ini sejalan dengan studi oleh Sabu *et al.* (2018) yang menunjukkan bahwa tingkat pendidikan menjadi faktor penting dalam keberhasilan adopsi teknologi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa ICT memainkan peran penting dalam mendukung prinsip *blue economy* melalui peningkatan produktivitas nelayan. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Bennett *et al.* (2021) yang mengidentifikasi *blue economy* sebagai alat untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir. Namun, dalam konteks *blue justice*, perlu diperhatikan dampak negatif seperti marginalisasi kelompok tertentu yang kurang mampu mengakses teknologi modern. Misalnya, nelayan kecil dengan keterbatasan finansial dan pendidikan sering kali kesulitan mengadopsi perangkat seperti GPS dan aplikasi navigasi digital, sehingga mereka tertinggal dibandingkan dengan nelayan yang lebih mampu berinvestasi dalam teknologi. Akibatnya, mereka memiliki akses informasi yang lebih terbatas, sulit bersaing dalam menentukan lokasi penangkapan ikan yang produktif, dan rentan mengalami penurunan pendapatan.

KESIMPULAN

Aktivitas ekonomi masyarakat pesisir Bandengan diantaranya aktivitas petani tambak tradisional dan intensif, aktivitas nelayan di kawasan Bandengan dan aktivitas pengolahan serta perdagangan produk laut seperti ikan kering dan rebon. Aktivitas ekonomi yang paling memberikan potensi ekonomi terbesar di kawasan Bandengan adalah perikanan tangkap dan budidaya perikanan atau tambak. Untuk menganalisis perkembangan serta pemanfaatan ICT, kami memfokuskan penelitian ini pada komunitas nelayan tangkap. Nelayan kawasan pesisir Bandengan termasuk nelayan modern skala kecil dengan menggunakan alat tangkap jenis arad, dogol, dan bolga. Nelayan pesisir Bandengan mulai mengadopsi ICT pada tahun 2010 dengan menggunakan informasi dari BMKG untuk memprediksi cuaca saat melaut, lalu pada tahun 2019 nelayan sudah mengadopsi aplikasi whatsapp untuk bertukar informasi mengenai lokasi yang memiliki potensi ikan yang tinggi, Pada tahun 2020 Nelayan dengan alat tangkap bolga sudah mulai mengadopsi aplikasi GPS essential untuk mengetahui titik koordinat dari rumpon dan lokasi yang memiliki potensi adanya hasil tangkapan. Pola adopsi ICT Nelayan di pesisir Bandengan sebagian besar melalui mulut ke mulut. Penggunaan ICT terbukti meningkatkan efisiensi operasional, mempercepat akses informasi, dan membantu nelayan dalam menentukan lokasi strategis penangkapan ikan. Teknologi ini juga memungkinkan nelayan untuk mengurangi risiko operasional akibat perubahan cuaca dan kondisi laut yang dinamis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih kepada:

1. Pemerintah Kelurahan Bandengan dan masyarakat kawasan Bandengan atas kesediaan dan waktu yang telah diberikan untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Tanpa partisipasi Anda, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik.
2. Tim peneliti atas kerja sama, dedikasi, dan usaha keras yang telah diberikan sepanjang proses penelitian ini. Terima kasih atas semangat dan komitmen yang luar biasa.
3. Murray, Aini, Hapsari, Ika, Fika, Zayy, Anggun, dan Jubakti atas bimbingan, saran, dan kritik yang membangun selama proses penelitian ini. Terima kasih atas arahan dan dukungan yang telah diberikan, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Asirin, A., & Argo, T. A. (2017). Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dan Implikasinya terhadap Ketangguhan Mata Pencaharian Nelayan. *Journal of Regional and Rural Development Planning (Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Perdesaan)*, 1(1), 1.
- Azis, A. Y. (2021). Perkembangan Teknologi Alat Tangkap Ikan Nelayan Di Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi Tahun 2001 – 2013. *AVATARA, e-Journal Pendidikan Sejarah*, 11(1), 1–12.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Kabupaten Kendal dalam Angka. Penerbit Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. Semarang.
- Behivoke, F., Etienne, M. P., Guitton, J., Randriatsara, R. M., Ranaivoson, E., & Léopold, M. (2021). Estimating fishing effort in small-scale fisheries using GPS tracking data and random forests. *Ecological Indicators*, 123. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107321>
- Bennett, N. J., Blythe, J., White, C. S., & Campero, C. (2021). *Blue growth and Blue justice: Ten risks and solutions for the ocean economy*. *Marine Policy*, 125(January), 104387. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104387>
- Boa, H., Suwannatthep, S., Gunawan, B. I., & Bunnag, B. (2023). Study of Traditional Shrimp Farming; A Case Study of Pond Productivity of Several Regions in Indonesia. *Cipasing Techno Pesantren: Scientific Journal*, 17(2), 1–8.
- Boonstra, W. J., Valman, M., & Björkvik, E. (2018). A sea of many colours – How relevant is *Blue growth* for capture fisheries in the Global North, and vice versa? *Marine Policy*, 87(September 2017), 340–349. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.09.007>
- Bubun, R. L., Mahmud, A., & Alam, R. (2021). Bombo Cakalang Teknologi Penangkapan Ikan Bombo Cakalang Di Perairan Iwoimendaa Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 12(1), 89–100. <https://doi.org/10.29244/jmf.v12i1.33192>
- Donesia, E. A., Widodo, P., Saragih, H. J. R., Suwarno, P., & Widodo. (2023). Konsep *Blue economy* Dalam

- Pengembangan Wilayah Pesisir dan Wisata Bahari di Indonesia. *Jurnal Kewarganegaraan*, 7(2), 1950–1959.
- Engen, S., Hausner, V. H., Gurney, G. G., Broderstad, E. G., Keller, R., Lundberg, A. K., Murguzur, F. J. A., Salminen, E., Raymond, C. M., Falk-Andersson, J., & Fauchald, P. (2021). *Blue justice: A survey for eliciting perceptions of environmental justice among coastal planners' and small-scale fishers in Northern-Norway*. *PloS one*, 16(5), e0251467. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251467>
- Guguloth, B., Meeran, N., Prasad, P. A., Sujathkumar, N. V., & Sundaramoorthy, B. (2017). Application of ICTs in marine capture fisheries of Andhra Pradesh, India. *Journal of Fisheries and Life Sciences*, 2(1), 26-29.
- Heeks, R. (Juni 1999). *Development Informatics. In Information and Communication Technologies, Poverty, and Development* (pp. 1-19). UK: University Of Manchester.
- Hosseini, S. J. F., Nakami, M., & Chirazi, M. (2009). *To determine the challenges in the application of ICTs by the agricultural extension service in Iran*. *Journal of Agricultural Extension and Rural De-velopment*, 1(1), 292-299
- Kamilan, Syahrir, M., & Susilo, H. (2024). Financial Analysis of Set Net Fisheries Business in Bontang City. *Jurnal Agribisnis dan Komunikasi Pertanian*, 7(2), 101–108
- Marzuki, R., Omar, S. Z., Bolong, J., D Silva, J. L., Hassan, M. A., & Shaffril, H. A. M. (2013). Social Influence in Using ICT among Fishermen in Malaysia. *Asian Social Science*, 9(2), p135. <https://doi.org/10.5539/ass.v9n2p135>
- Misuari, M. N., Bambang, A. N., & Purwanto. (2015). Penerapan *Blue economy* Untuk Perikanan Berkelanjutan di Sekolah Usaha Perikanan Menengah Tegal. *Perikanan*, 17(1), 35–47.
- Omar, S. Z., & Chhachhar, A. R. (2012). A Review on the Roles of ICT Tools towards the Development of Fishermen. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(10), 9905-9911.
- Pattipeilohy, R. F., & Talakua, E. G. (Juni 2019). Produktivitas dan Resiko Usaha Purse Seine di Negeri Latuhalat. *Jurnal PAPALELE*, 3(1), 31-37.
- Prayudo, A. N., Fathorrahman, & Karnawati, T. A. (2017). Analisis Pengaruh Masa Kerja, Upah, dan Usia Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Buruh Borongan Linting Rokok di SKT Gebog, PT.Djarum Kudus. *Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis*, 1(1), 1-10.
- Putra, B. P. (2023). Analisis Pengembangan Desa Wisata melalui Sustainable Livelihood Approach Studi Kasus Desa Wisata Randugede Kabupaten Magetan. *Journal of Tourism Research*, 1(1), 18-26.
- Sabihaini, Pratomo, A. H., Rustamaji, H. C., & Sudaryati. (Mei 2020). Analisis Karakteristik Nelayan Tradisional Berdasar Jenis dan Klasifikasi Nelayan, Kelompok Kerja, Jenis Perairan, Teknologi, Aspek Keterampilan Profesi, Sistem Navigasi, dan Komunikasi. *Jurnal EKSOS*, 2(1), 29-34.
- Sabu, M., Shaijumon, C. S., & Rajesh, R. (2018). Factors influencing the adoption of ICT tools in Kerala marine fisheries sector: An analytic hierarchy process approach. *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(7), 866–880. <https://doi.org/10.1080/09537325.2017.1388363>
- Susilowati, I., Thohir, M., SBM, N., & Suciati, I. (2020). Pemanfaatan aplikasi nelayan pintar di Kabupaten Pati – Jawa Tengah. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 23(2), 243–262. <https://doi.org/10.24914/jeb.v23i2.3113>
- Takariani, C. D. (Desember, 2015). Opini Nelayan tentang Akses Informasi Publik. *Jurnal Penelitian Komunikasi*, 18(2), 101-114.
- Yuan, H., Choukroune, L., & Failler, P. (2024). Centring justice for labour in the new *Blue economy*: Principles for applying emerging evidence and theoretical critiques to policy and practice. *Marine Policy*, 168, 106327. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2024.106327>
- Wahyono, A. (2016). Karakteristik Nelayan Kecil dalam Ketahanan Pangan Ikan: Kasus di Kota Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Masyarakat dan Budaya*, 18(3), 319-338
- Wahyudi, A., & Sutisna, D. (2021). Analisis Perikanan Tangkap Skala Kecil di TPI Pasir Studi Kasus : Nelayan KUB Mina Jaya [Analysis of Small-Scale Fisheries in TPI Pasir. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 85–100.