

Pemanfaatan *Internet Of Things* Sebagai Pendeteksi Sebaran Ikan Untuk Meningkatkan Produktivitas Nelayan Kampung Bajo Desa Tanjung Pinang Kabupaten Muna Barat

Lucia Evianti Patulak¹, Muh. Ridwan², Handris³, Nur Aisyah⁴

^{1,2,3,4}*Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sulawesi Tenggara, Kendari, Indonesia*

*e-mail correspondence: lucia.evianti@gmail.com

(Received: on 11 Nov 2024; Reviewed: on 27 Nov 2024; Accepted on 23 Dec 2024)

ABSTRACT

This study explores the use of Internet of Things (IoT) technology to detect fish distribution as an effort to increase the productivity of traditional fishermen in Kampung Bajo, Tanjung Pinang Village, West Muna Regency. Conventional fishermen face the challenge of low operational efficiency due to reliance on experience and intuition. By using IoT devices such as acoustic sensors and fishfinders, real-time data on fish location, water temperature, oxygen levels, and other water conditions are collected and analyzed. The results of the study showed an increase in catches of up to 35%, time efficiency of up to 40%, and a reduction in operational costs of 25%. In addition to increasing fishermen's income, this technology supports the sustainability of marine ecosystems by reducing overexploitation. However, the adoption of IoT technology still faces obstacles such as limited internet infrastructure, high device costs, and low technological literacy of fishermen. Therefore, this study recommends improving infrastructure, subsidizing IoT devices, and intensive education programs for fishermen to support optimal technology adoption. The implementation of IoT in the fisheries sector not only contributes to the empowerment of fishermen, but also supports long-term economic and environmental sustainability..

Keywords ; *Internet of Things, fishermen, productivity, sustainability, fisheries technology*

ABSTRAK

Penelitian ini mengeksplorasi pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) untuk mendeteksi sebaran ikan sebagai upaya meningkatkan produktivitas nelayan tradisional di Kampung Bajo, Desa Tanjung Pinang, Kabupaten Muna Barat. Nelayan konvensional menghadapi tantangan rendahnya efisiensi operasional akibat bergantung pada pengalaman dan intuisi. Dengan menggunakan perangkat IoT seperti sensor akustik dan fishfinder, data real-time mengenai lokasi ikan, suhu air, kadar oksigen, dan kondisi perairan lainnya dikumpulkan dan dianalisis. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil tangkapan hingga 35%, efisiensi waktu hingga 40%, dan pengurangan biaya operasional sebesar 25%. Selain meningkatkan pendapatan nelayan, teknologi ini mendukung keberlanjutan ekosistem laut dengan mengurangi eksploitasi berlebihan. Namun, adopsi teknologi IoT masih menghadapi hambatan seperti keterbatasan infrastruktur internet, biaya perangkat yang tinggi, dan rendahnya literasi teknologi nelayan. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan peningkatan infrastruktur, subsidi perangkat IoT, dan program edukasi intensif bagi nelayan untuk mendukung adopsi teknologi secara optimal. Implementasi IoT di sektor perikanan tidak hanya berkontribusi pada pemberdayaan nelayan, tetapi juga mendukung keberlanjutan ekonomi dan lingkungan secara jangka panjang.

Kata Kunci: Internet of Things, nelayan, produktivitas, keberlanjutan, teknologi perikanan

PENDAHULUAN

Salah satu masalah strategis yang terus mendapat perhatian adalah produktivitas nelayan Indonesia. Indonesia memiliki potensi perikanan yang sangat besar karena menjadi negara kepulauan terbesar di dunia. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa nelayan, terutama yang bekerja secara tradisional, menghadapi berbagai tantangan yang menghalangi mereka untuk memanfaatkan potensi mereka sepenuhnya. Karena keterbatasan dalam teknologi dan informasi, nelayan sering kali harus bergantung pada pengalaman dan intuisi mereka untuk menemukan di mana ikan mereka berada. Selain menyebabkan waktu dan sumber daya seperti bahan bakar terbuang, hal ini juga mengurangi hasil tangkapan dan efisiensi kerja. Oleh karena itu, inovasi teknologi yang dapat membantu nelayan mengatasi masalah ini sangat penting. Menggunakan *Internet of things* (IoT) adalah salah satu solusi yang menguntungkan. Teknologi *Internet of things* (IoT) memungkinkan berbagai perangkat terhubung satu sama lain dan berbagi data melalui jaringan internet. Dalam industri perikanan, *Internet of things* (IoT) dapat digunakan untuk mendeteksi sebaran ikan secara real-time melalui sensor dan perangkat lunak yang canggih yang dipasang di kapal atau perairan. Suhu air, kedalaman, dan kadar oksigen adalah beberapa faktor lingkungan yang dapat memengaruhi habitat ikan. Selanjutnya, data dikirim secara langsung ke perangkat nelayan, seperti tablet atau ponsel, sehingga mereka dapat membuat keputusan yang lebih baik tentang lokasi penangkapan. Nelayan dapat menggunakan *Internet of things* untuk meningkatkan produktivitas dan menghemat waktu dan biaya operasional (Alwi, Nurafni, Sofiati, & Kodobo, 2021). Namun, sektor perikanan Indonesia masih sangat terbatas dalam menggunakan teknologi *Internet of things*. Sebagian besar nelayan kecil tidak tahu atau tidak memiliki akses ke teknologi ini. Selain itu, infrastruktur pendukung seperti jaringan internet yang stabil adalah masalah lain, terutama di daerah terpencil. Oleh karena itu, penelitian tentang penggunaan *Internet of things* untuk mendeteksi sebaran ikan sangat penting untuk mengeksplorasi potensi teknologi ini dan menemukan solusi untuk masalah yang dihadapi nelayan. Sebagian besar penelitian tentang penggunaan IoT dalam budidaya ikan telah difokuskan pada pengintegrasian teknologi IoT dengan sistem kontrol budidaya ikan untuk meningkatkan skalabilitas dan produksi (Xu, Shi, Sun, & Shen, 2019). Namun, ada kelangkaan penelitian tentang penerapan IoT yang tepat untuk deteksi dispersi ikan untuk meningkatkan produktivitas masyarakat nelayan tradisional seperti Kabupaten Muna Barat, Desa Tanjung Pinang, dan Kampung Bajo.

Studi ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan ini dan membantu nelayan di Kampung Bajo Desa Tanjung Pinang Kab. Muna Barat meningkatkan pendapatan dan produktivitas mereka dengan mengeksplorasi potensi teknologi berbasis IoT untuk mendeteksi penyebaran ikan. Komunitas nelayan yang dituju akan mendapat manfaat dari temuan penelitian, yang juga akan memajukan pemahaman kita tentang bagaimana IoT dapat meningkatkan keberlanjutan dan kelangsungan ekonomi dari teknik penangkapan ikan tradisional. Mayoritas penelitian yang telah dilakukan tentang penerapan IoT dalam budidaya ikan adalah mengintegrasikan teknologi IoT dengan sistem kontrol budidaya ikan dalam rangka meningkatkan produktivitas dan skalabilitas (Xu et al., 2019). Penelitian tentang penggunaan IoT yang tepat untuk deteksi dispersi ikan untuk meningkatkan produktivitas masyarakat nelayan tradisional, seperti Kampung Bajo, Desa Tanjung Pinang, Kabupaten Muna Barat, masih kurang. Dengan menyelidiki kemungkinan solusi berbasis IoT untuk mengidentifikasi dispersi ikan, penelitian ini berupaya menutup kesenjangan ini dan memungkinkan nelayan untuk meningkatkan pendapatan dan produktivitas mereka. Kesimpulan penelitian akan berguna bagi komunitas nelayan yang dituju dan pengetahuan lebih lanjut tentang bagaimana IoT dapat meningkatkan keberlanjutan dan keberhasilan finansial metode penangkapan ikan konvensional. Penelitian tentang penggunaan *Internet of things* untuk mendeteksi sebaran ikan sangat penting dalam hal ekonomi, sosial, dan lingkungan. Implementasi *Internet of things* (IoT) dapat menjadi kemajuan besar dalam meningkatkan produktivitas nelayan dari perspektif ekonomi. Nelayan dapat menghasilkan lebih banyak ikan dalam waktu yang lebih singkat dan dengan biaya

yang lebih rendah dengan mengetahui di mana ikan sedang bersebaran. Efisiensi ini sangat penting, terutama bagi nelayan kecil yang sering menghadapi keterbatasan sumber daya. Sektor perikanan, yang merupakan bagian penting dari ekonomi maritim Indonesia, juga dapat berkembang sebagai hasil dari peningkatan produktivitas ini.

Dalam hal sosial, penggunaan *Internet of things* dapat membantu nelayan dan keluarga mereka lebih baik. Nelayan dapat hidup lebih baik dengan pendapatan yang lebih stabil dan efisien. Selain itu, pengenalan teknologi kontemporer dapat mendorong generasi muda di komunitas nelayan untuk melihat peluang baru dan mendorong mereka untuk berpartisipasi dalam industri perikanan. Dengan mempertimbangkan kesulitan regenerasi yang sering dihadapi oleh komunitas nelayan konvensional, hal ini sangat penting untuk menjaga sektor perikanan bertahan di masa depan. Teknologi *Internet of things* dapat membantu mengelola sumber daya laut secara lebih berkelanjutan dari perspektif lingkungan. Nelayan dapat mengurangi eksploitasi di wilayah yang sama dan memberikan waktu pemulihan bagi ekosistem laut dengan mendeteksi lokasi ikan secara akurat. Selain itu, teknologi ini dapat digunakan untuk memantau kondisi perairan seperti tingkat pencemaran dan kualitas air, yang membantu upaya konservasi laut. Dalam jangka panjang, pendekatan berbasis teknologi ini dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem laut dan mendukung keberlanjutan ekonomi biru di laut. Namun, tidak mudah untuk menerapkan teknologi IoT di sektor perikanan. Selain keterbatasan infrastruktur, nelayan kecil sering menghadapi kendala terkait biaya. Oleh karena itu, untuk membuat solusi yang murah dan mudah diakses, pemerintah, akademisi, dan sektor swasta harus bekerja sama. Sektor swasta dapat berkontribusi melalui investasi dalam pengembangan perangkat IoT yang murah dan pelatihan nelayan.

Di sisi lain, pemerintah dapat membantu dengan menyediakan infrastruktur pendukung, seperti jaringan internet di wilayah pesisir. Adopsi *Internet of things* (IoT) di sektor perikanan akan memperkuat posisi Indonesia sebagai negara maritim maju di seluruh dunia. Kemampuan untuk mengoptimalkan potensi perikanan melalui teknologi modern menjadi salah satu keunggulan kompetitif penting di tengah persaingan global yang semakin ketat. Selain itu, kemajuan ini memiliki potensi untuk menarik investor internasional yang tertarik pada teknologi berbasis keberlanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya berguna untuk menyelesaikan masalah lokal tetapi juga memiliki dampak yang lebih luas pada posisi strategis Indonesia di tingkat global. IoT adalah jaringan perangkat yang saling terhubung untuk mengumpulkan, menganalisis, dan membagikan data secara otomatis melalui internet. Di sektor perikanan, IoT digunakan untuk mendeteksi lokasi ikan, memantau kualitas air, serta memberikan informasi real-time kepada nelayan. Sensor berbasis IoT dapat mendeteksi parameter lingkungan seperti suhu air, kadar oksigen terlarut, dan kedalaman yang memengaruhi distribusi ikan (Ya'acob et al., 2021) Data yang dikumpulkan oleh sensor ini dikirim ke aplikasi perangkat lunak yang dapat diakses oleh nelayan untuk menentukan lokasi optimal penangkapan ikan. Teknologi baru akan membantu nelayan melakukan banyak hal, seperti menemukan ikan dan mengetahui di mana ikan paling banyak berada berdasarkan kondisi air. Para nelayan juga dapat menggunakan smartphone untuk memantau kondisi kolam, yang dapat membantu mereka memperingatkan tentang pencemaran air dan pada saat yang sama mendeteksi lokasi di mana ikan berada. Orang dapat mencegah pencemaran air lebih awal, mengurangi jumlah ikan yang mati (Wang et al., 2021). Selain itu, IoT juga membantu mengurangi dampak lingkungan akibat overfishing. Teknologi ini memungkinkan pemantauan jumlah ikan di suatu area, sehingga nelayan dapat menghindari eksploitasi berlebihan. Dengan demikian, IoT tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga mendukung keberlanjutan ekosistem laut (Nižetić, Šolić, Gonzalez-De, & Patrono, 2020). Integrasi IoT, kecerdasan buatan, dan teknologi penginderaan canggih dapat memungkinkan pemantauan dan kontrol yang tepat dari parameter utama di lingkungan akuakultur.

Meskipun memiliki potensi besar, implementasi IoT di sektor perikanan menghadapi berbagai tantangan. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan infrastruktur, terutama jaringan internet di

wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil. Ketersediaan internet yang tidak merata menghambat penggunaan perangkat IoT, terutama di negara berkembang seperti Indonesia (Rastegari et al., 2023). Kendala lain adalah biaya investasi awal yang relatif tinggi. Perangkat IoT seperti sensor, sonar, dan sistem GPS membutuhkan biaya yang cukup besar, yang sulit dijangkau oleh nelayan kecil. Oleh karena itu, diperlukan dukungan pemerintah dan sektor swasta untuk menyediakan perangkat IoT dengan harga terjangkau serta pelatihan bagi nelayan (Mazuki & Man, 2014). Dari sisi sosial, resistensi terhadap perubahan teknologi juga menjadi hambatan. Sebagian nelayan tradisional merasa tidak percaya diri dalam menggunakan teknologi modern. Mereka lebih memilih metode tradisional yang sudah lama digunakan, meskipun kurang efisien (Al-Mutairi, Al-Aubidy, & Informatics, 2023). Oleh karena itu, edukasi dan pendampingan menjadi kunci dalam mempercepat adopsi teknologi IoT di kalangan nelayan kecil. Industri perikanan telah menjadi bagian penting dari ekonomi masyarakat pesisir, menyediakan mata pencaharian bagi banyak orang. Namun, tantangan yang ditimbulkan oleh kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi dan penangkapan ikan yang berlebihan telah membuat nelayan tradisional semakin sulit untuk beradaptasi dan mempertahankan produktivitas mereka.

Penerapan sistem berbasis IoT dalam budidaya ikan telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan produktivitas dan skalabilitas. Teknologi IoT memungkinkan pemantauan, kontrol, dan pengoptimalan yang mulus dari berbagai aspek proses akuakultur, mulai dari manajemen kualitas air hingga sistem pemberian makan otomatis. Salah satu contohnya adalah pengembangan "*Intelligent Fish Farm*" yang menggunakan kecerdasan buatan, visi mesin, dan kapal tak berawak untuk mengatasi tantangan penangkapan ikan berlebihan, ketidakseimbangan air, dan kekurangan tenaga kerja (Nižetić et al., 2020). Sistem canggih ini tidak hanya meningkatkan efisiensi budidaya ikan tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan jangka panjang industri. Demikian pula, sistem pemantauan dan manajemen cerdas berbasis IoT untuk budidaya ikan, seperti yang dijelaskan dalam penelitian terbaru, menawarkan pendekatan komprehensif untuk meningkatkan produktivitas dan skalabilitas di sektor perikanan (Masnila, Isa, Hendradinata, & Mayasari, 2022). Dengan mengintegrasikan teknologi IoT, sistem ini memungkinkan pengumpulan dan analisis data yang terkait dengan kualitas air, kesehatan ikan, dan pola makan secara real-time, memungkinkan manajemen proaktif dan optimalisasi proses akuakultur. Salah satu studi berjudul "*IoT-Based Technological Innovation in Improving the Productivity of Macan Kumbang Fish Cultivator*", menyoroti potensi signifikan teknologi berbasis IoT dalam meningkatkan operasi budidaya ikan. Studi ini menguraikan pengembangan sistem berbasis IoT komprehensif yang mengintegrasikan berbagai subsistem, seperti pemberian makan ikan otomatis, pemantauan kualitas air, dan prediksi pengembalian investasi.

Selain itu menyajikan contoh praktis tentang bagaimana teknologi berbasis IoT dapat diterapkan pada budidaya ikan, termasuk pengembangan sub-sistem untuk pemberian makan otomatis, pemantauan kualitas air, dan prediksi pengembalian investasi (Chang et al., 2021). Demikian pula, menurut Hardyanto, Ciptadi, Asmara, and Systems (2019), menunjukkan integrasi teknologi AI dan IoT untuk menciptakan sistem manajemen akuakultur keramba yang cerdas. Pendekatan inovatif ini bertujuan untuk meminimalkan biaya produksi dan memaksimalkan produksi ikan, yang pada akhirnya berkontribusi pada pembentukan industri perikanan yang lebih kompetitif dan berkelanjutan. Dalam konteks ini, integrasi teknologi Internet of Things menghadirkan peluang yang menjanjikan untuk mengatasi tantangan ini dan meningkatkan keberlanjutan dan profitabilitas perikanan Kampung Bajo. Solusi berbasis IoT dapat memberikan pemantauan dan kontrol parameter utama secara real-time dalam operasi penangkapan ikan, memungkinkan masyarakat untuk membuat keputusan yang lebih tepat dan mengoptimalkan praktik mereka. Hasil penelitian O'donncha and Grant (2019) memberikan gambaran komprehensif tentang potensi teknologi berbasis IoT dalam industri akuakultur, membahas tantangan terkait konektivitas, interoperabilitas, dan standarisasi, serta menawarkan wawasan yang dapat memandu implementasi solusi berbasis IoT.

METODE

Uji lapangan dilakukan Kampung Bajo, yang terletak di Desa Tanjung Pinang, Kecamatan Tiworo Kepulauan, Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara, adalah sebuah komunitas pesisir yang dikenal dengan tradisi maritimnya yang kuat. Penduduk Kampung Bajo sebagian besar merupakan masyarakat suku Bajo, yang memiliki budaya bahari khas dan hidup berdampingan dengan laut sebagai sumber utama mata pencaharian. Nelayan di kampung ini mengandalkan perikanan tangkap tradisional sebagai mata pencaharian utama, dengan hasil tangkapan seperti ikan pelagis kecil, ikan demersal, serta hasil laut lainnya. Untuk memvalidasi kegunaan platform ketika diberi perintah melalui aplikasi smartphone, uji lapangan untuk penelitian ini dilakukan pemukiman nelayan Kampung Bajo, yang merupakan lingkungan dunia nyata. Metode yang digunakan pada penelitian ini berupa pendeteksian bawah air dengan menggunakan perangkat akustik (*acoustic instrument*).

Cara kerja fishfinder adalah dengan mengirimkan gelombang suara berfrekuensi tinggi melalui transduser yang ditempatkan di air kemudian Gelombang suara ini merambat ke bawah hingga mencapai dasar laut atau objek di dalam air, seperti ikan. Ketika gelombang suara mengenai objek seperti ikan, dasar laut, atau struktur lainnya, sebagian gelombang akan memantul kembali. Transduser menerima pantulan tersebut dan mengirimkan data ke fishfinder untuk dianalisis. Fishfinder memproses data pantulan dengan menggunakan algoritma khusus. Informasi seperti jarak, ukuran objek, kedalaman, dan distribusi ikan di bawah air ditampilkan secara visual di layar perangkat. Kemudian data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk grafik atau gambar di layar fishfinder, mempermudah nelayan untuk mengidentifikasi lokasi ikan dan struktur bawah air lainnya, berikut kegiatan fishinder yang dilakukan nelayan di Kampung Bajo.



Gambar 1. Pengenalan perangkat kepada nelayan
Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti (2024)

HASIL PENELITIAN

Melalui pemanfaatan data in situ, pemetaan potensi perikanan, dan identifikasi zona penangkapan ikan (*fishing ground*), penelitian yang dilakukan di Kampung Bajo Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara, menunjukkan dampak yang signifikan terhadap peningkatan produktivitas nelayan. Perangkat *Internet of things* (IoT) yang menggunakan sensor akustik dan GPS

mengumpulkan data secara real-time dan memberikan informasi tentang kondisi perairan, keberadaan ikan, dan karakteristik lingkungan lainnya. Berikut gambar data monitoring pada display alat.



Gambar 2. Data monitoring akan muncul pada display alat
Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti (2024)

Suhu permukaan laut Perairan Tiworo adalah 27–29°C dengan kadar oksigen terlarut 6–7,5 mg/L, yang membuat tempat ini ideal untuk ikan pelagis kecil seperti teri dan layang pada kedalaman 15–40 meter. Dengan menggunakan perangkat *Internet of things*, pemetaan perikanan dapat mengidentifikasi area penangkapan ikan, juga dikenal sebagai *fishing ground*, yang memiliki konsentrasi ikan yang tinggi selama bulan-bulan tertentu.



Gambar 3. Sosialisasi penggunaan *fishfinder* kepada nelayan Kampung Bajo
Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti (2024)

Penelitian ini memperkenalkan pendekatan berbasis IoT dengan menggunakan perangkat seperti sensor akustik dan fishfinder untuk mendeteksi sebaran ikan secara real-time di wilayah Kampung Bajo. Fokus penelitian adalah meningkatkan efisiensi waktu dan biaya operasional melalui data real-time, mendukung keberlanjutan ekosistem laut dengan mengurangi eksploitasi berlebihan dan memberikan rekomendasi kebijakan berupa subsidi perangkat IoT dan edukasi teknologi bagi

nelayan. Penelitian ini merupakan kontribusi signifikan dalam mengisi kesenjangan penelitian dan menawarkan solusi praktis untuk meningkatkan keberlanjutan ekonomi dan lingkungan di sektor perikanan tradisional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Internet of things* meningkatkan hasil tangkapan nelayan secara signifikan. Nelayan di Kampung Bajo Desa Tanjung Pinang mencatat peningkatan tangkapan ikan pelagis kecil dari 50 hingga 70 hingga 100 kilogram per bulan. Selain itu, tercapai efisiensi waktu dan biaya operasional. Penggunaan bahan bakar turun sebesar 20–25% dan waktu pencarian ikan berkurang dari 5 jam menjadi 3 jam per hari. Akibatnya, pendapatan nelayan meningkat sebesar 20–35%, tergantung pada jenis ikan yang ditangkap dan musim tangkap. Dari perspektif lingkungan, penggunaan *Internet of things* membantu nelayan menghindari lokasi penangkapan yang tidak berguna dan mengurangi jumlah ikan yang tidak diinginkan yang ditangkap. Ekosistem perairan, terutama di Teluk Tiworo, telah pulih berkat penghentian eksploitasi berlebihan. Namun, ada beberapa hambatan untuk implementasi *Internet of things*, seperti keterbatasan infrastruktur jaringan internet di desa pesisir, harga perangkat IoT yang masih mahal, dan kurangnya pengetahuan nelayan tentang teknologi. Solusi yang disarankan termasuk pemasangan infrastruktur jaringan tambahan, subsidi untuk perangkat IoT, dan pelatihan dan pendampingan intensif bagi nelayan.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi Internet of Things meningkatkan efisiensi dan produktivitas nelayan konvensional. Data menunjukkan peningkatan hasil tangkapan hingga 35%. Ini sesuai dengan penelitian Nižetić et al. (2020), yang menyatakan bahwa Internet of Things dapat meningkatkan produktivitas industri perikanan dengan mengumpulkan dan menganalisis data lingkungan secara real-time. Hasil penelitian oleh Wang et al. (2021) yang menyebutkan bahwa teknologi IoT dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya dalam operasi perikanan juga didukung oleh penurunan biaya operasional sebesar 25% yang dicatat dalam penelitian ini. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian oleh Rastegari et al. (2023), yang menunjukkan bahwa Internet of Things dapat membantu melestarikan ekosistem laut dengan mengurangi eksploitasi yang berlebihan. Temuan ini, bagaimanapun, menegaskan bahwa penyediaan infrastruktur internet di daerah terpencil sangat penting—topik yang juga dibahas dalam penelitian Alwi et al. (2021). Kendala seperti nelayan yang kurang literasi teknologi harus diatasi, meskipun hasil penelitian menunjukkan hasil yang menguntungkan. Ini sejalan dengan Al-Mutairi et al. (2023), yang menekankan bahwa program pelatihan intensif sangat penting untuk mendorong adopsi teknologi baru di komunitas lokal. Akibatnya, keberhasilan Internet of Things tidak hanya bergantung pada perangkat keras, tetapi juga pada kesiapan masyarakat untuk mengadopsi teknologi tersebut.

Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa adopsi teknologi Internet of Things (IoT) dapat membuka peluang baru bagi nelayan konvensional, seperti akses ke pasar yang lebih luas dan diversifikasi sumber penghasilan. Dengan data yang dikumpulkan secara real-time, nelayan dapat mengidentifikasi waktu dan lokasi terbaik untuk menangkap ikan, sehingga memaksimalkan hasil tangkapan mereka. Selain itu, teknologi ini memungkinkan nelayan untuk memantau kondisi laut dan cuaca, mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan keselamatan mereka di laut. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Busaeri, N., Nurdiansyah, R., & Rahman, A. (2023), yang menyatakan bahwa penggunaan IoT dalam sektor perikanan dapat meningkatkan keberlanjutan ekonomi nelayan. Penelitian ini mengungkapkan pentingnya kolaborasi antara pemerintah, penyedia teknologi, dan komunitas nelayan dalam mengimplementasikan IoT. Dukungan dari pemerintah dalam bentuk kebijakan dan pendanaan untuk infrastruktur internet di daerah terpencil sangat penting untuk memastikan kesuksesan adopsi teknologi ini (Ariana, S., et al, 2023). Penyedia teknologi juga harus memastikan bahwa solusi IoT yang mereka tawarkan mudah digunakan dan diakses oleh nelayan

dengan literasi teknologi yang terbatas. Kolaborasi ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga memastikan bahwa nelayan konvensional dapat beradaptasi dengan perubahan teknologi dan tetap kompetitif di industri perikanan.

KESIMPULAN

Studi ini menemukan bahwa produktivitas nelayan konvensional di Kampung Bajo, Desa Tanjung Pinang, Kabupaten Muna Barat, dapat secara signifikan ditingkatkan dengan penggunaan teknologi Internet of Things (IoT). Dengan menggunakan perangkat seperti sensor akustik dan fishfinder, nelayan dapat melacak sebaran ikan secara real-time. Penggunaan teknologi ini membantu meningkatkan hasil tangkapan sebesar 35%, efisiensi waktu sebesar 40%, dan pengurangan biaya operasional sebesar 25%. Selain itu, penggunaan teknologi ini membantu menjaga lingkungan dengan mengurangi jumlah ikan yang dieksploitasi secara berlebihan di daerah tertentu. Namun, penelitian ini menemukan bahwa beberapa masalah utama yang menghalangi adopsi teknologi Internet of Things adalah keterbatasan infrastruktur jaringan internet, biaya perangkat yang tinggi, dan kurangnya literasi teknologi di kalangan nelayan. Oleh karena itu, intervensi strategis yang diperlukan, seperti peningkatan infrastruktur, subsidi perangkat, dan program pendidikan. Penelitian ini juga memiliki keterbatasan yaitu dilakukan di daerah dengan keterbatasan akses internet, yang dapat memengaruhi seberapa efektif penggunaan Internet of Things. Jumlah sampel penelitian juga terbatas pada nelayan Kampung Bajo, jadi hasilnya mungkin tidak dapat digeneralisasi untuk daerah dengan kondisi sosial ekonomi dan geografis yang berbeda. Selain itu dampak jangka panjang dari penggunaan teknologi Internet of Things pada produktivitas nelayan dan keberlanjutan lingkungan belum dapat diukur karena penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu yang relatif singkat. Pengembangan solusi untuk mengatasi keterbatasan infrastruktur, seperti pengembangan jaringan internet berbasis satelit atau perangkat IoT yang dapat beroperasi secara offline, dapat menjadi subjek penelitian lebih lanjut. Untuk mengetahui seberapa besar Internet of Things berdampak pada kesejahteraan ekonomi masyarakat nelayan dan keberlanjutan ekosistem laut, penelitian lanjutan dapat menggabungkan *Internet of Things* dengan teknologi lain seperti pembelajaran mesin atau kecerdasan buatan (AI) untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi deteksi sebaran ikan. Fokus pada pendekatan sosial, seperti pelatihan dan pendidikan komprehensif, untuk meningkatkan pengetahuan teknologi nelayan kecil.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Universitas Sulawesi Tenggara yang telah memberikan pendanaan kepada kami, Khususnya Rektor dan LPPM Universitas Sulawesi Tenggara.

REFERENSI

- Al-Mutairi, A. W., Al-Aubidy, K. M. J. B. o. E. E., & Informatics. (2023). IoT-based smart monitoring and management system for fish farming. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 12(3), 1435-1446.
- Alwi, D., Nurafni, N., Sofiati, T., & Kodobo, M. J. J. A. J. (2021). Penerapan Teknologi Underwater Akustik (Fish Finder) terhadap Pola Distribusi Vertikal Ikan di Bagan Perahu Desa Pilowo Kabupaten Pulau Morotai. *Aurelia Journal*, 2(2), 133-143.

- Ariana, S., Paramithya, N., Pasmawati, Y., Triando, F., Ariandi, M., Dinata, N. F. P., ... & Sartika, D. (2023). Pemanfaatan Teknologi Berbasis Internet of Things (IOT) Pada Budidaya Ikan: Automatic Fish Feeder. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(4), 524-530.
- Busaeri, N., Nurdiansyah, R., & Rahman, A. (2023). Penerapan Teknologi Penebar Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT di Dusun Citengah Kecamatan Cihaurbeuti. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 1490-1498.
- Chang, C.-C., Wang, J.-H., Wu, J.-L., Hsieh, Y.-Z., Wu, T.-D., Cheng, S.-C., . . . Engineering, B. (2021). Applying artificial intelligence (AI) techniques to implement a practical smart cage aquaculture management system. *Journal of Medical and Biological Engineering*, 41, 652-658.
- Hardyanto, R. H., Ciptadi, P. W., Asmara, A. J. J. o. B., & Systems, I. (2019). Smart aquarium based on internet of things. *Journal of Business and Information Systems*, 1(1), 48-53.
- Masnila, N., Isa, I. G. T., Hendradinata, H., & Mayasari, R. (2022). *IoT-Based Technological Innovation in Improving the Productivity of Macan Kumbang Fish Cultivator*. Paper presented at the 5th FIRST T1 T2 2021 International Conference (FIRST-T1-T2 2021).
- Mazuki, R., & Man, N. J. A. S. S. (2014). Acceptance of technology among Malaysian fishermen. *Asian Social Science*, 10(16), 1.
- Nižetić, S., Šolić, P., Gonzalez-De, D. L.-d.-I., & Patrono, L. J. J. o. c. p. (2020). Internet of Things (IoT): Opportunities, issues and challenges towards a smart and sustainable future. *Journal Of Cleaner Production*, 274, 122877.
- O'donncha, F., & Grant, J. J. I. I. o. T. M. (2019). Precision aquaculture. *IEEE Internet of Things Magazine*, 2(4), 26-30.
- Rastegari, H., Nadi, F., Lam, S. S., Ikhwanuddin, M., Kasan, N. A., Rahmat, R. F., & Mahari, W. A. W. J. S. A. T. (2023). Internet of Things in aquaculture: A review of the challenges and potential solutions based on current and future trends. *Smart Agricultural Technology*, 4, 100187.
- Wang, C., Li, Z., Wang, T., Xu, X., Zhang, X., & Li, D. J. A. I. (2021). Intelligent fish farm—the future of aquaculture. *Aquaculture International*, 29, 2681-2711.
- Xu, G., Shi, Y., Sun, X., & Shen, W. J. S. (2019). Internet of things in marine environment monitoring: A review. *19(7)*, 1711.
- Ya'acob, N., Dzulkefli, N., Yusof, A., Kassim, M., Naim, N., & Aris, S. (2021). *Water quality monitoring system for fisheries using internet of things (iot)*. Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.