



Penerapan Teknologi *Intelligent Virtual Assistant* (IVA) dalam Meningkatkan Efisiensi Bahan Bakar untuk Kapal Nelayan Tradisional Mina Jaya

Afif Zuhri Arfianto^{1*}, Abdul Gafur², Dwi Sasmita Aji Pembudi³, R.A. Norromadani Yuniat⁴, I Putu Sindhu Asmara⁵, Dimas Pristovani Riananda³

¹Program Studi Teknik Otomasi, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, Indonesia, 60111

²Program Studi Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, Indonesia, 60111

³Program Studi Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, Indonesia, 60111

⁴Program Studi Manajemen Bisnis, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, Indonesia, 60111

⁵Program Studi S2 Teknik Keselamatan dan Risiko, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, Indonesia, 60111

*Email koresponden: afif@ppns.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 04 Nov 2024

Accepted: 23 Mei 2025

Published: 31 Jul 2025

Kata kunci:

Efisiensi Bahan Bakar,
Intelligent Virtual Assistant,
Nelayan Tradisional,
PPDPI,
Teknologi Perikanan.

Keywords:

Fishery Technology,
Fuel Efficiency,
Intelligent Virtual Assistant,
PPDPI,
Traditional Fishermen.

A B S T R A K

Pendahuluan: Penelitian ini menguji efektivitas teknologi *Intelligent Virtual Assistant* (IVA) dalam meningkatkan efisiensi bahan bakar dan produktivitas nelayan tradisional di komunitas Mina Jaya. **Metode:** Perencanaan, pelatihan, implementasi lapangan, dan evaluasi. **Hasil:** Adanya penurunan konsumsi bahan bakar hingga 75% dan peningkatan hasil tangkapan ikan sebesar 10-20%. Selain manfaat ekonomi, IVA juga berkontribusi pada pengurangan emisi karbon, yang mendukung keberlanjutan lingkungan laut. **Kesimpulan:** Evaluasi dari umpan balik nelayan menunjukkan teknologi ini diterima dengan baik dan memiliki potensi untuk diadopsi secara luas di komunitas nelayan lainnya. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengembangan teknologi tepat guna yang berkelanjutan bagi sektor perikanan tradisional di Indonesia.

A B S T R A C T

Background: This study tested the effectiveness of Intelligent Virtual Assistant (IVA) technology in improving fuel efficiency and productivity of traditional fishermen in the Mina Jaya community. **Method:** Planning, training, field implementation, and evaluation. **Result:** There was a decrease in fuel consumption of up to 75% and an increase in fish catches of 10-20%. In addition to economic benefits, IVA also contributed to reducing carbon emissions, which supports the sustainability of the marine environment. **Conclusion:** Evaluation of fishermen's feedback showed that this technology was well received and has the potential to be widely adopted in other fishing communities. This activity is expected to be a reference for the development of sustainable appropriate technology for the traditional fisheries sector in Indonesia.



© 2025 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Perikanan tradisional di Indonesia memiliki peran penting sebagai sumber pendapatan utama bagi masyarakat pesisir (Plaimo et al., 2020). Komunitas nelayan tradisional ini tersebar di berbagai wilayah pesisir, seperti di Desa Tambakcemandi, yang merupakan lokasi bagi kelompok Nelayan Mina Jaya (Suzana et al., 2017; Hermawati, 2016). Kelompok ini terdiri dari nelayan-nelayan lokal yang menggunakan kapal berukuran kecil hingga menengah dengan bahan bakar fosil seperti solar untuk mencari ikan. Kendala utama yang dihadapi nelayan tradisional ini adalah biaya operasional yang tinggi, di mana bahan bakar menjadi komponen terbesar dari total biaya operasional mereka. Dalam konteks ini, efisiensi bahan bakar menjadi aspek yang sangat penting karena dapat mempengaruhi pendapatan bersih para nelayan dan keberlanjutan usaha mereka (Sari et al., 2024; Tawari et al., n.d.).

Namun, para nelayan tradisional ini masih menghadapi tantangan besar dalam hal produktivitas. Di satu sisi, biaya bahan bakar terus meningkat, sementara di sisi lain, hasil tangkapan ikan sering kali tidak menentu (Nawir et al., 2024). Menurunnya hasil tangkapan ikan ini tidak hanya disebabkan oleh faktor internal seperti keterbatasan alat bantu navigasi, tetapi juga faktor eksternal yang mempengaruhi ekosistem laut, seperti perubahan iklim dan dinamika persebaran ikan. Untuk membantu nelayan mengidentifikasi area tangkapan yang potensial, Kementerian Kelautan dan Perikanan telah mengembangkan *Peta Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan* (PPDPI) (Farda & Jatisworo, 2019). PPDPI adalah sebuah peta yang menyediakan informasi mengenai persebaran ikan berdasarkan data lingkungan yang dikumpulkan dan dianalisis secara ilmiah (Arfianto et al., 2019). Dengan adanya PPDPI, para nelayan dapat memiliki acuan mengenai lokasi yang berpotensi sebagai daerah tangkapan ikan. Sayangnya, tingkat pemanfaatan PPDPI di kalangan nelayan tradisional masih sangat rendah. Banyak nelayan yang belum familiar dengan teknologi ini atau mengalami kesulitan dalam membaca dan menginterpretasikan data lokasi ikan dalam bentuk digital (Farda & Jatisworo, 2019). Rendahnya tingkat literasi digital dan ketergantungan pada metode tradisional dalam mencari ikan membuat informasi penting ini tidak dimanfaatkan secara optimal (Anwar & Wahyuni, 2019). Akibatnya, nelayan harus berkeliling mencari ikan tanpa panduan yang efektif, sehingga meningkatkan konsumsi bahan bakar dan menurunkan efisiensi kegiatan penangkapan (Husni et al., 2021).

Sebagai respons terhadap permasalahan tersebut, sebuah solusi teknologi yang berbasis *Intelligent Virtual Assistant* (IVA) telah dikembangkan untuk membantu nelayan tradisional dalam kegiatan mereka. IVA adalah sebuah teknologi asisten virtual cerdas yang bertujuan untuk memberikan panduan dan informasi kepada nelayan tradisional saat mereka berada di laut. Teknologi ini dirancang dengan memanfaatkan data PPDPI sebagai sumber utama informasi lokasi persebaran ikan, yang kemudian diubah menjadi panduan navigasi yang mudah dipahami oleh nelayan tradisional. IVA memiliki kemampuan untuk memberikan notifikasi berupa sinyal suara dan cahaya ketika kapal nelayan sudah mendekati area tangkapan ikan yang potensial. Dengan menggunakan panduan dari IVA, nelayan diharapkan dapat mengurangi waktu dan energi yang diperlukan untuk mencari ikan, sehingga konsumsi bahan bakar dapat ditekan secara signifikan.

Teknologi IVA ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar pada kapal nelayan tradisional. Berdasarkan hasil uji coba awal, IVA mampu membantu nelayan untuk menekan konsumsi bahan bakar hingga 75% dengan cara mengurangi waktu yang dihabiskan untuk mencari area penangkapan ikan secara acak. Selain itu, nelayan juga memiliki peluang yang lebih

besar untuk mendapatkan hasil tangkapan yang optimal karena mereka diarahkan ke lokasi yang telah terbukti memiliki potensi penangkapan yang tinggi. Dengan mengikuti panduan yang diberikan oleh IVA, hasil tangkapan nelayan diharapkan dapat meningkat sekitar 10-20%. Inovasi ini menjadi solusi yang relevan bagi para nelayan Mina Jaya untuk mengoptimalkan kegiatan penangkapan ikan dengan biaya yang lebih rendah dan hasil yang lebih tinggi, sehingga meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka secara keseluruhan. Adopsi teknologi di kalangan nelayan tradisional tentunya tidak lepas dari berbagai tantangan. Beberapa tantangan utama yang sering dihadapi dalam penerapan teknologi baru adalah rendahnya literasi teknologi dan resistensi terhadap perubahan. Banyak nelayan yang masih mengandalkan metode tradisional dalam kegiatan penangkapan ikan dan merasa enggan untuk beralih ke teknologi baru yang belum sepenuhnya mereka pahami. Oleh karena itu, program pengabdian masyarakat menjadi penting untuk menjembatani kesenjangan antara teknologi dan kebutuhan praktis para nelayan. Melalui pendekatan partisipatif, akademisi dan praktisi dapat memberikan pelatihan dan pendampingan kepada nelayan mengenai cara menggunakan IVA serta manfaat yang dapat mereka peroleh dari teknologi ini. Selain memberikan pelatihan, program pengabdian ini juga bertujuan untuk menyesuaikan teknologi IVA dengan kondisi lokal nelayan. Hal ini mencakup penyesuaian fitur dan antarmuka pengguna agar mudah dipahami oleh nelayan yang belum terbiasa dengan teknologi canggih. Dalam hal ini, IVA dikembangkan dengan antarmuka yang sederhana dan sinyal yang mudah ditangkap, sehingga nelayan tidak memerlukan keterampilan digital yang kompleks untuk menggunakaninya.

Penggunaan IVA dalam upaya meningkatkan efisiensi bahan bakar diharapkan tidak hanya memberi manfaat ekonomi bagi nelayan, tetapi juga berdampak positif bagi lingkungan melalui penurunan emisi karbon yang berkontribusi pada pemanasan global. Teknologi ini menunjukkan bahwa peningkatan kesejahteraan nelayan dapat dicapai secara berkelanjutan tanpa mengabaikan aspek lingkungan. Artikel ini menguraikan pengembangan dan implementasi IVA, serta dampaknya terhadap efisiensi bahan bakar di komunitas nelayan Mina Jaya, sekaligus membahas peran program pengabdian masyarakat dalam mengatasi hambatan penerapan teknologi baru. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan bagi komunitas nelayan lain di Indonesia dalam mengadopsi teknologi tepat guna untuk keberlanjutan ekonomi dan lingkungan.

MASALAH

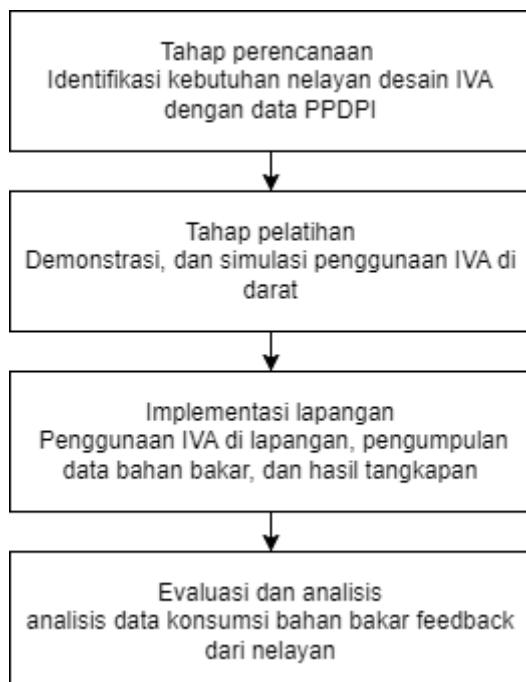
Efisiensi dalam penangkapan ikan menjadi kunci bagi kesejahteraan nelayan tradisional, terutama di komunitas pesisir seperti Mina Jaya. Peta Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan (PPDPI), yang disediakan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan, sebenarnya dapat membantu nelayan dalam menemukan lokasi penangkapan yang potensial. Namun, pemanfaatan data ini masih rendah karena keterbatasan pengetahuan digital nelayan dan ketergantungan pada navigasi tradisional ([Arfianto et al., 2019](#)). Kondisi ini membuat nelayan harus menghabiskan waktu dan bahan bakar lebih banyak dalam pencarian ikan, yang berdampak pada biaya operasional yang tinggi dan menurunkan pendapatan mereka ([Anwar & Wahyuni, 2019; Ginting, 2022](#)).

Teknologi Intelligent Virtual Assistant (IVA) menawarkan solusi untuk meningkatkan efisiensi penangkapan ikan dengan mengintegrasikan data PPDPI dalam panduan navigasi yang lebih akurat dan mudah dipahami. Dengan menggunakan IVA, nelayan dapat mengurangi waktu pencarian ikan dan konsumsi bahan bakar, yang secara langsung berdampak pada peningkatan hasil

tangkapan dan kesejahteraan ekonomi mereka, sekaligus mengurangi emisi karbon yang merugikan lingkungan (Nawir et al., 2024).

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental lapangan untuk menguji efektivitas *Intelligent Virtual Assistant* (IVA) dalam meningkatkan efisiensi bahan bakar di komunitas Nelayan Mina Jaya. Metode pelaksanaan terdiri dari empat tahap utama: perencanaan, pelatihan, implementasi lapangan, dan evaluasi. Adapun tahapan metode pelaksanaan penelitian seperti yang terlihat pada [Gambar 1](#) berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Metode Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap perencanaan, dilakukan identifikasi kebutuhan nelayan melalui wawancara untuk memahami pola operasi dan konsumsi bahan bakar. IVA dirancang untuk mengintegrasikan data *Peta Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan* (PPDPI) yang mudah digunakan oleh nelayan. Tahap pelatihan bertujuan mengenalkan IVA kepada nelayan melalui demonstrasi dan simulasi penggunaan di darat, sehingga mereka memahami cara membaca sinyal dan menggunakan perangkat secara mandiri. Implementasi lapangan dilakukan selama beberapa minggu, di mana nelayan menggunakan IVA dalam aktivitas penangkapan ikan mereka. Penggunaan bahan bakar dan hasil tangkapan dicatat untuk mengevaluasi dampak IVA terhadap efisiensi. Pada tahap evaluasi, data konsumsi bahan bakar, waktu pencarian ikan, dan hasil tangkapan dibandingkan sebelum dan sesudah penggunaan IVA. Umpaman balik dari nelayan juga dikumpulkan untuk mengetahui kesesuaian dan potensi perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan *Intelligent Virtual Assistant* (IVA) dalam meningkatkan efisiensi bahan bakar dan hasil tangkapan di komunitas Nelayan Mina Jaya. Hasil penelitian menunjukkan penurunan konsumsi bahan bakar secara signifikan serta

peningkatan produktivitas hasil tangkapan. Berikut ini adalah analisis dan pembahasan dari hasil penelitian yang dilengkapi dengan tabel dan grafik untuk memberikan gambaran yang lebih jelas.

1. Tahap Perencanaan: Identifikasi dan Desain IVA dengan Data PPDPI

Tahap perencanaan dimulai dengan identifikasi kebutuhan nelayan Mina Jaya melalui wawancara dan diskusi kelompok untuk memahami tantangan utama yang mereka hadapi dalam operasional penangkapan ikan, khususnya dalam konsumsi bahan bakar dan navigasi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa banyak nelayan mengandalkan metode tradisional, seperti intuisi dan pengalaman, dalam menentukan lokasi penangkapan. Akibatnya, konsumsi bahan bakar sering kali lebih tinggi karena waktu yang dibutuhkan untuk menemukan area penangkapan ikan optimal juga menjadi lebih lama. Hal ini tidak hanya meningkatkan biaya operasional, tetapi juga berdampak negatif pada lingkungan akibat emisi karbon yang lebih tinggi.

Berdasarkan temuan ini, perangkat *Intelligent Virtual Assistant* (IVA) dirancang dengan integrasi data *Peta Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan* (PPDPI), sehingga mampu menyediakan panduan lokasi persebaran ikan yang akurat. IVA dilengkapi dengan antarmuka layar digital dan kompas untuk navigasi yang jelas dan mudah digunakan, tanpa memerlukan keahlian teknis yang tinggi. Desain perangkat disesuaikan agar ramah pengguna, khususnya bagi nelayan yang kurang terbiasa dengan teknologi digital. Berikut pada **Tabel 1** merangkum hasil kuesioner yang dilakukan sebagai bagian dari tahap perencanaan. Kuesioner ini memberikan gambaran tentang kebutuhan utama nelayan dan tantangan operasional yang dihadapi dalam kegiatan sehari-hari mereka.

Tabel 1. Tabel Hasil Kuesioner Identifikasi Kebutuhan dan Tantangan Nelayan

Pertanyaan	Jawaban Dominan	Presentase (%)
Apakah Anda menggunakan panduan berbasis data untuk menentukan lokasi penangkapan ikan?	Tidak	85%
Berapa liter bahan bakar yang biasanya Anda habiskan per hari untuk mencari lokasi ikan?	10-15 liter	70%
Apakah konsumsi bahan bakar menjadi salah satu kendala utama dalam operasional penangkapan ikan Anda?	Ya	90%
Seberapa sering Anda menemukan lokasi ikan dengan metode navigasi tradisional?	Kadang-kadang	60%
Apakah Anda merasa terbantu jika ada panduan lokasi yang lebih akurat dan mudah digunakan?	Sangat terbantu	95%
Seberapa besar dampak biaya bahan bakar terhadap penghasilan Anda?	Tinggi	80%
Apakah Anda bersedia mencoba perangkat baru yang dapat membantu mengurangi konsumsi bahan bakar?	Bersedia	90%
Apakah Anda membutuhkan pelatihan untuk mengoperasikan teknologi baru seperti perangkat navigasi?	Ya, membantu	85%

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa sebagian besar nelayan (85%) belum menggunakan panduan berbasis data untuk menentukan lokasi penangkapan ikan, dengan konsumsi bahan bakar rata-rata mencapai 10-15 liter per hari bagi 70% nelayan, yang menjadi beban operasional utama. Sebanyak 60% nelayan menemukan lokasi ikan hanya “kadang-kadang” menggunakan metode tradisional, menandakan bahwa metode ini kurang efektif. Namun, mayoritas nelayan (90%) menyatakan kesediaan untuk mencoba teknologi baru yang dapat menghemat bahan bakar, dengan 85% menyebutkan bahwa pelatihan singkat akan membantu mereka dalam mengoperasikan perangkat baru.

2. Tahap Pelatihan: Demonstrasi dan Simulasi Penggunaan IVA

Pada Tahap Pelatihan, kegiatan difokuskan pada demonstrasi dan simulasi penggunaan perangkat *Intelligent Virtual Assistant* (IVA) di darat sebelum diterapkan di lapangan. Langkah ini dirancang untuk memastikan bahwa nelayan memiliki pemahaman yang cukup mengenai cara kerja IVA dan bagaimana perangkat ini dapat membantu dalam menentukan lokasi penangkapan ikan secara lebih efisien. Berikut pada **Tabel 2** adalah tabel yang merangkum rincian tahap pelatihan penggunaan *Intelligent Virtual Assistant* (IVA) beserta lokasi kegiatan untuk setiap tahap.

Tabel 2. Tahap pelatihan penggunaan *Intelligent Virtual Assistant* (IVA)

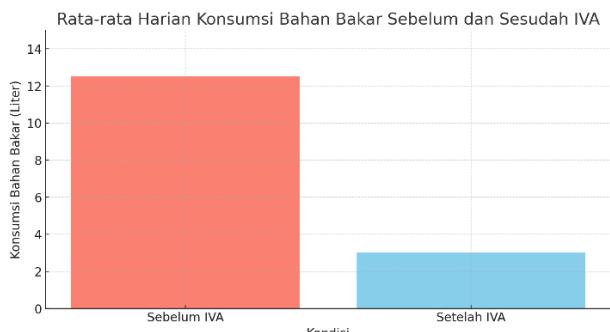
Tahapan Pelatihan	Deskripsi	Lokasi Kegiatan
Pengenalan IVA	Pengenalan komponen IVA, termasuk layar Aula atau ruangan digital, kompas, dan tombol kontrol. Layar pertemuan di Ds. digital menampilkan data lokasi ikan dari Tambak Cemandi PPDPI.	
Demonstrasi Penggunaan IVA	Instruktur menunjukkan langkah dasar Balai Desa Tambak pengoperasian IVA: menyalakan perangkat, Cemandi Sidoarjo membaca sinyal arah, dan menentukan lokasi potensial ikan.	
Simulasi Membaca Sinyal dan Navigasi	Simulasi di darat dengan instruktur. Nelayan Area latihan terbuka belajar membaca arah sinyal dari IVA untuk di dekat muara lokasi ikan, memahami arah dan jarak relatif. sungai	
Pelatihan Navigasi	Pelatihan tentang cara IVA membantu Aula atau ruangan dan Efisiensi Bahan menghemat bahan bakar dengan pertemuan di Ds. Bakar memberikan rute langsung ke lokasi Tambak Cemandi penangkapan potensial.	
Tanya Jawab dan Sesasi Praktik	Tanya Jawab dan Sesasi interaktif di mana nelayan mengajukan pertanyaan dan mencoba mengoperasikan Cemandi Sidoarjo IVA secara mandiri untuk memperdalam pemahaman.	

3. Implementasi Lapangan: Penggunaan IVA di Lapangan dan Pengumpulan Data Penurunan Konsumsi Bahan Bakar

Selama implementasi lapangan, nelayan menggunakan IVA dalam aktivitas penangkapan ikan selama beberapa minggu. Data terkait konsumsi bahan bakar dan hasil tangkapan dikumpulkan untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah implementasi IVA. Penelitian menunjukkan penurunan konsumsi bahan bakar hingga 75%, dengan rata-rata harian turun dari 12,5 liter menjadi sekitar 3 liter setelah penggunaan IVA. Selain itu, produktivitas penangkapan ikan meningkat sekitar 10-20%. Adapun hasil konsumsi bahan bakar sebelum dan sesudah penggunaan IVA disajikan pada **Tabel 3** di bawah ini.

Tabel 3. Konsumsi Bahan Bakar Sebelum dan Sesudah IVA

Kondisi	Rata-Rata Harian (Liter)	Total Mingguan (Liter)	Penghematan (%)
Sebelum IVA	10-15	70-105	-
Setelah IVA	2.5-3.75	17.5-26.25	75%



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Grafik Rata-Rata Harian Konsumsi Bahan Bakar Sebelum dan Sesudah IVA, (b) Grafik Total Mingguan Konsumsi Bahan Bakar Sebelum dan Sesudah IVA

Pada **Gambar 2 (a)** di atas merupakan grafik yang menunjukkan penurunan konsumsi bahan bakar harian yang signifikan dari rata-rata 12,5 liter sebelum penggunaan IVA menjadi sekitar 3 liter setelah penggunaan IVA. Hal ini mengindikasikan bahwa IVA membantu nelayan menghemat bahan bakar secara substansial, sehingga mengurangi biaya operasional harian mereka. **Gambar 2 (b)** di atas merupakan grafik yang menggambarkan total konsumsi bahan bakar mingguan yang turun dari sekitar 87,5 liter menjadi 21 liter setelah implementasi IVA. Penghematan sebesar 75% ini menunjukkan dampak yang besar dalam hal efisiensi, yang tidak hanya mengurangi biaya tetapi juga mengurangi dampak lingkungan dari emisi bahan bakar yang digunakan. Pengurangan konsumsi bahan bakar ini tidak hanya menurunkan biaya operasional nelayan tetapi juga berkontribusi terhadap pengurangan emisi karbon yang berdampak positif pada lingkungan. Penghematan yang signifikan ini menunjukkan bahwa IVA mampu membantu nelayan dalam mengoptimalkan penggunaan bahan bakar melalui panduan yang tepat menuju lokasi penangkapan potensial.

Peningkatan Produktivitas Hasil Tangkapan

Selain efisiensi bahan bakar, IVA juga terbukti membantu nelayan dalam meningkatkan produktivitas penangkapan ikan. Data menunjukkan adanya peningkatan hasil tangkapan

sekitar 10-20% setelah penggunaan IVA. Dengan memanfaatkan data lokasi ikan, nelayan dapat langsung menuju area tangkapan potensial tanpa harus berkeliling, sehingga waktu dan usaha yang dihabiskan menjadi lebih optimal. Data hasil tangkapan nelayan sebelum dan sesudah penggunaan IVA dapat dilihat pada **Tabel 4** berikut ini.

Tabel 4. Hasil Tangkapan Sebelum dan Sesudah IVA

Kondisi	Rata-rata Harian (Kg)	Total Mingguan (Kg)	Peningkatan (%)
Sebelum IVA	100	700	-
Setelah IVA	110-120	770-840	10-20%



Gambar 3. (a) Grafik Rata-Rata Harian Hasil Tangkapan Ikan Sebelum dan Sesudah IVA, (b) Grafik Total Mingguan Hasil Tangkapan Ikan Sebelum dan Sesudah IVA

Gambar 3 (a) di atas merupakan grafik yang memperlihatkan peningkatan hasil tangkapan harian dari sekitar 100 kg menjadi 115 kg setelah penggunaan IVA. Peningkatan ini menunjukkan bahwa IVA mampu membantu nelayan dalam menemukan lokasi ikan dengan lebih akurat, sehingga mereka dapat memaksimalkan waktu yang dihabiskan di laut untuk kegiatan produktif. Pada **Gambar 3 (b)** merupakan gambar grafik yang menunjukkan bahwa hasil tangkapan mingguan meningkat dari 700 kg menjadi sekitar 805 kg, dengan peningkatan sekitar 10-15%. Hal ini menunjukkan dampak langsung dari penggunaan IVA dalam meningkatkan produktivitas penangkapan ikan, yang tentunya berdampak positif pada pendapatan nelayan.

Peningkatan hasil tangkapan ini berdampak langsung pada pendapatan nelayan, yang pada akhirnya meningkatkan kesejahteraan ekonomi komunitas. Dengan hasil tangkapan yang lebih banyak, nelayan dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari dengan lebih baik, sekaligus meningkatkan efisiensi waktu dan usaha yang dihabiskan untuk mencari ikan. Implementasi IVA tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga memberikan dampak positif pada lingkungan. Dengan berkurangnya konsumsi bahan bakar, emisi karbon dari kapal nelayan turut berkurang, yang berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan laut. Selain itu, peningkatan hasil tangkapan memungkinkan nelayan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan mereka, sekaligus menjaga kelestarian sumber daya ikan dengan mengurangi eksplorasi berlebih di laut.



Gambar 4. Perangkat IVA Diuji Coba di Nelayan

Gambar 4 di atas menampilkan perangkat IVA yang diujicobakan langsung di kapal nelayan selama operasi penangkapan ikan. Pada gambar sebelah kiri, tampak perangkat IVA dengan antarmuka sederhana yang dilengkapi dengan layar digital dan kompas. Layar digital menunjukkan informasi lokasi persebaran ikan berdasarkan data dari *Peta Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan* (PPDPI), yang memberikan panduan arah bagi nelayan untuk menemukan area penangkapan yang potensial. Kompas yang terintegrasi pada perangkat berfungsi sebagai panduan navigasi tambahan untuk membantu nelayan menjaga arah dengan lebih akurat. Di bagian bawah layar terdapat beberapa tombol kontrol dasar yang mudah dioperasikan oleh nelayan tanpa memerlukan keahlian teknis yang kompleks.

Gambar sebelah kanan menunjukkan posisi perangkat IVA di atas kapal nelayan selama uji coba di laut. Perangkat diletakkan di area yang mudah diakses oleh nelayan, memastikan bahwa mereka dapat memantau panduan navigasi dan mengikuti arah yang diberikan perangkat dengan mudah. Penempatan perangkat ini dipilih agar tidak mengganggu pergerakan nelayan di atas kapal sekaligus memungkinkan mereka untuk mengawasi layar dan kompas saat berlayar. Uji coba ini menunjukkan bahwa perangkat IVA dapat digunakan oleh nelayan secara intuitif dan tidak memerlukan pelatihan yang intensif. Hasil uji coba juga menunjukkan bahwa IVA mampu memberikan panduan navigasi yang efektif, sehingga nelayan dapat mencapai lokasi penangkapan yang optimal dengan konsumsi bahan bakar yang lebih rendah dan waktu tempuh yang lebih singkat.

4. Evaluasi dan Analisis

Tahap evaluasi bertujuan untuk menganalisis efektivitas perangkat *Intelligent Virtual Assistant* (IVA) dalam menurunkan konsumsi bahan bakar, meningkatkan hasil tangkapan ikan, serta menerima umpan balik langsung dari nelayan mengenai kemudahan dan manfaat penggunaan perangkat ini. Analisis dilakukan dengan membandingkan data konsumsi bahan bakar dan hasil tangkapan sebelum dan sesudah penggunaan IVA.

Analisis Data Konsumsi Bahan Bakar

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan IVA berkontribusi pada pengurangan konsumsi bahan bakar yang signifikan. Data yang dikumpulkan selama beberapa minggu implementasi lapangan menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi bahan bakar harian turun dari 10-15 liter menjadi sekitar 2.5-3.75 liter, dengan total penghematan sebesar 75%. Hal ini dicapai karena IVA menyediakan panduan lokasi ikan yang akurat, sehingga nelayan dapat langsung menuju lokasi penangkapan tanpa harus berkeliling mencari area potensial secara acak. Penghematan ini tidak hanya menurunkan biaya operasional, tetapi juga berdampak pada peningkatan pendapatan bersih nelayan karena biaya bahan bakar yang lebih rendah.

Analisis Data Hasil Tangkapan Ikan

Selain efisiensi bahan bakar, IVA juga berhasil meningkatkan produktivitas hasil tangkapan ikan. Data menunjukkan peningkatan hasil tangkapan sekitar 10-20% setelah penggunaan IVA. Sebelum implementasi perangkat, rata-rata hasil tangkapan nelayan adalah sekitar 100 kg per hari. Setelah menggunakan IVA, hasil tangkapan meningkat menjadi sekitar 110-120 kg per hari. IVA membantu nelayan menemukan area penangkapan yang lebih potensial, sehingga waktu dan energi yang dihabiskan menjadi lebih efektif. Peningkatan hasil tangkapan ini berkontribusi langsung pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan ekonomi nelayan.

Dampak Lingkungan: Pengurangan Emisi Karbon

Pengurangan konsumsi bahan bakar melalui IVA berdampak positif pada lingkungan dengan menurunkan emisi karbon dari kapal nelayan. Hal ini mendukung keberlanjutan lingkungan laut dengan mengurangi jejak karbon dalam penangkapan ikan. IVA tidak hanya mengoptimalkan aspek ekonomi tetapi juga berkontribusi pada perlindungan lingkungan sebagai teknologi berkelanjutan.

KESIMPULAN

Implementasi *Intelligent Virtual Assistant* (IVA) berhasil mencapai target efisiensi di lapangan, dengan penurunan konsumsi bahan bakar hingga 75% dan peningkatan hasil tangkapan sebesar 10-20%, sejalan dengan kebutuhan nelayan untuk menekan biaya operasional dan meningkatkan produktivitas. Metode pengembangan IVA yang berbasis data *Peta Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan* (PPDPI) dan disesuaikan dengan kemampuan teknologi pengguna terbukti efektif dalam menjawab tantangan kurangnya akses teknologi dan panduan navigasi yang dihadapi oleh nelayan tradisional. Dampak positif dari kegiatan ini mencakup peningkatan kesejahteraan ekonomi nelayan melalui penghematan biaya bahan bakar serta pengurangan emisi karbon yang bermanfaat bagi lingkungan. IVA dapat dijadikan model teknologi tepat guna untuk komunitas perikanan lain di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan ini. Kami mengucapkan terima kasih kepada komunitas Nelayan Mina Jaya yang telah bersedia bekerja sama dan memberikan masukan berharga selama proses uji coba *Intelligent Virtual Assistant* (IVA). Kami juga berterima kasih kepada tim peneliti dan asisten lapangan yang bekerja dengan dedikasi tinggi dalam melakukan pendampingan dan pengumpulan data. Tanpa dukungan dari berbagai pihak ini, kegiatan ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Z., & Wahyuni, W. (2019). Miskin di laut yang kaya: nelayan Indonesia dan kemiskinan. *Sosioreligius: Jurnal Ilmiah Sosiologi Agama*, 4(1).
- Arfianto, A. Z., Rahmat, M. B., & Santoso, T. (2019). *Kapal Autopilot Berbasis Data Persebaran Ikan*. Zifatama Jawara.
- Farda, N. M., & Jatisworo, D. (2019). Penambangan Pola Ruang Waktu Pada Peta Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan Di Perairan Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 712, 713, DAN 573. *Majalah Ilmiah Globe*, 21(2), 117–128.

-
- Ginting, B. (2022). *Pemberdayaan Nelayan Tradisional: Analisis Kemiskinan Nelayan Tradisional Desa Percut*. Jejak Pustaka.
- Hermawati, D. T. (2016). Analisis Kebijakan Program Penanggulangan Kemiskinan Wilayah Pesisir Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 16(1).
- Husni, S., Yusuf, M., Nursan, M., & FR, A. F. U. (2021). Pemberdayaan ekonomi nelayan rajungan melalui pengembangan teknologi alat tangkap bubu di Desa Pemongkong Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4), 347–355.
- Nawir, M., Juleha, J., & Sudin, W. (2024). Urgensi Pendidikan Nonformal dalam Mengentaskan Kemiskinan di Kalangan Masyarakat Nelayan. *NUSANTARA*, 6(1), 18–25.
- Plaimo, P. E., Wabang, I. L., Alelang, I. F., & Romelus, F. (2020). Peningkatan Pemahaman Masyarakat Nelayan Pesisir Baranusa Mengenai Penerapan Tradisi Budaya Mulung. *Jurnal SOLMA*.
- Santosa, A. F., Arfianto, A. Z., Hasin, M. K., Sutrisno, I., Sukoco, D., & Riananda, D. P. (2024). Enhancing Fishing Efficiency with Geographic Information System and Optimized Methods. *IT Journal Research and Development*, 9(1), 38-49.
- Sari, F. P., Munizu, M., Rusliyadi, M., Nuryanneti, I., & Judijanto, L. (2024). *Agribisnis: Strategi, Inovasi dan Keberlanjutan*. PT. Green Pustaka Indonesia.
- Suniada, K. I. (2022). Penggunaan Metode Rolling Mosaic Untuk Mendukung Pengembangan Peta Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan Wilayah Pesisir. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 8(1), 51-65.
- Suzana, S. H., Trisbiantoro, M. P., Didik, I., Hendarto, M. S., & Totok, I. (2017). Produk Olahan Hasil Perikanan (Bandeng Crispy) Di Sidoarjo.
- Tawari, R. H. S., Tuhumury, J., Hehanussa, K. G., & Umacina, R. (n.d.). *Dampak Kenaikan Tarif Bahan Bakar Minyak Terhadap Aspek Pendapatan Nelayan Pancing Tonda di Pesisir Kota Ambon, Provinsi Maluku*.