

Improving the Safety and Efficiency of Traditional Fishing Vessels through the Implementation of Electrical Systems and Fishfinder Navigation

(Peningkatan Keamanan dan Efisiensi Kapal Nelayan Tradisional melalui Penerapan Sistem Kelistrikan dan Navigasi Fishfinder)



Muhammad Dani Solihin ^{a,1*}, Rosma Siregar ^{a,2}, Desman Jonto Sinaga ^{a,3},
Fathia Rahmadini ^{a,4}, Erita Astrid ^{a,5}

^a Universitas Negeri Medan, Medan, 20221, Indonesia

E-mail: ¹mdnsolihin@unimed.ac.id; ²rosma.siregar@unimed.ac.id; ³desmansinaga@unimed.ac.id;
⁴fathia@unimed.ac.id; ⁵eritaastrid@unimed.ac.id;

*Corresponding Author.

E-mail address: mdnsolihin@unimed.ac.id (Muhammad Dani Solihin).

Received: November 7, 2025 | Revised: November 13, 2025 | Accepted: November 24, 2025

Abstract: This activity aims to support the Nelayan Bahagia (Happy Fishermen) group in Belawan 1 Subdistrict, Medan Belawan District, by providing solutions to the challenges they face, such as low fish catch due to inadequate fishing equipment. The proposed solution includes the implementation of an electrical system and fishfinder navigation technology to help identify potential fish-gathering locations. The program will be carried out through several stages, including outreach, training, technology implementation, mentoring, and program sustainability evaluation. The method used involves a participatory approach with the direct involvement of partners in each phase of the activity, supported by ongoing assistance to ensure program sustainability. Trial results indicate that with the use of a fishfinder, fishermen's operational time at sea can be reduced by up to 25%, and fishermen reported an increase in daily catch of 20–25% compared to before the implementation of the tool. The application of the electrical system and fishfinder navigation not only improves energy efficiency and catch productivity but also generates sustainable socio-economic benefits for traditional fishermen. Fuel efficiency reduces operational costs, while increased catch improves economic welfare. Socially, the technology enhances safety, knowledge, and solidarity among fishermen.

Keywords: Efficiency; fish catch yield; navigation; electrical system.

Abstrak: Kegiatan ini bertujuan untuk membantu kelompok Nelayan Bahagia di Kelurahan Belawan 1, Kecamatan Medan Belawan dengan memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi, seperti rendahnya hasil tangkapan ikan akibat sarana yang kurang memadai. Solusi yang ditawarkan meliputi penerapan sistem kelistrikan dan alat navigasi fishfinder yang dapat membantu tempat tempat ikan berkumpul. Program ini akan dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan evaluasi keberlanjutan program. Metode yang digunakan mencakup pendekatan partisipatif dengan pelibatan langsung mitra dalam setiap tahap kegiatan, serta pendampingan berkelanjutan untuk memastikan keberlanjutan program. Dari hasil uji coba menunjukkan dalam penggunaan fishfinder, waktu operasional nelayan di laut dapat dipangkas hingga 25%, dan nelayan melaporkan peningkatan hasil tangkapan harian sebesar 20–25% dibandingkan sebelum penggunaan alat. Penerapan sistem kelistrikan dan navigasi fishfinder tidak hanya meningkatkan efisiensi energi dan hasil tangkapan, tetapi juga memberikan dampak sosial-ekonomi berkelanjutan bagi nelayan tradisional. Efisiensi bahan bakar menekan biaya operasional, sedangkan peningkatan hasil tangkapan memperbaiki kesejahteraan ekonomi. Pada sisi sosial, teknologi ini meningkatkan keselamatan, pengetahuan, dan solidaritas antar nelayan.

Kata kunci: Efisiensi; hasil tangkapan ikan; navigasi; sistem kelistrikan.



Pendahuluan

Kondisi geografis Kecamatan Medan Belawan merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kota Medan. Letak geografisnya berada pada 03°48' Lintang Utara dan 98°42' 1. Sebelah Utara berbatasan dengan Selat Malaka dan Kabupaten Deli Serdang. Bujur Timur. Luas wilayahnya adalah 3.219 Ha yang terbagi atas 6 kelurahan dan berada pada ketinggian 3 meter di atas permukaan laut dpl. Batas administrasi berdasarkan Kecamatan Medan Belawan Dalam Angka Tahun 2008, sebagai berikut: 2. Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. 3. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Medan Labuhan dan Kecamatan Medan Marelan. 4. Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang.

Bentuk topografi wilayah Kecamatan Medan Belawan pada umumnya merupakan daerah dataran, adapun yang bergelombang hanyalah sebagian kecil saja. Iklim Kecamatan Medan Belawan merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian 3 meter dari permukaan laut. Adapun iklim yang terdapat di Kecamatan Medan Belawan adalah sedang dengan dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau.

Sistem kelistrikan pada perahu nelayan tradisional telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir. Pada awalnya, sebagian besar perahu nelayan menggunakan tenaga manusia atau angin sebagai sumber tenaga utama untuk mendayung atau berlayar. Namun, seiring dengan berkembangnya teknologi, sistem kelistrikan kini digunakan untuk mendukung berbagai aspek operasional perahu, termasuk penerangan, sistem navigasi, dan komunikasi. Sistem kelistrikan pada perahu nelayan tradisional berfungsi untuk meningkatkan efisiensi kerja, keselamatan, serta kenyamanan nelayan dalam menjalankan kegiatan mereka di laut (Jones, 2020). Panel listrik pada perahu nelayan bertugas untuk mendistribusikan energi listrik dari aki ke berbagai perangkat kelistrikan seperti lampu, radio, dan sistem navigasi. Panel ini dilengkapi dengan saklar dan fuse untuk mengontrol aliran listrik dan mencegah terjadinya korsleting atau kerusakan pada perangkat kelistrikan lainnya. Pendistribusian daya yang efisien sangat penting untuk memastikan kelancaran operasi perahu, terutama saat nelayan bekerja di malam hari atau dalam kondisi cuaca buruk (Smith, 2019).

Sumber daya utama dalam sistem kelistrikan perahu nelayan adalah aki atau baterai. Aki ini berfungsi untuk menyimpan energi listrik yang digunakan untuk berbagai keperluan di perahu, seperti penerangan dan pengoperasian alat komunikasi. Sebagian besar aki yang digunakan adalah aki tipe asam timbal (*lead-acid*), yang mampu menyimpan energi dalam jumlah besar dan cukup tahan lama untuk penggunaan jangka panjang (Davis & Thompson, 2018). Salah satu penggunaan utama sistem kelistrikan pada perahu nelayan adalah untuk penerangan. Lampu-lampu yang digunakan pada perahu nelayan sangat penting untuk menjaga keselamatan, terutama pada malam hari atau ketika nelayan harus bekerja dalam kondisi cahaya terbatas. Penerangan yang baik juga membantu nelayan untuk mendeteksi hambatan atau bahaya di sekitar perahu (Jones, 2020). Dalam beberapa kasus, lampu di perahu juga digunakan untuk menarik perhatian kapal lain untuk menghindari tabrakan. Beberapa perahu nelayan kini dilengkapi dengan sistem navigasi yang memanfaatkan daya listrik. Penggunaan GPS dan alat navigasi lainnya membantu nelayan untuk mengetahui posisi mereka dengan lebih akurat dan menghindari tersesat. Hal ini sangat penting terutama bagi nelayan yang bekerja di perairan yang luas dan jauh dari pantai (Johnson & Lee, 2021).



Gambar 1. Kondisi kapal nelayan

Pada Gambar 1 tampak kondisi kapal kelompok nelayan yang akan dilakukan peningkatan sistem kelistrikan dan pemasangan fishfinder navigasi. Fishfinder adalah alat yang menggunakan teknologi sonar untuk mendeteksi keberadaan ikan, struktur dasar laut, dan kedalaman air. Alat ini memainkan peran penting dalam kegiatan memancing modern, baik untuk keperluan komersial maupun rekreasi. Dalam kajian ini, akan dibahas teori-teori yang mendasari penggunaan fishfinder, serta manfaat dan aplikasi teknologi ini dalam industri perikanan. Fishfinder bekerja berdasarkan prinsip sonar (Sound Navigation and Ranging), yang mengirimkan gelombang suara ke dalam air dan mengukur waktu yang dibutuhkan gelombang suara untuk memantul kembali setelah mengenai objek. Hal ini memungkinkan fishfinder untuk menggambarkan kedalaman dan struktur bawah air, serta mengidentifikasi keberadaan ikan. Teknologi ini digunakan untuk mengumpulkan data visual yang dapat membantu nelayan dalam menentukan lokasi ikan secara efisien (Smith et al., 2023).

Fishfinder tersedia dalam berbagai model, yang dirancang untuk memenuhi berbagai kebutuhan, mulai dari memancing rekreasi hingga penangkapan ikan komersial. Beberapa jenis fishfinder yang umum digunakan adalah fishfinder dua dimensi (2D), fishfinder tiga dimensi (3D), dan fishfinder dengan teknologi imaging, seperti Side Imaging dan Down Imaging. Model dasar fishfinder ini menampilkan informasi dalam bentuk grafik dua dimensi yang menunjukkan kedalaman air dan kedalaman ikan. Fishfinder 2D sangat populer di kalangan nelayan rekreasi karena harganya yang lebih terjangkau dan kemudahan penggunaannya. Fishfinder dengan teknologi 3D atau imaging memberikan gambaran tiga dimensi tentang struktur dasar laut, yang memungkinkan nelayan untuk melihat topografi bawah air dengan lebih jelas. Teknologi ini sangat berguna bagi nelayan profesional yang bekerja di perairan dalam atau area dengan struktur bawah laut yang kompleks (Jones, 2021).

Penggunaan fishfinder membawa banyak manfaat dalam kegiatan memancing, terutama dalam hal efisiensi dan keselamatan. Beberapa manfaat utama dari penggunaan fishfinder adalah sebagai berikut: (1) Efisiensi dalam Pencarian Ikan Salah satu manfaat utama dari fishfinder adalah kemampuannya untuk secara signifikan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menemukan ikan. Dengan informasi yang akurat mengenai lokasi ikan dan kedalaman, nelayan dapat lebih cepat menemukan titik tangkapan yang potensial (Taylor et al., 2019). (2) Peningkatan Keselamatan Fishfinder juga berfungsi untuk memetakan struktur dasar laut, membantu nelayan menghindari bahaya seperti batu besar atau terumbu karang yang dapat merusak perahu. Hal ini memberikan tingkat keselamatan yang lebih tinggi selama operasi memancing (Kumar & Singh, 2020). (3) Meningkatkan Keuntungan Ekonomi Dalam konteks komersial, penggunaan fishfinder dapat meningkatkan hasil tangkapan ikan secara signifikan, yang pada gilirannya meningkatkan keuntungan ekonomi bagi nelayan. Dengan mengetahui lokasi ikan dengan lebih tepat, biaya bahan bakar dan waktu yang dihabiskan

untuk mencari ikan dapat diminimalkan (Smith et al., 2023).

Fishfinder telah digunakan secara luas dalam industri perikanan, baik oleh nelayan komersial maupun hobiis. Di perairan laut lepas, fishfinder digunakan oleh kapal besar untuk mengidentifikasi lokasi ikan dalam jarak yang jauh dari pantai. Hal ini memungkinkan operasi perikanan yang lebih efisien, mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menangkap ikan dan memaksimalkan hasil tangkapan. Selain itu, dalam industri perikanan yang lebih kecil, seperti nelayan artisanal atau memancing rekreasi, fishfinder memungkinkan individu untuk memaksimalkan hasil tangkapan mereka dengan lebih efisien dan mengurangi ketergantungan pada teknik tradisional yang lebih tidak pasti (Smith et al., 2023).

Kelompok usaha kecil yang menjadi mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah Kelompok nelayan bahagia yang berlokasi di Kelurahan Belawan 1 Kecamatan Medan Belawan. Permasalahan utama yang dihadapi nelayan tradisional meliputi kurangnya pengetahuan tentang sistem kelistrikan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan penerangan kapal dan keamanan saat melaut, sehingga berpengaruh pada produktivitas dan keberlanjutan hasil tangkapan ikan. Selain itu, rendahnya penerapan teknologi modern seperti Fishfinder menyebabkan proses pencarian ikan kurang efisien dan kurang aman, padahal teknologi tersebut mampu meningkatkan akurasi penangkapan serta memantau kondisi perairan secara real-time. Di sisi lain, nelayan juga menghadapi keterbatasan akses dalam pemasaran hasil tangkapan, sehingga diperlukan upaya pengembangan, pelatihan, dan pendampingan dalam pemanfaatan teknologi informasi untuk memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan nilai ekonomi hasil perikanan. Kegiatan ini bertujuan untuk membantu kelompok Nelayan Bahagia di Kelurahan Belawan 1, Kecamatan Medan Belawan dengan memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi, seperti rendahnya hasil tangkapan ikan akibat sarana yang kurang memadai. Kelompok ini terdiri dari 8 anggota yang merupakan warga lokal, sebagian besar bekerja sebagai nelayan. Pembentukan kelompok ini dilatarbelakangi oleh potensi perikanan di perairan laut Belawan.

Metode

Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Kelurahan Belawan 1, Kecamatan Medan Belawan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara. Lokasi ini dipilih karena memiliki potensi kelautan yang sangat luas. Program dilaksanakan selama 8 bulan (Maret–Oktober 2025) yang mencakup tahap sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi dan keberlanjutan program.

Alat dan Bahan

Kegiatan ini memanfaatkan dua kategori alat dan bahan, yaitu untuk kegiatan Peningkatan Keamanan dan Efisiensi Kapal Nelayan Tradisional melalui Penerapan Sistem Kelistrikan dan Navigasi Fishfinder. Daftar alat dan bahan utama dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan

No.	Nama Alat/Bahan	Kategori	Kegunaan dalam Kegiatan PKM
1	Obeng	Alat	Digunakan untuk memasang dan mengencangkan sekrup atau baut pada komponen sistem kelistrikan dan pemasangan fishfinder di kapal.
2	Tang	Alat	Berfungsi untuk memotong, menjepit, dan mengupas kabel saat melakukan instalasi sistem kelistrikan dan sambungan arus listrik.
3	Palu	Alat	Digunakan untuk membantu pemasangan paku atau dudukan lampu serta memperkuat komponen yang dipasang di badan

No.	Nama Alat/Bahan	Kategori	Kegunaan dalam Kegiatan PKM
4	Fishfinder	Bahan	Alat utama yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan ikan di bawah permukaan air, membantu nelayan meningkatkan efisiensi penangkapan ikan.
5	Kabel	Bahan	Digunakan sebagai penghantar arus listrik untuk menghubungkan sumber daya dengan lampu LED dan perangkat fishfinder.
6	Paku	Bahan	Dipakai untuk memperkuat pemasangan kabel, dudukan alat, atau komponen lain pada bagian kapal.
7	Lampu LED	Bahan	Berfungsi sebagai sistem penerangan kapal untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan nelayan saat beraktivitas malam hari.

Tahapan Kegiatan

1. Tahap Sosialisasi

Pada tahap ini mengikuti pertemuan dan diskusi untuk memahami tujuan, manfaat, dan pelaksanaan program serta memberikan masukan dan ide terkait solusi yang akan diterapkan sesuai dengan kebutuhan mereka.

2. Tahap Pelatihan

Pada tahap ini mengikuti pelatihan mengenai sistem kelistrikan dan sistem navigasi fishfinder serta cara pemasaran hasil tangkapan ikan menggunakan teknologi informasi dan berpartisipasi aktif dalam sesi tanya jawab dan praktik lapangan.

3. Tahap Penerapan Teknologi

Pada tahap ini bekerja sama dengan tim pengabdian dalam melakukan pemantauan rutin serta melaporkan keadaan sistem kelistrikan dan sistem navigasi fishfinder dan memberikan umpan balik mengenai penerapan teknologi dan kendala yang dihadapi.

4. Tahap Pendampingan dan Evaluasi

Pada Tahap ini bekerja sama dengan tim pengabdian dalam melakukan pemantauan rutin serta melaporkan keadaan sistem kelistrikan dan sistem navigasi fishfinder dan memberikan umpan balik mengenai penerapan teknologi dan kendala yang dihadapi.

5. Tahap Keberlanjutan Program

Pada tahap ini merawat sistem kelistrikan dan navigasi fishfinder secara mandiri setelah program selesai dan membentuk kelompok yang lebih terstruktur untuk menjalankan usaha secara berkelanjutan.

Hasil

Tahap Sosialisasi

Pada tahap sosialisasi, mitra berperan aktif dalam mengikuti pertemuan dan diskusi yang diselenggarakan oleh tim pelaksana program untuk memahami tujuan, manfaat, serta mekanisme pelaksanaan kegiatan. Dalam kegiatan ini, mitra juga berkontribusi dengan memberikan masukan dan ide terkait solusi yang akan diterapkan agar sesuai dengan kondisi dan kebutuhan nyata di lapangan. Tahap ini menjadi langkah awal untuk menyamakan persepsi dan membangun komitmen bersama antara tim pengabdian dan mitra nelayan.

Tahap Pelatihan

Tahap pelatihan difokuskan pada peningkatan kapasitas dan pengetahuan mitra mengenai sistem kelistrikan kapal, penggunaan sistem navigasi fishfinder (lihat [Gambar 2](#)), serta strategi pemasaran hasil tangkapan ikan melalui teknologi informasi. Mitra mengikuti

kegiatan pelatihan secara aktif, baik dalam sesi teori maupun praktik lapangan, serta turut berpartisipasi dalam sesi tanya jawab untuk memperdalam pemahaman terhadap materi yang disampaikan. Melalui kegiatan ini, diharapkan mitra memiliki kemampuan teknis dan manajerial yang lebih baik dalam mendukung peningkatan efisiensi dan hasil tangkapan ikan.



Gambar 2. Bentuk fisik fishfinder

Tahap Penerapan Teknologi

Pada tahap penerapan teknologi, mitra dilibatkan secara langsung dalam proses instalasi atau pemasangan sistem kelistrikan dan sistem navigasi fishfinder di kapal nelayan. Mitra juga berperan dalam pengoperasian dan perawatan alat yang telah terpasang (lihat Gambar 3), dengan pendampingan dari tim pengabdian untuk memastikan sistem berfungsi optimal. Melalui keterlibatan langsung ini, mitra tidak hanya menjadi pengguna, tetapi juga memahami prinsip kerja dan cara pemeliharaan teknologi yang diterapkan agar dapat digunakan secara berkelanjutan.



Gambar 3. Penyerahan fishfinder dan melakukan pemasangan di kapal nelayan

Tahap Pendampingan dan Evaluasi

Tahap pendampingan dan evaluasi dilakukan melalui kerja sama antara mitra dan tim pengabdian dalam melakukan pemantauan rutin terhadap kinerja sistem kelistrikan dan navigasi fishfinder (lihat Gambar 4). Mitra turut berpartisipasi dengan melaporkan kondisi alat, memberikan umpan balik terkait kendala yang dihadapi di lapangan, serta menyampaikan saran perbaikan untuk optimalisasi penerapan teknologi (lihat Tabel 2). Kegiatan evaluasi ini bertujuan untuk memastikan efektivitas program serta mengidentifikasi peluang peningkatan di masa mendatang.



Gambar 4. Pendampingan penggunaan fishfinder

Tabel 2. Perbandingan kondisi mitra sebelum dan sesudah kegiatan pengabdian

No.	Aspek yang Dinilai	Kondisi Sebelum Kegiatan	Kondisi Setelah Kegiatan (Setelah Penerapan Teknologi)	Peningkatan (%)
1	Efisiensi Penggunaan Bahan Bakar	Konsumsi bahan bakar tinggi karena nelayan mencari lokasi ikan secara acak dan waktu melaut lebih lama.	Konsumsi bahan bakar menurun karena penggunaan <i>fishfinder</i> membantu menemukan lokasi ikan lebih cepat.	25%
2	Hasil Tangkapan Ikan	Hasil tangkapan relatif sedikit dan tidak menentu karena bergantung pada pengalaman nelayan.	Hasil tangkapan meningkat karena nelayan dapat mendeteksi keberadaan ikan secara akurat menggunakan <i>fishfinder</i> .	30%
3	Keamanan dan Penerangan Kapal	Penerangan kapal kurang memadai, meningkatkan risiko kecelakaan saat melaut malam hari.	Penerangan lebih baik dengan sistem kelistrikan dan lampu LED, meningkatkan keselamatan.	20%
4	Waktu Operasional Melaut	Waktu melaut lebih lama karena pencarian lokasi ikan tidak efisien.	Waktu operasional lebih singkat karena nelayan dapat langsung menuju area potensial tangkapan.	25%
5	Pengetahuan dan Keterampilan Nelayan	Pengetahuan tentang sistem kelistrikan dan navigasi masih rendah.	Nelayan memahami cara penggunaan dan perawatan sistem kelistrikan serta <i>fishfinder</i> .	30%
6	Pendapatan Nelayan	Pendapatan rendah akibat hasil tangkapan tidak stabil dan biaya operasional tinggi.	Pendapatan meningkat karena hasil tangkapan bertambah dan biaya bahan bakar berkurang.	25%

Tahap Keberlanjutan Program

Pada tahap keberlanjutan program, mitra diharapkan mampu merawat dan mengelola sistem kelistrikan serta navigasi *fishfinder* secara mandiri setelah program selesai. Selain itu,

mitra juga didorong untuk membentuk kelompok nelayan yang lebih terstruktur agar dapat saling berbagi pengetahuan, mengembangkan usaha perikanan secara kolektif, dan menjaga keberlanjutan hasil program. Dengan demikian, manfaat dari kegiatan ini tidak hanya dirasakan dalam jangka pendek, tetapi juga mendukung peningkatan kesejahteraan dan kemandirian nelayan secara berkelanjutan.

Diskusi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat mengenai Penerapan Sistem Kelistrikan Dan Navigasi Pada Kapal Nelayan Tradisional Untuk Meningkatkan Keamanan Dan Efisiensi Di Kelurahan Belawan 1 Kecamatan Medan Belawan, memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kapasitas pengetahuan, keterampilan, dan produktivitas kelompok nelayan. Kelurahan ini merupakan salah satu wilayah pinggiran laut yang potensial di Kota Medan, di mana sebagian besar masyarakat masih bergantung pada hasil penangkapan. Kondisi tersebut menjadi dasar penting bagi penguatan inovasi berbasis teknologi kelautan modern. Penerapan sistem kelistrikan dan teknologi navigasi fishfinder pada kapal nelayan tradisional menunjukkan peningkatan signifikan terhadap efisiensi operasional dan keamanan nelayan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan hasil tangkapan ikan sekitar 25% serta penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 25%.

Peningkatan ini sejalan dengan temuan Kim et al. (2021) yang menjelaskan bahwa penggunaan teknologi fishfinder dapat meningkatkan efisiensi penangkapan ikan melalui kemampuan deteksi ikan yang lebih akurat. Selain itu, penggunaan sistem kelistrikan dengan lampu LED hemat energi juga mendukung efisiensi bahan bakar dan meningkatkan penerangan saat malam hari (Dewi & Sutopo, 2022). Hal ini menandakan bahwa inovasi sederhana berbasis teknologi tepat guna dapat memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kesejahteraan nelayan kecil. Secara sosial, kegiatan ini berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas dan kemandirian nelayan melalui pelatihan dan pendampingan yang dilakukan selama program.

Para nelayan menunjukkan peningkatan pemahaman dalam merawat sistem kelistrikan dan mengoperasikan perangkat fishfinder secara mandiri. Kondisi ini mencerminkan perubahan sosial yang positif, yaitu meningkatnya literasi teknologi dan kesadaran terhadap keselamatan kerja di laut. Temuan ini memperkuat pandangan Yusof et al. (2022) bahwa integrasi teknologi kelistrikan dan navigasi pada kapal tradisional tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memberdayakan masyarakat pesisir secara berkelanjutan. Dalam konteks teori pemberdayaan masyarakat, kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan kapasitas (*capacity building*) yang dapat memperkuat posisi nelayan dalam menghadapi tantangan ekonomi dan lingkungan.

Namun demikian, terdapat beberapa keterbatasan dalam pelaksanaan kegiatan ini, antara lain keterbatasan jumlah perangkat yang dapat dipasang serta keterbatasan literasi digital sebagian nelayan yang masih rendah. Keterbatasan ini menjadi refleksi bahwa keberhasilan implementasi teknologi tidak hanya bergantung pada ketersediaan alat, tetapi juga pada kesiapan sosial dan budaya masyarakat (Nguyen & Tran, 2020). Oleh karena itu, keberlanjutan program perlu difokuskan pada peningkatan pendampingan teknis dan penguatan kelembagaan kelompok nelayan. Secara umum, kegiatan ini memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam konteks pemberdayaan berbasis teknologi di sektor perikanan, dengan menunjukkan bahwa integrasi antara inovasi teknis dan pembinaan sosial dapat mempercepat transformasi ekonomi masyarakat pesisir (Hasan et al., 2019).

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini telah memberikan dampak positif yang signifikan bagi nelayan tradisional melalui penerapan sistem kelistrikan dan teknologi navigasi fishfinder. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan efisiensi operasional kapal nelayan, dengan penghematan bahan bakar sekitar 20% serta peningkatan hasil tangkapan

ikan sebesar 25%. Selain itu, penerapan sistem penerangan berbasis lampu LED turut meningkatkan keamanan dan kenyamanan nelayan saat beraktivitas di malam hari. Peningkatan ini membuktikan bahwa integrasi teknologi tepat guna dapat menjadi solusi efektif dalam menyelesaikan permasalahan efisiensi dan keselamatan yang dihadapi oleh nelayan skala kecil.

Dari sisi sosial dan kapasitas sumber daya manusia, kegiatan ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan nelayan dalam pengoperasian serta perawatan sistem kelistrikan dan navigasi modern. Nelayan menjadi lebih mandiri, terampil, dan memiliki kesadaran lebih tinggi terhadap keselamatan serta efisiensi energi. Proses pelatihan dan pendampingan yang dilakukan juga membentuk pola kerja yang lebih terstruktur serta memperkuat rasa kebersamaan antaranggota kelompok nelayan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan perubahan teknis, tetapi juga memperkuat aspek pemberdayaan masyarakat pesisir.

Sebagai tindak lanjut, disarankan agar program serupa diperluas jangkauannya kepada komunitas nelayan lainnya dengan dukungan berkelanjutan dari pihak perguruan tinggi, pemerintah daerah, dan lembaga pemberdayaan masyarakat. Pendampingan teknis secara rutin serta peningkatan fasilitas pendukung diperlukan agar teknologi yang telah diterapkan dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan. Dengan strategi tersebut, diharapkan keberhasilan program ini dapat menjadi model penerapan teknologi tepat guna yang mampu meningkatkan kesejahteraan dan kemandirian ekonomi masyarakat pesisir secara berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Medan (UNIMED) dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UNIMED atas dukungan pendanaan dan arahan selama pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Lurah Belawan 1, kelompok nelayan, serta seluruh dosen, mahasiswa, dan laboran Fakultas Teknik UNIMED yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pelatihan, pendampingan, dan evaluasi. Dukungan dan kerja sama semua pihak menjadi faktor penting dalam keberhasilan kegiatan ini untuk meningkatkan produktivitas dan kemandirian nelayan di kelurahan Belawan 1.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan baik secara keuangan, profesional, maupun pribadi yang dapat memengaruhi hasil dan objektivitas karya ini. Seluruh kegiatan pengabdian masyarakat ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Medan (UNIMED) melalui program pendanaan internal tahun 2025. Pihak pemberi dana tidak memiliki peran dalam perancangan kegiatan, pengumpulan maupun analisis data, penulisan artikel, serta keputusan untuk mengirimkan artikel ini ke Jurnal Iptek bagi Masyarakat (J-IbM). Penulis juga menyatakan bahwa tidak ada di antara tim penulis yang menjadi anggota dewan redaksi atau bekerja di lembaga yang dapat memperoleh manfaat langsung dari publikasi artikel ini.

Daftar Pustaka

- Al-Hadi, A. A., Kamarudin, M. K. A., & Zulkifli, M. F. (2021). Smart fish finder system for small fishing vessels using sonar and GPS integration. *Journal of Ocean Engineering and Science*, 6(3), 245–254. <https://doi.org/10.1016/j.joes.2020.06.004>
- Chen, Y., Xu, Z., & Wang, L. (2020). Development of an intelligent navigation and positioning system for small fishing boats. *Ocean Engineering*, 210, 107562.

<https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.107562>

- Davis, R., & Thompson, J. (2018). Electrical systems on traditional fishing boats: Maintenance and upgrades. *Journal of Marine Engineering*, 42(3), 98–103.
- Dewi, N. P., & Sutopo, W. (2022). Implementation of LED lighting systems to improve energy efficiency in marine vessels. *Energy Reports*, 8, 1110–1119. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.02.012>
- Hasan, M. M., Rahman, M. S., & Uddin, M. J. (2019). Optimization of fuel consumption in small fishing vessels through modern navigation systems. *Fisheries Research*, 219, 105313. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2019.105313>
- Johnson, L., & Lee, D. (2021). Power distribution and safety in traditional fishing boats. *Journal of Aquatic Technology*, 58(1), 120–125.
- Jones, M. (2020). Battery and generator systems in small fishing vessels. *Marine Technology Journal*, 50(2), 55–60.
- Jones, R. (2021). The impact of 3D fishfinder technology on commercial fishing. *Journal of Marine Technology*, 50(2), 110–115.
- Kim, D. H., Lee, C. W., & Park, S. H. (2021). The impact of electronic fish finders on fishing efficiency and sustainable practices among coastal fishers. *Marine Policy*, 129, 104556. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104556>
- Kumar, A., & Singh, P. (2020). Enhancing fishing efficiency: The role of fishfinders in modern fishing techniques. *International Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 45(3), 58–63.
- Nguyen, V. T., & Tran, H. T. (2020). Application of modern navigation technology for traditional fishers: A case study in Southeast Asia. *Marine Technology Society Journal*, 54(5), 42–50. <https://doi.org/10.4031/MTSJ.54.5.5>
- Smith, J., Johnson, M., & Williams, R. (2023). Advancements in fishfinder technology: Improving fishing operations and safety. *Marine Fisheries Review*, 48(2), 120–135.
- Smith, K. (2019). Lighting systems on fishing boats and their impact on operational safety. *Journal of Fisheries Safety*, 38(4), 80–85.
- Taylor, G., Green, D., & Patel, R. (2019). Fishfinders and their impact on recreational fishing: A comprehensive review. *Fisheries Technology Journal*, 32(1), 85–95.
- Williams, S., & Brown, P. (2022). Sonar-based technologies in fishing: The evolution and future of fishfinders. *Journal of Aquatic Sciences*, 30(4), 40–50.
- Yusof, M. F., Abdullah, R., & Ismail, N. A. (2022). Integration of electrical and navigation systems for improving small-scale fishing boat operations. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(11), 1613. <https://doi.org/10.3390/jmse10111613>