

## Smart Processing untuk UMKM Bandeng: Penerapan Teknologi Tepat Guna dalam Pengolahan Tradisional

Endra Winarni<sup>1</sup>, Khaeroman<sup>2</sup>, Retno Anggoro<sup>3</sup>, Widanto Mukti Adi<sup>4</sup>, Yulius Oscar<sup>5</sup>, Fitri Suprapti<sup>6</sup>, Eni Candra Nurhayati<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Bisnis Logistik Maritim, Jurusan Bisnis Maritim, Politeknik mmaritim negeri Indonesia, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi D4 TRPK, Jurusan Teknika, Politeknik Maritim Negeri Indonesia, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Bisnis Logistik Maritim, Jurusan Bisnis Maritim, Politeknik mmaritim negeri Indonesia, Semarang, Indonesia

<sup>4</sup> Program Studi Transportasi Laut, Jurusan Bisnis Maritim, Politeknik mmaritim negeri Indonesia, Semarang, Indonesia

<sup>5</sup> Program Studi D4 TRPK, Jurusan Teknika, Politeknik Maritim Negeri Indonesia, Semarang, Indonesia

<sup>6</sup> Program Studi D4 Nautika, Jurusan Nautika, Politeknik Maritim Negeri Indonesia, Semarang, Indonesia

<sup>7</sup> Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sains Al-Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo, Indonesia

Email: endra@polimarin.ac.id, khoir@polimarin.ac.id, retno@polimarin.ac.id, widanto@polimarin.ac.id, oscar@polimarin.ac.id, fitris@polimarin.ac.id, [enicandra@unsiq.ac.id](mailto:enicandra@unsiq.ac.id)

### Abstrak

Industri pengolahan bandeng di Kota Semarang menghadapi tantangan signifikan dalam hal efisiensi produksi, konsistensi kualitas, dan daya saing produk. Sebagian besar pelaku UMKM masih mengandalkan teknologi konvensional yang tidak efisien dan menghasilkan produk dengan mutu yang bervariasi. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi smart processing kepada enam belas kluster UMKM binaan CV Karimun Mina Sejahtera melalui pendekatan demonstrasi, workshop interaktif, dan pembinaan individual. Evaluasi dilakukan dengan pre-test, post-test, dan kuesioner kepuasan. Hasil menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta dari 45% menjadi 85%, partisipasi aktif mencapai 95%, tingkat kepuasan 88%, dan sepuluh dari enam belas kluster (62,5%) dinyatakan siap mengadopsi teknologi. Terbentuknya knowledge network antarkluster menjadi indikator penting keberlanjutan program. Teknologi smart processing terbukti efektif meningkatkan efisiensi waktu hingga 40%, mengurangi konsumsi energi hingga 30%, dan meningkatkan konsistensi kualitas hingga 95%.

**Kata kunci:** UMKM, smart processing, teknologi tepat guna, efisiensi produksi, bandeng presto

### Abstract

*The milkfish processing industry in Semarang City faces significant challenges in production efficiency, product quality consistency, and competitiveness. Most SMEs still rely on conventional technology that is inefficient and produces inconsistent quality products. This community service program aims to introduce smart processing technology to sixteen UMKM clusters through demonstration, interactive workshops, and individual coaching. Evaluation used pre-test, post-test, and satisfaction questionnaires. Results showed an increase in participant knowledge from 45% to 85%, active participation of 95%, satisfaction rate of 88%, and ten out of sixteen clusters (62.5%) declared ready for technology adoption. The formation of a knowledge network among clusters was an important indicator of program sustainability. Smart processing technology proved effective in increasing efficiency by 40%, reducing energy consumption by 30%, and improving quality consistency to 95%.*

**Keywords:** SMEs, smart processing, appropriate technology, production efficiency, milkfish presto

## Pendahuluan

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan tulang punggung perekonomian nasional, khususnya di sektor pangan (Purwanto et al., 2022). Di Kota Semarang, industri pengolahan bandeng menjadi salah satu sektor unggulan yang menopang perekonomian masyarakat pesisir (Nurhayati, 2018, 2022). Dengan total nilai produksi mencapai Rp 2,5 miliar per tahun, industri ini melibatkan sekitar 150 unit UMKM yang tersebar di berbagai kelurahan pesisir seperti Tambak Lorok, Bandarharjo, dan Tanjung Mas. Mitra utama dalam kegiatan ini adalah CV Karimun Mina Sejahtera, lembaga pembina UMKM yang menaungi 16 kluster pengolah bandeng presto dengan total anggota 85 pelaku usaha.

Namun, tantangan modernisasi dan transformasi digital masih menjadi hambatan besar bagi pelaku UMKM dalam meningkatkan daya saing (Rossevelt et al., 2024). Sebagian besar UMKM pengolah bandeng masih menggunakan teknologi konvensional seperti panci presto manual dengan pemanas LPG, yang tidak hanya memakan waktu lama tetapi juga menghasilkan produk dengan kualitas yang tidak konsisten (Hapsoro et al., 2024). Survei awal menunjukkan bahwa proses presto membutuhkan 3-4 jam per batch dengan kapasitas hanya 8-10 kg, tingkat keberhasilan hanya 75-80%, dan konsumsi energi yang sangat tinggi tanpa pengaturan panas otomatis. Setiap kluster memiliki kapasitas produksi rata-rata 50-75 kg per hari, namun masih menggunakan teknologi konvensional berupa panci presto manual dengan pemanas LPG.

Kesenjangan antara dunia riset dan praktik industri sangat lebar. Hasil riset dari institusi pendidikan tinggi telah menghasilkan inovasi alat Smart Processing yang mampu meningkatkan efisiensi waktu 40%, menurunkan konsumsi energi 30%, dan meningkatkan konsistensi kualitas hingga 95%, sehingga mempercepat proses pengolahan dan meningkatkan kualitas produk. Akan tetapi, 90% pelaku UMKM belum mengetahui teknologi ini. Minimnya akses informasi teknologi, keterbatasan literasi digital, dan rendahnya kemampuan investasi menjadi penghambat utama adopsi teknologi oleh UMKM (Santoso, 2019).

Oleh karena itu, diperlukan intervensi sistematis melalui program pengabdian kepada masyarakat yang mampu menjembatani kesenjangan tersebut melalui transfer teknologi, sosialisasi, dan pembangunan pemahaman, keterampilan, dan kepercayaan pelaku UMKM terhadap manfaat inovasi (Rezky, 2023). Dengan pendekatan yang tepat, kegiatan ini diharapkan mampu menjadi jembatan antara hasil riset dan kebutuhan nyata di lapangan, serta mendorong modernisasi UMKM pengolah bandeng secara berkelanjutan (Hidayat et al., 2022).

## Metode pelaksanaan

Desain dan lokasi penelitian: Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama lima bulan (Juli-Desember 2025), mulai dari tahap persiapan hingga evaluasi. Kegiatan melibatkan enam belas kluster UMKM pengolah bandeng presto yang tergabung dalam binaan CV Karimun Mina Sejahtera, berlokasi di Jl. Kalijaten, Gedawang, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang, Jawa Tengah. Setiap kluster mengirimkan dua perwakilan, sehingga total peserta mencapai tiga puluh dua orang yang dipilih berdasarkan peran strategis dalam proses produksi dan pengambilan keputusan. Tahap Pelaksanaan Kegiatan 1.

Tahap Persiapan (Juli-Agustus 2025): Survei awal dilakukan untuk memetakan kondisi eksisting, termasuk kapasitas produksi, jenis peralatan, SDM, dan tantangan teknis yang dihadapi klaster. Koordinasi dengan perangkat desa dan tokoh masyarakat untuk menentukan waktu, tempat, serta sasaran kegiatan. Tim menyusun materi sosialisasi yang mencakup konsep dasar teknologi, prinsip kerja sistem, manfaatnya dalam mendukung ketahanan pangan dan daya saing pasar, serta gambaran peluang nilai ekonomi. Penyiapan alat dan media akuaponik yang telah dirakit, dirancang dalam bentuk sederhana agar mudah dipahami dan berpotensi diaplikasikan oleh masyarakat.

2. Tahap Pelaksanaan (September-Oktober 2025):

Presentasi komprehensif mengenai teknologi smart processing, demonstrasi langsung penggunaan alat dengan penjelasan spesifikasi, cara kerja, keunggulan dibandingkan dengan metode konvensional, serta potensi dampak terhadap efisiensi dan kualitas produk. Workshop interaktif melibatkan peserta untuk mengidentifikasi permasalahan produksi masing-masing klaster, berbagi pengalaman, dan mendiskusikan potensi solusi. Simulasi perbandingan waktu dan hasil produksi antara metode konvensional dan teknologi baru. Pembinaan individual klaster untuk melakukan asesmen kesiapan teknologi, menyusun action plan, dan merumuskan strategi peningkatan produksi.

3. Tahap Evaluasi dan Dokumentasi (November-Desember 2025): Pelaksanaan pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta. Penyebaran kuesioner kepuasan peserta terhadap kegiatan. Assessment readiness untuk menilai kesiapan kluster dalam mengadopsi teknologi. Penyusunan artikel ilmiah dan video dokumentasi sebagai luaran kegiatan.

Instrumen dan Metode Evaluasi Instrumen pre-test dan post-test terdiri dari 10 soal terbuka dan pilihan ganda yang mengukur pemahaman peserta mengenai prinsip kerja teknologi, efisiensi energi, dan standardisasi kualitas produksi. Kuesioner kepuasan menggunakan skala Likert 1-5 dengan 15 pernyataan mencakup relevansi materi, kejelasan penyampaian, manfaat bagi usaha, dan dukungan fasilitas. Assessment readiness dilakukan melalui evaluasi terhadap kapasitas produksi, pemahaman teknis, kesiapan manajerial, dan kemampuan menyusun rencana aksi yang realistis. Tingkat partisipasi aktif diukur berdasarkan kehadiran penuh dan keterlibatan dalam diskusi serta praktik langsung.

Analisis data kuantitatif dari pre-test, post-test, dan kuesioner dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan perhitungan persentase. Peningkatan pengetahuan dihitung melalui rumus:  $(\text{skor post-test} - \text{skor pre-test}) \div \text{skor maksimum} \times 100\%$ . Partisipasi aktif:  $(\text{peserta aktif} \div \text{peserta terdaftar}) \times 100\%$ . Kepuasan peserta:  $(\text{responden puas/sangat puas} \div \text{total responden}) \times 100\%$ . Kesiapan teknologi:  $(\text{kluster siap} \div \text{total kluster}) \times 100\%$ . Data kualitatif dari diskusi, tanya jawab, dan catatan lapangan dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi tantangan, peluang, dan rekomendasi program lanjutan.



**Gambar 1. Kegiatan Sosialisasi Inovasi alat dan Pelatihan pembuatan Bandeng presto**

## Hasil

Profil Peserta dan Pelaksanaan Kegiatan Kegiatan pengabdian berhasil dilaksanakan dengan melibatkan 32 peserta (2 perwakilan dari masing-masing 16 kluster) dengan tingkat kehadiran 93,75%. Mayoritas peserta adalah pemilik usaha dan supervisor produksi dengan latar belakang pendidikan menengah dan pengalaman produksi 5-15 tahun. Seluruh peserta merupakan keanggotaan aktif dalam sistem kluster yang telah beroperasi lebih dari 3 tahun. Peserta menunjukkan motivasi tinggi untuk mengikuti kegiatan, dengan 30 dari 32 peserta hadir penuh di semua sesi dan aktif berdiskusi.

Peningkatan Pengetahuan Peserta Hasil pengukuran pengetahuan menunjukkan peningkatan signifikan. Skor rata-rata pada pre-test adalah 45% (144 dari 320 poin total), yang meningkat menjadi 85% pada post-test (272 dari 320 poin total). Peningkatan ini sebesar 40 poin persentase menunjukkan bahwa materi yang disampaikan melalui presentasi komprehensif, simulasi praktis, dan demonstrasi langsung berhasil meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep dasar teknologi smart processing, prinsip kerja, efisiensi energi, dan standardisasi kualitas produksi. Tidak ada peserta yang memperoleh skor di bawah 60% pada post-test, menunjukkan bahwa seluruh peserta memahami materi pada tingkat minimum yang memadai.

Partisipasi Aktif Peserta Partisipasi aktif peserta mencapai 95% (30 dari 32 peserta). Peserta tidak hanya hadir secara formal, tetapi juga terlibat secara tinggi dalam diskusi, mengajukan pertanyaan teknis, berbagi pengalaman produksi, dan memberikan masukan konstruktif terhadap materi. Sesi workshop interaktif menunjukkan intensitas

diskusi yang tinggi dengan peserta aktif mengidentifikasi permasalahan spesifik di klaster mereka. Demonstrasi alat smart processing menjadi titik fokus kegiatan, di mana peserta mencoba langsung pengoperasian alat dengan didampingi tim teknis. Interaksi menunjukkan antusiasme tinggi, terutama dari generasi muda dalam klaster yang menunjukkan ketertarikan khusus pada aspek otomasi dan kontrol digital.

Tingkat Kepuasan Peserta Evaluasi: Kepuasan peserta diukur dengan kuesioner dengan 15 pernyataan skala Likert 1-5. Hasil menunjukkan bahwa 28 dari 32 peserta (87,5%, dibulatkan 88%) memberikan jawaban "puas" dan "sangat puas". Rata-rata skor kepuasan adalah 4,2 dari 5,0. Aspek yang mendapat penilaian tertinggi adalah relevansi materi dengan kebutuhan usaha (4,5), kejelasan penjelasan teknis (4,3), dan manfaat kegiatan bagi pengembangan usaha (4,4). Peserta juga memberikan apresiasi terhadap metode pembelajaran yang interaktif dan kontekstual, serta responsivitas tim pelaksana terhadap pertanyaan dan kebutuhan peserta.

Kesiapan Teknologi *Kluster Assessment readiness* dilakukan melalui evaluasi terstruktur terhadap kapasitas produksi, pemahaman teknis, kesiapan manajerial, dan kemampuan menyusun action plan. Hasil menunjukkan bahwa 10 dari 16 klaster (62,5%) dinyatakan siap mengadopsi teknologi *smart processing* dengan kategori "siap". Lima klaster dinyatakan dalam kategori "siap dengan pelatihan tambahan" dan satu klaster dalam kategori "belum siap". Kluster yang siap ditandai dengan pemahaman teknis yang baik, komitmen internal yang jelas, serta kemampuan menyusun rencana aksi yang realistis dan terukur. Kesiapan ini menjadi dasar rekomendasi untuk program pendampingan lanjutan berupa implementasi fisik alat dan monitoring berkelanjutan.

Terbentuknya *Knowledge Network Antarkluster* Salah satu capaian penting adalah terbentuknya knowledge network antarkluster sebagai wadah komunikasi dan pembelajaran berkelanjutan. Jaringan ini difasilitasi melalui grup WhatsApp aktif yang melibatkan perwakilan 16 klaster, tim pembina, dan tim pengabdian. Jaringan ini berfungsi sebagai ruang belajar bersama di mana klaster dapat berbagi pengalaman, mendiskusikan tantangan teknis, dan berkolaborasi dalam mencari solusi. Dalam tiga bulan pertama, jaringan ini telah menghasilkan 127 pesan pertukaran informasi, dengan topik diskusi mencakup teknis operasional, pemilihan supplier, dan strategi pemasaran. Tim pembina (CV Karimun Mina Sejahtera) berkomitmen untuk melanjutkan fasilitasi jaringan ini sebagai bagian dari pendampingan berkelanjutan kepada klaster.

Permasalahan dan Solusi yang Diidentifikasi Melalui diskusi dan pembinaan individual, tim mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi klaster dan solusi yang sesuai. Di bidang produksi, masalah utama adalah lamanya waktu presto (3-4 jam) dan ketidakkonsistenan kualitas (75-80% *success rate*). Solusi: implementasi teknologi smart processing dengan kontrol otomatis suhu/tekanan. Di bidang SDM, masalah adalah minimnya SOP dan pelatihan teknis. Solusi: workshop intensif dan pembuatan SOP internal per klaster. Di bidang energi, masalah adalah konsumsi LPG yang tinggi tanpa sistem efisiensi. Solusi: analisis efisiensi energi dan rekomendasi pengaturan pembakaran optimal. Di bidang manajemen, masalah adalah tidak adanya pencatatan produksi yang sistematis. Solusi: coaching manajemen dan template pencatatan sederhana. Di bidang kesiapan teknologi, masalah adalah tidak adanya roadmap adopsi yang jelas. Solusi: assessment readiness dan penyusunan action plan per klaster.

## Pembahasan

Efektivitas metode transfer teknologi: peningkatan pengetahuan sebesar 40 poin persentase menunjukkan bahwa pendekatan edukatif melalui presentasi komprehensif, demonstrasi praktis, dan workshop interaktif efektif dalam menyampaikan konsep teknologi kompleks kepada peserta dengan latar belakang pendidikan yang bervariasi. Temuan ini menyatakan bahwa pelatihan berbasis pengalaman dan demonstrasi langsung lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman dan adopsi teknologi di sektor pangan dibandingkan dengan metode kuliah tradisional (Anna, 2019).

Dalam konteks UMKM, teknologi smart processing yang diterapkan menunjukkan relevansi tinggi karena mampu menjawab tantangan produksi nyata yang selama ini dihadapi: waktu produksi yang lama, kualitas produk yang tidak seragam, dan konsumsi energi yang tinggi. Keunggulan teknologi dalam meningkatkan efisiensi waktu 40%, menurunkan konsumsi energi 30%, dan meningkatkan konsistensi kualitas 95% memberikan value proposition yang jelas bagi UMKM (Hapsoro et al., 2024). Tingkat kepuasan peserta sebesar 88% mencerminkan bahwa materi, metode penyampaian, dan relevansi kegiatan dinilai baik oleh peserta dan sesuai dengan kebutuhan nyata usaha mereka.

Kapasitas Kolektif dan *Knowledge Network* Terbentuknya *knowledge network* antarkluster menunjukkan bahwa kegiatan ini tidak hanya berdampak pada individu peserta, tetapi juga membangun kapasitas kolektif komunitas UMKM. Network ini menjadi wadah pembelajaran berkelanjutan yang memungkinkan klaster untuk saling berbagi pengalaman, mendiskusikan tantangan teknis, dan berkolaborasi mencari solusi inovatif. Menurut teori difusi inovasi (Rogers, 2003), adopsi teknologi sangat dipengaruhi oleh persepsi manfaat, kemudahan penggunaan, dan terutama dukungan sosial dari komunitas sekitar. Dalam hal ini, network antarkluster memperkuat dukungan sosial dan meningkatkan kemungkinan adopsi teknologi berkelanjutan di seluruh komunitas.

Peran mitra pembina (CV Karimun Mina Sejahtera) sebagai fasilitator *knowledge network* sangat penting. Sebagai lembaga yang telah lama mendampingi klaster, mereka memiliki pemahaman mendalam mengenai kebutuhan, tantangan, dan potensi pengembangan UMKM. Komitmen mereka untuk melanjutkan pendampingan pascakegiatan memberikan jaminan keberlanjutan program. Integrasi antara hasil riset akademik, program pelatihan terstruktur, dan dukungan mitra lokal menciptakan ekosistem yang kondusif untuk inovasi dan transformasi UMKM.

Tantangan dan Strategi Keberlanjutan Meskipun program menunjukkan hasil positif, beberapa tantangan tetap diidentifikasi. Pertama, keterbatasan pembiayaan: beberapa klaster menunjukkan minat tinggi, namun mengungkapkan kekhawatiran terkait kemampuan investasi awal untuk pengadaan alat smart processing. Kedua, variasi tingkat literasi teknologi antarkluster: klaster dengan SDM yang lebih muda menunjukkan kesiapan lebih tinggi dibandingkan dengan klaster dengan mayoritas SDM yang lebih tua. Strategi keberlanjutan yang dirancang mencakup: (1) Pendampingan teknis lanjutan untuk klaster yang belum siap. (2) Fasilitasi akses permodalan melalui kerja sama dengan lembaga keuangan atau program subsidi pemerintah. (3) Pelatihan berkelanjutan dan penguatan kapasitas SDM di level klaster. (4) Monitoring dan evaluasi berkala untuk memastikan implementasi action plan berjalan sesuai rencana. Strategi multi-level ini dirancang untuk memastikan bahwa dampak program bukan hanya bersifat jangka pendek, tetapi berkelanjutan dalam mendorong transformasi UMKM.

## Kesimpulan

Program pengabdian kepada masyarakat dengan tema "*Smart Processing* untuk UMKM Bandeng: Penerapan Teknologi Tepat Guna dalam Pengolahan Tradisional" telah mencapai tujuan utama dengan hasil yang signifikan di berbagai aspek. Pertama, program berhasil meningkatkan pengetahuan peserta dari 45% menjadi 85%, menunjukkan efektivitas metode transfer teknologi yang digunakan. Peningkatan pengetahuan ini mencerminkan bahwa materi yang disampaikan berhasil diterima dan dipahami oleh peserta dengan baik.

Kedua, tingkat partisipasi aktif peserta mencapai 95%, menandakan keterlibatan tinggi peserta dalam seluruh rangkaian kegiatan. Keterlibatan aktif ini penting karena menunjukkan bahwa peserta tidak hanya hadir secara pasif, tetapi juga terlibat secara proaktif dalam pembelajaran dan berbagi pengalaman. Ketiga, tingkat kepuasan peserta sebesar 88% menunjukkan bahwa kegiatan dinilai relevan, bermanfaat, dan sesuai dengan kebutuhan nyata UMKM pengolah bandeng presto di Semarang.

Keempat, kesiapan teknologi pada 10 dari 16 kluster (62,5%) menjadi indikator penting bahwa program berhasil tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga membangun komitmen dan kapasitas kluster untuk mengadopsi teknologi. Kelima, terbentuknya knowledge network antarkluster merupakan capaian penting yang akan mendukung keberlanjutan program jangka panjang. Jaringan ini berfungsi sebagai ruang pembelajaran berkelanjutan dan kolaborasi antarpelaku UMKM.

Secara keseluruhan, teknologi smart processing terbukti efektif sebagai solusi teknologi tepat guna yang mampu meningkatkan efisiensi produksi hingga 40%, menurunkan konsumsi energi hingga 30%, dan meningkatkan konsistensi kualitas hingga 95%. Keberhasilan program ini menunjukkan pentingnya pendekatan partisipatif, pembinaan teknis yang terstruktur, dukungan mitra lokal, dan keberlanjutan program dalam menjembatani kesenjangan antara hasil riset akademik dan praktik industri UMKM.

## Saran

Untuk Pelaku UMKM Mitra: (1) Kluster yang telah dinyatakan siap perlu segera melanjutkan ke tahap implementasi fisik teknologi smart processing dengan didampingi oleh tim teknis dari perguruan tinggi. (2) Kluster yang belum siap perlu menerima pembinaan tambahan, khususnya dalam aspek manajemen usaha, pencatatan produksi sistematis, dan penguatan kapasitas SDM. (3) Semua kluster perlu memperkuat sistem SOP internal agar proses produksi lebih konsisten dan mudah diterapkan oleh semua anggota kluster. (4) Memperkuat komitmen terhadap knowledge network dengan aktif berpartisipasi dalam diskusi dan sharing pengalaman.

Untuk Mitra Pembina (CV Karimun Mina Sejahtera): (1) Melanjutkan peran sebagai koordinator dan fasilitator utama dalam komunikasi antarkluster serta memastikan keberlanjutan knowledge network yang telah terbentuk. (2) Melakukan monitoring berkala terhadap implementasi action plan yang telah disusun oleh masing-masing kluster untuk memastikan bahwa rencana dijalankan dengan baik. (3) Menyediakan ruang konsultasi teknis dan manajerial bagi kluster yang membutuhkan pendampingan tambahan dalam proses implementasi. (4) Memfasilitasi akses kluster terhadap program pembiayaan dan dukungan dari pemerintah untuk pengadaan peralatan.

Untuk Perguruan Tinggi: (1) Mengembangkan program pendampingan teknis berkelanjutan untuk mendukung implementasi fisik teknologi smart processing pada klaster yang siap. (2) Melibatkan mahasiswa dalam kegiatan lanjutan sebagai bagian dari implementasi program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) untuk memperkuat pengalaman pembelajaran praktis. (3) Mendiseminasikan hasil dan pembelajaran dari program ini ke UMKM sektor lain melalui publikasi ilmiah, workshop, dan media massa. (4) Mengembangkan penelitian lanjutan untuk penyempurnaan desain alat dan eksplorasi penerapan dalam konteks UMKM yang berbeda.

Untuk Pemerintah Daerah: (1) Memberikan dukungan berupa fasilitas akses permodalan dan bantuan teknis bagi UMKM yang siap mengadopsi teknologi melalui program subsidi atau skema pembiayaan khusus. (2) Menyusun kebijakan yang mendukung pengembangan UMKM berbasis klaster, khususnya dalam sektor pengolahan hasil perikanan, sebagai strategi pemberdayaan ekonomi lokal. (3) Mendorong kolaborasi antara perguruan tinggi, mitra pembina, UMKM, dan pemerintah untuk memperkuat ekosistem inovasi di tingkat daerah. (4) Mengintegrasikan program transfer teknologi seperti ini ke dalam perencanaan pembangunan daerah sebagai bagian dari strategi untuk meningkatkan daya saing ekonomi lokal.

## Daftar Pustaka

- Anna, Z. (2019). Praktek Pengelolaan Produksi Dan Konsumsi Yang Berkelanjutan Pada Masyarakat Adat Pesisir Moi Kelim Di Kampung Malaumkarta Kabupaten Sorong Papua Barat. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 4(1), 15. <https://doi.org/10.15578/marina.v4i1.7329>
- Hapsoro, B. B., Dwi, A., Indriawan, N., & Rachmadi, M. F. (2024). Gastrodiplomasi olahan ikan : upaya penguatan UMKM Kota Semarang di pasar global. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 8(4), 3681–3690.
- Hidayat, A., Lesmana, S., & Latifah, Z. (2022). Peran UMKM (Usaha, Mikro, Kecil, Menengah) Dalam Pembangunan Ekonomi Nasional. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(6).
- Nurhayati, E. C. (2018). Pemberian Mata Kuliah Kewirausahaan Terhadap Minat Berwirausaha Berbasis Islami Mahasiswa Unsiq Jawa Tengah Di Wonosobo. *Jurnal Al Qalam*, 19(2), 80.
- Nurhayati, E. C. (2022). *MANAJEMEN STRATEGI GREEN TO BUYING DECISION* Eni Candra Nurhayati. 6(2), 61–72.
- Purwanto, A. H. D., Nashar, M., Jumaryadi, Y., Wibowo, W., & Mekaniwati, A. (2022). Improving medium small micro enterprise' (MSME) performance. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 9(5), 37–46. <https://doi.org/10.21833/IJAAS.2022.05.005>
- Rezky, M. I. (2023). Pengembangan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) Indonesia Berbasis Financial Technology. *Journal of Principles Management and Bussines*, 02(02), 64–77.
- Rossevelt, F. A., Hamdi, H., Ginting, S., & Syafii, M. (2024). Transfer Pengetahuan Strategi Kewirausahaan Bagi Pedagang Kaki Lima Di Kota Medan. *Journal Of Human And ...*, 4(1), 650–656.